



Memorias

"Congreso Internacional de Investigación y Encuentro Regional de Semilleros de Investigación"

2017

ISSN 2538 - 9947



Memorias II Congreso Internacional de Investigación y II Encuentro Regional de Semilleros de Investigación- 2017 - Bucaramanga, Colombia Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI -, 2017

176 p.; 21,59 x 27,94 cm.

ISSN: 2538 - 9947

http://www.udi.edu.co/congresoinvestigacion/

1. Investigación. 2. Academia. 3. Ingenierías. 4. Ciencias Básicas.

 @ Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI -Primera edición, Noviembre 10 de 2017
 Publicación Anual

Diseño y Diagramación:

Oswaldo Hernández Otalvaro

Dirección de la UDI:

Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI -Dirección: Calle 9 No. 23 - 55 PBX: +57+7+6352525 Bucaramanga, Colombia

Editores:

PhD. Andrea Fernanda Muñoz Potosi PhD. Kelly Johanna Navas Gómez PhD. Luis Gabriel Valdivieso González Ing. Martha Cecilia Guarnizo García

Nota legal:

Los resúmenes que hacen parte de esta publicación son autoría de los conferencistas del II Congreso Internacional de Investigación y de los participantes al II Encuentro Regional de Semilleros.

Todos los derechos reservados. Ninguna porción de este libro de memorias podrá ser reproducida, almacenada en algún sistema de recuperación o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio – mecánicos, fotocopias, grabación y otro–, excepto por citas breves, sin la autorización previa y por escrito de la Universidad de Investigación y Desarrollo – UDI-.

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN5	
COMITÉ ORGANIZADOR6	
AGENDA7	
PLENARIAS9	
SISTEMA OPTIMIZADO PARA LA CAPTURA DE IMÁGENES IN-VIVO DE FONDO DE OJO14	
LA INVESTIGACIÓN EN EL MUNDO, EVOLUCIÓN DEL PERÚ Y EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PERU21	
RESISTENCIA EN MORTERO CON CEMENTO SUSTITUIDO AL 10% POR RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO Y CENIZAS DE HOJAS DE BAMBÚ31	
CAPACIDAD FITORREMEDIADORA DE ESPECIES NATIVAS EN SUELO CONTAMINADOS POR METALES PESADOS EN BOTADERO DE BASURA QUITASOL-IMPONEDA- ABANCAY-APURIMAC-PERÚ	
ESQUEMAS COOPERATIVOS EN REDES DE TIPO "LINKS-ON-THE-FLY"48	
ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES QUE INFLUYEN EN LA SUPERVIVENCIA EMPRESARIAL54	
OJO BIÓNICO: ESTUDIOS DESARROLLADOS EN EL INAOE EN PUEBLA Y LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA, OAXACA68	
CONVERTIDORES ELECTRÓNICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA73	
PREDICTION OF FERMENTATION INDEX OF COCOA BEANS (Theobroma cacao L.) BASED ON COLOR MEASUREMENT AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS80	

RECONSTRUCCIÓN DIGITAL DE LA CARA ANTERIOR DE LA CÓRNEA A TRAVÉS DEL MÉTODO DE PROYECCIÓN DE FRANJAS	93
FOMENTO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	99
SESIÓN DE PÓSTERES	105
PREMIACIÓN A SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN	172

PRESENTACIÓN

El II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN, es un evento académico creado por la Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI - para el abordaje de problemas científicos, tecnológicos, políticos y sociales, e integra a investigadores nacionales e internacionales para contextualizar proyectos de investigación, experiencias significativas, modelos de gestión, propuestas innovadoras.

En el marco de este evento también cuenta con un espacio para el II ENCUENTRO REGIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN, donde grupos de estudiantes talentosos de la UDI y de universidades locales de la región, muestran sus habilidades, experiencias y buenas prácticas en investigación en dos temáticas: Ingenierías y Ciencias Básicas.

El II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN y el II ENCUENTRO REGIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN se realiza en la Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI -, Sede Principal, ubicada en la hermosa ciudad de los parques, Bucaramanga, Centro Turístico de Santander, en las fechas del 23 y 24 de Octubre del 2017.

Se espera que estos eventos, sean fuentes de motivación y reflexión hacia la construcción de nuevo conocimiento

Comité Organizador

COMITÉ ORGANIZADOR

Dr. Jairo Castro, Rector Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI -

Ing. Martha Cecilia Guarnizo García, Directora de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales, Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI -

Ph.D. Andrea Fernanda Muñoz Potosi, Gestora del Grupo de Investigación FIELDS y Docente Tiempo Completo del Departamento de Ciencias Básicas y Humanas, Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI -

Ph.D. Kelly Johanna Navas Gómez, Docente Tiempo Completo Departamento de Ciencias Básicas y Humanas e Investigadora del Grupo FIELDS, Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI -

Ph.D. Luis Gabriel Valdivieso González, Docente Tiempo Completo Departamento de Ciencias Básicas y Humanas e Investigador del Grupo FIELDS, Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI -

Agenda

Lunes 23 de Octubre

	JORNADA DE LA MAÑANA		
<i>Hora</i>	Actividad		
7:30 am - 8:30 am	Inscripción al evento		
8:30 am - 9:15 am	ACTO DE APERTURA Palabras del Señor Rector de la UDI Dr. Jairo Castro Castro		
	Palabras del Señor Gobernador de Santander Dr. Didier Alberto Tavera Amado		
	Dra. Paola Joya Triana Directora de Mentalidad Y Cultura para las Ctel COLCIENCIAS Conferencia "Jóvenes investigadores e innovadores: una apuesta al presente y al futuro de la investigación"		
9:15 am - 10:00 am	Dr. Michael Smith Ph.D. (U.S.A) Conferencia "How can technology Influence the future skills of tomorrow"		
10:00 am - 10:30 am	Dr. Luis Gabriel Valdivieso Ph.D. (Colombia) Conferencia "Sistema optimizado para la captura de imágenes in-vivo de fondo de ojo"		
10:30am - 11:00 am	Dr. Orestes Cachay Boza Ph.D.(Perú) Rector Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM Conferencia " SAN MARCOS: La investigación científica en el Perú y el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación"		
11:00 am - 12:00 m	Sesión Póster		
JORNADA DE LA TARDE			
2:00 pm - 2:30 pm	Dr. Gumercindo Flores Reyes Ph.D (Perú) Conferencia "Resistencia en mortero con cemento sustituido al 10% por residuos de conchas de abanico y cenizas de hojas de bambú"		
2:30 pm - 3:00 pm	Dr. Edwin Silva Ph.D. (Colombia) Conferencia "Data conditiong and preprocesing for classification systems: methodologies, commom mistakes and case studies"		
3:00 pm - 3:30 pm	Dra. Carolina Soto Carrión Ph.D. (Perú) Dr. Wilber Jiménez Mendoza Ph.D. (Perú) Conferencia "Capacidad fitorremediadora de especies nativas en suelos contaminados por metales pesados en botadero de basura tuitasol-imponeda-Abancay-Apurimac-Perú"		
3:30 pm - 3:45 pm	Coffe Break		
3:45 pm - 5:00 pm	Sesión Póster		

Agenda

Martes 24 de Octubre

JORNADA DE LA MAÑANA Hora Actividad 8:00 am - 8:45 am Dra. Diana Cristina González González Ph.D. (Brasil) Conferencia "Esquemas Cooperativos en Redes de Tipo (Links-on-The-Fly)" Dra. Youseline Garavito Ph.D. (Colombia) 8:45 am - 9:15 am Conferencia "Análisis de los determinantes que influyen en la supervivencia empresarial" 9:15 am - 9:30 am Coffe Break 9:30 am - 10:00 am Dr. Eduardo Tepichin Ph.D. (México) Conferencia "Ojo Biónico; Estudios desarrollados en el INAOE y la Universidad de la Mixteca Poblana" 10:00 am - 10:30 am Dr. Omar Pinzón Ardila Ph.D. (Colombia) Conferencia "Convertidores electrónicos para el mejoramiento de la calidad de la energía eléctrica" 10:30 am - 12:00 m Sesión Póster **JORNADA DE LA TARDE** 2:00 pm - 2:45 pm Dra. Noemí León Roque Ph.D. (Perú) Conferencia "Prediction of fermentation index of cocoa beans (Theobroma cacao L) based on color measurement and artificial neural networks" Mg. Juan José Barrios c.Ph.D. (Colombia) 2:45 pm - 3:30 pm Conferencia "Reconstrucción digital de la cara anterior de la córnea a través del método de proyección de franjas" 3:30 pm - 3:45 pm Coffe Break 3:45 pm - 4:30 pm Mg. Pedro Pablo Sáenz Muñoz c.Ph.D. (Bolivia) Conferencia "Fomento de la ciencia, tecnología e innovación en la educación superior" 4:30 pm - 5:00 pm Entrega de Reconocimientos

PLENARIAS

II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN

Lunes 23 de Octubre de 2017 9:15 - 10:00 am

HOW CAN TECHNOLOGY INFLUENCE THE FUTURE SKILLS OF TOMORROW



Dr. Michael Smith Ph.D.

Doctor en Ingeniería Eléctrica y Computación (Universidad
Carnegie Melon)

Máster en Ingeniería Eléctrica (Universidad de Stanford)
Ingeniero Eléctrico (Universidad de Tuskegee y
Universidad Estatal de Carolina del Norte A&T)
mike.a.smith@intel.com

RESEÑA ACADÉMICA

Actualmente es director del Programa Académico de Intel, donde lidera colaboraciones en computación paralela, seguridad, visualización y computación móvil. Es un arquitecto de medios con más de 20 años de experiencia en sistemas de medios computacionales y colaboraciones académicas. Antes de unirse a Intel, el Dr. Michael fue Director de investigación de France Telecom R&D en San Francisco (CA). Es autor de numerosos artículos y un libro sobre indexación y búsqueda.

También es asesor del contrato para la ampliación de la biblioteca digital de la Agencia Nacional de Ciencias (NSF, en inglés) en la Universidad de Berkeley. Ha trabajado en varias universidades, incluyendo la Universidad de Texas, el Colegio Universitario de Morehouse, la Universidad de Campinas, la Universidad de Trinidad y Tobago y la Universidad del Ciudad del Cabo.

RESUMEN

The rapid pace of technological advancement is fundamentally changing the skills needed for the jobs of the future. Intel collaborates with partners to provide hands-on innovation experiences, technology curricula, and employability skills training.

These empower today's youth with the essential skills and experiences that prepare them for tomorrow's jobs.

Advanced Learning Environments

Intel has launched a program in collaboration with a community-based workforce development nonprofit, in North Las Vegas, Nevada (Figure 1). The program aims to prepare youth with the skills and exploratory mindset required for the evolving jobs of tomorrow. Our goals are to help participants secure employment, start their own businesses, continue their education, or create technology solutions. We are working to expand this model to other US cities and include training on emerging technologies.

The Intel® Future Skills program is designed to collaborate with governments, workforce development experts and industry, among others, in order to close critical gaps and transform today's workforce development and youth empowerment programs through the infusion of technology curriculum, hands- on innovation experiences, and employability skills training to prepare underserved youth to succeed in the 4th Industrial Revolution.



Figure 1: Classrooms for the Intel® Future Skills program in North Las Vegas, Nevada, United States.

Technology Driven Education

Today's youth face a new landscape of technological tools and platforms. The Intel® Future Skills curriculum pushes youth to explore and create with this technology. The curriculum is designed to increase student's agency, self-regulation and coregulation which research has shown leads to better economic outcomes. The program helps demystify technical skills for youth with insufficient access or tech

experiences giving them the confidence they need to succeed. This includes advances in drone technology, imaging systems and the Internet of Things (Figure 2).

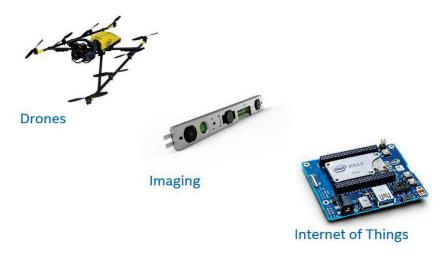


Figure 2: Future skills technologies include Drones, Advanced Imaging and the Internet of Things.

Drones are an important computing platform for the future. Drones can help people work in construction, surveillance and many emerging industries. Intel has used drones in nighttime aerial spectacles and it will also provide the compute, sensor, communications and cloud integration for the growing drone ecosystem.

The Internet of Things (IoT) is a robust network of devices, all embedded with electronics, software, and sensors that enable them to exchange and analyze data. It has paved the way for innovative products, efficient manufacturing, and ultimately, amazing new ways to do business.

Experiential Learning

Today's youth have a wealth of knowledge at their fingertips. Future education models must take advantage of new technologies, but also utilize hands-on experiential learning techniques. Corporations also look for intangible skills to accompany technical knowledge in engineering and other STEM fields. To meet this growing demand for experiential knowledge, new curriculum models must integrate the following:

- ✓ Life Skills Communication, risk taking and other non-technical skills that promote teamwork and problem solving.
- ✓ Design Thinking Problems that work towards a solution that empathizes with a community
- ✓ Experiential Learning Practical lab exercises and hands-on assignments

With these models, we can develop a new class of students that solve engineering and social problems for the empowerment and growth of our communities.

Lunes 23 de Octubre de 2017 10:00 - 10:30 am

SISTEMA OPTIMIZADO PARA LA CAPTURA DE IMÁGENES IN-VIVO DE FONDO DE OJO



Dr. Luis Gabriel Valdivieso González Ph.D. Universidad de Investigación y Desarrollo, Bucaramanga, Colombia. Ivaldivieso1@udi.edu.co

COAUTORES

Andrea Fernanda, Muñoz Potosí- Universidad de Investigación y Desarrollo Colombia Eduardo, Tepichín Rodriguez - Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica México

RESEÑA ACADÉMICA

Es Físico y Magister en Física por la Universidad Industrial de Santander. Obtuvo su doctorado en Ciencias con especialidad en Óptica del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica - INAOE en Puebla, México. Sus intereses de investigación están relacionados con la óptica y la metrología, principalmente en la medición de ametropías del ojo humano y la captura de imágenes de fondo de ojo; además, en temas relacionados con la caracterización espectral de objetos y la reconstrucción de objetos con deformaciones leves y abruptas. Actualmente es docente - investigador tiempo completo perteneciente al grupo: FIELDS de la Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI.

RESUMEN

La configuración habitual de un arreglo para medir las aberraciones oculares utiliza un haz infrarrojo, el cual se enfoca en la retina con el fin de que actúe como una fuente secundaria de radiación. La luz reflejada emerge a través del sistema óptico del ojo cargada con las aberraciones de la córnea. Éste frente de onda aberrado se mide con un sensor de tipo Shack – Hartmann. Un aberrómetro ocular, estando en lazo cerrado con un espejo deformable se usa para ensamblar un arreglo experimental de óptica adaptiva (AO), útil en instrumentos oftalmológicos para mejorar su resolución lateral. En este trabajo se presenta el análisis de repetibilidad en las mediciones para un sistema experimental que permite obtener las aberraciones de un ojo humano in-vivo, mismo que posteriormente será usado como parte de un sistema de óptica adaptiva de un arreglo experimental de fondo de ojo.

Palabras clave: Polinomios de Zernike, aberrómetro, óptica adaptiva.

ARREGLO EXPERIMENTAL

El arreglo experimental para la obtención de las aberraciones en el ojo humano consiste en hacer incidir, sobre la córnea, un haz colimado de 1 (mm) de diámetro con el fin de enfocarlo sobre la retina, que se encuentra a una distancia de 17 (mm), produciendo una mancha de aproximadamente 17 (µm). El punto generado actúa como una fuente secundaria de radiación que recorre el sistema óptico del ojo recogiendo las aberraciones del mismo. Éste haz aberrado se conduce, por medio de un sistema óptico hacia un sensor de frente de onda de tipo Shack – Hartmann.

En este tipo de sensor, la medición de las aberraciones se lleva a cabo mediante la colocación de una matriz bidimensional de pequeñas lentes en un plano conjugado con la pupila del sistema y un sensor CCD en el plano focal posterior de las lentillas como se muestra en la figura 1. Determinando el desplazamiento de los puntos imagen, generados por las lentillas sobre el sensor tipo CCD, respecto a los correspondientes para un frente de onda plano, es posible calcular la curvatura local del frente de onda.

La aberración del frente de onda del haz proveniente del ojo, se calcula en términos de los polinomios de Zernike y será utilizada posteriormente, para compensar estas aberraciones por medio de óptica adaptiva, e.g., usando un espejo deformable (DM). Esto permitirá obtener imágenes de fondo de ojo con buena resolución lateral.

En este trabajo se utiliza una configuración reducida para el arreglo experimental de captura de imágenes in vivo del fondo de ojo, mediante la reducción en el número de lentes en comparación con la configuración usada por Balderas-Mata et. al. [1] en 2011. De este modo, se reducen las aberraciones propias del arreglo y se facilita la alineación del mismo.

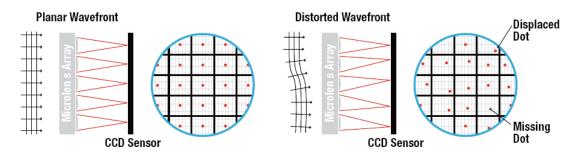


Figura 1. Principio básico del sensor de frente de onda de tipo Shack - Hartmann.

El arreglo experimental propuesto para obtener imágenes de fondo de ojo se muestra en la figura 2, en la cual la parte implementada del sistema se muestra rodeada por la línea punteada a trazos. En éste se utilizan tres sistemas telescópicos. El primero, re-escala el diámetro del frente de onda colimado proveniente de la fuente de iluminación, diodo súper luminiscente (SLD) con una longitud de onda de 830 (nm) y un ancho de banda de 20 (nm), de 3 (mm) a 1 (mm) de diámetro que se hace incidir sobre la córnea.

El segundo y tercer sistemas telescópicos conducen el haz cargado con las aberraciones desde el ojo hacia el "espejo deformable" y de ahí hacia el sensor de frente de onda. De nuevo, el diámetro del haz se magnifica de 7 (mm) a 4.6 (mm) con el fin de que coincida con el diámetro de pupila del espejo deformable y de 4.6 (mm) a 6.1 (mm) para que coincida con el diámetro de pupila del sensor de frente de onda. Para el alcance propuesto en éste trabajo no se requiere de la implementación de un DM, por lo cual, se reemplaza por un espejo plano-paralelo.

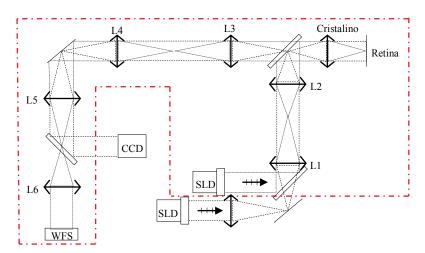


Figura 2. Esquema del arreglo experimental

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Una vez comprobado que el sistema es seguro para ser usado con ojos in-vivo y que la repetitividad en las mediciones es muy buena, se procedió a medir las aberraciones del ojo in-vivo de un voluntario. Para la persona que funcionó como voluntario, ya se disponía de su mapa de aberraciones obtenido usando un equipo clínico marca Imagine eyes® modelo irx3 el cual se basa en tecnología Shack – Hartmann para sus mediciones. Éstos resultados se utilizarán como datos de referencia.

En el momento de medir las aberraciones del ojo del voluntario, usando el arreglo experimental implementado, se contó con la presencia de un médico oftalmólogo; sin embargo, no se aplicaron sustancias en el ojo del voluntario para la dilatación de la pupila ni para la fijación del cristalino. Además, la luz del laboratorio se mantuvo apagada al igual que en las mediciones anteriores. Se pidió al voluntario mantener la vista enfocada en un punto fijo iluminado y mantenerse inmóvil durante el momento de la prueba.

En las figuras 3 y 4 se presentan los mapas de frente de onda para la medición de referencia y el resultado obtenido usando nuestro arreglo experimental implementado, respectivamente.

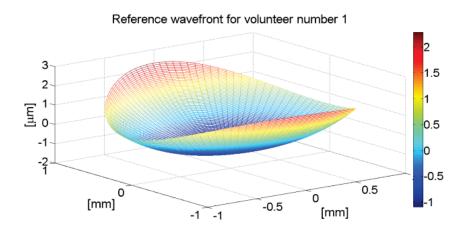


Figura 3. Frente de onda de referencia para voluntario 1.

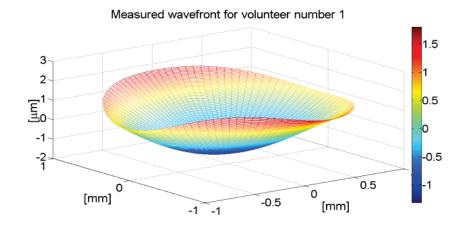


Figura 4. Frente de onda de medido para voluntario 1.

La semejanza de los resultados puede compararse además, a través de los coeficientes de los polinomios de Zernike. Los coeficientes de los polinomios de Zernike obtenidos para el voluntario 1 usando el equipo Imagine eyes® se muestran en la figura 5, mientras que los correspondientes medidos usando el arreglo experimental propuesto se muestran en la figura 6.

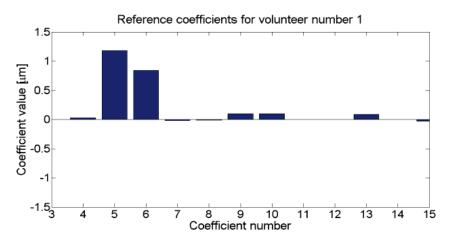


Figura 5. Coeficientes de los polinomios de Zernike de referencia para voluntario 1.

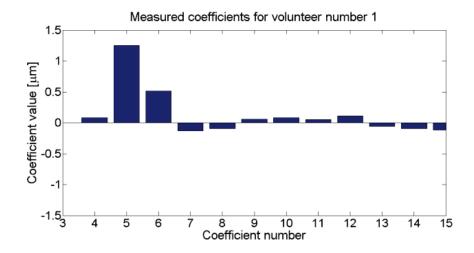


Figura 6. Coeficientes de los polinomios de Zernike medidos para voluntario 1.

CONCLUSIONES

Se presentó un arreglo experimental para la medición de aberraciones de ojos humanos in-vivo. Este arreglo experimental se diseñó con el fin de incluirlo en un arreglo para captura de imágenes de fondo de ojo por el método *flood system*.

Es importante aclarar que los resultados mostrados en este documento corresponden a una selección de los resultados obtenidos usando el arreglo experimental.

Se logró implementar un aberrómetro adecuado para su uso en ojos humanos invivo, el cual, presenta buenos resultados debido a la repetibilidad de las mediciones y a la similitud entre los resultados calculados con dicho aberrómetro y los obtenidos usando un aberrómetro comercial de uso en clínica.

Como trabajo a futuro se debe instalar el espejo deformable para compensar las aberraciones que se midan en el ojo voluntario. Seguido de Instalar una cámara ultra-rápida que permita capturar imágenes de fondo de ojo con muy buena resolución y una vez que el sistema esté listo, hacer mediciones psico-físicas.

REFERENCIAS

- [1] Liang J., Grimm B., Goelz S. & Bille J.F. (1994). Objective measurement of wave aberrations of the human eye with the use of a Hartmann-Shack wave-front sensor. Journal of Optical Society of America, 11,1949-1957. Doi:10.1364/JOSAA.11.001949
- [2] Thibos L. & Hong X. (1999). Clinical Applications of the Shack-Hartmann Aberrometer. Optometry and Vision Science, 76,817-825. Doi:10.1097/00006324-199912000-00016
- [3] Cheng X., Himebaugh N., Kollbaum P., Thibos L. & Bradley A. (2003). Validation of a Clinical Shack-Hartmann Aberrometer. Optometry and Vision Science, 80,587-595. Doi:10.1097/00006324-200308000-00013
- [4] Fedtke C., Ehrmann K., Falk D. & Holden B. (2012). Validation of a quasi real-time global aberrometer: The eyemapper. Proceedings of SPIE Photonics West 2012, 8209,82090C-1-82090C-7. Doi:10.1117/12.906927
- [5] Balderas Mata S. E., Jones S. M., Zawadski R. J. & Werner J. S. (2011). Application of a new hi-speed magnetic deformable mirror for in-vivo retinal imaging. Proceedings of 22nd Congres of the International Commission for Optics, 8011,801195-1-801195-8 Doi:10.1117/12.903365.

Lunes 23 de Octubre de 2017 10:30 - 11:00 am

LA INVESTIGACIÓN EN EL MUNDO, EVOLUCIÓN DEL PERÚ Y EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PERU



Dr. Orestes Cachay Boza Ph.D. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Lima, Perú. rector@unmsm.edu.pe

RESEÑA ACADÉMICA

Ingeniero Industrial por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, UNMSM, Licenciado en Administración por la Universidad Nacional Federico Villareal. Doctor en Ingeniería Industrial por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Actualmente ejerce el cargo de Rector de la UNMSM. Respecto a los ámbitos de desarrollo e interés en investigación, menciona: logística Industrial, gestión de organizaciones, riesgos psicosociales, ingeniería de procesos, emprendimiento, industrialización sostenible, meta-heurística, cadenas de suministro e investigación activa.

RESUMEN

La competencia entre las naciones y las más grandes fuente de ventajas competitivas de los países, se relacionan con las que se obtienen de la investigación, innovación y creatividad, aplicada a resolver las necesidades y demanda de la sociedad para la mejor calidad de vida en general.

Los países invierten en Investigación y Desarrollo, R&D, algunos en significativos porcentajes de su Producto Bruto Interno. En otros países el sistema de R&D está

enraizado a la inversión privada y en ambos casos, el resultado es un posicionamiento de liderazgo internacional en el desarrollo sostenible y el bienestar social.

En el Perú hace apenas tres años se ha planteado una estrategia nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, que ha recibido el nombre de "Crear para Crecer" que será una base conceptual que se tiene para este documento.

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con 466 años de historia de un rol protagónico y liderazgo nacional, destacamos el valor de la R&D y su contribución a través de: investigaciones, nuevos conocimientos, tecnología e innovación. Da manera integral estamos impulsando las variables: docentes-investigadores, recursos financieros, organización, nuevos centros de excelencia y estándares de alta calidad, competitivos en el nivel internacional para revolver problemas del Perú y de la sociedad peruana.

Palabras clave: Innovación, Desarrollo, Investigación, Calidad, Financiamiento, cambios, bienestar, sociedad.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL MUNDO COMO % DEL PBI.

Los recursos que se invierten en investigación, desarrollo e innovación, son medibles como una proporción con respecto al PBI de los países. En el mundo se encuentra en el promedio de 2.23% en el año 2015, según el Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco).

Al 2020 la Unión Europea, UE, se ha propuesto aumentar la inversión global en R&D hasta el 3% del PBI.

Según el Instituto, pocos países han logrado superar el objetivo del desarrollo sostenible, ODS respecto a inversión en R&D (la meta del Objetivo de Desarrollo Sostenible de la ONU, ODS9, que insta a los gobiernos a promover la industrialización y la innovación sostenibles, mediante el rápido incremento del gasto en R&D y el aumento del número de investigadores.

Dinamarca, Finlandia y Suecia superan el 3%, Japón alcanza 3.6% e Israel que tiene una impresionante cifra de 4.1%. El país que más destaca es la República de Corea con 4.3%.

En esta mediciones que son poco comparables y asimilables para todos los países, pues las economías son muy diversas, destaca el porcentaje de China que siendo solamente el 2% de su PBI lo que invierte en R&D, en cifras, esto significa 369,000 millones de dólares. Con estas cifras China se acerca cada vez más a los Estados Unidos, que representan casi el 30% de la inversión mundial en Investigación y Desarrollo.

Solo para tener una idea de la magnitud de los recursos que se invierten en R&D en el mundo, el Informe UNESCO sobre la Ciencia hacia el 2030, precisa que el gasto bruto global en investigación y desarrollo, totalizó 1.48 billones de dólares PPP (paridad del poder adquisitivo) en el año 2013.

La asimetría entre nuestros países, puede evidenciarse en la gráfica siguiente, muestra que en enero del 2012, la inversión en investigación y desarrollo como porcentaje del PBI en el Perú solo llegaba a niveles del 0.1% del PBI, en comparación con Israel con un 4.7% siendo una clara muestra de los retos y desafíos que debemos enfrentar los países de economías pequeñas.

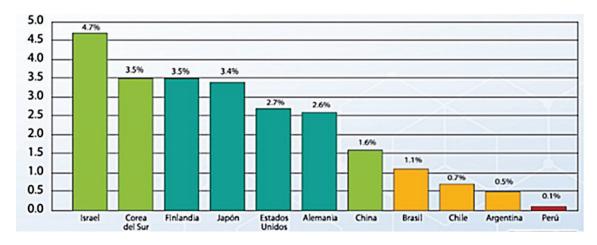


Figura 1. Situación de gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PBI en el 2012 mundial según las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Unesco.

PERÚ Y LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA

Según cifras del Informe del Instituto de Estadística de UNESCO, que se ha venido reseñando, el Perú invierte 0.12% de su PBI en investigación y desarrollo y puede apreciarse que esta brecha es muy grande aun comparándola son los países de la región, en particular con aquellos con los que Perú ha suscrito una Alianza Comercial para integrar y desarrollar de manera compartida y coordinada sus economías.

Puede verse la asimetría en las cifras de Perú respecto a México, Colombia y Chile, con quienes conformamos la Alianza del Pacífico.

Siendo aún poco significativa, el Perú ha aportado continuamente al desarrollo de la investigación en Latinoamérica, según se puede ver en la evolución por series temporales de México, Argentina, Chile, Colombia y Perú. Su aportación relativa respecto de la producción de América Latina, está en crecimiento.

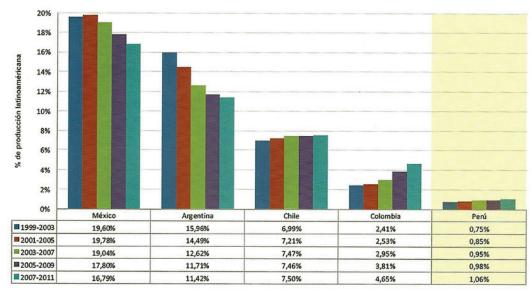


Tabla 1. SCImago Journal and Country Rank. Fuente de datos: Scopus

El año 2014, que se puede considerar un año de quiebre y de respuesta por parte del Gobierno Peruano, frente a esta realidad. Se ha promulgado la Ley 30309 que promueve la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica (I+D+i).

El marco y escenario futuro que propone esta Ley, incluye incentivos tributarios para proyectos, que pueden estar, o no estarlo, relacionados el giro de del negocio de la empresa. Si la investigación se hace con intervención de un Centro o Universidad tendrán hasta 175% de incentivo tributario.

Un fondo de 1,500 millones de soles aproximadamente (450 millones de dólares) se han dispuesto como los primeros recursos concursables para las empresas, centros de investigación y universidades. La Universidad Nacional Mayor de San Marcos se ha propuesto desarrollar de manera principal la investigación y compartimos ser parte de las metas que se ha propuesto en el país:

- a. aumentar en un 70% el número de diseños industriales
- b. incrementar en número de patentes en 16% y modelos de utilidad en 25%
- c. aumentar el número de publicaciones especializadas de los centros de investigación en 91%, en base Scopus
- d. el número de investigadores con grado de maestría y doctorado se debe incrementar en 30%
- e. los incentivos para la innovación contempla pasar del 0.14 % del PBI al 0.37% del PBI.

En el Plan que se ha denominado **Crear para Crecer**, la estrategia propone focalizar los esfuerzos en aquellas áreas o sectores que por sus características puedan tener un potencial estratégico de desarrollo, y a su vez, ganar en competitividad. Entre otras fuentes que se tienen, se han considerado: estudios de clusters, plan de competitividad etc., de este modo los sectores de prioridad son:

- **Biotecnología**, para mejorar la calidad genética de cultivos y crianzas destinadas a la agro-exportación y seguridad alimentaria.
- Materiales, para darle valor agregado a los metales, cerámicos, minerales, polímeros compuestos y avanzados, para un sistema productivo más competitivo.
- Ciencia y tecnología ambiental, desarrollar y aplicar conocimiento científico y tecnológico en materia ambiental, para la mejor calidad de vida de la población.
- TICs, tecnología de comunicación e informática para mejorar la competitividad industrial, la educación, la salud y la seguridad ciudadana.

• Transferencia tecnológica para la inclusión social, adaptar tecnología para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones rurales y urbano-marginales, reducir la inseguridad alimentaria, la contaminación ambiental, insalubridad, entre otros.

En estos esfuerzos la UNMSM se ha asociado con el empresariado peruano que tiene en la Confederación de Instituciones Empresariales Privadas, CONFIEP, al gremio más representativo y hemos coincidido en identificar que la ciencia y la tecnología tiene que ser el motor del desarrollo del Perú.

BRECHA DE INVESTIGADORES EN EL PERÚ.

En el Perú existe una alta necesidad de investigadores que ayuden al desarrollo nacional, son más de 15 mil doctores investigadores que se requieren en diferentes campos.

El campo más demandado es la Ingeniería y Tecnología con 5 mil doctores investigadores y 7 mil como brecha de doctores graduados. Luego Ciencias sociales con una brecha de 3 mil profesores, según un informe de la Unesco - Concytec, Investigadores con grado de doctores requeridos en el Perú por campo de especialización (n° de investigadores y graduados).

	Doctores Investigadores Actual	Doctores Investigadores Óptimo	Brecha de Doctores Investigadores	Brecha de Doctores Graduados
Especialidad Ciencias Naturales	550	3 383	2 833	4 047
Ingeniería y Tecnología	527	5 349	4 822	6 889
Ciencias Médicas y de la Salud	262	2 555	2 293	3 275
Ciencias Agrícolas	177	1 913	1 736	2 479
Sub-Total	1 516	13 200	11 684	16 691
Ciencias Sociales	254	3 129	2 875	4 107
Humanidades	78	1 201	1 123	1 604
Sub-Total	332	4 330	3 998	5 711
Total	1 848	17 529	15 681	22 402

Tabla 2. Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) y Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec).

ESTRUCTURA DE INVESTIGACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS EN EL PERÚ

La creación del Vicerrectorado de Investigación obedeció a una decisión estratégica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos: convertirnos en la universidad líder en producción de conocimientos en el país, respondiendo así a las expectativas y requerimientos de la sociedad peruana. Es así que ha habido cambios estructurales orientados a los resultados de la investigación en la UNMSM.

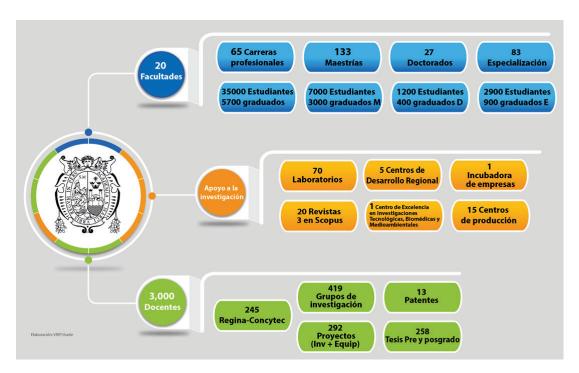


Figura 2. Estructura del Vice Rectorado de Investigación y Post Grado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Según al Registro Nacional de Investigadores en Ciencia y Tecnología, REGINA, la UNMSM cuenta con 245 investigadores que representan un 15% del total de investigadores a nivel nacional, (1,572 registrados)

Los investigadores sanmarquinos, representan el 30% con respecto a la población total de investigadores en universidades nacionales, que suma 789 docentes investigadores.

Es destacable que el 24% de los profesores investigadores de San Marcos, se encuentra en la Facultad de Veterinaria y el 23% pertenecen a la Facultad de Medicina. Estos indicadores representan una alta concentración de docentes investigadores en solo dos Facultades de las 20 que tiene la universidad, por lo que una línea de gestión estratégica será incentivar que muchos más docentes se incorporen a los grupos de investigación que actualmente están desarrollando nuevos proyectos.

CÓMO HACER UNA UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN

El trabajo conjunto para lograr los objetivos estratégicos institucionales de la UNMSM se han propuesto en nuestro plan y definido los siguientes:

- 1. Mejorar la calidad del servicio de formación académica para los estudiantes.
- 2. Mejorar la investigación e innovación para la producción y difusión del conocimiento científico, tecnológico y humanístico en los docentes y estudiantes.
- 3. Ampliar los alcances de la responsabilidad social universitaria.

Los tres, son de vital importancia para el sistema de trabajo entre la investigación, el sistema de bibliotecas, pre y posgrado, y unidades desconcentradas. El cambio constante de la estructura organizativa ayuda a mejorar sustantivamente la eficiencia en los procesos, así como la gestión de los proyectos.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Los grupos de investigación constituyen una parte fundamental para integrar docentes, alumnos y tesistas para desarrollar actividades de investigación, desarrollo e innovación sobre un tema específico.

Contamos con 420 Grupos de investigación, 132 de Ciencias de la Salud, 96 en Humanidades y Ciencias Jurídicas y Sociales, 74 en Ingeniería, 66 en Ciencias Básicas y 42 en Ciencias Económicas y la Gestión.

La investigación por medio de tesis, tiene un rol protagónico en la formación de investigadores liderados por un docente con experiencia quien mejora la capacidad de investigar, haciendo efectiva la investigación propuesta y sus posibles resultados en beneficio de la sociedad.

El financiamiento de estas investigaciones, ha sido un gran problema, razón por lo cual se ha establecido una serie de políticas de financiamiento a la investigación, como son los siguientes:

Programa de proyectos de Investigación,

Programa de equipamiento científico,

Programa de promoción de tesis de pre grado,

Programa de promoción de tesis de posgrado para docentes de la UNMSM.

Programa de proyectos de investigación con recursos no monetarios,

Programa de promoción de eventos académicos.

Estas opciones, dinamizan la publicación de los resultados obtenidos en las diversas plataformas contando siempre con la asesoría especializada y experiencia de la UNMSM.

Las publicaciones y otra producción técnica, reconocidas internacionalmente, se encuentran distribuidas en 28 bibliotecas y 26 centros de documentación en la UNMSM. Además, contamos con bases de datos que han demandado una inversión de 400,000 dólares, además de repositorios institucionales para el uso de investigadores de la comunidad intelectual.

La UNMSM cuenta con 6 Centros de Desarrollo Regional, ubicados en lugares estratégicos como por ejemplo en la Selva del Perú, conocida por su mega-diversidad entre ellos las ciudades de Iquitos, Pucallpa. Siendo los resultados y la contribución mediante un amplio impacto a la población aledaña y regional en sectores económicos como la ganadería, agricultura que tienen un impacto mayor de la inversión en cualquier otro sector.

Conscientes de la necesidad de la innovación a nivel nacional, la UNMSM creó una incubadora de empresas innovadoras "1551" (nombre alusivo al año en que fue creada la UNMSM), que vincula a la empresa con la universidad, generando innovaciones como ciudades sostenibles, drones, prototipos, viviendas rurales con energía solar, paneles, sistemas de información que son de alta escalabilidad y demanda en el mercado nacional e internacional.

Brindando soluciones a los grandes retos en investigaciones Tecnológicas, Biomédicas y Medioambientales, la UNMSM por primera vez creó el Centro de Excelencia en el Perú, el cual es gestionado por expertos reconocidos a nivel internacional en las áreas de Agua, Suelo y Sociedad así como la Biotecnología y Salud, que tienen un rol activo en el desarrollo de soluciones de alto impacto.

El financiamiento de la investigación con fondos internos y externos en el 2017 suma un total de 16,6 millones de soles, suma nunca antes alcanzada en nuestra Universidad. De esta suma, 13,9 millones de soles corresponde a recursos internos y 2,5 millones de soles son fondos de fuentes externas, como los recursos de COCYTEC que se han mencionado antes, como fondos concursables.

Creemos que en nuestro país, el estado, la academia y la empresa hemos coincidido en la visión que nos debe llevar a una verdadera política nacional de investigación, innovación y ciencia y tecnología. En un país mega diverso, con las características geográficas y climáticas del Perú, las Universidades estamos en la primera fila para impulsar el reto de la creación de ciencia y tecnología.

REFERENCIAS

- [1] Unesco Institute for Stadistics "Global Investments in R&D" Montreal, Quebec H3C 3J7 Canada. 1-8, Fact Sheet No 42 (2017), FS/2017/SCI/42
- [2] Dr. Waldir D. Estela Escalante, "Catálogo de Oferta Tecnológica", Calle Germán Amézaga No 375 Biblioteca Central 4° Piso, Ciudad Universitaria, Lima, Perú, Primera edición, 1-23 (2016)
- [3] López, B "La educación superior en la segunda mitad del siglo XX. Los alcances del cambio en América Latina y el Caribe. Revista Iberoamericana de Educación", 15-23 (1999).
- [4] Pavel Corilloclla Terbullino y Alejandro Granda Sandoval, "Situación de la formación de capital humano e investigación en las universidades peruanas. Il Censo

Nacional Universitario 2010, Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC Grimaldo del Solar N° 346, 1-56 (2014).

- [5] Diario El Peruano, entrevista a la Presidenta de CONCYTEC, Gobierno incrementó en más 8 veces presupuesto para la ciencia, 11/42016.
- [6] How much does your country invest in R&Den on.unesco.org/gasto-ID.

Lunes 23 de Octubre de 2017 2:00 - 2:30 pm

RESISTENCIA EN MORTERO CON CEMENTO SUSTITUIDO AL 10% POR RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO Y CENIZAS DE HOJAS DE BAMBÚ



Dr. Gumercindo Flores Reyes Ph.D. Universidad San Pedro, Chimbote, Ancash, Perú. gumercindo.flores@usanpedro.edu.pe

RESEÑA ACADÉMICA

Ingeniero Civil egresado de la Universidad Nacional de Cajamarca-Perú, Doctor en Ingeniería Civil Universidad San Pedro- Chimbote-Ancash-Perú. Director de Infraestructura de la USP y Pas Decano del Colegio de Ingenieros del Perú Ancash-Chimbote.Dirección ciudad universitaria los pinos s/n Chimbote. Desarrolla investigación en materiales suplementarios cementantes.

RESUMEN

Se investiga las propiedades puzolánicas de los residuos de concha de abanico (RCA) y las hojas secas de bambú (HSB) como un material suplementario cementante (MSC) mediante una sustitución del cemento en 10% en mezclas de mortero. El RCA y HSB fueron sometidos a una activación térmica por calcinado de 1000C° en 3 horas y 600C° durante 2 horas; la activación mecánica a un tamaño de partícula de 76um. Se caracterizaron sus composición química por Fluorescencia de rayos X (FRX); su composición estructural por Difracción de rayos X (DRX) y su potencial hidrogeno (pH). Se obtuvo una resistencia de 408.33kg/cm2.

Palabras clave: Concha abanico, hojas de bambú, resistencia.

INTRODUCCIÓN

La producción del cemento está generando graves problemas ambientales; por esta razón se viene investigando alternativas para la sustitución del cementodentro de la línea de los materiales suplementarios cementantes (MSC), la cual utilizan materia prima renovablecuya activación genera menos contaminación ambiental que el cemento.

Las HSB son recursos renovables; su producción en el Perú es de 1.5 millones de hectáreas (PERUBAMBU, 2013), las hojas secas se caen de la planta y no tienen ninguna aplicación útil. Los residuos calcáreos de la concha abanico es un biomaterial renovable que se genera mayormente en el norte del Perú en una magnitud del orden de 80 mil toneladas por año (DGCHD-PRODUCE, 2015); estos residuos son arrojados a campo abierto, generando la contaminación el suelo, aire y el agua. Frente a esta realidad nos planteamos la necesidad de investigarel uso potencial de estos residuos como MSC y contribuir a la calidad de vida de la población.

Para evaluar el grado de actividad puzolánica alcanzado en estos materiales se determinó su resistencia a la compresión. Para ello se preparó una mezcla de mortero patrón y experimental en una proporción de 3:2 (RCA/HB); bajo esta proporción, se sustituyó el cemento en 10%.Los morteros fueron moldeados, curado, y ensayados a las edades de 3,7 y 28 días.

MATERIALES Y MÉTODOS

La caracterización de los componentes puzolánicos de RCA y HB se obtuvieron por FRX en el laboratorio LABICER de la Universidad Nacional de Ingeniera usando un equipo Espectrómetro de la marca SHIMADZO, EDX 800-HS. La estructura, tanto amorfo y cristalina da la RCA y HB se determinó por DRX en el laboratorio de Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos utilizando un equipo de la marca BRUKER modelo D8- FOCUS. El pH se determinó en el laboratorio de la Universidad Nacional de la Santa con un equipo de modelo OAKTON PC 650.

La resistencia a la compresión de los morteros tanto patrón como experimental bajo las proporciones, porcentajes y edades antes mencionados, se realizó en el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad San Pedro utilizando un equipo Ele International.

RESULTADOS

El resultado de la homogenización de los materiales activados de la RCA y HB se muestran en la Figura1: (a) materiales antes de la homogenización, (b) después de la homogenización.





(a) (b

Figura 1. (a) materiales: RCA y cenizas (b) homogenizado de HSB activadas y cemento tipo I

El resultado de la composición química (FRX) de los materiales activados, se muestra en la Tabla1: (a) polvo de RCA, (b) cenizas de HSB

Composición Química	Resu	ıltado
	S	(%)
Óxido de Calcio (CaO)	97	.743
Dióxido de Silicio (SiO ₃)	0.	820
Óxido de Potasio (K¸O)	0.	740
Óxido de Estroncio (SrO)	0.	359
Óxido de Hierro (Fe¸O¸)	0	234
Trióxido de Azufre (SŌ¸)	0.0	095
Materia Orgánica	0.0	010

Composición Química	Resultados (%)	
Dióxido de Silicio	(SiO ₂)	47.388
Óxido de Magnesio	(MgO)	15.449
Óxido de Potasio	(K ₂ O)	14.947
Trióxido de Aluminio	(AI ₂ O ₃)	10.998
Óxido de Calcio	(CaO)	5.963
Óxido de Hierro	(Fe ₂ O ₃)	3.118
Pentóxido de Fósforo Materia Orgánica	(P_2O_5)	1.320 0.010

(a) (b)

Tabla 1. Composición química del polvo RCA y cenizas de HSB.

El resultado de la composición estructural (DRX) de las muestras, se muestra en la Figura 2: (a) polvo de RCA, (b) cenizas de HB.

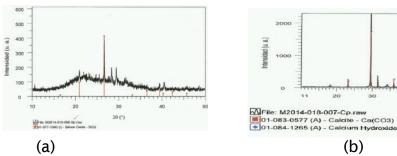


Fig. 2. Composición estructural (a) polvo de RCA, (b) cenizas de HB.

El resultado pH de los materiales activados y sus respectivas proporciones en mezcla se muestran en la tabla 2.

1.18
.36
1.90
1.41

Tabla 2. PH de los materiales y la mezcla de ambos.

Los resultados de la resistencia a la compresión se muestran en la Tabla 3. (a) 0% de sustitución, (b) 10% de sustitución por (6%RCA-4%HB), a nivel y edades y sus correspondientes promedios.

Edad (días)	Frecuencia	Resistencia P (Kg/cm2)	Resistencia promedio (Kg/cm2)	
	P-1	289.92		
3	P-2	302.72		
	P-3	320.20		
			304.28	
	P-1	318.08		
7	P-2	299.60		
	P-3	322.92		
			313.53	
	P-1	464.00		
28	P-2	507.00		
	P-3	474.00		(a)
			481.67	

	Edad (días)	Frecuencia	Resistencia E (Kg/cm2)	Resistencia promedio (Kg/cm2)
		E-1	360.84	
	3	E-2	330.76	
		E-3	343.64	
				345.08
(b)		E-1	386.00	
	7	E-2	377.00	
		E-3	388.00	
				383.67
		E-1	410.00	
	28	E-2	409.00	
		E-3	406.00	
				408.33

Tabla 3. Resistencias a la compresión de los morteros patrones y experimentales

DISCUSIÓN

La fig.1donde nos muestra cómo cambia el color de los materiales, Con respecto a la Tabla 1(a), que corresponde a la composición química, del material activado de RCA. tiene un 97.743% de óxidos calcio (CaO) predominante, y respecto a la composición química de la ceniza HB que se muestra en la Tabla1 (b), que debido a una activación térmica referencial, nos permitió obtener un material con los siguientes porcentajes: SiO2 (47.38%), MgO (15.45%), K2O (14.95%), Al2O3 (10.998%), CaO (5.96%), y Fe2O3 (3.118%).

El RCA activada y sometido a un Análisis de DRX que se muestra en la Figura 2(a) indica que la activación permitió obtener niveles altos de activación del RCA. El análisis de DRX de la ceniza de HB activada que se muestra en la Figura2 (b), nos presenta la composición estructural, donde se aprecia que tiene una estructura de naturaleza amorfa. La medición de pH con respecto a la sustitución 10% de MSC el valor está por encima del valor de 11.41 del CPO. En la Tabla 3, se puede apreciar un crecimiento sostenido hasta alcanzar los 481.67 kg/cm2 a los 28 días. El mortero experimental a los 28 días se cae la resistencia en un 15.23% por debajo del Patrón.

CONCLUSIONES

La ceniza de HSB utilizada no reacciona en el tiempo de fraguado en el mortero, quizás por tener poco porcentajes de SiO2.

Se alcanzó una resistencia de 408.33kg/cm2, con la sustitución del 10% del cemento, con una relación a/c de 0.48 que es igual al patrón. Siendo esta resistencia posible en la aplicación de este mortero con fines estructurales.

REFERENCIAS

- [1] American Society for Testing and Materials (ASTM) C618, (2008)."Standard Specification for coal Fly ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for use in concrete". ASTM Standard West Conshohocken. PA.
- [2] Buasri,A.,Chaiyut,N.,Loryuenyong,V.,Worawanitchaphong, P.Trongyong,S. (2013). "Calcium Oxide Derivated from Waste Shells of Mussel,Cockle,and Sallop as The Heterogeneous Catalysis for Biodiesel Production. Hindawi Publication corporation.The Scientific World Journal". Volume 2013. Article JD 460923,7 pages.
- [3] "Dirección de Estudios y Derechos Económicos Pesquero y Acuícola- DG-RODUCE" (2014). Cosecha de recursos Hidrobiológicos de la actividad acuicultura según ámbito departamento y especie.
- [4] Frías, M., Sabastano, H., Villar, E., Sanchez, M. & Santos, S. (2012). "Characterization and properties of blendem cement matrices containing activated bamboo leaf cement & concrete composites", 34,1019-1023
- [5] Huzurina, O. N., Hisham, A. B., Mat, D. M., & Azmi, M. M. (2013)."Cockle Shell ash relacement for cement and filler in concrete". Malaysan Juornal of Civil Engineering 25(2):201-211.
- [6] Julian,B.C.,Flores,R.G.,Segura,T.L.,Cribillero,M.Y.&Velasquez,P.(2016). "Resistencia a la compresión en morteros con cemento sustituido al 50% por residuos de concha de chanque y hojas de bambú". Conocimiento para el desarrollo N°02 1-8.
- [7] Koyama, N.,Sosaya, K.& Okuda, S.(2003). "Bionic design of the Scallop Shell development of new products that apply its function". Recuperado de: http://ms-laboratory.jp/english/Scallop.pdf
- [8] Norma técnica peruana (NTP) 334.051, 2013."Metodos de ensayos para determinar la resistencia a la compresión de los morteros de cemento portland

usando especímenes cúbicos de 50m de lado". Comisión de Normalización y fiscalización de Barreras comerciales no Arancelarias - INDECOPI.

[9] Sing, N B., Das,SS.,Sing,NP., & Dwivedi, VN. (2007). "Hydratation of bamboo leaf ash blended Portland Cement". Indian Journal of Engineering & Materials Science, vol 34, 69-76.

[10] PERUBAMBU (2013). "Promoción de la rehabilitación, manejo y uso sostenible de los bosques tropicales de la región noroccidental del Perú". Recuperado de http:// Perubambu.org. Pe/Proyectos Actividades. php.

Lunes 23 de Octubre de 2017 3:00 - 3:30 pm

CAPACIDAD FITORREMEDIADORA DE ESPECIES NATIVAS EN SUELOS CONTAMINADOS POR METALES PESADOS EN BOTADERO DE BASURA QUITASOLIMPONEDA- ABANCAY-APURIMAC-PERÚ



Dra. Carolina Soto Carrión Ph.D.
Universidad Tecnológica de los Andes,
Abancay, Perú.
caro7001@hotmail.com
Dr. Wilber Jiménez Mendoza Ph.D.
Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Abancay, Perú.
wjimenezmendoza@yahoo.es

RESEÑA ACADÉMICA

Carolina Soto Carrión

Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, estudios doctorales concluidos en Turismo, Especialista en Ecología y Recursos Naturales, Profesora Principal de la UTEA, ha ocupado los cargos como: Rector (e), Decana, Directora de la Escuela de Turismo Hotelería y Gastronomía; entre otros.

Wilber Jiménez Mendoza

Doctor en Administración, Magister en Investigación y Docencia Universitaria, c. Magister en Gestión Pública Universidad San Martin de Porres Lima. Master en Administración Pública EUCIM Business School Madrid España. Especialista en Administración de Recursos Humanos. Profesor Principal de la UNAMBA.

RESUMEN

La ciudad de Abancay con más de 100 mil habitantes produce 55 toneladas de residuos sólidos en promedio diariamente. Situación que viene afectando el bienestar público de las zonas aledañas a la investigación. El trabajo se realizó en condiciones de campo, midiendo el crecimiento vegetal, producción de materias eca y absorción de metales pesados en especies vegetales nativas introducidas sobre la matriz de residuos degradados. Se determinó la capacidad fitorremediadora in situ de dos especies nativas en suelos contaminados por metales pesados (MP); mercurio, plomo, cadmio, níquel y zinc en la matriz de residuos (MR), en raíz, tallo y hojas.

Palabras claves: Contaminación por MP, capacidad fitorremediadora, especies nativas.

DESARROLLO DE LA PONENCIA

Entre algunos de los objetivos con relación al problema del manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Abancay, fue el de determinar la capacidad fitorremediadora de especies nativas (Brassica rapa y Amaranthus spinosus) en suelos contaminados por metales pesados en el botadero de basura de Quitasol -Imponeda, Abancay, en vista de que se viene afectando la salud, la higiene y el bienestar público de las zonas aledañas a la investigación.

Asimismo, se ha visto por conveniente determinar la concentración de metales pesados (MP) mercurio, plomo, cadmio, níquel y zinc en la matriz de residuos (MR), en las muestras de plantas nativas (raíz, tallo, hojas).

Materiales y métodos

La unidad experimental fue en el botadero de basura de Quitasol-Imponeda con superficie de suelo con MP. La investigación tuvo un horizonte temporal de 10 meses (enero a octubre 2017), y a la fecha estamos en condiciones de compartir información preliminar producto del trabajo de 08 meses; estando en proceso de culminación. Dos (02) especies nativas se introdujeron con capacidad fitorremediadora.

Asimismo, se ha determinado las características físicas químicas del suelo. Se cuantificó los metales pesados mediante espectrometría de absorción atómica, Índice de tolerancia, Biomasa.

RESULTADOS Y DISCUSION

El experimento fue realizado in situ en el Botadero de Quitasol Imponeda, ubicado a una altitud de 3668 m (11° 33'11"S, 76°37'32"W), provincia de Abancay región Apurímac, en el periodo de enero a octubre 2017.

Durante el desarrollo experimental del proceso de la capacidad fitorremediadora de suelos contaminados en el botadero de Quitasol-Imponneda de la ciudad de Abancay, se registró la temperatura, que fluctúaron entre temperaturas máximas de 25.5 °C y una temperatura mínima de18.5 °C. La tabla 1 resume las temperaturas registradas:

Meses de enero	Temperatura	Temperatura
a agosto	máxima	mínima
Mes enero	25.5 ℃	18.0°C
Mes febrero	24.5°C	18.0°C
Mes marzo	23.5°C	17.5°C
Mes de abril	24.5°C	18.5°C
Mes de mayo	24.3°C	16.9°C
Mes de junio	24.0°C	17.5°C
Mes de julio	24.5°C	18.0°C
Mes de agosto	25.8°C	18.5°C

Tabla 1: Datos obtenidos por equipo investigador en campo 2017

La unidad experimental fue el botadero de Imponeda Quitasol, seleccionándose 03 parcelas en zonas diferentes dentro del botadero de basura, las semillas fueron seleccionadas de la zona del distrito de Yanaca provincia de Aymaraes a 80 kilómetros de la ciudad de Abancay, libre de metales pesados. Asimismo el riego de las parcelas se hizo con agua de riego agrícola, ubicado cerca al botadero cuyas características químicas se señalan en la tabla 2:

ANALISIS DE AGUA					
	lugar 1* lugar 2**				
	MUESTRAS				
FUENTE	1.1 1.2 2.1 2.2				
Temperatura del agua	6.1°C 5.6°C 5.2°C 6°C				
Potencial de iones hidrogeno	8.1	7.92	8.27	8.28	
Conductividad eléctrica(micro siemens)	467 487 211.6 229.4				

Tabla 2: Características físico químico del agua evaluada en la zona experimental. fuente: laboratorio de análisis agroindustrial de la UNAMBA 2017. * Agua entubada, que llega a un almacén de ladrillo, revestido de cemento y distribuida a través de ductos para consumo humano. ** Parte alta del botadero, aproximadamente a 500 m. agua que se traslada por canal de riego, utilizada para el riego del terreno agrícola colindante al botadero municipal.

El pH del suelo se encuentra en 7.49 ligeramente alcalino esta condición estaría favoreciendo directamente a la absorción de los metales pesados por parte de la planta, el pH es uno de los parámetros principales que condiciona el proceso de absorción de los metales en el suelo su actividad y disponibilidad afecta a los procesos de ingreso del metal a las raíces de las plantas (Lassat, 2001).

Suelo.- Siendo el sustrato suelo un medio natural de soporte e importante para el desarrollo de las plantas terrestres, depósito de nutrientes y actuar como un regulador natural que controla el transporte de los elementos y sustancias a la biota, es el factor importante para obtener un buen rendimiento y calidad del producto.

Las determinaciones obtenidas indican que en relación a la granulometría el suelo es de textura franco arenoso. En cuanto al contenido de materia orgánica la muestra se encuentra en un término con 1.48% (M) considerado por muchos investigadores que la materia orgánica es un complejo positivo en la agregación del suelo y un contribuyente en el aporte de nutrientes es que favorece a la absorción (Kabata,Pendias.2004),así mismo, está formado por compuestos alifáticos y aromáticos que contienen un gran número de grupos funcionales (amino, carboxilos, carbonilo, alcohol, fenoles) susceptibles de enlazarse con los metales pesados u otros componentes de la fase liquida del suelo, (García y Dorronsoro, 2005), aspectos estos que probablemente han contribuido para que los metales se encuentren biodisponibles y ser absorbidos por la planta en las cantidades que se indican en la tabla 3:

Características	Valor	Interpretación
Ph	7.49	Ligeramente alcalino
M.O. %	1.48	
Textura		
Arcilla%		SueloFranco arenoso
Parcela 1	18	
Parcela 2	14	
Parcela 3	14	
Limo %		SueloFranco arenoso
Parcela 1	18	
Parcela 2	18	
Parcela 3	20	
Arena%		SueloFranco arenoso
Parcela 1	64	
Parcela 2	68	
Parcela 3	66	

Tabla 3: Características físico químico del suelo del botadero. Fuente: datos evaluados por laboratorios sag 2017.

CIC	mEq/100g
Parcela 1	18.6
Parcela 2	16.8
Parcela 3	16.1

Tabla 4. Características de capacidad intercambio cationico del suelo del botadero. Fuente: datos evaluados por laboratorios sag 2017.

Características	Valor	Interpretación	
Cadmio		0.04 LDM	
Parcela 1	1.48n	mg/kg	
Parcela 2	1.48		
Parcela 3	3.11		
Cromo		0.04 LDM	
Parcela 1	22.64	4	
Parcela 2	13.07	7	
Parcela 3	19.74	4	
Niquel		0.06LDM	
Parcela 1	39.39		
Parcela 2	23.16		
Parcela 3	27.52		

Mercurio		0.01 mg/kg
Parcela 1	0.03	
Parcela 2	0.02	
Parcela 3	0.03	
Plomo		0.06mg/kg
Parcela 1	9.94	
Parcela 2	10.38	
Parcela 3	20.45	
Zinc		0.2mg/kg
Parcela 1	50.01	
Parcela 2	46.03	
Parcela 3	97.20	

Tabla 5. Características de metales pesados del suelo utilizado en el experimento. Fuente: datos evaluados por laboratorios sag lima 2017.

Al mes y medio	Br	Brassica rapa			Amaranthusspinosus		
de sembrado	P. 1	P.2	P.3	P.1	P.2	P.3	
Cm	0.1	0.1	0.8	0.5	1.0	1.2	
Cm	0.1	1.0	1.2	0.4	0.6	1.1	
Cm	0.09	1.0	1.0	0,5	1.0	1.8	
Cm	0.1	2.0	2	0.4	2.0	1.3	
Cm	0.09	0.1	2.6	0.3	0.9	1.6	
Cm	0.09	4.0	1.4	0.3	0.6	2.0	
Cm	0.1	4.3	1.1	0.4	0.4	0.9	
Cm	0.1	2.0	3	0.3	1.0	0.8	
Cm		1.3	3	0.2	1.0	1.2	
Promedio en cm	0.1	1.7	1.7	0.36	0.93	1.32	

Tabla 6. Crecimiento de especies periodo inicial. Fuente: datos obtenidos en campo por investigadores 2017.

Al 24-08-17	Brassica rapa		Amaranthusspinosus		ıs	
Cm	65.0	50.1	24.0	45.5	52.0	49.0
Cm	60.1	51.0	23.0	44.0	50.0	45.5
Cm	63.0	51.0	21.0	40,5	51.0	47.5
Cm	60.1	52.0	22	40.4	52.0	47.5
Cm	60.5	50.1	22.6	40.3	50.5	46.5
Cm	65.0	54.0	21.4	40.3	50.5	46.0
Cm	60.1	54.3	21.1	40.4	50.4	44.0
Cm	64.0	52.0	23.0	45.0	51.0	46.5
Cm	63.0	51.3	23.0	44.2	51.0	44.6
Promedio en cm	60.1	51.7	21.7	42.1	50.9	48.5

Tabla 7.Crecimiento de especies periodo final. Fuente: datos obtenidos en campo al azar 2017.

Las dos especies nativas evaluadas poseen la estrategia de acumular metales en las raíces, independientemente del nivel de contaminación del sustrato, esta estrategia es realizada por aquellas plantas denominadas fitoestabilizadoras (Hazrat et al. 2013). Estas especies tienen la capacidad de reducir el transporte de los contaminantes al tallo y las hojas, y minimizando la movilidad de los metales pesados mediante la precipitación y la acumulación en las raíces (Alkorta et al. 2004). Se ha comprobado, que las raíces producen cambios en la especiación de metales, al producir variaciones en el potencial redox, secreción de protones, y de agentes quelantes, además gran parte de los iones metálicos son adsorbidos físicamente a las superficies externas de las paredes celulares cargadas negativamente (Diez 2008).Las dos especies en investigación han sido regadas y durante la época se secano (abril-agosto) siendo especies nativas que en épocas de lluvia (enero-marzo) muestran crecimiento sin ningún tipo de riego ni control biológico alguno.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

El recurso hídrico con el que se ha realizado el riego durante la investigación tuvo un promedio de pH de 8-14 ligeramente acido, y el pH del suelo de las parcelas del botadero fue 7.49. El suelo fue franco arenoso con una capacidad de intercambio catiónico de 17.1mEq100gr como promedio. El CIC presento valores de 97.20mg/kr de un valor normal de 0.02 mg/kr en el metal de zinc, así como el valor extremo de 9.94 mg/kr de un valor normal de 0.06mr/kr de acumulación de plomo.

El crecimiento de las especies nativas mostro en su mayor crecimiento un promedio de 52 cm en Amaranthus spinosus y 65.0 cm en Brasicca rapa. Concluyendo que ambas especies muestran una adaptación a suelos extremadamente contaminados de metales pesados como el botadero de basura de Imponeda Quitasol de Abancay.

Las dos de especies nativas no requieren de mayor control, ni de riego ni control biológico alguno para lograr una adaptación y absorción de metales pesados in situ (botadero de basura).

Las dos especies nativas tienen un alto potencial fitorrmediador, "Brassica retiene niquel hasta en 5320 mh/kr, Amaranthus retiene 1866 mg/kr, asimismo Brassica retiene litio hasta más de 3500mr/kr, Brassica retiene Zn hasta en 483mr/kr, y plomo hasta 5.50mr/kr.



Figura 1. Recolección de las semillas de Brassica rapa en la zona de Yanaca.



Figura 2. Indicaciones al equipo de investigación en el botadero de basura de Imponeda Quitasol. Acompaña gerente de medio ambiente de la comuna local.



Figura 3. Siembra de semillas nativas

REFERENCIAS

- [1] Lassat, M.M. 2001. "Phytoextraction of toxic metals: A review of biological mechanisms." J Environ Qual 31:109-120
- [2] Kabata-Pendias ,A.S.yPendias,H.2004. "Trace elements in soil and plants.CRC press. 432 pp. 2000.Kabata Pendias , A. Soil plants transfer of trace elements and environmental issue." Geoderma, 122: 143-149.
- [3] García, I., Dorronsoro, C. "Contaminación por Metales Pesados. En Tecnología de Suelos". Universidad de Granada. Departamento de Edafología y Química Agrícola Disponible en Web: http://edafología.ugr.es/conta/tema15/introd.htm (Consulta: 15-02-2011)

- [4] Hazrat A, E. Khan& M.A Sajad. "Phytoremediation of heavy metals concepts and applications." Chemosphere (91): 869-881.2013 [Doi 10.1007/s11270-013-1863-z.]
- [5] Diez F.J. 2008 "Fitocorrección de suelos contaminados con metales pesados. Evaluación de plantas tolerantes y optimización del proceso mediante prácticas agronómicas." Tesis Doctoral. Universidad Santiago de Compostela, España.331 p.
- [6] Alkorta I., J. Hernández-Allica, J.M. Becerril, I. Amezaga, I. Albizu& C. Garbisu. 2004. "Recent findings on the phytoremediation of soils contaminated with environmentally toxic heavy metals and metalloids such as zinc and cadmium and arsenic." Rev. Environ. Sci. Bio/Technology 3: 71-90. [doi:10.1023/B:RESB.0000040059.70899.3d.]

Martes 24 de Octubre de 2017 8:00 - 8:45 am

ESQUEMAS COOPERATIVOS EN REDES DE TIPO "LINKS-ON-THE-FLY"



Dra. Diana Cristina González González Ph.D. Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, Brasil. dianigon@decom.fee.unicamp.br

RESEÑA ACADÉMICA

Ingeniería Electrónica de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Colombia, en 2007, y los títulos de Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil, en 2011 y 2015, respectivamente.

Actualmente es investigadora postdoctoral en el Laboratorio de Tecnologías Inalámbricas (WissTek) de la FEEC-UNICAMP. Sus intereses en investigación incluyen modelado, análisis y simulación de canales con desvanecimiento, enfocados en técnicas de comunicación cooperativa y, sistemas com múltiple entrada múltiples salida (MIMO).

RESUMEN

En sistemas de comunicaciones inalámbricas convencionales, mantener una comunicación confiable en áreas de desastres naturales puede ser físicamente imposible, debido a que la destrucción de la infraestructura de la red impide la operación de los protocolos de transmisión usualmente empleados, basados en el intercambio de información sin pérdidas. Alternativamente, el concepto emergente denominado *links-on-the-fly* se hace oportuno, estableciendo una arquitectura de red *ad hoc* con múltiples recorridos montados dinámicamente a partir de enlaces punto

a punto con pérdidas. En esta ponencia son introducidas las bases técnicas y teórica para la aplicación de este nuevo concepto de comunicación.

INTRODUCCIÓN

Catástrofes ambientales, tales como el desastre de Fukushima el 11 de marzo de 2011, desencadenado por el terremoto de Töhoku con una magnitud de 9.0 [1], tienen consecuencias devastadoras para la población y el medio ambiente. En este contexto, los sistemas de telecomunicaciones móviles desempeñan un papel fundamental en las operaciones de rescate y distribución de suministros de ayuda. Sin embargo, la infraestructura de estos sistemas se ve igualmente afectada por la destrucción, lo que podría llevar a un colapso total de la red de comunicación, como es ilustrado en la Fig 1.

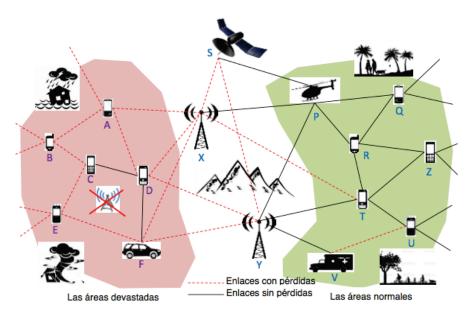


Figura 1. Red de comunicación en escenarios de catástrofe (reproducción de [2, Fig.1]).

Los actuales sistemas de comunicación inalámbrica, como TETRA/TETRAPOL, LTE/LTE-A e Wi-Fi, se basan en el intercambio de información libre de errores entre fuente y destino. Esto requiere protocolos sofisticados de codificación, corrección de errores y retransmisión [2], así como una señalización confiable por parte de la infraestructura de operación para proporcionar acceso síncrono a todos los dispositivos móviles. Estos procedimientos por sí solos pueden ser responsables hasta por la mitad del consumo de energía de los dispositivos. Para asegurar una

comunicación confiable en este tipo de escenarios extremos, la Unión Europea ha promovido el proyecto de investigación RESCUE. El cual busca desarrollar una base teoría, tecnológica y práctica para un sistema de comunicación innovador que sea robusto y flexible en ambientes desafiadores, así como en energía y eficiencia espectral. Este sistema explora algunas características previstas en las futuras redes inalámbricas, como la densidad de nodos e interconexiones [3]. Así, comunicaciones confiables pueden ser establecidas utilizando dispositivos móviles intactos para formar redes de tipo *ad hoc*, sin depender de ninguna infraestructura central o *backbone* adicional. Sin embargo, los enlaces inalámbricos individuales entre dos dispositivos podrían tener perdidas, produciendo propagación de errores entre el origen y el destino, al transmitir un mensaje a través de varios dispositivos móviles. Con el fin de reducir el número de interrupciones de esta red en malla, se establece la conectividad por varios enlaces. Ese es el concepto fundamental en el proyecto RESCUE, en el cual enlaces con pérdidas también llamados *links-on-the-fly*, son permitidos y contemplados en el diseño de la red.

Naturalmente, la comunicación confiable a través de este tipo de rede debe satisfacer algunos requisitos específicos. Por ejemplo, la potencia de transmisión de un dispositivo móvil es una fracción de la potencia de transmisión de una estación base, siendo inherentemente limitada de la batería del móvil. Por lo tanto, deben garantizarse enlaces robustos a un bajo nivel de potencia de transmisión. Adicionalmente, un único enlace no puede ser considerado libre de errores. De esa forma, con el fin de lograr una comunicación confiable, el mensaje se transmite simultáneamente a través de varios enlaces de la red. Como resultado, los nodos de destino reciben múltiples copias a través de diferentes caminos, que difieren del mensaje original enviado por la fuente. A continuación, el destino interpreta conjuntamente todas las copias para obtener la estimación óptima del mensaje original.

El concepto de *links-on-the-fly* incluye los siguiente desafíos de investigación:

- Fuentes distribuidas y codificación de canal en redes inalámbricas con pérdidas;
- Procesamiento de señales y algoritmos de codificación (tales como, códigos turbo distribuidos);
- Transferencia de información a través de varios enlaces, con múltiples saltos;
- Protocolos distribuidos y centralizados de acceso al medio y de enrutamiento;
- Diseño cross-layer para gestión de interferencias y control de errores.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Comunicaciones Cooperativas

Una tecnología central empleada en el concepto de *links-on-the-fly* son los sistemas de cooperación con retransmisores (*relay*). Un aspecto importante en los sistemas cooperativos es la forma como cada relay procesa la señal recibida antes de enviarla para otro nodo o al destino final. Ese procesamiento puede seguir diferentes protocolos, los cuales pueden clasificarse en tres categorías principales: amplifica-y-envía (AF de ingles *Amplify-and-Forward*), comprime-y-envía (CF del ingles *Compress-and-Forward*) y decodifica-y-envía (DF del ingles *Decode-and-Forward*). En el protocolo AF, el relays no accede al contenido del mensaje recibido, ejecutando simplemente algunas operaciones analógicas lineales, tales como amplificación y desplazamiento de fase. En el protocolo CF, el retransmisor repasa al destino una versión cuantificada y comprimida de la señal recibida. Por último, en el protocolo DF, el retransmisor decodifica, recodifica y transmite el mensaje de origen al destino.

El protocolo de retransmisión empleado en el proyecto RESCUE es el DF, donde se permiten errores aislados (es decir, no son controlados), haciendo protección contra errores a través de codificación turbo distribuida. En otras palabras, secuencias detectadas con errores por los relays no son eliminadas. En vez de eso, los mensajes son intercaladas, recodificados y retransmitidos a un nuevo enlace. Así múltiples enlaces de tipo fuente/relay (también conocidos como intra-enlaces) son preservados formándose una red de fuentes distribuidas, lo que puede traducirse en ganancia de diversidad. En la Fig. 2 se ilustra este tipo de red, en la cual múltiples fuentes se comunican con múltiples destinos a través de múltiples saltos asistidos por múltiples nodos retransmisores intermediarios.

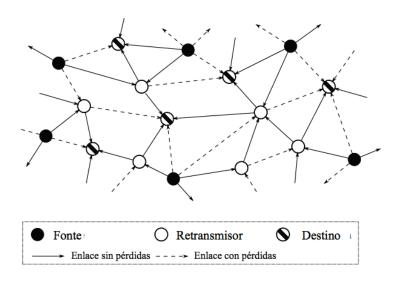


Figura 2. Modelo de Red para el proyecto RESCUE (reproducción de [4, Fig.1.1]).

Un análisis teórico y una evaluación del desempeño del modelo de cooperación basándose en la Fig. 2 presenta muchos desafíos, dada la complejidad y la dinámica de su topología. Para enfrentar esos desafíos, la red general es descompuesta en algunos esquemas básicos más simples, como es mostrado en la Fig. 3.



Figura 3. Ejemplo de modelo cooperativos considerados.

DF Permitiendo Errores Intra-Link

La técnica de codificación turbo, descubierta por Berrou [4], se acercó a la capacidad de Shannon para enlaces peer-to-peer P2P. Sin embargo, fueron necesarias algunas modificaciones al sistema clásico ya que era altamente vulnerable a cambios de topología de la red. Surgiendo la codificación turbo distribuida donde todos los integrantes de la red como un todo, son considerados parte del código distribuido. Así, los relays presentes en las rutas paralelas desde la fuente hacia el destino aplican diferentes patrones de intercalación al recodificar el mismo paquete de datos. En el destino, las copias codificadas se obtienen de forma diferente mediante

decodificación iterativa que puede corregir los errores de decodificación producidos en los relays. Por lo tanto, aunque la calidad de un enlace (calidad intra-enlace) alcance un valor inferior al permitido, la comunicación de extremo a extremo puede ser exitosa. Adicionalmente, la acumulación de errores intra-enlace a lo largo de múltiples saltos puede ser modelado por medio de un canal binario simétrico (BSC, del inglés Binary Symmetric Channel), definiéndose así, una probabilidad de error del intra-enlace. Haciendo uso del conocimiento de esta probabilidad, la probabilidad de error en el destino puede reducirse adicionalmente. Esta estructura se encuentra apoyada por el teorema de codificación de la fuente correlacionada, conocido como Teorema de Slepian-Wolf en Teoría de la Información [4].

REFERENCIAS

- [1] P. Y. Lipscy et al., "The Fukushima Disaster and Japan's Nuclear Plant Vulnerability in Comparative Perspective," *Environ. Sci. Technol* 47 (12), 6082-6088 (2013)
- [2] K. Anwar et al., "RESCUE: Links-on-the-fly technology for robust, efficient and smart communication in unpredictable environments," in *Proc. European Conference on Networks and Communications* (EuCNC), Bologna, Italy, 23–25 Jun. 2014.
- [3] T. Doumi et al., "LTE for public safety networks," *IEEE Commun. Mag* 51 (2), 106–112, Feb. 2013.
- [4] ICT-619555 RESCUE Deliverable D1.2.1, "Assessment on feasibility, achievability, and limits," Report, (2014) [Online]. Available: http://ict-rescue.eu/sites/default/files/D1.2.1.pdf

Martes 24 de Octubre de 2017 8:45 - 9:15 am

ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES QUE INFLUYEN EN LA SUPERVIVENCIA EMPRESARIAL



Dra. Youseline Garavito Hernández Ph.D. Universidad de Investigación y Desarrollo, Bucaramanga, Colombia.

ygaravito2@udi.edu.co

COAUTORES

Johanna Marcela Uribe Bermúdez Universidad de Investigación y Desarrollo, Bucaramanga, Colombia. juribe1@udi.edu.co Germán Manuel Argüello López Universidad de Investigación y Desarrollo, Bucaramanga, Colombia. garguello 1 @udi.edu.co

RESEÑA ACADÉMICA

Ingeniera Industrial de la Universidad Industrial de Santander, Master en Investigación en Dirección de Empresas, Marketing y Contabilidad y Doctora en Administración de empresas de la Universidad Complutense de Madrid. Actualmente es docente de tiempo completo en la Universidad de Investigación y Desarrollo -UDI-. En la actualidad está investigando los factores que potencia la relación entre la innovación y supervivencia empresarial.

RESUMEN

Recientemente la literatura académica muestra la importancia de estudiar el efecto de los factores asociados a la supervivencia empresarial. En relación a estos factores, se destaca la innovación por su relevancia para afrontar de forma más eficiente la actual crisis económica y hacer frente al alto grado de turbulencia de las industrias. El objetivo de este trabajo es analizar los determinantes que influyen en la

supervivencia y que son de importancia para las actividades de innovación. Para ello, se realizó un estudio de caso en un grupo de empresas del Área Metropolitana de Bucaramanga para proponer una serie de recomendaciones.

Palabras clave: Supervivencia empresarial, Determinantes, Innovación.

INTRODUCCIÓN

La entrada a los mercados es relativamente fácil, pero la supervivencia no es para algunas empresas (Geroski, 1995). En los últimos años, numerosos estudios han analizado los diferentes factores que influyen en la supervivencia (Cefis & Marsili, 2012; Ejermo & Xiao, 2014). En relación con estos factores, algunos autores se centran en el nivel individual como es el capital humano (Coleman, et al., 2013; Koçak, et al., 2010), otros autores dirigen sus estudios hacia los factores de nivel de empresa como edad, tamaño, actividades de I+D, estructura legal, cooperación entre otros (Cefis & Marsili, 2012; Gémar et al., 2016; Wagner & Cockburn, 2010). Otros estudios centran sus trabajos en factores a nivel de localización como los clusters (Ejermo & Xiao, 2014;Renski, 2011). Por otro lado, están los factores del mercado como el crecimiento y competición del mercado. Por último, están los factores ambientales como la tasa de desempleo y las tasas de inflación (Box, 2008).

En relación a estos factores, la innovación en las empresas es un tema de investigación que ha generado gran interés en los últimos años y ha ofrecido un importante potencial para nuevas investigaciones en el ámbito empresarial. Esto se debe a la relevancia de la innovación para afrontar de forma más eficiente la actual crisis económica, hacer frente al alto grado de turbulencia de la mayoría de las industrias y a la supervivencia de las empresas. Además de la innovación la literatura académica reconoce que hay otros factores que tienen un impacto significativo en la supervivencia empresarial y que son de importancia para las actividades de innovación (Cefis & Marsili, 2012; Ejermo & Xiao, 2014;Velu, 2015). Estos factores son: capital humano (nivel de educación), edad de la empresa, tamaño de la empresa, actividades I+D, actividades de innovación, intensidad de exportación, fuentes de financiación, colaboración entre empresas, pertenencia a un clúster, localización industrial.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es mostrar los resultados del diagnóstico sobre la probabilidad de supervivencia en un grupo de empresas del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB), por medio de la identificación del nivel de

cumplimiento de estos factores y su incidencia en estas empresas, con el fin de proponer recomendaciones de mejora basándose en los avances de las empresas en relación a estos factores y su influencia en la supervivencia empresarial.

MARCO TEÓRICO

En los últimos años, la crisis económica ha propiciado el aumento del número de empresas que han cerrado alrededor del mundo (Cefis & Marsili, 2012). Por lo tanto, la literatura académica reconoce la necesidad de estudiar los factores que pueden favorecer la probabilidad de supervivencia de las empresas (Ejermo & Xiao, 2014). Teniendo en cuenta la definición de supervivencia como aquellas empresas que no han cerrado sus operaciones temporal o permanentemente (Cefis & Marsili, 2012), varios estudios empíricos han evaluado los determinantes que influyen en la probabilidad de que esto suceda (Renski, 2009, Coleman et al., 2013; He & Yang, 2015, Velu, 2015). Estos factores pueden clasificarse en seis niveles diferentes: nivel individual, nivel de empresa, nivel de ubicación, nivel de mercado, nivel industrial, nivel medioambiental. En relación a estos factores se destacan aquellos que no solo influyen en la probabilidad de supervivencia en las empresas, sino tienen un importante impacto en las actividades de innovación. A continuación se relacionan dichos factores:

Nivel individual Capital humano

Estudios previos reconocen que el capital humano es un activo intangible importante para la supervivencia de las empresas (Boden & Nucci, 2000). Por ello, es importante reconocer que la inversión en capital humano, concretamente en educación, constituye el motor fundamental en el crecimiento y supervivencia de las empresas. Así, la teoría de recursos y capacidades predice una relación positiva entre los niveles más altos de educación y la probabilidad de supervivencia de las empresas (Bates, 2005; Kocak et al., 2010). Coleman et al. (2013) llega a la conclusión de que las empresas con empleados altamente educados probablemente tendrá una mayor tasa de supervivencia.

Nivel de empresa Edad de la empresa

Algunos autores argumentan que la tasa de supervivencia aumenten con la edad de la empresa, es decir, a mayor edad mayor probabilidad de sobrevivir (Dunne, t al., 1989). Esto se debe principalmente a que el proceso de aprendizaje puede tomar varios años, lo que se espera que las tasas de fracaso sean mucho más altas en los primero años de vida (Mata & Portugal, 1994). Por otro lado, estudios previos han demostrado que las empresas que tienen menos de 5años tienden a tener una baja tasa de supervivencia, las que tienen entre 6 y 9años tienden a tener una alta probabilidad de supervivencia y las que tienen más de 10 años pueden presentar una curva descendente en su tasa de supervivencia (Mata & Portugal, 1994).

Tamaño de la empresa

En relación al tamaño, es reconocido que las grandes empresas sobrellevan mejores perspectivas de supervivencia (Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo, 2008). En este orden de ideas, hallazgos recientes han demostrado que las empresas más pequeñas crecen más rápido, pero a pesar de ello, son más propensas a fracasar que las grandes empresas (Gémar et al., 2016).

Actividades I+D

Las empresas que disponen de actividades de I+D internas cuentan con una mayor tasa de supervivencia que las que no hacen ni compran I+D (Esteve et al., 2004). Es importante destacar que la mejora continua y el constante desarrollo de actividades internas de I+D, hace que la empresa se diferencie en cuanto a innovación, desarrolle una mayor capacidad de investigación, disponga y actualice las herramientas organizativas para innovar, tenga mayor capacidad de relaciones externas y mayor inversión en I+D. Sin embargo, Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008) concluyen que la compra de I+D puede colocar a la empresa en una posición muy desventajosa en una industria altamente innovadora en la que el desarrollo de activos a través del desarrollo de I+D es un factor crucial para la supervivencia de las empresas.

<u>Innovación</u>

Las empresas que desarrollan innovaciones son más propensas a sobrevivir en el mercado (Fontana & Nesta, 2009; Wagner & Cockburn, 2010). La mayoría de los estudios concluyen que las innovaciones de productos o procesos están positivamente correlacionadas con la supervivencia de las empresas (Cefis & Marsili, 2011; Cefis y Marsili, 2012; Colombelli et al., 2013; Coad & Guenther, 2013). Por ejemplo, Helmers & Rogers (2010) concluyen que las empresas con al menos un nuevo producto, una patente, derechos de autor y/o una nueva marca experimentan una menor probabilidad de salida del mercado. Ortega-Argilés y Moreno (2007) concluyen que la introducción de nueva maquinaria y/o cambios organizacionales (innovación de procesos) disminuye la tasa de riesgo de las empresas.

Intensidad de exportación

Diversos estudios sostienen que las empresas exportadoras tienen menos probabilidades de fracasar que los no exportan (Bernard et al, 2003; Melitz, 2003). Aunque, Esteve-Pérez y Mañez-Castillejo (2008) concluyen que la participación exportadora sólo extiende las perspectivas de supervivencia si las exportaciones representan una proporción importante de las ventas de la empresa.

Colaboración entre empresas

La colaboración entre empresas se ha convertido en un medio importante para acceder a diversos recursos y capacidades necesarios para competir en los mercados cambiantes (Yli-Renko et al., 2001). Recientemente, Velu (2015) concluye que las empresas que cooperan en mercados complementarios tienden a acceder a nuevas habilidades y capacidades de conocimiento, llevando a un rendimiento superior y sobrevivir más tiempo.

Nivel industrial

Fuentes de financiación

La financiación para las actividades de I+D se ha convertido en otro factor relevante en la supervivencia de las empresas (Paunov, 2012; Lee, et al., 2015). Esto se debe principalmente a que financiación tiene como objetivo que las empresas aumenten los gastos destinados a las actividades de I+D con el fin de favorecer las actividades innovadoras y por ende la probabilidad de sobrevivir (Bergström, 2000). Las

empresas pueden adquirir recursos económicos a través de fuentes de financiación internas o externas. La externa o comúnmente llamada financiación de deuda es la de mayor relevancia para la supervivencia de las empresas, ya que les provee de una variedad de servicios y productos financieros más adaptados a sus necesidades (Doh y Kim, 2014).

Nivel de ubicación

Pertenencia a un clúster

Varios estudios han demostrado que los clúster aumentan la probabilidad de supervivencia y de crecimiento en las empresas (Rosenthal & Strange, 2005; Delgado, et al., 2010; Renski, 2011). Entre los aspectos que favorecen la supervivencia de las empresas que hacen parte de un clúster están el competir cooperando y acceder a diversos recursos especializados a través de la cooperación entre las empresas que hacen parte del clúster.

Localización industrial

Romer (1990) considera que la concentración de empresas dentro de regiones geográficas facilita la difusión del conocimiento entre las empresas e incrementa los resultados económicos. Asimismo, la literatura concluye que los beneficios de aglomeración podrían mejorar las posibilidades de supervivencia de las empresas (Renski, 2011).

METODOLOGÍA APLICADA

Diseño y validación de la herramienta diagnóstica

Con el fin de realizar el diseño de la herramienta diagnóstica, se tuvo en cuenta los determinantes de la supervivencia empresarial descritos en el marco teórico y la encuesta sobre innovación en las empresas del Instituto Nacional de Estadística INE de España. La validación de la herramienta diagnóstica se realizó a través de juicio de expertos.

Sistema de Puntuación para evaluar los determinantes de la supervivencia empresarial.

A cada factor identificado se asignó un porcentaje de ponderación teniendo en cuenta los resultados obtenidos en estudios previos y el criterio de expertos sobre la supervivencia empresarial, en la tabla 1 se muestra el sistema puntación por cada factor.

FACTOR	PONDERACIÓN	
FACTOR	Descripción	Puntaje
CAPITAL HUMANO	PUNTAJE MÁXIMO 11	
Técnicos / Tecnólogo	<u>></u> 1 trabajadores	1
Pregrado	<u>></u> 1 trabajadores	5
Posgrado	<u>></u> 1 trabajadores	11
EDAD DE LA EMPRESA	PUNTAJE MÁXIMO 10	
	≤ 5 años	4
Número de años de la empresa	6 años - 10 años	10
	≥11 años	8
TAMAÑO DE LA EMPRESA	PUNTAJE MÁXIMO 9	
Grande	> a 200	9
Mediana	51-200	9
Pequeña	11-50	6
Micro	1-10	2
ACTIVIDAD I+D	PUNTAJE MÁXIMO 12	
Actividades de I+D	I+D interna	12
	Adquisición de I+D	4
	I+D interna y Adquisición de I+D	6
ACTIVIDADES DE INNOVACION	PUNTAJE MÁXIMO 12	
La empresa ha realizado actividades de	SI	12
innovación	NO	0
INTENSIDAD DE EXPORTACION	PUNTAJE MÁXIMO 10	
	Nacional	6
Ventas	Internacional	10
	Nacional - Internacional	10
FINANCIACION	PUNTAJE MÁXIMO 8	
	Financiación a cargo de la propia empresa	4
Tipos de financiación que realiza	Financiación externa (otras empresas, públicas y extranjeras)	8
	Financiación propia y externa	6
COLABORACION ENTRE EMPRESAS	PUNTAJE MÁXIMO 9	
Pooliza Cooperación	Si	9
Realiza Cooperación	No	1

CLUSTER PUNTAJE MÁXIMO10		
La empresa hace parte de un clúster en	Si	10
algún sector	No	4
LOCALIZACION INDUSTRIAL	PUNTAJE MÁXIMO 9	
La empresa está localizada en un centro empresarial, zona franca, parque	Si	9
industrial o parque científico o tecnológico	No	4
	PUNTAJE MÁXIMO	100

Tabla 1. Sistema puntación por cada factor

INTERPRETACION DE RESULTADOS				
RANGO	INTERPRETACION			
81-100	Probabilidad alta de sobrevivir en los próximos 5 años			
60-80	Probabilidad media de sobrevivir en los próximos 5 años			
30-59	Probabilidad escaza de sobrevivir			

Tabla 2. Interpretación de resultados

Aplicación de la herramienta diagnóstica

La herramienta se aplicó a 6 empresas de diferente tamaño y actividad económica. Está dirigida hacia representante legal o la alta dirección, ya que es la persona conocedora de los procesos de la empresa y capaz de gestionar internamente la consecución de la información. La tabla 1 muestra la información general de las empresas participantes en el proyecto.

	INFORMACION GENERAL							
	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E. 6		
Actividad Económica	Diseño de contenido s digitales	Análisis, diseño y comercializac ión de productos innovadores de tecnología	Elaboración de Productos de panadería	Comercio al por menor de lubricantes, aditivos y productos de limpieza para vehículos automotores	Elaboración de alimentos preparados para animales	Fabricación y comercializ ación de bisagras metálicas		
Año de Creación	2010	2009	1986	1997	1970	1999		
Número de Empleados	8	14	350	36	300	13		

Tabla 3. Consolidado de información general de las empresas participantes en el proyecto

Tabulación y análisis de resultados

RESULTADOS POR FACTORES							
Factores	Ponderación	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6
Capital humano	11	11	11	11	11	11	1
Edad de la empresa	10	10	10	8	8	8	8
Tamaño de la empresa	9	2	2	9	6	9	6
Actividad I+D	12	12	12	0	4	6	6
Actividades de innovación	12	12	12	0	0	12	0
Intensidad de exportación	10	6	10	6	6	10	6
Financiación	8	4	6	0	4	4	4
Colaboración entre empresas	9	1	9	1	1	9	1
Cluster	10	4	10	4	4	4	4
Localización industrial	9	9	9	4	9	9	4
TOTALES	100	71	91	43	53	81	40

Tabla 4. Consolidado de resultados finales de las empresas participantes en el proyecto.

Nota: En la tabla los resultados críticos están resaltados en azul, las empresas que tienen alta o media probabilidad de sobrevivir están resaltadas en verde y en rojo las que tienen una probabilidad escaza de sobrevivir.

Resultados

INTERPRETACION DE RESULTADOS							
RANGO	INTERPRETACION	E.2	E.5	E.1	E.4	E.3	E.6
81-100	Probabilidad alta de sobrevivir en los próximos 5 años	91	81				
60-80	Probabilidad media de sobrevivir en los próximos 5 años			71			
30-59	Probabilidad escaza de sobrevivir en los próximos 5 años				53	43	40

Tabla 5. Interpretación de resultados.

Recomendaciones

Empresa	Recomendaciones para las empresas
E.5: Elaboración de alimentos preparados para animales	• Si bien la empresa está invirtiendo en actividades de I+D, el hecho que financie estas actividades sólo con recursos propios es un riesgo para la supervivencia empresarial, ya que con el
Probabilidad alta de sobrevivir	tiempo, tenderá a invertir menos en I+D y por lo tanto perderá ventaja competitiva. Otra alternativa es utilizar la financiación pública (cofinanciación, créditos e incentivos fiscales) para desarrollar sus actividades de I+D. • Se sugiere que la empresa haga parte de un cluster, ya que le permitirá competir cooperando y acceder a diversos recursos necesarios para generar nuevas innovaciones que le permita seguir manteniendo su alta tasa de supervivencia.
E.2: Análisis, diseño y comercialización de productos innovadores de tecnología Probabilidad alta de sobrevivir	 Si bien la empresa está financiando sus actividades de I+D con recursos propios y externo, se recomienda aumentar la financiación proveniente de entidades públicas (cofinanciación, créditos e incentivos fiscales) con el fin de aumentar los costos destinados a las actividades de I+D y disminuir la financiación a cargo de la propia empresa. Fortalecer y desarrollar la colaboración estratégica entre empresas nacionales e internacionales para el intercambio de conocimientos y transferencia tecnológica.
E.1: Diseño de contenidos digitales	 Debido a que la empresa cuenta con recursos humanos limitados, la cooperación se convierte en un factor estratégico relevante para generar redes colectivas de conocimientos
Probabilidad media de sobrevivir	 necesarios para la innovación y supervivencia empresarial. Se observa que la empresa no ha propiciado espacios para expandir su mercado a nivel internacional. Esto es de importancia para la empresa ya que le permitirá incrementar sus ventas, tener nuevas alianzas estratégicas para diversificar sus productos, aumentar su reconocimiento y su marca en el mercado nacional y extranjero.

Empresa	Recomendaciones para las empresas
.4: Comercio al por menor de lubricantes, aditivos y productos de limpieza para vehículos automotores E.3: Elaboración de Productos de panadería E.6 Fabricación y comercialización de bisagras metálicas Probabilidad escaza de sobrevivir	 Promover la innovación Promover la transferencia tecnológica y el intercambio de nuevos conocimientos a través de acuerdos de colaboración con empresas nacionales y con grupos de investigación y/o universidades. Buscar financiación pública (cofinanciación, créditos e incentivos fiscales) para el desarrollo de sus actividades de I+D. Hacer parte de un cluster para acceder a diversos recursos especializados, necesarios para incrementar las actividades de I+D y la probabilidad de supervivencia empresarial.

Tabla 6. Recomendaciones para las empresas objeto de estudio.

REFERENCIAS

- [1] A. Harris et al., "Free-space optical wavelength diversity scheme for fog mitigration in a ground-to-unmanned-aerial-vehicle communications link," Opt. Eng. 45, 1-10 (2006) [doi:10.1117/1.2338565]
- [2] T.Bates, "Analysis of young, small firms that have closed: Delineating successful from unsuccessful closures". Journal of Business Venturing. 20(3), 343-358 (2005)
- [3] F.Bergström, "Capital subsidies and the performance of firms". Small Business Economics. 14(3), 183-193 (2000)
- [4] A.Bernard et al., "Plants and productivity in international trade". American Economic Review. 93, 1268-1290(2003)
- [5] R.Boden & A.Nucci, "On the survival prospects of men's and women's new business ventures". Journal of Business Venturing. 15(4), 347-362 (2000)
- [6] M.Box, "The death of firms: Exploring the effects of environment and birth cohort on firm survival in Sweden". Small Business Economics. 31(4), 379-393(2008)

- [7] E.Cefis& O.Marsili, "Born to flip: exit decisions of entrepreneurial firms in high-tech and low-tech industries". J. Evol. Econ. 21, 473-498 (2011)
- [8] E.Cefis & O.Marsili, "Going, going, gone. Exit forms and the innovative capabilities of firms". Research Policy. 41, 795-807 (2012)
- [9]A.Coad & C.Guenther, "Diversification patterns and survival as firms mature". Small Bus Econ. 41, 633-649 (2013)
- [10] Coleman, S., Cotei, C., & Farhat, J. (2013). A resource-based view of new firm survival: new perspectives on the role of industry and exit route. Journal of Developmental Entrepreneurship, 18(1), 1350002.
- [11] A. Colombelli et al., "Properties of knowledge base and firm survival: Evidence from a sample of French manufacturing firms". Technological Forecasting and Social Change. 80(8), 1469-1483 (2013)
- [12] M. Delgado et al., "Clusters and entrepreneurship". Journal of Economic Geography. 10(4), 495-518 (2010)
- [13]S. Doh&B. Kim, "Government support for SME innovations in the regional industries: The case of government financial support program in South Korea". Research Policy. 43(9), 1557-1569 (2014)
- [14] T.Dunne et al., "The growth and failure of US manufacturing plants". Quarterly Journal of Economics. 104, 671-698 (1989)
- [15] O. Ejermo & J. Xiao, "Entrepreneurship and survival over the business cycle: how do new technology-based firms differ?". Small Business Economics. 43(2), 411-426(2014).
- [16] S. Esteve et al., "The determinant of survival of Spanish manufacturing firms". Rev Ind Organ. 25, 251-273(2004)
- [17] S. Esteve-Pérez & J. Mañez-Castillejo, "The resource-based theory of the firm and firm survival". Small Business Economics. 30(3), 231-249(2008)

- [18] R. Fontana & L. Nesta, "Product innovation and survival in a high-tech industry". Review of Industrial Organization. 34(4), 287-306(2009)
- [19] G. Gémar et al., "Survival analysis of the Spanish hotel industry". Tourism Management. 54, 428-438(2016)
- [20] P.Geroski, "What do we know about entry?". International Journal of Industrial Organization.13(4), 421-440 (1995)
- [21] C. He &R. Yang, "Determinants of firm failure: empirical evidence from China". Growth and Change, In press (2015)
- [22] C.Helmers &M. Rogers, "Innovation and the survival of new firms in the UK". Review of Industrial Organization. 36(3), 227-248 (2010)
- [23] A. Kocak et al., "Entrepreneurial exit and reentry of entrepreneurs: An exploratory study of Turkish entrepreneurs". Journal of Developmental Entrepreneurship. 15(4), 439-559(2010)
- [24] T.DeLeeuw et al., "Returns to alliance portfolio diversity: The relative effects of partner diversity on firm's innovative perfor
- [25] J. Mata & P. Portugal, "Life duration of new firms". Journal of Industrial Economic. 42, 227-246(1994)
- [26] M.Melitz, "The impact of trade in Intra-Industry reallocations and aggregate industry productividy". Econometrica. 71, 1695-1725 (2003)
- [27] R. Ortega-Argilés & R. Moreno, "The survival chances of competitive businesses". In: Arauzo JM, Manjón MC (eds) Entrepreneurship, industrial location and economic growth. Edward Elgar, Cheltenham, forthcoming(2007)
- [28] C.Paunov, "The global crisis and firms' investments in innovation". Research Policy. 41(1), 24-35 (2012)
- [29] H. Renski, "New firm entry, survival and growth in the United States". Journal of American Planning Association. 75(1), 60-77 (2009)

- [30] H.C. Renski, "External economies of localization, urbanization and industrial diversity and new firm survival". Papers in Regional Science. 90(3), 473-502 (2011)
- [31] P.Romer, "Endogenous technological change". Journal of Political Economy. 94, 71-102 (1990)
- [32] S.Rosenthal &W. Strange, "The geography of entrepreneurship in the New York metropolitan area". Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review. 11, 29-53 (2005)
- [33] C.Velu, "Business model innovation and third-party alliance on the survival of new firms". Technovation. 35, 1-11 (2015)
- [34] S.Wagner &I. Cockbum, "Patents and the survival of Internet-related IPOs". Research Policy. 39(2), 214-228 (2010)
- [35] H. Yli-Renko et al., "Social capital knowledge acquisition and knowledge exploitation in young technology-based firm". Strategic Management Journal.22(6-7), 587-613 (2001)

Martes 24 de Octubre de 2017 9:30 - 10:00 am

OJO BIÓNICO: ESTUDIOS DESARROLLADOS EN EL INAOE EN PUEBLA Y LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA, OAXACA



Dr. Eduardo Tepichín Rodríguez Ph.D. Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica Puebla, México tepichin@inaoep.mx

> Angel Cruz Félix Universidad Tecnológica de la Mixteca Oaxaca, México

RESEÑA ACADÉMICA

Ingeniero Físico por la Universidad Iberoamericana, México DF. Maestro y Doctor en Ciencias con especialidad en Óptica del Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE), Puebla, México. Realizó estudios post-doctorales en la Universidad Estatal de Pennsylvania, USA. Es Investigador titular C y coordinador del Grupo Ciencias de la Imagen y Física de la Visión, del INAOE. Sus intereses de investigación están relacionados con sistemas opto-electrónicos de procesamiento de información, y física de la visión.

RESUMEN

El sistema de visión Humana depende del correcto funcionamiento del ojo y su conexión con el cerebro. Bajo ciertas circunstancias es necesario, para restablecer su funcionamiento, reemplazar la córnea, el cristalino y eventualmente la retina, incluida su conexión con el cerebro, implicando un Ojo Biónico. En esta plática describimos lo que entendemos por un Ojo Biónico. Se hace un breve recuento de algunas de las propuestas que conocemos referentes a la restauración de la función ocular. Finalmente se describen algunos trabajos en esta área de mi grupo de

investigación y colaborador cercanos, mostrando los resultados preliminares obtenidos la fecha.

Palabras clave: trasplante de corneas, trasplante de cristalino, Retina Artificial.

INTRODUCCIÓN

El sistema de visión Humana está compuesto por el sistema ojo-cerebro. La calidad de la visión depende de que cada elemento funcione perfectamente. Haremos énfasis en el ojo como sistema formador de imágenes. En este caso, la formación de la imagen en la retina depende principalmente de: a) el correcto funcionamiento de la córnea, que es responsable de cerca del 80% del poder refractor del ojo; y b) del cristalino, responsable del enfoque fino de la imagen. El cristalino es responsable de la habilidad del ojo para enfocar objetos distantes y objetos cercanos indistintamente. Cuando en conjunto forman la imagen en la retina, tanto para objetos distantes como para objetos cercanos, hablamos de ojos emétropes [1,2]. Finalmente, un correcto funcionamiento de la retina y su acoplamiento al nervio óptico son responsables de que la imagen en cuestión sea llevada al cerebro [1].

Las desviaciones de este funcionamiento emétrope, descritas como errores refractivos, se clasifican en forma genérica como miopía, hipermetropía y astigmatismo. Estas ametropías pueden ser corregidas con elementos refractores simples, llámense: anteojos, lentes de contacto e incluso con cirugía refractiva con láser [1,2]. Una vez agotadas las correcciones refractivas, es necesario reemplazar la córnea y o el cristalino. Una vez restablecida la función de formación de imagen, es indispensable, para la visión, la conexión con el cerebro. Este mecanismo que se lleva a cabo en la retina. Sustituir la función de conexión con el cerebro es un problema muy complejo que implica el desarrollo de sustitutos de la retina, así como el envío de la seña al cerebro. Esta sustitución por partes tiende a poder tener un reemplazo total del ojo humano y su conexión con el cerebro mediante sistema de visión artificial conocido como un Ojo Biónico.

En esta plática describimos y presentamos lo que entendemos por un Ojo Biónico. Tomando en cuenta que esta es una área de investigación muy amplia y dinámica, se hace un breve recuento de algunas de las propuestas con las que estamos familiarizados en lo que se refiere a la restauración de la función ocular; tanto a nivel nacional como internacional. Finalmente se describen algunos trabajos en desarrollo en mi grupo de investigación y colaborador cercanos, en lo que se refiere

a la generación de una córnea artificial, mostrando los resultados preliminares que hemos obtenido la fecha.

TRASPLANTE DE CÓRNEA

Como ya se mencionó, una vez agostadas las opciones de corrección con antojos o lentes de contacto, o cuando está comprometida la trasparencia de la misma por alguna infección o cicatrices por trauma y/o la presencia de queratocono entre otras [3], lo mejor es optar por un trasplante de córnea. Desafortunadamente, el primer paso para este procedimiento es poder contar con la córnea adecuada, obtenida de un donante. Para ello es necesario realizar varios estudios antes de proceder [3]. Sin embargo, el número de corneas disponibles por donación es inferior a las que se requieren.

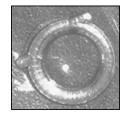
La alternativa que se presenta actualmente es la generación de corneas artificiales. El campo es muy extenso tanto a nivel internacional como algunos intentos nacionales para desarrollarse a detalle en este trabajo por lo que nos limítanos a referenciar algunos de ellos [3-6]; y concentrarnos en nuestra propuesta.

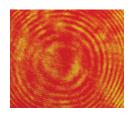
PROPUESTA DE CÓRNEA ARTIFICIAL CON PERFIL BASADO EN OJOS EMÉTROPES

En nuestro laboratorio, hemos estado trabajando en la caracterización objetiva de ojos emétropes [7]. En esta dirección, notamos que clínicamente, el perfil de la cara anterior de la córnea presenta diferentes valore de excentricidad para diferentes valores del radio. Basados en estos resultados, propusimos un nuevo perfil de la cara anterior de la córnea en el cual la variación de la excentricidad es continua [8]. Notamos que este perfil coincide perfectamente con datos clínicos. Este resultado ofrece varias potenciales aplicaciones, por ejemplo poder tener un mejor diseño de perfiles de lentes de contacto, que resulte en un mejor ajuste de los mismos. Actualmente seguimos trabajando en extender el perfil a ojos amétropes.

Posteriormente, en colaboración con la Universidad Tecnológica de la mixteca, se inició el diseño y construcción de una superficie refractora con excentricidad variable que pudiera reproducir el perfil de la córnea del ojo propuesto [9]. Al respecto, se reprodujo analíticamente una curva cuya sagita en función del radio incluía el valor de la excentricidad variable propuesto. Considerando en primera aproximación simetría circular, se construyó un molde para reproducir la superficie

refractora utilizando PDMA. El molde fue diseñado con Solidworks® y fabricado en aleación de aluminio mediante el mecanizado CNC. La superficie refractora fue caracterizada interferométricamente, utilizando un interferómetro tipo Mach-Zehnder. Con este resultado se pudo comprobar que el perfil resultante bajo incidencia de un frente de onda plano puede producir un frente de onda convergente; es decir puede concentrar luz en forma similar a la córnea. En la Figura 3a) mostramos la imagen de la superficie refractora obtenida; en la Figura 3b), las franjas interferométricas obtenidas, y en 3c) el perfil del frente de onda obtenido al iluminar la superficie refractora con un frente de onda Plano [9].





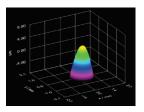


Figura 3- 3a) Imagen de la superficie refractora obtenida; 3b), franjas interferométricas obtenidas, y en 3c) el perfil del frente de onda obtenido al iluminar la superficie refractora con un frente de onda Plano [9].

La superficie refractora obtenida puede ser interpretada como un primer modelo de una córnea humana sintética. Seguimos trabajando en su caracterización.

TRASPLANTE DE CRISTALINO.

El segundo elemento refractor susceptible de sustitución es el cristalino. En esta dirección únicamente mocionaremos que existe en la literatura mucha información referente a lentes intraoculares. Existen diversas tecnologías que actualmente ya se encuentran disponibles en el mercado [3].

TRASPLANTE DE RETINA

Finalmente, el último elemento que debe ser considerado para su posible sustitución es la retina. En este caso, la sustitución conlleva el considerar la trasmisión de la información al cerebro. Las diferentes opciones que se presentan en la literatura describen el concepto de un Ojo biónico. El desarrollo de esta última parte conlleva la trasmisión tanto alámbrica como inalámbrica de la retina artificial al cerebro. Su desarrollo y aplicaciones dependen en gran medida de trabajos interdisciplinarios.

Existen diferentes propuestas funcionando [3], y muchas de ellas aún en desarrollo [10].

CONCLUSIONES

Se describieron brevemente algunas ideas y propuestas que permiten entender el concepto de "Ojo Biónico". Se presentaron los trabajos preliminares en la dirección de fabricación de córneas artificiales realizadas en nuestro grupo de investigación.

REFERENCIAS

- [1] "2013-2014 Basic and Clinical Science Course, Section 3: Clinical Optics", American Academy of Ophthalmology.
- [2] "Óptica Fisiológica: El sistema Óptico del ojo y la visión binocular" Dra. M™ Cinta Puell Marín Universidad Complutense de Madrid ISBN Versión Digital: 1-4135-6363-5.
- [3] https://www.aao.org/salud-ocular/a-z
- [4] http://www.djo.harvard.edu/site.php?url=/physicians/oa/1055
- [5]ttps://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3178235/
- [6] http://conacytprensa.mx/index.php/ciencia/salud/9938-devolver-la-vista-mediante-endotelio-corneal-artificial
- [7] Tepichín E., López-Olazagasti e., Sánchez-De-La-Llave d., Cruz Félix a. S., Ramírez-Zavaleta G., Ibarra-Galitzia J., "Objective Performance of a Set of Uncorrected 20/20 Normal Eyes: Clinical Reference", Proc. of SPIE Vol. 8011, 80119F 2011. doi: 10.1117/12.902211
- [8] Rosales, M., Tepichín, E., "Anterior corneal profile with variable asphericity", Applied Optics, 48(35), 6594 6599 (2009). doi.org/10.1364/AO.48.006594
- [9] Angel S. Cruz-Felix, Agustín Santiago-Alvarado, Fernando Iturbide Jiménez, Emilio R. Reyes Pérez, Estela López-Olazagasti, Eduardo Tepichín-Rodriguez, "Manufacture and analysis of a refractive surface with variable asphericity to model the human cornea", Proceedings of SPIE Vol. 9578, 95780D (2015). doi: 10.1117/12.2188946
- [10] http://www.bbc.com/mundo/noticias-39883448

Martes 24 de Octubre de 2017 10:00 - 10:30 am

CONVERTIDORES ELECTRÓNICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA



Dr. Omar Pinzón Ardila, PhD. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia. omar.pinzon@upb.edu.co

RESEÑA ACADÉMICA

Doctor Ingeniero Industrial en el área de Automática e Informática Industrial por la Universidad Pontificia Comillas de Madrid, España. Magíster en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de los Andes de Bogotá, Colombia. Ingeniero Electricista por la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Profesor Titular e investigador del Grupo de investigación de Control Industrial. Actualmente es Director de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga. Ha participado en proyectos conjuntos con la industria en el diseño y construcción de módulos inversores para automóviles híbridos, sistemas de aerogeneración y filtros activos de potencia. Es autor de diversas publicaciones nacionales e internacionales. Sus áreas de interés se centran en aplicaciones de la electrónica de potencia en sistemas de energía eléctrica, estudio de energías alternativas y diseño e implementación de plataformas experimentales para el control avanzado de sistemas en tiempo real. El profesor Pinzón es miembro de las sociedades técnicas IEEE (Industrial Electronics, Industry Applications, Power Electronics y Power & Energy) y de la Sección Colombiana de ISA (International Society Of Automation).

RESUMEN

El objetivo de esta conferencia es mostrar los adelantos en el campo de los convertidores electrónicos de potencia para el mejoramiento de la calidad de la energía eléctrica. En esta revisión se muestran especialmente los filtros activos de potencia y los recuperadores dinámicos de tensión para compensar los armónicos de corriente y huecos de tensión, respectivamente, que aparecen en un sistema de distribución de energía eléctrica. En particular, se muestran en detalle las técnicas de la eliminación selectiva de armónicos, al igual que se presenta el diseño detallado. análisis y aplicación de un regulador repetitivo para convertidores electrónicos de potencia basados en un convertidor PWM fuente de tensión. El regulador se organiza en dos niveles. El nivel externo genera las referencias para el nivel interno y el nivel interno utiliza una realimentación en variables de estado con acción integral para el control. En la presentación se estudia la estabilidad del sistema en lazo cerrado y se dan algunas indicaciones sobre la robustez del sistema. Estos dispositivos también se utilizan para compensar la potencia reactiva y los desequilibrios en las redes eléctricas, con lo cual se consigue mejorar sus prestaciones. Por último, se muestra la efectividad de estos equipos mediante la implementación en un prototipo experimental.

Palabras clave: Convertidores electrónicos, filtros activos de potencia, recuperadores dinámicos de tensión, control repetitivo, control selectivo.

INTRODUCCIÓN

La conversión de energía eléctrica de c.c. a c.a. se hace actualmente por medio de convertidores estáticos de potencia (inversores), los cuales, se usan para el control de velocidad y posición de accionamientos eléctricos de c.a. y sistemas de alimentación ininterrumpida entre otras aplicaciones. Por lo general, los convertidores se conectan a sistemas monofásicos o trifásicos con o sin hilo neutro donde el valor de la tensión homopolar de salida no tiene interés.

Los convertidores se usan en aplicaciones, por ejemplo, en Filtros Activos de Potencia y Recuperadores Dinámicos de Tensión, los cuales se utilizan en sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica. En esta conferencia se describen y modelan los convertidores de potencia, al igual que se muestran las diferentes técnicas de control que permiten abordar el diseño de estos dispositivos.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONVERTIDOR DE POTENCIA

En la Figura 1 se muestra el esquema de un convertidor utilizado en Filtro Activo de Potencia. Las corrientes consumidas por la carga no lineal y suministradas por el filtro. Típicamente, la corriente de la carga es periódica con una componente fundamental de la frecuencia la red de suministro junto con un contenido desconocido de armónicos, en régimen permanente. La función fundamental del filtro es suministrar la corriente armónica que consume la carga para que las corrientes de suministro sean senoidales. Por lo tanto, la corriente dela carga se mide y sus componentes armónicos se extraen para formar parte de la corriente de referencia. Además, el filtro puede usarse para compensar el desequilibrio de las corrientes de la carga y suministrar o consumir una cierta cantidad de potencia reactiva. Estas últimas tareas determinaran un término extra a frecuencia fundamental que debe ser añadido a la referencia de corriente del filtro. Nótese que, para cancelar un armónico determinado, el filtro activo debe seguir su referencia con fase cero y ganancia unidad. Es más, la corriente inyectada por el filtro sólo mejorará la distorsión de la red si el retraso de la fase con respecto a su referencia es menor de 60 grados.

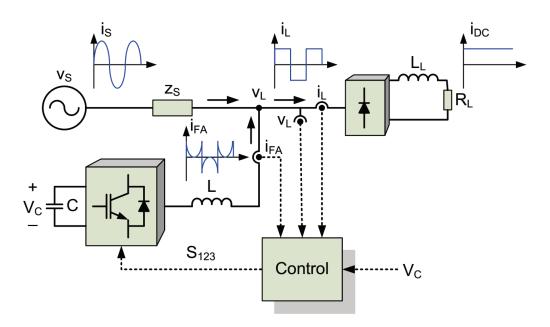


Figura 1. Convertidor electrónico utilizando en la compensación de armónicos de corriente.

El filtro fundamentalmente se basa en un inversor PWM fuente de tensión con una tensión de entrada constante de c.c. y se conecta al "punto común de conexión" (PCC) a través de, al menos, una inductancia con una resistencia interna. Esta inductancia impide conectar en paralelo dos fuentes de tensión (a saber, la red de suministro y la salida del inversor y ayudará a filtrar la frecuencia de conmutación del inversor. Dado que se usa un inversor fuente de tensión, se requiere el control en lazo cerrado de la corriente. Esto es, efectivamente, una estrategia de control de dos niveles: un lazo de control de corriente interno y un lazo de control externo. El segundo produce los valores de referencia para el primero.

CONVERTIDOR DE POTENCIA: SISTEMA DE CONTROL

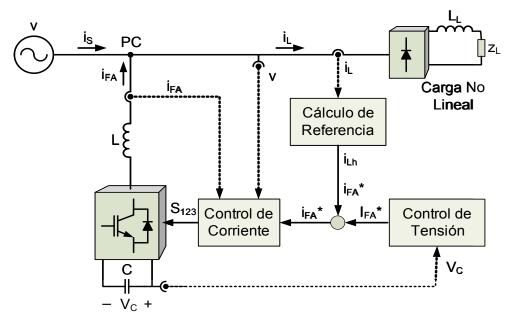


Figura 2. Sistema de control electrónico del convertidor utilizando en la compensación de armónicos de corriente.

Estos sistemas utilizan controles externos que utilizando técnicas de reguladores repetitivos que son una técnica de control que se aplica en sistemas que requieren el seguimiento de referencias periódicas y en aplicaciones de regulación expuestas a perturbaciones periódicas. Esta técnica ha sido utilizada con éxito en diferentes áreas como el control de CDs y discos duros, la robótica, las máquinas de control numérico, la supresión de vibraciones y los rectificadores electrónicos.

El diseño de un regulador repetitivo se aplica a convertidores de potencia en conexión paralelo con capacidad de compensar potencia reactiva y desequilibrios en la red de suministro. Por otro lado, también se encuentran técnicas control selectivo donde se disminuye el error de seguimiento en régimen permanente de CP sin modificar el control interno de corriente.

REFERENCIAS

- [1] O. S. Senturk y A. M. Hava, "A Simple Sag Generator Using SSRs", *Industry Applications, IEEE Transactions on DOI 10.1109/TIA.2011.2175884*, vol. 48, núm. 1, pp. 172-180, 2012.
- [2] S. A. Saleh, C. R. Moloney, y M. A. Rahman, "Implementation of a Dynamic Voltage Restorer System Based on Discrete Wavelet Transforms", *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 23, núm. 4, pp. 2366–2375, oct. 2008.
- [3] A. Prasai y D. M. Divan, "Zero-Energy Sag Optimizing Dynamic Voltage Restorers for Industrial Applications", *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 44, núm. 6, pp. 1777–1784, 2008.
- [4] C. Meyer, R. W. De Doncker, Yun Wei Li, y F. Blaabjerg, "Optimized Control Strategy for a Medium-Voltage DVR—Theoretical Investigations and Experimental Results", *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 23, núm. 6, pp. 2746-2754, nov. 2008.
- [5] S. S. Mahesh, M. K. Mishra, B. K. Kumar, y V. Jayashankar, "Rating and design issues of DVR injection transformer", en *Twenty-Third Annual IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition*, 2008. APEC 2008, 2008, pp. 449-455.
- [6] T. Jimichi, H. Fujita, y H. Akagi, "Design and Experimentation of a Dynamic Voltage Restorer Capable of Significantly Reducing an Energy-Storage Element", *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 44, núm. 3, pp. 817-825, jun. 2008.
- [7] C. N. -. Ho, H. S. . Chung, y K. T. . Au, "Design and Implementation of a Fast Dynamic Control Scheme for Capacitor-Supported Dynamic Voltage Restorers", *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 23, núm. 1, pp. 237-251, ene. 2008.

- [8] H. K. Al-Hadidi, A. M. Gole, y D. A. Jacobson, "A Novel Configuration for a Cascade Inverter-Based Dynamic Voltage Restorer With Reduced Energy Storage Requirements", *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 23, núm. 2, pp. 881-888, abr. 2008.
- [9] Yun Wei Li, Poh Chiang Loh, F. Blaabjerg, y D. M. Vilathgamuwa, "Investigation and Improvement of Transient Response of DVR at Medium Voltage Level", *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 43, núm. 5, pp. 1309–1319, oct. 2007.
- [10] Yun Wei Li, D. Mahinda Vilathgamuwa, Poh Chiang Loh, y F. Blaabjerg, "A Dual-Functional Medium Voltage Level DVR to Limit Downstream Fault Currents", *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 22, núm. 4, pp. 1330-1340, jul. 2007.
- [11] Yun Wei Li, D. Mahinda Vilathgamuwa, F. Blaabjerg, y Poh Chiang Loh, "A Robust Control Scheme for Medium-Voltage-Level DVR Implementation", *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 54, núm. 4, pp. 2249–2261, ago. 2007.
- [12] Yun Wei Li, F. Blaabjerg, D. M. Vilathgamuwa, y Poh Chiang Loh, "Design and Comparison of High Performance Stationary-Frame Controllers for DVR Implementation", *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 22, núm. 2, pp. 602-612, mar. 2007.
- [13] Yashomani Y. Kolhatkar y Shyama P. Das, "Experimental Investigation of a Single-Phase UPQC With Minimum VA Loading", *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 22, núm. 1, pp. 373-380, ene. 2007.
- [14] I. Metwally, "No-sag industrial power with DVRs", *IEEE Potentials*, vol. 26, núm. 6, pp. 30-35, 2007.
- [15] B. Wang, G. Venkataramanan, y M. Illindala, "Operation and Control of a Dynamic Voltage Restorer Using Transformer Coupled H-Bridge Converters", *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 21, núm. 4, pp. 1053–1061, jul. 2006.
- [16] D. Vilathgamuwa, H. M. Wijekoon, y S. S. Choi, "A Novel Technique to Compensate Voltage Sags in Multiline Distribution System--The Interline Dynamic Voltage Restorer", *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 53, núm. 5, pp. 1603–1611, oct. 2006.

- [17]Bingsen Wang, G. Venkataramanan, y M. Illindala, "Operation and control of a dynamic voltage restorer using transformer coupled H-bridge converters", *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 21, núm. 4, pp. 1053–1061, jul. 2006.
- [18] B. Han, B. Bae, S. Baek, y G. Jang, "New configuration of UPQC for medium-voltage application", *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 21, núm. 3, pp. 1438–1444, jul. 2006.
- [19] J. G. Nielsen y F. Blaabjerg, "A Detailed Comparison of System Topologies for Dynamic Voltage Restorers", *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 41, núm. 5, pp. 1272–1280, sep. 2005.
- [20] M. J. Newman, D. G. Holmes, J. G. Nielsen, y F. Blaabjerg, "A Dynamic Voltage Restorer (DVR) With Selective Harmonic Compensation at Medium Voltage Level", *IEEE Transactions on Industry Applications*, vol. 41, núm. 6, pp. 1744-1753, nov. 2005.
- [21] H. Kim y S.-K. Sul, "Compensation Voltage Control in Dynamic Voltage Restorers by Use of Feed Forward and State Feedback Scheme", *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 20, núm. 5, pp. 1169-1177, sep. 2005.
- [22] T. Jimichi, H. Fujita, y H. Akagi, "Design and experimentation of a dynamic voltage restorer capable of significantly reducing an energy-storage element", presentado en Industry Applications Conference, 2005. Fourtieth IAS Annual Meeting. Conference Record of the 2005, 2005, vol. 2, p. 896-903 Vol. 2.
- [23] Hyosung Kim y Seung-Ki Sul, "Compensation voltage control in dynamic voltage restorers by use of feed forward and state feedback scheme", *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 20, núm. 5, pp. 1169-1177, sep. 2005.
- [24] A. Elnady y M. M. . Salama, "Mitigation of voltage disturbances using adaptive perceptron-based control algorithm", *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 20, núm. 1, pp. 309-318, ene. 2005.
- [25] A. Domijan, A. Montenegro, A. J. . Keri, y K. E. Mattern, "Simulation study of the world's first distributed premium power quality park", *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 20, núm. 2, pp. 1483-1492, abr. 2005.

Martes 24 de Octubre de 2017 2:00 - 2:45 pm

PREDICTION OF FERMENTATION INDEX OF COCOA BEANS (*Theobroma cacao L.*)BASED ON COLOR MEASUREMENT AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS



Dra. Noemí León Roque PhD.
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo,
Lambayeque, Perú.
noemileon26@gmail.com; nleonr@unprg.edu.pe

RESEÑA ACADÉMICA

Ingeniera en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María; Doctora en Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque - Perú con Estancia pos doctoral en la Universidad Autónoma de Madrid, Spain. Mi área de investigación es la de Ingeniería y Tecnología de alimentos, estudios de alimentos con contenidos de antioxidantes basados en medición de color e imagen hiperespectral.

RESUMEN

Actualmente se utilizan varios procedimientos para evaluar el índice de fermentación (FI) de los granos de cacao (Theobroma cacaoL.) para el control de calidad, todos ellos presentan varios inconvenientes. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar y validar un procedimiento cuantitativo simple basado en imágenes, utilizando red neuronal artificial (ANNs). Los modelos de ANN basados en mediciones de color fueron probados para predecir Índice de fermentación (FI) de granos de cacao fermentados. Los resultados demuestran que el modelo propuesto puede ser adoptado a bajo costo para predecir FI en granos de cacao a través de aplicaciones desarrolladas para dispositivos móviles.

Palabras clave: Cacao; Índice de Fermentación; Red neuronal artificial

INTRODUCIÓN

Existen varios procedimientos actualmente usados para evaluar el índice de fermentación (FI) de granos de cacao para el control de calidad [1,3]. La prueba de corte es un procedimiento simple, a menudo utilizado, basado en cambios de color registrados durante la fermentación [1]. Cut-test consiste en cortar granos longitudinalmente en dos mitades y examinando su color interno con puntuación basada en granos púrpura y marrón [2,3]. Sin embargo, estoMétodo no es totalmente cuantitativo y la evaluación del color essubjetivo. La medición de la relación de absorbancia A460 nm/A530 nm de extractos de ácido metanólico podría ser utilizado potencialmente [1,3].

El grado de fermentación de los granos de cacao se mide tradicionalmente por contenido de amoníaco (NH₃) [4]. Una correlación positiva entre el contenido de amoníaco y el nivel de fermentación se ha observado [4]. Sin embargo, esto es evaluado por la técnica de Conway [5], que consume mucho tiempo y, por lo tanto, no es apropiado para el análisis de rutina.

Los cambios en la cantidad y composición de aminoácidos libres han sido reportados durante la fermentación y, por lo tanto, podrían proporcionar información sobre Fl. Así, los granos fermentados se caracterizan por altas cantidades de aminoácidos libres totales [6]. Una correlación positiva(R = 0,7; p <0,01) entre la cantidad total de aminoácidos libres y la proporción de aminoácidos libres hidrófobos a ácidos ha sido observado en cacao crudo de diferentes orígenes [6]. Aminoácidos libres individuales y totales en las muestras de cacao puede ser cuantificado por cromatografía líquida Sin embargo, esta técnica no siempre está disponible, en todos los laboratorios se requiere un largo tiempo de análisis aproximadamente 1 h por muestra [6].

La química analítica basada en la visión por computadora (CV-AC), que se centra en el análisis químico basado en cambios de color, está ganandoInterés creciente [7]. CV-AC tiene varias ventajas significativas, tales como simplicidad de uso, y el hecho de que es fácilmente combinable con dispositivos de imagen portátiles y ampliamente distribuidos, lo que procedimientos analíticos amigables en muchas áreas que demandan fuera del laboratorio aplicaciones para monitoreo in situ y en tiempo real [7].

Las redes neuronales artificiales (ANNs) son herramientas muy poderosas para modelar tendencias no lineales dentro de los datos en los que existen relaciones a ser modelado [11]. La fermentación del grano de cacao es un proceso bioquímico complejo durante el cual ocurren varios cambios en macromoléculas tales como proteínas y carbohidratos, así como en ácidos orgánicos y azúcares [2]. ANNs es una herramienta heurística útilentre las variables de entrada y salida[12] con índice de fermentación y color de los granos de cacao.

El objetivo de este estudio fue predecir FI en cacao completamente fermentado usando color RGB y absorbancia, y ANNs basado en color los modelos de ANN para la predicción de FI fueron validados utilizando el total de Aminoácido por coeficiente de determinación.

EXPERIMENTAL

1. Reactivos y soluciones

Todos los productos químicos utilizados fueron de grado analítico-reactivo sin purificación adicional.

Anthrone, D-glucose, gallic acid, o-phthalaldehyde(OPA), sodium borate, L-arginine, 2-mercaptoethanol, phenol red indicator, polyvinyl pyrrolidone (PVPP) y sodium hydroxide de adquisición Sigma-Aldrich (Madrid, Spain). Absolute ethanol, Folin-Ciocalteu reagent, hydrochloric acid y sulfuric acid adquiridos de Merck (Barcelona, Spain). Milli Q se utilizó agua de grado ultrapuro (<18.2 m Ω) para la preparación de soluciones. El etanol absoluto, reactivo de Folin-Ciocalteu, ácido clorhídrico y ácido sulfúrico fueron adquiridos de Merck (Barcelona, España). Se utilizó agua de grado ultrapuro Milli Q (<18,2 m Ω) para la preparación de soluciones.

2. Granos de cacao

2.1. Muestras

Dos muestras de cacao finos blancos de variedades Criollo de Piura (M1) y Cajamarca-Perú (M2) y una variedad criolla nativa (M3) de Tumbes-Perú, fueron cosechadas en diciembre de 2015 y fermentado de la siguiente manera:

2.2. Fermentación y secado

La fermentación del cacao se llevó a cabo en tres regiones diferentes del Perú (Piura, Cajamarca y Tumbes) según las prácticas habituales del productor. Se tomaron

muestras de cacao (100-200 g) cada bolsa. Las muestras se empaquetaron en bolsas de polietileno marcadas y se almacenaron a 4 °C hasta su análisis.

2.3. Adquisición, procesamiento y análisis de imágenes

- **2.3.1**. **Adquisición**. Cuarenta granos de cacao fermentados de cada muestraM1, M2 y M3 se seleccionaron aleatoriamente y se pelaron manualmente y molidos en forma individual en un molino de café (Selecline, Francia). Los extractos de cacao fermentados se centrifugaron a 5000 rpm/5min a temperatura ambiente y el sobrenadante fue almacenado a 4°C hasta su análisis. Las imágenes de extractos de cacao fermentado fueron adquiridas utilizando un teléfono móvil Motorola Moto G bajo condiciones constantes de luz en una placa de 96 pocillos.
- 2.3.2. Procesamiento y análisis. Las imágenes de los granos de cacao fermentado para cada muestra se procesaron antes del análisis usandoMATLAB Toolbox Image Processing. Las imágenes de cada grano de cacao se segmentaron a partir de las imágenes totales (Figura 1). Los valores RGB fueron medidos usando un complemento de ImageJ (http://imagej.nih.gov/ij/).

2.4. Medición química

- **2.4.1. Espectro de absorción de extractos de granos de cacao fermentado**. Los espectros de absorción se adquirieron en un lector de micro placas de múltiples usos Synergy HT (Biotek, Rochester, VT, USA) a 400-500 nm.
- **2.4.2.** Aminoácidos libres e índice de fermentación. Los aminoácidos libres de granos de cacao fueron recuperados utilizando una extracción previamente descrito [6, 15], que se optimizó para eliminar compuestos fenólicos en muestras de cacao fermentado. Las muestras se centrifugaron a 2100 x g por10 min a 4 °C y el sobrenadante se almacenó a 20 °C hasta el análisis. Los aminoácidos libres fueron determinados por un ensayo fluorimétrica modificado[17]. Brevemente, un volumen de 5 ml del sobrenadante se mezclaron con 100 ml de o-ftalaldehído (OPA) en una placa de 96 pocillos durante 10 minutos a temperatura ambiente en la oscuridad. Posteriormente, la fluorescencia se leyó en un lector de micro placas de múltiples usos Synergy HT a longitud de onda de excitación = 360±40 nm y longitud de onda de emisión = 460±40 nm. La curva estándar de L-arginine se utilizó para calcular el contenido total de aminoácidos libres y se expresó como mg de aminoácido total libre como arginina/g de muestra. Teniendo en cuenta que los granos de cacao no fermentados contienen de 2-4 mg/g aminoácido libre total de la materia seca

desengrasada [6], un valor medio de 3 mg/g se utilizó en este estudio para calcular el nuevo índice de fermentación (FI_{EA})

2.4.3. Azúcar libre, pH y acidez titulable.

Para determinar el azúcar libre, se extrajo de cada grano de cacao fermentado (10 mg) con 1 ml de solución de etanol al 80% (v/v) en un agitador de "varilla móvil" a velocidad máxima y temperatura ambiente durante 2 h. El sobrenadante se obtenido por centrifugación a 5000 rpm dpor 10 min, fue mezclado con igual volumen de solución de PVPP (0,1gm/L) para eliminar los compuestos fenólicos y luego se centrifuga [19].Los azúcares libres se evaluaron utilizando un ensayo colorimétrico [20, 21]. Las mezclas de reacción se transfirieron a una placa de 96 pocillos y se midió la absorbancia a 630 nm en un lector de micro placas de múltiples usosSynergy HT. El azúcar libre estimado a partir de la curva estándar de glucosa (0-0,3 g L 1), fue expresada en gramos de glucosa por 100 g de muestra.

Para el pH y la medición de la acidez titulable, 50 miligramos degranos de cacao sin cáscara y molido con 1,0 ml de agua durante 30 min a temperatura ambiente [22]. La muestra se centrifugó a 5000 rpm por 5 min a temperatura ambiente y el sobrenadante se almacenó a 4°C para el análisis del pH y la acidez. La acidez titulable de cada grano de cacao se cuantificó utilizando un nuevo sistema microtitulable (Figura 2). Brevemente, 100 ml desobrenadante fue titulado con hidróxido de sodio (0,1 mol/L) en presencia de indicador mixto (2 ml) de rojo neutro que contiene 0,1% de azul de metileno en una placa de 96 pocillos. Una bomba de inyección con jeringa (HarvardAparato, EE.UU.) a un flujo de 0,1 ml/min se utilizó para añadirhidróxido de sodio.

2.5. Red neuronal artificial

Una multiple layer perceptron (MLP) architecture de ANNs fue aplicado para el modelado del aminoácido libre total de granos de cacao en función de los parámetros de color. Color RGB de granos fermentados de cacao así como el espectro de absorción de extractos a 400 a 450 nm se utilizaron como variables predictivas. AAN modelos se realizaron en ciento veinte granos de cacao fermentado. Se utilizó un tamaño de muestra aleatorio 70:15:15 para el entrenamiento, prueba y validación utilizando un algoritmo feed-forward para minimizar la función de error. El número de neuronas en la capa ocultose estableció en un rango de 3 a 10, la red para entrenar=20 y la red de entrenados=5. La función de activación (identity, logistic, Tanh, exponential and Sine) fueron probados para neuronas ocultas y de salida. El rendimiento de los modelos de ANN se evaluó mediante la comparación de

la valores del coeficiente de determinación (R²), mediante la gráfica de Bland-Altman y el análisis de regresión de Pass-Bablok.

2.6.1 Análisis estadístico

Los modelos de ANN fueron implementados usando Statistica 13.0 (StatSoft, OK, EE.UU.). ANOVA se realizó con GraphPad Prism5.0 software estadístico (GraphPad, Inc., EE.UU.). La gráfica de Bland-Altman y los análisis de regresión de Pass-Bablok se realizaron conMedCal Software Estadístico 13.3.3 (MedCalc Software bvba, Ostend, Bélgica).

RESULTADOS Y DISCUSIONES

1. Fermentación de granos de cacao y cambios en las propiedades del color

En este estudio se demuestra la diferencia mínima de color (Fig. 1A y 1B], así, como el espacio de color CIE 1931 mostró que las propiedades de color de 120 granos de cacao fermentados se encontraron el rango de cromaticidad X entre 0,425 y 0,525 (Fig. 1C) y L=0-30% y S = 60-100% (Fig. 1D), los granos de cacao fermentado y no fermentado fueron fácilmente discriminados basados en las propiedades de color para ambos espacios de colores (Fig. 1C y D). Porque El cambio de color es un complejo proceso bioquímico, no lineal y Modelos complejos basados en la medición del color (usando un Sistema de adquisición de imágenes) para evaluar la Calidad de los granos de cacao fermentados.

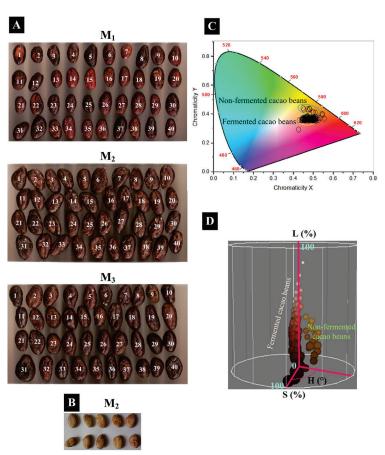


Figura 1. Imagen digital de granos de cacao fermentados y no fermentados adquiridos con un escáner de escritorio (A) y un teléfono movil (B), respectivamente. Color RGB de granos de superficie fermentados y no fermentados representados en el espacio de color CIE 1931 (C) y el espacio de color HSL (D). M1, M2 y M3 Son granos de cacao finos de varias regiones peruanas.

1.1. Predicción del índice de fermentación de los granos de cacao en función del color y redes neuronales artificiales

1.1.1 Índice de fermentación basado en el contenido de aminoácidos libres

En este estudio, un ensayo espectrofluorométrico muy sensible adaptado al lector de microplacas se utilizó para evaluar el total de aminoácidos librescomo índice de fermentación química para los granos de cacao fermentados M1(11,5±0,3 mg/g de muestra), M2 (8,8±0,3 mg/g de muestra) y M3(9.6±0,2 mg/g de muestra) (Figura 2A). Se sabe que los granos de cacao bien fermentados contienen aproximadamente 8-14 mg/g de grasa libre, pero su contenido es alto ya que 25 mg se pueden producir en granos de cacao fermentados naturalmente [6], respecto al pH para la

muestra de cacao M1, se encontró un pH más bajo, lo que podría explicar mayor cantidad de aminoácidos libres (figura 2B). Por último, en el presente estudio un nuevo índice de fermentación utilizando el contenido total de aminoácidos libres medido en un lector de microplaca (véase la sección 2.2.3.2) se utilizó para validar Modelos de redes neuronales basados en análisis de color.

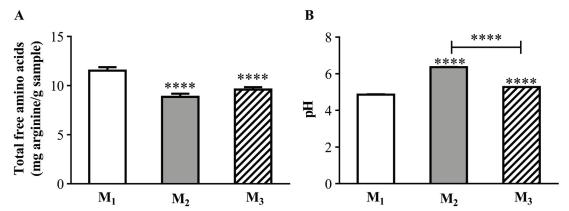


Figura 2. Contenido total de aminoácidos y pH de granos de cacao fino fermentados M1, M2 y M3. De valores medios ±SD (n=3). ***p<0.001.

1.1.2 Modelos de redes neurales artificiales basados en la medición del color

En el presente estudio, diferentes modelos basados en la medición del color y las ANNs fueron desarrolladas con el fin de predecir el nivel de fermentación de granos finos de cacao. El modelo más simple de ANN basado sólo en el color de la superficie (Fig. 1), estos resultados fueron comparables a los datos de muestra seleccionados al azar en la prueba de validación de ANN (Figuras 3A y B), aunque se detectó una mayor diferencia estadística entre M1 y M2 (p<0.01).

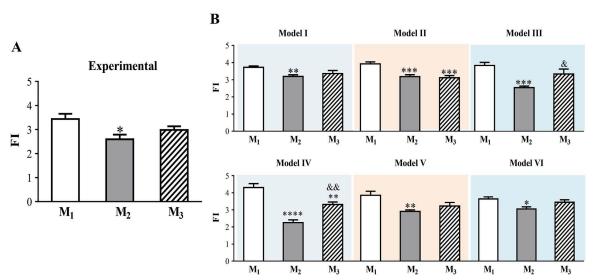


Figura 3. Experimental (A) and predicted fermentation index (B) using six artificial neural network models based on color measurement of fermented fine cocoa beans used for the validation step. *, &p<0.05, **, &&p<0.01 and ***p<0.001. Asterisk was used to compare M2 (n=6) and M3 (n=5) with M1 (n=7), and & symbol reflects the statistical significance between M2 and M3 samples. M1, M2 and M3 are fine cocoa beans from several Peruvian regions. (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

Para mejorar la capacidad de predicción de la ANN modelo I, se preparó un extracto acuoso de 120 granos fermentados en hidróxido de sodio (0,28 mol/L) durante 5 min (Figura 4),Que permitió la extracción eficiente de color marrón y proteínas solubles, que se modifican durante el proceso de fermentación.

La significación estadística encontrado para los valores predichos y experimentales del índice de fermentación (Figuras 3A y B). Modelo de rendimiento, medido como coeficiente de (R^2) de 0,76 y 0,59 para la prueba y validación, respectivamente (Figuras 5A y B).

Finalmente, la gráfica de Bland-Altman confirmó que el modelo VI puede ser utilizado para predecir los aminoácidos libres totales en granos de cacao fermentados (paso de validación) y, por tanto, el índice de fermentación (figura 5C).

Cuando se aplicó el análisis de regresión de Passing-Bablok, la proporcionalidad se encontró para el ensayo fluorimétrico y ANN del modelo VI.

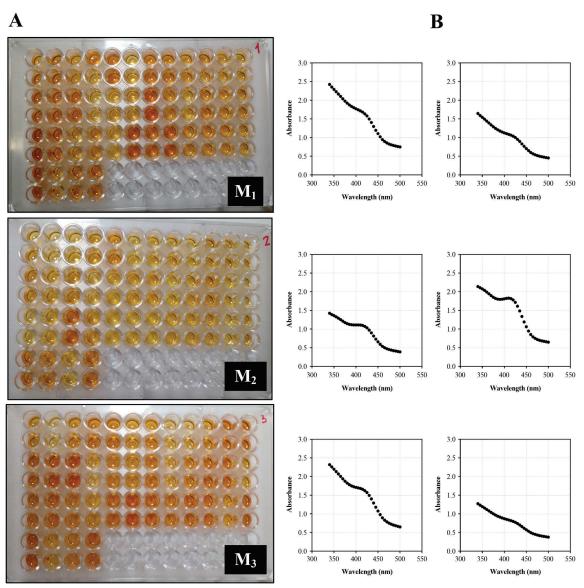


Figura 4. Digital image (A) and representative absorption spectrum of extracts (B) from fermented fine cocoa beans. Extracts were prepared in 0.28 mol/L sodium hydroxide, transferred to a 96-well plate and image was acquired with a mobile phone under natural light. Absorption spectrum was measured in a microplate reader from 400 nm to 500 nm. M1, M2 and M3 are fine cocoa beans from several Peruvian regions.

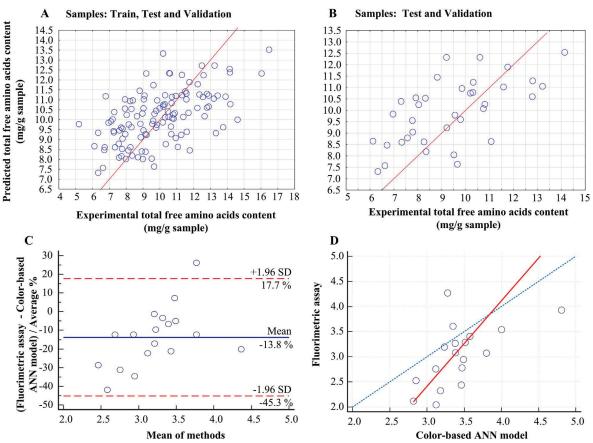


Figura 5. Predicted and experimental total free amino acids content in fermented fine cocoa beans in training, test and validation steps (A) and for test and validation steps (B) for ANNs model VI. Color-based ANN model VI was validated by Bland-Altman plot (C) and Passing-Bablok correlation analysis (D). (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

REFERENCIAS

- [1] S.G. Ilangantileke, T. Wahyudi, M.G. Bailon, Assessment methodology to predict quality of cocoa beans for export Journal of Food Quality, 14 (1991) 481-496.
- [2] W. Amoa-Awua, Methods of Cocoa Fermentation and Drying. In Cocoa and coffee fermentations. First ed., CRC Press Taylor & Francis Group, NY, USA, 2015.
- [3] Misnawi, S. Jinap, B. Jamilah, S. Nazamid, Effects of incubation and polyphenol oxidase enrichment on colour, fermentation index, procyanidins and astringency of

unfermented and partly fermented cocoa beans, International Journal of Food Science & Technology, 38 (2003) 285-295.

- [4] C. Hue, Z. Gunata, A. Bergounhou, S. Assemat, R. Boulanger, F.X. Sauvage, F. Davrieux, Near infrared spectroscopy as a new tool to determine cocoa fermentation levels through ammonia nitrogen quantification, Food Chemistry, 148 (2014) 240-245.
- [5] E.J. Conway, A. Byrne, An absorption apparatus for the micro-determination of certain volatile substances: The micro-determination of ammonia, Biochemical Journal, 27 (1933) 419-429.
- [6] C. Rohsius, R. Matissek, R. Lieberei, Free amino acid amounts in raw cocoas from different origins, European Food Research and Technology, 222 (2005) 432-438.
- [7] L.F. Capitán-Vallvey, N. López-Ruiz, A. Martínez-Olmos, M.M. Erenas, A.J. Palma, Recent developments in computer vision-based analytical chemistry: A tutorial review, Analytica Chimica Acta, 899 (2015) 23-56.
- [8] A. Marseglia, G. Palla, A. Caligiani, Presence and variation of γ -aminobutyric acid and other free amino acids in cocoa beans from different geographical origins, Food Research International, 63, Part C (2014) 360-366.
- [9] L.M. Magalhães, F. Santos, M.A. Segundo, S. Reis, J.L.F.C. Lima, Rapid microplate high-throughput methodology for assessment of Folin-Ciocalteu reducing capacity, Talanta, 83 (2010) 441-447.
- [10] G.H. Fisher, I. Arias, I. Quesada, S. D'Aniello, F. Errico, M.M. Di Fiore, A. D'Aniello, A fast and sensitive method for measuring picomole levels of total free amino acids in very small amounts of biological tissues, Amino Acids, 20 (2001) 163-173.
- [11] F.C. Church, D.H. Porter, G.L. Catignani, H.E. Swaisgood, An o-phthalaldehyde spectrophotometric assay for proteinases, Analytical Biochemistry, 146 (1985) 343-348.

- [12] M. Senanayake, E.R. Jansz, K.A. Buckle, Effect of Different Mixing Intervals on the Fermentation of Cocoa Beans, Journal of the Science of Food and Agriculture, 74 (1997) 42-48.
- [13] B. Tian, B. Xie, J. Shi, J. Wu, Y. Cai, T. Xu, S. Xue, Q. Deng, Physicochemical changes of oat seeds during germination, Food Chemistry, 119 (2010) 1195-1200.
- [14] A. Laurentin, C.A. Edwards, A microtiter modification of the anthrone-sulfuric acid colorimetric assay for glucose-based carbohydrates, Analytical biochemistry, 315 (2003) 143-145.
- [15] F. Abderrahim, E. Huanatico, R. Repo-Carrasco-Valencia, S.M. Arribas, M.C. Gonzalez, L. Condezo-Hoyos, Effect of germination on total phenolic compounds, total antioxidant capacity, Maillard reaction products and oxidative stress markers in canihua (Chenopodium pallidicaule), Journal of Cereal Science, 56 (2012) 410-417.
- [16] D. Kadow, N. Niemenak, S. Rohn, R. Lieberei, Fermentation-like incubation of cocoa seeds (Theobroma cacao L.) Reconstruction and guidance of the fermentation process, LWT Food Science and Technology, 62 (2015) 357-361.
- [17] E.O. Afoakwa, A. Paterson, M. Fowler, A. Ryan, Flavor formation and character in cocoa and chocolate: a critical review, Crit Rev Food Sci Nutr, 48 (2008) 840-857.
- [18] S. Garrigues, M. de la Guardia, Non-invasive analysis of solid samples, TrAC Trends in Analytical Chemistry, 43 (2013) 161-173.
- [19] F. Marini, Artificial neural networks in foodstuff analyses: Trends and perspectives A review, Analytica Chimica Acta, 635 (2009) 121-131.
- [20] E.W. Trease GE, Pharmacognosy. 15 ed. ed., Saunders Publishers, London, UK, 2002.
- [21] A. Castañeda-Ovando, M.d.L. Pacheco-Hernández, M.E. Páez-Hernández, J.A. Rodríguez, C.A. Galán-Vidal, Chemical studies of anthocyanins: A review, Food Chemistry, 113 (2009) 859-871.
- [22] M. Senanayake, E.R. Jansz, K.A. Buckle, Effect of different mixing intervals on the fermentation of cocoa beans, J. Sci. Food Agric. 74 (1997) 42-48.

Martes 24 de Octubre de 2017 2:45 - 3:30 pm

RECONSTRUCCIÓN DIGITAL DE LA CARA ANTERIOR DE LA CÓRNEA A TRAVÉS DEL MÉTODO DE PROYECCIÓN DE FRANJAS



Mg. Juan José Barrios Arlante PhD. (c)
Universidad Santo Tomás,
Bucaramanga, Colombia.
juan.barrios01@ustabuca.edu.co

RESEÑA ACADÉMICA

Licenciado en Matemáticas y Física Universidad Popular del Cesar (UPC), Magíster en Física Universidad Industrial de Santander (UIS). Candidato a Doctor en Educación con Especialidad en Mediación Pedagógica Universidad de La Salle de Costa Rica. Profesor tiempo completo de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga. Mis intereses de investigación actuales están direccionados en el estudio de la óptica del ojo, características fisiológicas, defectos refractivos y patologías en general que afectan el sistema visual.

COAUTORES

Carlos Ricardo Contreras, Ph.D²; María Catalina Morón, Esp³, Juan C. Barrios, MSc⁴ y Jaime Meneses, Ph.D⁵. 1,3 [Grupo Interdisciplinario de Investigaciones Epidemiológicas en el Sistema Visual, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Santander, Colombia]. 1,2,4 [Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Santander, Colombia], 1,2,5 [Grupo de Óptica y Tratamiento de Señales, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia]

RESUMEN

Tener a disposición las medidas exactas de las curvaturas de los dioptrios que constituyen el ojo humano es importante para poder realizar o diagnosticar las posibles dioptrías de los lentes corneales, esclero-corneales e intraoculares, que corrigen los defectos refractivos que presente una persona (paciente) en particular. El presente trabajo tiene como objetivo el realiza el diseño de un dispositivo óptico con el cual se logre obtener datos de las curvaturas de la superficie anterior de la córnea (topógrafo corneal de elevación) basado en la proyección de franjas.

Palabras clave: córnea, proyección de franjas, curvatura.

DESARROLLO DE LA PONENCIA

Actualmente, en el mercado se presentan diversos equipos optoelectrónicos, como la Pentacam HR, OCT, entre otros, que brindan la información óptica del ojo, que requiere un optómetra o un oftalmólogo para realizar los respectivos estudios.

La superficie corneal se puede determinar a través de procesos computarizados los cuales crean mapas, en perspectiva tridimensional, de dicha superficie. Con los cuales se puede tener acceso a datos numéricos, geometría de la curvatura de la córnea, entre otros, los cuales se hacen necesario para poder adaptar lentes de contacto, lentes de contacto esclerales, realizar el seguimiento del queratocono, ectasias corneales, así como patologías de la córnea en los casos de cirugía refractiva. Actualmente se cuenta con los topógrafos de reflexión especular y por elevación, ciertos autores comentan que la precisión de dichos dispositivos ópticos es afectada por factores que obedecen a procedimientos matemáticos, así como a variables fisiológicas¹. [1]

SISTEMA DE MEDIDA IMPLEMENTADO

El sistema óptico que se utilizó inicialmente se compuso de una cámara CCD, y un video beam como se indica en la figura 1. El proyector con una intensidad de 1200 lúmenes con el cual se producen las líneas con espesor de un pixel, proyectándolas sobre el ojo de una persona.

¹ El presente texto hace parte de un artículo que está siendo evaluado en la revista Óptica Pura y Aplicada (OPA) para su publicación.



Figura 1. Sistema de proyección y adquisición implementado

Los sistemas coordenados del proyector y la cámara se pueden relacionar a partir de la transformación rígida definida en la ecuación (1).

$$\begin{bmatrix} X_P \\ Y_P \\ Z_P \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{c_{11}} & r_{c_{12}} & r_{c_{13}} \\ r_{c_{21}} & r_{c_{22}} & r_{c_{23}} \\ r_{c_{31}} & r_{c_{32}} & r_{c_{33}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_C \\ Y_C \\ Z_C \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_{C_1} \\ t_{C_2} \\ t_{C_3} \end{bmatrix}$$
(1)

Los elementos de la matriz de rotación y el vector de traslación entre los sistemas coordenados de la cámara se definen con ayuda de $r_{C_{ij}}$ y t_{C_i} . Llegando al plano de luz de la coordenada m en el sistema coordenado de la cámara, así como se indica en (2).

$$\begin{bmatrix} \alpha m \\ \alpha \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} & w_{14} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} & w_{24} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_C \\ Y_C \\ Z_C \\ 1 \end{bmatrix}$$
 (2)

Donde α es un factor de escala que permite escribir la ecuación en forma matricial y los coeficientes w_{ij} son función de los parámetros intrínsecos del proyector y los elementos R_C y t_C .

TRATAMIENTO DIGITAL DE LA IMAGEN DE LA LÍNEA

Para obtener las coordenadas centrales de línea de luz adquirida por la cámara se realizó el siguiente procesamiento digital. Un procedimiento clásico de esqueletización permite obtener los puntos centrales de los objetos identificados en la imagen, previamente binarizada. La figura 2 muestra en rojo las líneas centrales obtenidas del proceso de esqueletización. De las coordenadas de los puntos se

evidencia que los puntos de la línea de interés siguen aproximadamente una parábola.

Se empleó el método RANSAC (Random Sample Consensus: método iterativo para calcular los parámetros de un modelo matemático de un conjunto de datos que posee datos atípicos (outliers)) para detectar la parábola más influyente en los datos obtenidos. Se delimitó el rango de valores y signos de los tres coeficientes de la parábola para acelerar la búsqueda.



Figura 2. Líneas obtenidas a partir del método "skeleton" y parábola obtenida a partir del método RANSAC.

El tiempo de adquisición se redujo realizando la proyección de tres líneas debidamente espaciadas logrando así evitar la superposición del tratamiento digital, veri figura 3.



Figura 3.Líneas proyectadas sobre la córnea

Logrando así digitalizar la reconstrucción de la cara anterior de la córnea, como se muestra en la figura 4.

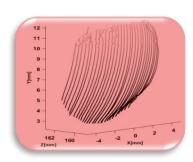


Figura 4. Digitalización de la cara anterior de la córnea.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se demostró que a través del método de proyección de franjas se logra realizar la reconstrucción digital de la cara anterior de la córnea.

REFERENCIAS

- [1] F. Vivó, J. Garrido. "Topografía corneal mediante anillos de plácido: estrategias de optimización de la estimación topográfica", Gaceta de optometría y óptica oftálmica. 457, 24-30 (2011).
- [2] E. Kreyszig, Differential Geometry. New York, Dover Publications, (1991).
- [3] Y. Mejía, & D. Malacara, "A review of methods for measuring corneal topography," Optometry and Vision Science, 78(4), 240-253 (2001).
- [4] F. Karimian, S. Feizi, A. Doozandeh, A. Faramarzi, & M. Yaseri, "Comparison of corneal tomography measurements using Galilei, Orbscan II, and Placido disk-based topographer systems," Journal of refractive surgery (Thorofare, NJ: 1995), 27(7), 502-508 (2011).
- [5] F. Vivó, & J. L. Garrido, "Topografía corneal mediante discos de Plácido. Estrategias de optimización de la estimación topográfica," G Optometría y óptica oftálmica, (457), 24-29 (2011).
- [6] H. Liang, E. Olesch, Z. Yang, F. Schiffers, G. Häusler, "Single-Shot Phase Measuring Deflectometry for Cornea Measurement," DGaO Proceeding (2015).

- [7] G. Savini, M. Carbonelli, A. Sbreglia, P. Barboni, G. Deluigi, & K. J. Hoffer, "Comparison of anterior segment measurements by 3 Scheimpflug tomographers and 1 Placido corneal topographer" J of Cataract & Refractive Surgery, 37(9), 1679-1685 (2011).
- [8] W. A. Douthwaite, & A. Parkinson, "Precision of Orbscan II assessment of anterior corneal curvature and asphericity," J Refractive surgery (Thorofare, NJ: 1995), 25(5), 435-443 (2009).
- [9] W. Belin, S. Khachikian, & Jr, R. Ambrosio, Tomografía corneal basada en la elevación. Panamá, JP Medical Ltd. (2012).
- [10] W. Chen, C. McAlinden, K. Pesudovs, Q. Wang, F. Lu, Y. Feng, & J. Huang, "Scheimpflug-Placido topographer and optical low-coherence reflectometry biometer: Repeatability and agreement," J of Cataract & Refractive Surgery, 38(9), 1626-1632 (2012).
- [11] A. L. González, C. R. Contreras, & J. E. Meneses, "Accurate and flexible calibration technique for fringe projection profilometry by using encoded points and Fourier analysis," SPIE Sensing Technology + Applications (pp. 91100X-91100X). International Society for Optics and Photonics (2014, June).
- [12] Z. Zhang, "Flexible camera calibration by viewing a plane from unknown orientations: In Computer Vision," The Proceedings of the Seventh IEEE International Conference A 1, 666-673 (1999).
- [13] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, Digital image processing. (2002).
- [14] L. Zhu, E. Liu, J. H. McClellan, "An Automatic Arrival Time Picking Method Based on RANSAC Curve Fitting," 78th EAGE Conference and Exhibition (2016)

Martes 24 de Octubre de 2017 3:45 - 4:30 pm

FOMENTO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR



Mg. Pedro Pablo Sáenz Muñoz PhD. (c) Universidad Privada Franz Tamayo, La Paz, Bolivia. pedro.saenz@unifranz.edu.bo

RESEÑA ACADÉMICA

Licenciado en Ciencias de la Educación de la Universidad La Gran Colombia. Candidato Doctoral de la Universidad de Sevilla en el Programa de Administración y Economía. Calle 23 B Nro 82 Achumani, La Paz – Bolivia.

Línea de Investigación en Responsabilidad Social Universitaria, Gestión de Instituciones de Educación Superior y Gestión Académica en general.

RESUMEN

La innovación, la ciencia y la tecnología son hoy en día el eje central de los procesos de planificación y se les atribuye el crecimiento económico, la generación de empleo y la igualdad en la distribución de la riqueza.

Ello hace que sea importante que se aborde su origen, su relación con la educación superior y las estrategias que se deben desarrollar para garantizar que los futuros profesionales sean agentes de cambio mediante la innovación, la ciencia y la tecnología. Estrategias y técnicas instruccionales son propuestas para lograr dicho propósito.

Palabras clave: Innovación, Educación superior, Técnicas instruccionales.

FOMENTO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

El concepto de innovación ha sido sobre explotado en los último tiempos, se lo utiliza extensivamente en todas las áreas del saber y campos de la actividad humana y se le atribuyen poderes e injerencia en resultados económicos, políticos, académicos, filosóficos y de toda índole, siendo asociado con otros, como emprendedurismo, creatividad, conocimiento, etc.

La innovación ha adquirido tal relevancia que se la establece como base para la definición de políticas públicas, asignación de presupuestos nacionales y la solución a la recuperación de fuentes laborales. Por ejemplo, la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD por sus siglas en inglés) afirma la necesidad que las naciones del mundo tienen para adoptar una estrategia de "fortalecimiento de la innovación" como el principal elemento para promover una recuperación sostenible, crecimiento de las ganancias, creación de fuentes de empleo, reducción en la inequidad del ingreso y combate contra la pobreza.

Este análisis pretende establecer los principios que rigen a la innovación y qué papel debería jugar la educación superior en el fomento de la innovación, ciencia y tecnología para beneficio del mundo actual y futuro, así como para lograr cuestionamientos más profundos sobre la temática y la forma en la que se viene encarando su impulso y fortalecimiento en la academia.

Es entonces menester saber dónde surgió el concepto de innovación y para ello debemos remontarnos a mediados de la segunda guerra mundial cuando Joseph Schumpeter" planteó que la corporación innovadora era la fuente del crecimiento del capitalismo – un crecimiento caracterizado por un cambio disruptivo pero transformativo, que al final creará una significativamente mayor prosperidad económica y bienestar individual que cualquier otro sistema económico. La innovación, nuevas tecnologías, cambios de procesos y mejoras en la productividad en las manos de emprendedores que asumen riesgos con negocios disruptivos y estrategias/planes corporativos generarán, con el tiempo, nuevos trabajos y prosperidad para la sociedad. La creencia de Schumpeter de que la innovación era la "máquina del capitalismo" y el mejor generador de crecimiento económico, preparó el terreno para conceptos tales como "emprendedurismo", "estrategia corporativa", "economía basada en el conocimiento y la innovación" o "destrucción creativa". Es

por ello que por ejemplo Robert Heilbroner en la séptima edición del libro "The Wordly Philosophers" define nuestra época como "la edad de Schumpeter".

Todo se basa en una ecuación microeconómica simple: emprendedores que asumen riesgos "innovan" con nuevos factores de producción, planes de negocio, estrategias corporativas haciendo uso de la tecnología de manera diferente. Si esta ecuación es exitosa, redundará en nuevos mercados y eventualmente crecimiento así como nuevas industrias y sectores, le sigue la prosperidad. Pero existían nubes en el horizonte de la innovación ya que podría destruir trabajos, empresas, tecnologías, procesos y estrategias existentes. La innovación podría crear una nueva economía destruyendo la anterior. Esta fue la creación conceptual más famosa de Schumpeter: "destrucción creativa".

En los postulados de Schumpeter queda claro, como lo plantea en su ensayo Coanⁱⁱⁱ que - a partir de un emprendedor arriesgado se genera la innovación, pero ésta surge realmente de una idea que es puesta a prueba en ensayos previos (sujetos a fallo). Las instituciones educativas deben ayudar a que ese proceso sea lo menos propenso al fallo o error, ayudando al emprendedor a desarrollar la habilidad de generar esas ideas. Llegamos entonces a la pregunta, "de dónde surgen las ideas? Será de la creatividad?

La creatividad surge del conocimiento! Y de dónde viene el conocimiento? De la educación. Por ello es importante considerar que al incrementar el nivel general de educación en una sociedad se incrementa la base de conocimiento de esa sociedad y de allí pueden surgir muchas nuevas ideas.

Está claro que se genera, a partir de todo esto, un nuevo ciclo en el que la educación que genera el espacio para nuevas ideas, paralelamente desarrolla las habilidades y destrezas de la fuerza de trabajo que copará los nuevos puestos laborales que surgirán de esas mismas nuevas ideas. Es así que la educación y la minimización del riesgo en el emprendedurismo se han convertido en factores clave para el desarrollo de políticas económicas en la economía contemporánea de innovación.

Ahora que llegamos a la educación como la responsable de generar esa tierra fértil para la generación de ideas, es necesario hablar de los responsables directos de los procesos educativos, los profesores. Es por ello que a nivel mundial el principal reto que ellos confrontan es el uso de las TIC y el fomento de la investigación científica en el proceso de enseñanza-aprendizaje para lograr mejorar los resultados en

innovación. Afrontar este reto, puede generar un espacio disruptivo al actual entorno de aprendizaje aislado, centrado en el profesor y centrado en el libro, generando un rico ambiente centrado en el estudiante.

Los ambientes de aprendizaje constructivistas que representan el aprendizaje con tecnología alentando a los estudiantes a procesar y organizar activamente la información mediante la creación de conexiones cognitivas internas, pueden proporcionar el marco de referencia para la integración efectiva de la tecnología^{iv}.

Los enfoques para el desarrollo profesional ahora alientan el networking, el aprendizaje mutuo y el compartir estrategias y recursos entre profesores como una estrategia efectiva para mejorar la integración tecnológica en la educación. Por eso se hace imperioso que los programas orientados a la formación docente estén más enfocados en el uso específico de la tecnología y el desarrollo de habilidades, que en la familiarización con la tecnología, ello para integrarla efectivamente en su quehacer y apoyar el aprendizaje centrado en el estudiante.

Pero la tecnología por sí misma no será la que logre la integración en el proceso y se requiere que los profesores hagan ese salto cualitativo en su forma de ver el proceso de facilitación del conocimiento y que abandonen el formato de clase magistral, a menudo con poca interacción del estudiante; olviden el uso de proyectores de transparencias con el miedo permanente de que el foco se queme durante la clase, sin tener un repuesto. En pocas palabras que olviden el concepto ancestral del "aprendizaje visualizado como el llenado de un vaso vacío (estudiante) con conocimiento"

Es necesario entonces que los profesores ayuden a fomentar la creatividad mediante la implementación de acciones definidas en tres categorías principales''i :

- Planeación y Fomento de diferentes actividades que incentivan la creatividad, como por ejemplo la creación de un centro reuniones, foros de debate, programas de desarrollo profesional para profesores con enfoque en creatividad.
- 2. Eliminación de barreras que truncan la creatividad (reglas, patrones, burocracia, conservativismo, un sistema único de evaluación, sub valoración de esfuerzos creativos).
- 3. Mejora de infraestructura permitiendo a los profesores tener tecnología suficiente y actualizada, ambientes adecuados, recursos materiales y laboratorios.

Más concretamente se puede hablar de estrategias instruccionales que promueven una educación creativa e innovadora^{ix}. Dichas estrategias están basadas fundamentalmente en aprendizaje basado en el diseño, solución creativa de problemas, pensamiento creativo, aprendizaje basado en la investigación, aprendizaje basado en proyectos y fomento de la ciencia.

Estas estrategias instruccionales utilizan técnicas como por ejemplo:

- Lluvia de ideas, trabajo colaborativo, discusiones, el trabajo en equipo, o cualquier otra cosa que pueda estimular la crítica de conceptos e ideas.
- Pensamiento fuera de la caja. Preguntas que inspiren a los estudiantes a pensar nuevas ideas. Preguntas retadoras que obliguen a pensar creativamente.
- Técnica de la retroalimentación y refuerzo. Actividades centradas en el alumno.
- Gaming y actividades que estimulen la competencia y competitividad.
- Técnicas que emplean los siguientes métodos: clase magistral (que no debe ser empleada muy a menudo); enseñanza mediante demostración; enseñanza empleando la discusión en grupos pequeños; enseñanza utilizando simulaciones; Visitas de campo como técnica de enseñanza; enseñanza mediante inducción y deducción.
- Uso de tecnologías modernas para diseñar actividades instruccionales que incluyen el uso de social media y dispositivos móviles.
- Actividades instruccionales que sean pertinentes a las características de los estudiantes, a sus estilos de aprendizaje, a la materia, a las actividades de aprendizaje, a los contextos de la universidad, a sus ambientes y a la disponibilidad de tecnología.
- Uso de ambientes de aprendizaje online.

CONCLUSIONES

La innovación como competencia profesional, así como el fomento de la ciencia y tecnología son elementos centrales al desarrollo de las sociedades actuales y futuras por su aporte al crecimiento, desarrollo e impacto económico que conllevan. Ello hace central su abordaje desde la academia a fin de que se sienten las bases necesarias para garantizar su presencia en el perfil de los profesionales del futuro. Es necesario un trabajo planificado con los profesores universitarios a fin de definir estrategias instruccionales que promuevan la innovación en los estudiantes mediante el trabajo en equipo, el conocimiento compartido y el consenso de las

ideas. Debe incluir además proyectos integradores de teoría/práctica y espacios de discusión y debate con expertos.

El trabajo debe ser hecho en todos los niveles, pero dosificando la dificultad en el proceso a lo largo de la formación. A pesar de que el desarrollo de la innovación y la creatividad son un reto, tanto como el fomento de la ciencia y la tecnología, es importante y necesario viabilizar el desarrollo de dichas competencias que preparan a los estudiantes para el éxito en los ambientes complejos de los trabajos en el futuro.

REFERENCIAS

- [1] OECD Economic Surveys: United States, June 2012.
- [2] Joseph Schumpeter, Capitalism, Socialism and Democracy, New York, NY: Harpers and Brothers, 1942.
- [3] Ron W. Coan, Science, Technology, Knowledge-Based Innovation: Too Much of a Good Thing? Arlington, Virginia, spring 2014.
- [4] Mstafa, K.O.C., Implication of learning theories for effective technology integration and pre service teacher training. Turkey Journal of Turkish science education. 2011.
- [5] Brunvand, M., Preparing Science teacher to teach with technology: Exploring K-16 networked learning community approach. Turkey Sakarya University, 2002.
- [6] Isaac Gwizangwe, Pre service teachers use of improvised and virtual laboratory experimentation in science teaching. International Journal of education and development using information and communication technology, 2010.
- [7] Cunnings, B. Strategies for Success Publication for Science Instructors Newsletter No. 37, Spring 20027
- [8] Eunice María Lima Soriano de Alencar, Zelia Maria Freire de Oliveira, Creativity in higher education according to graduate programs professors, Universal Journal of Education Research 4 (3): 555-560. 2016.
- [9] Thapanee Seechaliao, Instructional strategies to support creativity and innovation in education. Journal of education and learning, Vol. 6, No. 4; 2017.

SESIÓN DE PÓSTER

II ENCUENTRO REGIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL MÓDULO LÓGICO DE CONTROL EN DISPOSITIVOS MÓVILES MEDIANTE PRUEBAS EN EQUIPOS DE GAMA BAJA, MEDIA Y ALTA, QUE POSIBILITEN HOMOGENIZAR O EXTRAER CONSTANTES PARA SU CARACTERIZACIÓN

Báez, Ricardo.

Semillero de investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

A menudo, los dispositivos de telefonía móvil empiezan a fallar en su sistema lógico de control. Se cree que instalando un antivirus o borrando algún archivo instalado, se mejorara el rendimiento de estos, sin embargo, esto no ayuda, dado que los teléfonos al llegar a su 100%, filtran virus o archivos dañados, presentando errores de software.

Este trabajo muestra el diseño de un prototipo basado en diagnósticos aplicados a múltiples equipos de telefonía móvil para conocer las características más importantes en su normal operación; se analizan más de doscientos equipos de prueba, haciendo énfasis en el Módulo Lógico, en donde se obtienen las señales más representativas identificando los diagramas de bloques que permiten su análisis y/o seguimiento.

La técnica empleada se basa en los protocolos y/o herramientas para el diagnóstico, registrando cada prueba junto con las fallas frecuentes, instaurando un marco robusto de fácil acceso con conocimientos extrapolables a "cualquier" móvil diferente.

Se explora la evolución entrada - salida durante un intervalo de tiempo, determinando aquellas estructuras menos complejas con un mayor grado de exactitud, a través de un conjunto de entradas distintas que permiten comparar la respuesta de un modelo con la obtenida del sistema real, generando un registro de cada uno de los datos, gráficas o señales, de manera que permiten alimentar una interfaz gráfica de usuario.

Palabras clave: Diagnóstico, Teléfonos Móviles, Interfaz Gráfica.

DESARROLLO DE UN SISTEMA DOMÓTICO CONTROLADO POR EL LEAP MOTION

Maldonado Villamizar, Silvia Alejandra, Andrade Rodriguez, Daniel Enrique Valdivieso Romero, Juan Camilo, Díaz Suarez, Ricardo Andres.

Semillero de investigación REDSI, Universidad Santo Tomas, Bucaramanga, Colombia. ricardo.diaz@ustabuca.edu.co

Las personas que tiene discapacidad en miembros inferiores o sordomudos padecen de diferentes limitaciones que influyen en una disminución de la calidad de vida. En la actualidad se han desarrollado diversas herramientas tecnológicas para solventar las limitaciones de desplazamiento y de comunicación que buscan mejorar la calidad de vida. Considerando los avances tecnológicos actuales en los dispositivos de reconocimiento corporal como el dispositivo leapmotion que permiten capturar los patrones de movimientos de las manos con las respectivas falanges de la mano. Esta información es muy útil cuando se quiere desarrollar aplicaciones que requieran el lenguaje de señas como mecanismo de comunicación o como un mando de control.

En este trabajo de investigación se presenta el diseño y construcción de un entorno demótico controlado por el lenguaje de señas utilizando el dispositivo de reconocimiento Leapmotion. Para la etapa de desarrollo se realizó un programa en java utilizando el IDE de processing el cual permite calcular las ángulos a partir de los vectores construidos con los vértices de las falanges y la dirección espacial (x,y,z) de la mano, de esta forma se permite identificar la letra formada con el lenguaje de señas. Después de identificar la letra esta información es enviada a una raspberryPI3 de forma inalámbrica WiFi a través de un socket elaborado en java. Esta información es interpretada por un código en java el cual se encarga de utilizar los periféricos de salida y una tarjeta arduino mega para generar los mandos de control de un sistema demótico. Para el proceso de validación se realizó un prototipo a pequeña escala donde se validó su funcionamiento, en cuanto al encendido y apagado de luces, control de cortinas y un sistema de alarma.

Palabras clave: Domótica, Leap Motion, Gestos.

DISEÑO DE UN SISTEMA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DE DIRECCIÓN, VELOCIDAD DEL VIENTO Y TEMPERATURA UBICADA VÍA BELLA ISLA PARA EL MUNICIPIO DE SAN GIL

Duarte, Harold, García, Gelber, Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia. jrivera@correo.uts.edu.co

El municipio de San Gil, no cuenta con estudios previos sobre potencial eólico, temperatura y humedad para los diferentes periodos del año y en específico algunas zonas que pueden ser factibles para el aprovechamiento del mismo, en especial la zona de bella isla. Teniendo en cuenta que los costos de un sistema profesional son demasiado altos, se optó por la realización de un sistema de bajo coste con alta eficiencia; dicho sistema tiene ventajas mayores a los convencionales en su tamaño, instalación, autonomía y estructura así como en la recepción de información y tratamiento de la misma para su instalación en la zona de estudio.

El diseño se corrobora utilizando el método de comparación de eficiencia para la validación del dispositivo, las consideraciones de diseño bajo son bajo arquitectura electrónica basada en software de código abierto, y hardware soportado en un microcontrolador. El diseño del dispositivo cuenta con alimentación auto sostenible con base en la instalación de un panel fotovoltaico que garantiza energía para el funcionamiento eléctrico y electrónico, a su vez con protección para intemperie tipo IP65. Por último, se valida el dispositivo mediante la calibración hecha con el método del margen de error obteniendo un porcentaje de error de 1.17% en promedio sobre los dispositivos de comparación.

Los costos de realización de este sistema, son de un cuarto del valor del anemómetro más económico con el que se comparó en este trabajo, por lo cual se produce un sistema de medición a bajo costo y con un margen de error despreciable para su aplicación con respecto a otros ya fabricados. Con un diseño que entrega y almacena datos de manera continua por 24 horas del día y alcanza velocidades de 104 Km/h.

Palabras clave: Anemómetro, Mapa de vientos, Potencial Eólico.

PROTOTIPO DE UNA EMISORA VIRTUAL PARA LA COMUNIDAD DE LA UDI, RADIOUDI

Grisalez, Danilo, Díaz, Cipriano Jaimes B., Marcela Semillero de Investigación SIONT, Universidad de Investigación y Desarrollo, Barrancabermeja, Colombia. marcelajaimesb@gmail.com

Con el interés de contar con un medio de comunicación que logre llegar a la población de manera más amigable y novedosa, que satisfaga la urgencia de conectar a la comunidad educativa de nuestra universidad, así como brindar una herramienta que permita debatir temas, compartir ideas, dar a conocer avances y demás sucesos de nuestro entorno, nació la iniciativa RadioUDI. RadioUDI es una aplicación de radio virtual desarrollada en App Inventor la cual es una plataforma libre para el desarrollo de aplicaciones Android con soporte de las múltiples versiones de este sistema operativo para teléfonos inteligentes. La aplicación se apoya también en el programa Virtual DJ para la transmisión de audio vía Streaming. Como resultado se cuenta con un prototipo con interfaz flexible y fácil de usar con tiempo de retraso entre 15 y 20 segundos desde la generación del mensaje hasta la recepción final del usuario. En el poster se presentaría: Diagramas del Layout, Vistas de la GUI, Modelado UML que represente la interacción con el usuario.

Palabras clave: App Inventor, Aplicaciones Android, Medios de Difusión para Comunidades.

ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES FALLAS EN DISPOSITIVOS MÓVILES TANTO EN HARDWARE COMO SOFTWARE Y SUS POSIBLES SOLUCIONES, PARA EL MONITOREO, DETECCIÓN, DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS U OPTIMIZACIÓN DE LAS LABORES DE MANTENIMIENTO

Franco, Miguel.
Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil,
Colombia.
jrivera@correo.uts.edu.co

Este proyecto contribuye en un avance para el desarrollo tecnológico en servicios técnicos de mantenimiento en equipos móviles, generando un menor gasto en tiempo - mantenimiento y componentes, a la vez que reduce el "desperdicio tecnológico" y aportando al cuidado del ambiente.

Ya que permite al personal dedicado a la asistencia técnica acceder a diagnósticos rápidos y oportunos para el mantenimiento y la reparación de equipos de telefonía móvil de una manera sistematizada, mediante una aplicación, software o guía digital del usuario, para obtener un diagnóstico preciso o la información necesaria para la realización de las debidas labores de mantenimiento.

Esto se hace a través de diferentes diagnósticos a múltiples equipos móviles; se elabora una tabla sobre los síntomas o indicios que determinan el mal estado de su funcionamiento, fallas de operación o mal rendimiento, además de algunas de las soluciones básicas sugeridas, posibles daños o elementos averiados con posibilidad de reemplazo, entre otras.

Como resultados se realiza un programa de mantenimiento elemental con base en los criterios desarrollados o aquellas técnicas más utilizadas en este medio, para la presentación de algunas de las labores de mantenimiento más adecuadas. Finalmente, se condensa en un manual digital de usuario con todas estas fallas frecuentes, así como sus soluciones más comunes en la reparación de este tipo de equipos, que le permiten al interesado, conocer los requerimientos o rutinas básicas a realizar para un óptimo mantenimiento sistematizado, además de los cuidados necesarios para reducir posibles fallas imprevistas en diferentes tipos de tecnologías móviles.

Para finalizar la interfaz contiene una tabla con soluciones básicas de flujo de datos, tales como configuración APN, ejecución de uso, temperaturas de estación de calor sugeridas para el cambio de componentes, posibles daños o elementos averiados, entre otras.

Palabras clave: Audiofrecuencia, Fallas frecuentes, Manuales Técnicos de Servicio.

COLECTOR SOLAR CON MATERIALES RECICLADOS

Díaz, Gustavo, Prada, Johan, Quesada, Germán y Ortiz, Diana.
Semillero de Investigación de Energías Renovables y Sostenibilidad, Universidad
Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
johanandres_10@hotmail.com

La humanidad ha consumido a fecha 2 de agosto los recursos que el planeta puede renovar en un año, en consecuencia de la crisis energética y alto impacto ambiental negativo se busca aprovechar residuos reciclables para obtener energía limpia y sostenible. Cuando se habla de energía solar térmica de baja temperatura se refiere a un mecanismo que consiste en el aprovechamiento de la radiación proveniente del sol para el calentamiento de un fluido.

El propósito de la construcción de este prototipo consiste en que por medio de materiales reutilizables como botellas de plástico, residuos poliméricos como el icopor, placas de zinc ya usadas. Se pueda encontrar una forma de obtener energía viable energéticamente y con un muy bajo impacto ambiental. Cada 5 minutos, se realizaron mediciones de temperatura por medio de termocuplas tipo k conectadas a un termómetro digital y mediciones de variables climáticas como radiación global horizontal y temperatura ambiente mediante la estación meteorológica DAVIS Vantage Pro que se encuentra ubicada en la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander. El agua dentro del tanque tuvo un delta de temperatura de 6°C, para 15 litros de agua en un día nubado.

Palabras clave: Colector Solar, Radiación, Reciclable.

MÓDULO ELECTRÓNICO CON INTERFAZ DE USUARIO PARA IDENTIFICAR FALLAS Y SUGERIR SOLUCIONES EN EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN PARA DISPOSITIVOS DE TELEFONÍA MÓVIL

Martínez, Juan, Márquez, Jonathan, Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

Con el avance tecnológico en el campo de la telefonía móvil, y el consumo de batería cada vez mayor generado a través de nuevas aplicaciones, se deriva la necesidad de estar cargando constantemente el equipo. Por esta razón, se diseña un módulo electrónico, el cual confirma al usuario cualquier falla que incluya el sistema de alimentación de su teléfono.

Este dispositivo es construido con base en la documentación y análisis sistemático de fallas que presentan los teléfonos móviles para equipos de gama baja hasta gamas altas, teniendo en cuenta los diferentes fabricantes.

Para el diseño del dispositivo se utilizan en promedio 30 equipos por marca, identificando sus bloques funcionales e identificando y homogenizando el sistema de alimentación y carga. A partir de esto se realiza un estudio de las soluciones adecuadas para las fallas homogéneas en cualquier dispositivo, es por esto, que el sistema reconoce la falla que tiene el equipo y propone una o varias soluciones adecuadas para repararla. Con este dispositivo el usuario o empresas que se dedican a realizar mantenimientos a equipos de telefonía celular, tienen un diagnóstico efectivo si la falla de su equipo radica en el sistema de alimentación, y así evita la compra de repuestos que no son de ayuda para reparar el daño. Como resultado se dispone de una herramienta útil para las personas encargadas de servicio técnico, la cual entrega una lista de posibles soluciones al problema a través de una interfaz didáctica para el usuario soportada en el hardware diseñado.

Palabras clave: Etapa de Potencia, Mantenimiento de Celulares, Sistema de Alimentación.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE BOMBEO ALIMENTADO CON ENERGÍA SOLAR PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA COMUNIDAD WAYÚU

Tiller Lemnec

Semillero de Investigación en instrumentación y Control, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.

Itiller@unab.edu.co

La comunidad Wayúu asentada en la Península de la Guajira durante años se ha caracterizado por soportar la inclemencia del clima, escasez de alimentos y olvido gubernamental estos factores sumados a las bajas tasas de pluviosidad anual comprometen la sustentabilidad del entorno y de sus habitantes, lo cual vulnera el derecho a una vida digna citado en el artículo 2 de la Constitución Política de Colombia.

La comunidad del Corregimiento de Jonjoncito constituida por alrededor de 60 núcleos familiares está inmersa en esta problemática y se refleja en el aumento de la tasa de desnutrición y deshidratación en dicha población por lo que la cobertura de acueducto de tan sólo el 52 por ciento de los indígenas de la Etnia Wayúu y campesinos de la región presentan problemas de abastecimiento de agua. La solución integral para la extracción del recurso hídrico por medio de un sistema de bombeo en pozo profundo que permite disponer de dos mil litros de agua por día almacenados en dos tanques, constituye la solución propuesta en el proyecto que se desarrolla para cubrir las necesidades diarias de agua, el sistema de bombeo que se implementa utiliza energía obtenida de paneles solares como fuente energética sostenible y económica, para el aprovechamiento del alto índice de radiación solar que disponible en las condiciones climatológicas de la región.

Palabras clave: Sistema de Bombeo, Energía Fotovoltaica, Etnia Wayúu.

ESTUDIO PARA EL APROVECHAMIENTO DEL EFECTO PIEZOELÉCTRICO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA ADAPTABLE EN SECTORES ESPECÍFICOS DEL MUNICIPIO DE SAN GIL

Martínez, Jairo, Guevara, Anderson, Canizales, Marco Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

Este proyecto muestra cómo se aprovecha la energía que puede generar una persona solo con el caminar sobre el diseño e implementación de un tapete para la generación de energía eléctrica de bajo consumo. Esto a través del estudio de fuentes de energía no convencionales en donde se involucra a las personas del municipio de San Gil. Teniendo en cuenta las condiciones y el flujo de personas que

cada día se desplazan caminando en sitios públicos o en lugares específicos como los bancos, gimnasios, universidades, centros comerciales.

La estructura del tapete tiene medidas de 1 metro cuadrado y cuenta con doce secciones diferentes, el diseño se realiza para ser capaz de soportar el peso de cualquier persona y soporta entre tres a cuatro personas como volumen de flujo de personas caminando. Según el estudio de generación de energía realizado; cada sección cuenta con un circuito compuesto de 16 actuadores piezoeléctricos de tipo artificial con un bloque de rectificación, que se conectan con el diseño de un banco de baterías capaz de entregar desde 2,4v a 3,6v con corriente de 3000mA/h, se realizan pruebas en diferentes puntos peatonales realizando pruebas en promedio de 20 minutos, y en cada una de ellas obteniendo ciclos de carga completos durante los periodos de prueba y manteniéndose los niveles de tensión y corriente con flujo constante de personas.

Se obtiene un registro completo y datos cuantificados basados en promedios de generación de energía eléctrica a través de la utilización del tapete con base en los actuadores piezoeléctricos instalados y en el flujo peatonal garantizado.

Palabras clave: Efecto Piezoeléctrico, Energía Alternativa, Energía Mecánica.

IMPLEMENTACIÓN DE RADIO DEFINIDA POR SOFTWARE SOBRE LA PLACA RASPBERRY PI 3

García, Yeins, Diaz, Ricardo.
Semillero de Investigación Redes de Sensores Inalámbricos REDSI, Universidad Santo
Tomás, Bucaramanga, Colombia.
yeins.garcia@ustabuca.edu.co

Los sistemas de comunicaciones tienen un gran campo de estudio y se definen como la integración de un conjunto de componentes que hacen posible el proceso de trasmisión de información, teniendo en cuenta que actualmente los recursos de las telecomunicaciones tales como el espectro radioeléctrico es limitado se están desarrollando nuevas tecnologías de comunicación en el campo de las comunicaciones inalámbricas. El estudio de la tecnología de Radio Definida por Software se ha potencializado por el uso del radio periférico de software universal de bajo costo, nuevas técnicas de procesamiento de señal que buscan dar adaptación,

flexibilidad y optimización a los procesos de comunicaciones y los recientes requerimientos de los mismos lo cual se constituye una solución tecnológica innovadora; es por ello que se ha desarrollado un sistema de Radio Definida por Software sobre la placa Raspberry pi 3 con aplicaciones en análisis espectral, y sistemas de demodulación AM y FM.

En este proyecto de investigación, se ha desarrollado un prototipo hardware integrado que utiliza un módulo RTL2832u y una tarjeta raspberryPI 3 con sistema operativo GNU/Linux Raspbian. La integración de estas dos tecnologías permite realizar análisis espectral en el rango de frecuencias 1MHz a 1700MHz. Este proceso se validó utilizando los aplicativos softwares qspectrumanalizer, RTLSDR SCANNER, RTLSDR WATERFALL, PYRTL-SDR, PYRTL-SDR Freqshow.

En el caso de los demoduladores desarrollados se hace uso del entorno de trabajo de código abierto para el desarrollo de aplicaciones SDR, GNU RADIO, una herramienta de uso libre que provee bloques de procesamiento de la señal para implementar como se mencionó, sistemas de radio definida por software. Dichas aplicaciones se construyen utilizando el lenguaje de programación Python e incluso C++, haciendo posible llevar a cabo sistemas de radio de alto rendimiento.

Palabras clave: RTL-SDR, RaspberryPI 3, GNU Radio.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL MÓDULO DE AUDIO FRECUENCIA EN DISPOSITIVOS MÓVILES MEDIANTE PRUEBAS EN EQUIPOS DE GAMA BAJA, MEDIA Y ALTA, QUE POSIBILITEN HOMOGENIZAR O EXTRAER CONSTANTES PARA SU CARACTERIZACIÓN

Meneses, Samuel, Espinosa, Miguel, Gómez, Andrés Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

El presente proyecto muestra el análisis sobre el comportamiento del Módulo de Audio Frecuencia (AF) en dispositivos móviles y el desarrollo de una interfaz, que brinda soluciones sistemáticas en el mantenimiento preventivo y/o correctivo para equipos de gama baja, media y alta de diferentes marcas a través de la homogenización de constantes y extracción de parámetros representativos para la

caracterización. Con esto se diseña una herramienta de diagnóstico que sirve para aquellos que desempañan la labor de mantenimiento al módulo de AF de los dispositivos móviles. Las pruebas se realizan con base en mediciones y/o datos adquiridos de 300 equipos de diferentes marcas y gamas en todos los módulos de AF, con esto se hace la homogenización de sus características principales o relevantes entre las similitudes encontradas, que garantizan la trazabilidad de los resultados.

Este proyecto se enfoca principalmente en brindar una herramienta en área del mantenimiento comercial de dispositivos móviles, deseando con esto brindar una ayuda óptima a quien desempeñe esta labor, puesto que en el estado de la técnica no existen muchas guías de fácil acceso que estén relacionadas con la temática propuesta. Siendo una herramienta o guía que permite mejorar su rendimiento, al momento de realizar mantenimientos en los módulos de AF de los dispositivos móviles, favoreciendo la sistematización de este proceso y beneficiando al usuario o cliente, en la reducción costos y elementos innecesarios en mantenimiento, reparación o compra de equipos, además de su aporte con el ambiente, al ir generando en el mediano plazo una cultura en la reducción de residuos tecnológicos.

Palabras clave: Análisis, Diagnóstico, Dispositivos Móviles, Mantenimiento Electrónico.

COLECTOR SOLAR CON LATAS DE ALUMINIO

Reyes, Daniela, Valbuena, Daniel, Vega, Heiner y Garcia Kevin Semillero de investigación y desarrollo en energías renovables, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

dael15@hotmail.com

La disponibilidad energética se ha convertido en un problema global, ya que la vida como la conocemos no sería posible sin el uso de energía, teniendo en cuenta que las aplicaciones que más consumen energía proceden del confort térmico se propuso el diseño, construcción y evaluación del desempeño de un colector solar hecho a partir de materiales reciclables.

Como meta se propuso calentar 15 [L] de agua a partir de un colector con dimensiones de 50x50 [cm] mediante circulación forzada; los materiales que se usaron para la construcción del mismo constan de tubo pvc por donde fluye el agua, unas latas metálicas usadas con el fin de simular un efecto invernadero las cuales fueron pintadas de color negro mate para mejorar la absortividad de las mismas, se rellenaron las latas con tiras de bombril (viruta de aluminio) aumentando la inercia térmica del aire encerrado; la cubierta fue hecha a partir de pedazos de cartón y acetato con el fin de disminuir las perdidas producto de la convección, además se recubrió el fondo de la caja con hojas de papel periódico a forma de aislante térmico.

Para validar el modelo se procedió a sensar temperatura del tanque al inicio y final del proceso de calentamiento en un intervalo de tres horas así como también la radiación incidente; a partir de las pruebas realizadas se calculó la eficiencia del proceso y se validó el modelo diseñado obteniendo temperaturas en el fluido superiores al medio ambiente.

Palabras clave: Colector Solar, Materiales Reciclables, Energía Solar.

IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLADOR DE TEMPERATURA PARA CERIFICADOR SOLAR

Pinzón, Omar, Macías, Carlos, Gómez, Sergio. Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

En la región guanentina hay un elevado número de apicultores, quienes obtienen sus ingresos de los derivados del proceso apícola; para el proceso de extracción de cera de abeja se parte de tres métodos, los cuales son denominados: caldera a vapor, caldera de agua y cerificador solar.

Este proyecto muestra el diseño e implementación de un sistema de control de temperatura discreto para la extracción de cera, en el que se utiliza un certificador solar. Para esto se evalúan diversos controladores eligiendo el que mejor se adapta al proceso, y a su vez se diseña una interfaz para visualizar las variables y así ser monitoreada por los apicultores.

La caracterización según el comportamiento de temperatura al interior del cerificador se hizo a través de sistemas de muestreo, para el diseño el controlador y mediante ecuaciones en diferencias se define el código que ejecuta el Microcontrolador, y así, se ajusta el valor de temperatura automáticamente, minimizando la supervisión del proceso. A partir de esto se observa que el controlador proporcional Integral, muestra mayor estabilidad con respecto a otro tipo de controladores implementados y se observa en el funcionamiento, que la temperatura al interior se mantiene cerca de los 64 grados Celsius con un error en estado estable de 0.4296% debido a la inercia térmica que otorga la lámina del cerificador.

Se obtiene un control de temperatura para un cerificador solar, como método ecológico que emplea la energía solar para generar calor, de esta manera se mejora el proceso de extracción de cera de abeja, también se innova en el sector Apícola al incorporar tecnología en el procedimiento, puesto que el control automático no es algo que se haya considerado hasta el día de hoy.

Palabras clave: Controlador, Función de Transferencia, Radiación Solar.

ANÁLISIS TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE IMPLEMENTAR SEGUIDORES SOLARES FOTOVOLTAICOS DE UN EJE EN COLOMBIA

Muñoz, Yecid, Güiza, Ronald y Salazar, Samuel.
Semillero de Investigación Energías Renovables y Eficiencia Energética, Universidad
Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
ssalazar90@unab.edu.co

Para aprovechar la energía lumínica de la mejor manera posible, es necesario conocer la posición del Sol en cualquier momento del día y orientar la superficie del panel para que la trayectoria entre este y el Sol sea perpendicular al captador, de manera que la célula fotovoltaica absorba con más eficiencia la radiación solar incidente.

En el caso de paneles con posición y ángulo de elevación fijos, no se puede aprovechar toda la radiación solar en el transcurso del día y por eso se requiere de

un sistema que permita a los paneles cambiar su inclinación en relación con la trayectoria del sol durante el día.

Dada a la ubicación geográfica de Colombia, al encontrarse cerca de la línea ecuatorial, donde es posible realizar un seguimiento del Sol usando un solo un ángulo de rotación en la inclinación de los paneles con una ganancia de energía aceptable y por este motivo es realizó un estudio teórico-experimental que permitió comparar el aprovechamiento energético de la instalación de paneles fotovoltaicos con seguidor de un eje frente a la instalación de paneles fijos.

Finalmente, merece mencionarse, que los estudios encontrados en las revisiones efectuadas, donde se compararon de manera experimental seguidores solares, analizan seguidores de 2 ejes, esto va relacionado, con el hecho de que la mayoría de estos estudios son realizados en latitudes lejanas al Ecuador, y específicamente, en Colombia se carece de un estudio experimental de este tipo. De acuerdo con esto, se hace inminente la necesidad de desarrollar estudios que permitan conocer el incremento real del rendimiento de un sistema conseguimiento solar de un eje, frente a un sistema fijo, en la ubicación de Colombia. Uno de los resultados es dio 19% de incremento solar sobre el panel fijo, se midió durante un año donde se compararon las curvas del panel fijo y con seguidor solar.

Palabras clave: Energía Eólica, Renovables, Seguidor Solar.

ESTUDIO PARA EL APROVECHAMIENTO DE BIOMASA DERIVADOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PROVINCIA DE GUANENTA COMO ALTERNATIVA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Porras, Jhon, Carreño, Johan, Neira, Edison. Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

El propósito principal de este proyecto, consiste en aprovechar la biomasa derivada de los residuos agrícolas que se dan en la región de Guanenta, en especial los cultivos de café, caña de azúcar, plátano, maíz, frijol, etc; por lo cual se hace factible realizar la conversión de biomasa en energía eléctrica, a través del diseño e

implementación de una planta piloto por medio de la tecnología de combustión directa.

Para esto, se caracterizaron los diferentes residuos agrícolas según su cantidad de producción y su capacidad de potencial energético con base en estudios y pruebas, en donde se analizan diferentes opciones y mezclas de dichos residuos, permitiendo hallar la máxima capacidad de generación de energía contemplando las condiciones de humedad y temperatura.

La planta piloto tiene dimensiones de 1.50 mts por 80 cm, la cual funciona con base en un tablero de control que interactúa con un PLC (controlador lógico programable) marca Siemens S7-200, que recibe la información de la instrumentación instalada para él monitoreo de temperatura, humedad y medidas de emisiones de gases luego del proceso de filtrado y purificación. A su vez, el control sobre los actuadores que accionan la motobomba, moto-generador y compuertas de calefacción para el ciclo de producción energética, así como las diferentes variables dentro de la planta. Las pruebas se realizaron con los diferentes residuos agrícolas, para identificar la máxima capacidad de generación de energía eléctrica a través de los datos estadísticos y/o niveles de los residuos.

Palabras clave: Biomasa, Combustión Directa, Controlador Lógico Programable.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN VEHÍCULO TIPO ORUGA OPERADO DE MANERA REMOTA PARA LA EXPLORACIÓN DE AMBIENTES CONFINADOS CON ALTAS CONCENTRACIONES DE GASES NOCIVOS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO

Slapaitis Juozas, Palencia Jorge.
Semillero de investigación en Automatización y Control SIAC, Universidad De Investigación y Desarrollo – UDI, Barrancabermeja, Colombia.
japol23@hotmail.com

Con el crecimiento de las industrias y la necesidad de tener una evolución constante, las industrias se han visto involucradas en incidentes al momento de realizar ciertas exploraciones en locaciones subterráneas, como alcantarillado, minas o en locaciones donde por su naturaleza se pueden encuentran gases altamente contaminantes (Dióxido de carbono, Metano, entre otros) y que son nocivos para el

ser humano (excavaciones mineras, exploraciones subterráneas). De acuerdo con esto se ve la necesidad de implementar un vehículo para la exploración de estas locaciones; es de aclarar que dicho vehículo es tipo oruga ya que los terrenos no son netamente lisos, sino que pueden poseer diversas alturas o relieves, el vehículo estará equipado con un sensor de detección de gases. Ya que se pueden presentar diversos gases, existe un tipo de sensor con la capacidad de percibir una variedad de ellos, lo que lleva a una lectura más diversa, fiable, precisa, exacta y en tiempo real. El vehículo será operado de manera manual y en una zona segura para evitar accidentes en caso que se produzca alguna explosión o implosión dentro del recinto explorado, los datos capturados por el sensor serán tabulados en tiempo real para conocer qué la concentración de estos gases en el ambiente y serán comparados con los niveles máximos soportables por el ser humano. Gracias a esta comparación será posible determinar qué tan alto es el riesgo para los trabajadores o personal que deba cumplir con sus labores en este tipo de locaciones.

Palabras clave: Gases Nocivos, Tiempo Real, Implosión.

DESARROLLO DE APLICACIONES PARA LA SUPERVISIÓN, MONITOREO, Y ANÁLISIS DE CONSUMO SOBRE PARÁMETROS ELÉCTRICOS

Ramos, Vidal, García, Franz, Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

El sector industrial y comercial son los dos mayores consumidores de energía eléctrica en el país, poder administrar los consumos eléctricos teniendo información de corrientes eléctricas y potencias en los diferentes circuitos eléctricos industriales, locales comerciales, edificaciones y dispositivos de consumo eléctrico, ayuda en la identificación del comportamiento de energía de la empresa optimizando el funcionamiento.

Este proyecto se centra en la implementación de una aplicación para supervisar y monitorear el consumo de diferentes variables establecidas como parámetros eléctricos el cual se lleva a cabo por medio de una interfaz que almacena en una base los datos e históricos a través de la comunicación con el hardware desarrollado. Mostrando el consumo de las distintas potencias en establecimientos como locales

industriales y comerciales; lo cual ayuda a los propietarios o dueños de las empresas a observar el comportamiento de las cargas eléctricas en tiempo real y de esta manera prevenir fallas o realizar mantenimientos preventivos de sus equipos o maquinarias.

La aplicación muestra los datos de las diferentes potencias como: Reactiva, activa y aparente, factor de potencia y Kwh en tiempo real. Almacenando en forma estadística las tendencias de energía y analizando diferentes parámetros de consumo interno. Midiendo variables eléctricas en tiempo real sobre un equipo o carga eléctrica en específica, siendo capaz de suministrar información sobre el mantenimiento preventivo en equipos eléctricos e incluso electrónicos.

Palabras clave: Consumo Eléctrico, Interfaz, LabVIEW.

CARACTERIZACIÓN DE LAS VARIACIONES DEL ÍNDICE DE REFRACCIÓN DE LA LÁGRIMA EXPUESTA A CAMBIOS DE TEMPERATURA, PROGRAMADA EN EL REFRACTÓMETRO DIGITAL RX-5000α EN PERSONAS CON PELÍCULA LAGRIMAL SIN ALTERACIÓN, EN LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS BUCARAMANGA

Sierra Buitrago, Laura Ximena, Romero Ardila, María Fernanda, Barrios Arlante, Juan José, Giraldo Mendivelso, Martín Edisson y Contreras, Carlos Ricardo.
Universidad Santo Tomás de Aquino, Floridablanca, Colombia.
laurax.buitrago@gmail.com

La película lagrimal es una capa húmeda especializada y organizada, que cubre y protege la superficie ocular; consta de tres capas (acuosa, oleosa, y de mucina); estas deben mantenerse dentro límites cuantitativos y cualitativos estrechos para preservar la integridad y funcionamiento correcto del Sistema visual y óptico. La capa más externa constituida por una capa lipídica, en su mayoría ésteres de colesterol, actúa evitando la evaporación de la capa acuosa subyacente. La capa central es acuosa, con sales disueltas así como glucosa, urea, proteínas y lisozima. La tercera capa es de mucina, delgada situada sobre la superficie ocular; es importante en la estabilidad de la película lagrimal.

La velocidad de propagación y la dirección de la luz a través de un medio traslucido, particularmente de medios refractivos que constituyen el ojo, se ven afectados por el

índice de refracción de cada uno de estos medios, lo anterior implicó que se iniciará con el estudio del índice de refracción de la lágrima debido a que esta forma un menisco refractivo que recubre la superficie externa del ojo. La lágrima presenta cuatro propiedades físicas: el potencial de hidrógeno pH cuyo valor es de 7.4 (7.2-7.7), presión osmótica 305 mOsm/kg, volumen 0.50-0.67 g/16hr (vigilia), índice de refracción promedio 1.357.

En este estudio se muestran las variaciones que presenta el índice de refracción de la lágrima (medido por el equipo en mención), al variar la temperatura a través del termo modulador contenido en el refractómetro RX-5000 α , en personas con película lagrimal sin alteraciones; se espera determinar relación en las variaciones del índice de refracción debido a cambios de temperatura.

La caracterización de los resultados complementan los estudios hasta la fecha, respecto a parámetros normales en la superficie ocular brindando información en el campo de la Optometría y la física óptica.

Palabras claves: Lágrimas, Ambientes, Refractometría, Ojo.

ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA EN INSTRUMENTACIÓN PISCÍCOLA EMPLEADA PARA EL MUESTREO DE LA CALIDAD DEL AGUA, CON EL FIN DE PODER MINIMIZAR EL NÚMERO DE VARIABLES IMPLÍCITAS EN SU PROCESO DE MEDICIÓN

Rincón, Brayan, Caballero, Eduar, Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

La piscicultura, es el área de la acuicultura encargada de la crianza de peces en estanques artificiales para su comercialización. El principal objetivo de los estanques artificiales, está orientado en poder extraer la mayor cantidad de producto de calidad en el menor tiempo posible. Al hablar de su calidad se hace referencia al crecimiento y engorde de los peces que dependen de factores físicos-químicos que varían según cambios que se dan en el ambiente; esto dificulta mantener la calidad del agua, que debe estar en condiciones óptimas para poder mejorar la producción de peces en un tiempo más corto.

Para optimizar el recurso hídrico, se referencian múltiples variables de carácter físico-químico que dificultan el proceso de automatización e incrementan el costo de su implementación. Este proyecto determina cuáles de ellas son de menor influencia en el ciclo vital de los peces, reduciendo la cantidad de sensores que se monitorean en los estanques, y de esta forma cumplir con las condiciones ambientales a las cuales están expuestos.

Como resultado se reduce el número de sensores en el proceso, sin dejar de monitorear todas las variables vitales en los estanques, ya que están implícitas y/o derivadas de la instrumentación básica seleccionada, obteniendo la medición de la calidad del estado del agua a través del diseño de una interfaz que ayuda al piscicultor en la implementación idónea de su sistema de muestreo, teniendo por característica principal la reducción del hardware en el sistema y por ende, la reducción en los costos para el muestreo del estado del agua, y a su vez se obtiene un equipo asequible para los acuicultores de la región.

Palabras clave: Acuicultura, Instrumentación, Piscicultura.

ANÁLISIS DE LA ACEPTACIÓN DE LOS VIDEOJUEGOS COMO HERRAMIENTA EN LAS ÁREAS COGNITIVA Y SOCIAL EN EL INFANTE POR PARTE DE LOS DOCENTES EN PSICOLOGÍA DE LAS UNIVERSIDADES QUE IMPARTEN DICHO PROGRAMA, EN LA CIUDAD DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

Isidro González, Denis Eduardo, Moncada, Jonathan David, Botello, Edinson y Valencia, Daniel.

Semillero de Investigación VIRAL, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

deniseduardoisidrogonzalez@gmail.com

Hay niños que suelen demorar más tiempo que otros para desarrollarse normalmente. El problema radica cuando este tiempo se extiende más allá de los parámetros normales y empiezan a tener problemas en su comportamiento social, expresado en la forma como se relacionan con los compañeros y adultos de su entorno así como problemas cognitivos relacionados con el olvido y discapacidades en el aprendizaje. Dentro del campo de la psicología infantil estos temas hacen referencia a las áreas social y cognitiva del desarrollo del niño.

El semillero de videojuegos y realidad aumentada viral realizó una investigación para mirar la aceptación de los psicólogos sobre el uso de los videojuegos usados como una herramienta para que los niños mejoren las áreas cognitiva y social.

Los resultados de la investigación arrojaron que en cuanto a la creencia del impacto de los videojuegos en los niños el noventa y cuatro por ciento reacciona de manera positiva con la afirmación de que hay un alto impacto y además la mayoría de psicólogos consideran que los videojuegos han aportado de manera positiva en el área cognitiva de los niños dejando a una minoría de psicólogos que consideran que ha sido neutral la influencia de los videojuegos en los niños. Además la gran mayoría de los psicólogos reaccionaron con una favorabilidad del setenta por ciento sobre si usarían los videojuegos como herramienta en el desarrollo social y/o cognitivo del niño, dejando una gran prueba acerca del nivel de aceptación de los videojuegos como herramientas para estos casos.

También los psicólogos han afirmado que para evitar que los desarrollen el sedentarismo y la exclusión social, en el momento de crear un videojuego este debe tener ciertas modalidades y colores que ayudan a fomentar el aprendizaje.

Se podría concluir que los videojuegos están siendo muy importantes en el aprendizaje y crecimiento de los niños.

Palabras clave: Videojuegos, Psicología, Aprendizaje.

ELABORACIÓN DE UN MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN A TRAVÉS DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS PARA MEJORAR EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA MORA EN LOS MUNICIPIOS ALEDAÑOS A SAN GIL

Vargas, Miguel, Rojas, María. Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

Este proyecto tiene como fin mejorar la calidad de la mora a través de la generación de material vegetal (Plantines) en ambientes controlados, mejorando la resistencia a

las plagas, la capacidad de adaptación climática y sus características organolépticas (sabor, color, textura y aroma).

Así mismo, mejorar el manejo del estrés hídrico de las plantas a través de sistemas automatizados con base en las condiciones climáticas así como las mediciones de la humedad del suelo, el manejo fisicoquímico, microbiológico y de fertilización del mismo, logrando una producción constante que mejorará la producción por hectárea cultivada, además de la rentabilidad.

Así mismo, permitirán conocer el origen del fruto, los insumos utilizados para su producción, las condiciones de temperatura y humedad a las que ha sido sometido durante su transporte a los centros de acopio; lo que favorecerá la trazabilidad del proceso, a través del desarrollo de un software que permitirá el monitoreo en tiempo real de lo producido, que servirá para la toma oportuna de decisiones que favorezcan a los productores en cuanto a precios de compra en los diferentes mercados.

Finalmente, se realizara la transferencia tecnológica a los productores de mora mediante el fortalecimiento de las capacidades técnicas para la operación de las diferentes implementaciones propuestas, a través del uso de contenidos digitales sobre las mejoras realizadas en los procesos, cuya área de influencia abarcara una o varias veredas.

Palabras clave: Automatización, Cultivos de Mora, Producción.

CARACTERIZACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA PROCESAMIENTO SINTÁCTICO EN PLN

Florez, Manuel, Rueda, Manuel
Semillero de Investigación en Inteligencia Artificial SIA, Universidad Francisco de
Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia.

merysarmiento@ufps.edu.co

El procesamiento de lenguaje natural es una rama de la inteligencia artificial, orientada a facilitar la comunicación hombre-computadora por medio del lenguaje humano o lenguaje natural utilizando sistemas informáticos que posibiliten dicha comunicación por medio de la voz o del texto.

En este proyecto en curso se realizó una búsqueda de información sobre las herramientas gratuitas para procesamiento sintáctico en PLN, se definieron unas variables de comparación para evaluar las herramientas seleccionadas y por último se pretende realizar casos de prueba en un dominio específico para cada herramienta.

Actualmente una de las necesidades detectadas a nivel del desarrollo de software nacional es la innovación en las interfaces de usuario, se pretende explorar en la implementación de asistentes virtuales para lo cual es pertinente profundizar en el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN). El PLN comprende entre sus etapas el análisis sintáctico, el cual es indispensable para proceder al análisis semántico. Existen varias herramientas gratuitas para el análisis sintáctico, las cuales son objeto de estudio de este proyecto.

Como resultados parciales se presentan tres herramientas seleccionadas, 4 variables de comparación y dos casos de prueba para una de las herramientas.

Palabras clave: PLN, Sintáctico, IA.

GENERACIÓN DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO TEÓRICO-PRÁCTICO COMO APOYO AL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL DE LAS UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER REGIONAL SAN GIL

Zambrano, Eder, García, Sandra, Semillero de Investigación SSCADA, Unidades Tecnológicas de Santander, San Gil, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

Las Matemáticas, Física, Sistemas de Control, Comunicaciones, Programación, Señales y Sistemas, Electrónica Analógica, así como la Electrónica Digital; son unas de las áreas principales dentro de los campos de aplicación específicos del Tecnólogo en Electrónica; para las cuales deben disponer de una amplia gama de conocimientos en función de diversas técnicas o herramientas matemáticas para el modelado, identificación, diseño e implementación de diversos sistemas electrónicos; por tal razón, es de vital importancia que el Tecnólogo en Electrónica se forme eficientemente en estas áreas del conocimiento, pues la implementación o aplicabilidad a la vida diaria de cualquiera de ellos requiere de una fundamentación

teórica sólida que de soporte a dichos sistemas así como de herramientas computacionales que permitan optimizar el tiempo de desarrollo de los mismos.

Es por esto que este proyecto muestra cómo se desarrolla material de apoyo de manera sistemática sobre estos campos en específicos, el cual contiene una revisión de literatura científica aplicada con los aportes más significativos de un buen número de autores, y se implementan casos prácticos como muestras de ejemplos para resolver problemas a través de simuladores, elementos teóricos y componentes prácticos. Por último la implementación de tecnologías de la información a través de blogs y desarrollos basados en realidad aumentada para mejorar la experiencia. Permitiendo a los Estudiantes de todos los semestres, a los Semilleros de Investigación, al Programa de Electrónica y a la Biblioteca, contar con un material suficiente e "ilimitado" para ofrecer un mejor servicio.

Palabras clave: Blog Educativo, Colección Bibliográfica, Herramientas Computacionales.

DISEÑO DE UN VIDEOJUEGO COMO ESTRATEGIA DE APOYO A LA ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL UFPS

Angarita Sanguino, Carlos René; Ramírez, Joel Fernando; Orduz Grimaldo, Orlando y Hernández, Camilo Andrés

Semillero de Investigación Videojuegos y Realidad Virtual, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

carlosreneas@ufps.edu.co

La Universidad Francisco de Paula Santander emprende uno de sus mayores retos en la actualidad, conseguir la acreditación de alta calidad, que es un proceso que las instituciones de educación superior (IES) emprenden voluntariamente, para certificar ante el Estado y la sociedad su capacidad de ofrecer una educación cuyas características superan ampliamente ese mínimo sin el cual no podrían ejercer sus labores. Para obtener este gran logro, uno de los principales elementos que puede ayudar es la comunidad académica, comunidad que debe estar apropiada del proceso de acreditación y sentir como suyo este objetivo, debido a que es un honor para todo estudiante, docente o administrativo hacer parte de una universidad acreditada, repercutiendo de gran manera en el desarrollo de la región.

El semillero de Videojuegos y Realidad Virtual de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta - VIRAL, quiere aportar a este proceso de acreditación institucional, fortaleciendo esta cultura de apropiación de la acreditación, estableciendo estrategias didácticas a través del uso de videojuegos para dar a la comunidad académica, todo el conocimiento necesario para ser partícipes en esta etapa de la universidad, y ayudar de manera activa a la institución en la consecución de este gran logro.

Por lo anterior se busca a través de este trabajo, el diseño de un videojuego que sirva de estrategia para irradiar el conocimiento referente a la acreditación institucional de la Universidad Francisco de Paula Santander, de manera didáctica y sencilla, a través del diseño de escenarios, retos y estrategias de gamificación que introduzcan y capturen a la comunidad universitaria en esta nueva onda de la acreditación.

El diseño del videojuego se basa en las mejores prácticas de Game Design y la metodología empleada para este proyecto es SUN, una metodología que permite el desarrollo de videojuegos de calidad, tiempo y costo; orientada para equipos de trabajo pequeños (de tres a siete integrantes) y proyectos de duración menores a un año, es flexible, se integra con otras metodologías agiles.

Palabras clave: Videojuegos, Acreditación Institucional, Diseño.

EVALUACIÓN DE LAS CARGAS DE UNA GRANJA AVÍCOLA PARA SER ALIMENTADAS POR UN SISTEMA DE ENERGÍA ALTERNATIVO

Toloza Teatino, María Fernanda. Gutiérrez González, Jaime Darío. Semillero de Investigación Alternativa de generación de Energía - AGE, Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia. jrivera@correo.uts.edu.co

El propósito principal de este proyecto es el de presentar una opción de energía renovable dirigido a las granjas avícolas; que por encontrarse en zonas alejadas se ven afectadas frecuentemente por fallas e interrupciones en el servicio de energía eléctrica, debido a que requiere que su red de distribución de energía, recorra zonas con abundante vegetación.

Con el planteamiento de un sistema de energía alternativo en el que se realice la generación de energía eléctrica en sitio, sin que exista la necesidad de transportarla evitará que se presenten las dificultades antes mencionadas; con el cual se busca garantizar la calidad y disponibilidad del servicio, así como la prestación continua e ininterrumpida, conforme a la ley 142 de 1994.

Para el desarrollo del proyecto se necesitó realizar un estudio de las cargas eléctricas presentes en las granjas avícolas, efectuando una toma de datos y especificaciones de los equipos que componen el funcionamiento de estas granjas. Con esta información se realizó una curva de consumo diario, para el correcto dimensionamiento del sistema de energía a utilizar, en este caso por la disponibilidad del área que ofrece este tipo de granjas, se proyectó un sistema de energía fotovoltaica, mediante la implementación de una aplicación en Excel, en el cual se establecen los parámetros, de este tipo de usuarios, con base en la información obtenida en campo. Se tiene que es viable esta posibilidad de solución para los avicultores, los cuales pueden invertir en este tipo de proyectos.

Palabras clave: Energía Solar, Granja Avícola, Demanda Máxima, Energía Alternativa.

ESTUDIO DE LAS VARIABLES POBLACIONALES DE SPODOPTERA SP. PRESENTES EN SABANA DE TORRES EN LAS DIFERENTES ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE MAIZ

Ruíz, Daniel, Ramírez, Cristian, González, Christian, Javier, Vargas, Gómez, José. Semillero de Investigación SEMIUSTAGRI, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia.

christian.gonzalez@ustabuca.edu.co

El objetivo de este trabajo es identificar las diferentes poblaciones de Spodoptera sp. en la fase vegetativa del cultivo del maíz en unidades productivas del municipio de Sabana de Torres. El mantenimiento de un sistema de producción de maíz, integra prácticas de nutrición vegetal y de mejoramiento del suelo que permitan un manejo adecuado de los nutrientes para balancear la dieta y de esta manera tolerar la acción de plagas, caso específico de Spodoptera frugiperda o gusano cogollero. Mediante la aplicación de prácticas agroecológicas, monitoreadas a nivel de cultivo en la etapa de maduración fisiológica, se contrarresta la incidencia de presencia de la plaga y evaluar el daño causado a las plantas mediante métodos de descriptores

morfológicos cuantitativos de la variedad de maíz establecida y su relación con el rendimiento. El maíz es un producto básico en la alimentación de la población en el departamento de Santander, y uno de los más afectados por plagas como las larvas de Spodoptera frugiperda o gusano cogollero que se distribuye ampliamente en las zonas tropicales y subtropicales del continente americano, atacando diferentes especies de importancia económica. En el cultivo del maíz la plaga se presenta con frecuencia bajo diferentes intensidades de ataque, causando en algunos casos la pérdida total de la plantación por la presencia del gusano gregario. Como conclusión se evidenció que el impacto ambiental del uso de químicos o de plaguicida, se reduce con los nuevos híbridos, lo cual repercute en una relación de costo beneficio positiva al productor; también se sembraron variedades susceptibles a la plaga, variedades Málaga, ica 305; sin embargo en los procesos de monitoreo no se presentaron daños por la presencia de la plaga.

Palabras clave: Plagas, Gusano Cogollero, Agroecológicas.

EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS BIOMÉTRICOS

Fernández-Ardila, Sebastián Orlando, Peña-Arias, Nicolás Mateo y Muñoz-Potosi, Andrea Fernanda.

Semillero de Investigación en Óptica, Universidad de Investigación y Desarrollo,
Bucaramanga, Colombia.
amunoz7@udi.edu.co

El desarrollo de nuevas tecnologías se ha convertido en una herramienta fundamental utilizada en las políticas de seguridades públicas y privadas para controlar, identificar y verificar a los individuos en lugares muy concurridos como bancos, terminales de transporte aéreo y terrestre, entidades gubernamentales, etc. Las actividades descritas se pueden realizar con ayuda de los sistemas biométricos, los cuales han evolucionado a través del tiempo y a partir de los cuales se han establecido normativas que permiten clasificarlos. Es por ello de gran importancia, contextualizarlos a través de una revisión bibliográfica que permita trazar su evolución a través del tiempo. En este trabajo se presenta un estado del arte de dichos sistemas, el cual fue realizado teniendo en cuenta diferentes lugares de referencia y fuentes bibliográficas.

Palabras clave: Biometría, Tecnología, Evolución.

RECONOCIMIENTO DE ACTIVIDADES EN VIDEO UTILIZANDO UN DESCRIPTOR REGIONAL DE COVARIANZA

Moreno Prada, Wilson, Martínez Carrillo, Fabio.
Semillero de Investigación de Análisis de Movimiento y Visión por Computador (MACV), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
widamo_456@hotmail.com

El reconocimiento de actividades es una de las áreas predominantes en visión por computador cuyo principal objetivo es la caracterización y cuantificación de patrones de movimiento y de apariencia involucrados en las actividades desarrolladas en video.

Estos principios han sido utilizados en una gran variedad de aplicaciones, tales como: la video-vigilancia, el análisis deportivo, los sistemas de interacción persona ordenador, entre muchos otros. A pesar del amplio espectro de propuestas descritas en el estado del arte, existen aún problemas abiertos en cuanto a la descripción de actividades en contextos específicos, la caracterización de patrones frente a cambios de iluminación, la cuantificación de la variabilidad de los objetos de interés, las variaciones de movimiento, entre otros. Por otra parte, los enfoques clásicos son computacionalmente costosos y la precisión en su clasificación depende de la dimensionalidad de los descriptores. Este trabajo presenta un descriptor de covarianza compacto que permite analizar características espacio-temporales que modelan y caracterizan las actividades. Inicialmente se capturan un conjunto de primitivas de bajo nivel que describen la secuencia de video. El descriptor propuesto es calculado en cada cuadro del video de forma eficiente utilizando una representación de imagen integral. Una vez calculado el descriptor en cada cuadro de la secuencia se obtiene una estimación media de la covarianza utilizando la geometría de Riemann que representa la actividad registrada en el video. Finalmente el descriptor propuesto es mapeado hacia un algoritmo de clasificación para realizar una clasificación automática de las actividades. La validación se desarrolló utilizando una base de datos pública, UT-Interaction, donde se registran actividades en ambientes reales de vigilancia. En un esquema de validación cruzada "k-fold", el algoritmo propuesto logra un porcentaje de precisión en la predicción del 57,5% con una dimensionalidad del descriptor de 10 características.

Palabras clave: Covarianza Espacio-Temporal, Reconocimiento de Actividades Humanas, Análisis de Movimiento, Primitivas de Bajo Nivel.

JAVER: ROBOT SOCIAL

Calderón Niquin, Marks, Melo Locumber, Noé, Puente Ríos, Alonso, Garcia Guzman, Rony y Mendoza Arista, Ken.

Semillero de Investigación ROSE: Robot Sociales ESAN, Universidad ESAN, Alonso de Molina 1652 Surco, Lima, Perú. mcalderon@esan.edu.pe

Este proyecto está motivado por la brecha existente entre la socialización de seres humanos y robots, siendo un factor clave la percepción de emociones en robots. Es así que se busca desarrollar un robot social con la capacidad de reconocimiento y réplica de emociones faciales. De este modo nuestro agente programado detecta y analiza las expresiones de los rostros humanos para clasificar su estado anímico de la persona. Como respuesta a ello, imita la expresión detectada y reproduce frases características acorde a la emoción predecida. Para desarrollar el robot se hizo uso de materiales como Raspberry Pi, Arduino y una cámara HD. Los algoritmos implementados del robot son implementados en Python, la detección del rostro se implementó con el algoritmo Haar Cascade, este resultado es base para el clasificador de emociones faciales empleado. Como resultado, se llegó a detectar siete estados anímicos distintos tal como fue entrenado, presenta un nivel de éxito del 75% y un tiempo de respuesta de 7 segundos para cada imagen capturada, cuya reducción de tiempo representa nuestro reto inmediato. Finalmente, se pudo concluir que el objetivo se logró satisfactoriamente y que contribuye a alcanzar progresivamente la comodidad que sentiría una persona al interactuar con otra, así como el reducir problemas de autonomía y versatilidad en los robots.

Palabras clave: Robot, Detección de Rostro, Emoción.

"BusApp" - PROTOTIPO DE APLICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO, MONITOREO Y CONTROL DE LAS RUTAS DE TPCC EN EL SECTOR CIUDADELA REAL DE MINAS

González, Lizzeth y Sánchez, Daniel.
Semillero de Investigación SISTEL, Unidades Tecnológicas de Santander,
Bucaramanga, Colombia.
jrivera@correo.uts.edu.co

El objeto de este trabajo es proporcionar un prototipo de aplicación móvil para el uso de los estudiantes de las Unidades Tecnológicas de Santander, la cual facilite la movilización por el sector de ciudadela Real de minas, proporcionando una información completa sobre las rutas de transporte público colectivo complementario; tal información será el tiempo de espera aproximado, el posicionamiento y las paradas del bus, buscando así que los estudiantes puedan tener acceso a una base de datos completa sobre las rutas que recorren el sector de Real de Minas antes después de su jornada estudiantil.

Se desarrollará una investigación analítica con un enfoque cuantitativo, porque se describirá de manera sistemática la información de las rutas de transporte y se utilizará un método de recolección de datos numérico y análisis estadísticos con el fin de examinar los resultados finales.

Para su desarrollo, se empezará con la recolección de la información de rutas en el área especificada, seguido del desarrollo de una aplicación en la plataforma Android Studio junto con un sistema de información geográfica GIS, como Google Maps, a través de la cual se implementará un sistema de ubicación geográfica y de esta manera poder proporcionar la ubicación de cada uno de los buses y del usuario en tiempo real.

Se espera obtener un prototipo funcional, que cuente con la información completa de las rutas, posicionamiento y tiempo aproximado de espera de los buses, con el fin de ponerla en funcionamiento y que esté al alcance de todos los estudiantes de las Unidades Tecnológicas de Santander.

Finalmente se entregará el informe final con los resultados obtenidos del proceso, junto con el prototipo de la aplicación empaquetada de Android y un manual de usuario donde se especificarán todas las características que incluirá dicho prototipo.

Palabras clave: Aplicativo Móvil, Transporte Público, Geo-Posicionamiento.

EMPAREJAMIENTO INTELIGENTE DE PERFILES DE LINKEDIN CON PUESTOS DE TRABAJO

Alarcón Anthony, Ale Neisser y Zamudio Abraham Semillero de Investigación ITIS Group, ESAN, Santiago de Surco, Perú. 13100866@ue.edu.pe Investigación basada en comparaciones e interacciones de cuatro técnicas de Big data como Term Frequency (TF), Inverse Document Frecuency (TF-IDF), que están orientadas al tratamiento de datos, y Word2Vec (W2V), una de las más recientes tecnologías de clasificación y predicción de datos muy utilizadas en sistemas basados en Inteligencia Artificial, en vínculo con técnicas de recolección de datos como Scraping utilizando la librería Beautiful Soup, aplicadas a la red social LinkedIn. Esto con la finalidad de obtener el mejor resultado para la creación de un sistema inteligente de emparejamiento automático de datos, basados en los métodos de reclutamiento Headhunting, con la premisa de unir los mejores perfiles profesionales con puestos de trabajo, es decir, un sistema con inteligencia artificial que haga un match de manera automática entre el perfil de un puesto con posibles candidatos. Las principales comparaciones son en base a la data de LinkedIn, portales de trabajo, como Bumeran y Aptitus, y de páginas destinadas a describir carreras profesionales como "Miproximopaso.org" y "Onetonline.org", aplicando algoritmos escritos en Python, las cuales serán evaluadas con la finalidad de emparejar y obtener el mejor resultado, los cuales serán esenciales para la representación y clasificación de datos. De esta forma, buscamos identificar el mejor modelo o la mejor combinación de modelos que estén más relacionados con la data de LinkedIn para obtener la mejor efectividad del sistema inteligente.

Palabras clave: Term Frequency (TF), Inverse Document Frequency (TF-IDF), Word2Vec, LinkedIn, Scraping.

RECONOCIMIENTO AUTÓMATICO DE ACCIONES UTILIZANDO PUNTOS SALIENTES ESPACIO-TEMPORALES ANALIZADOS EN UNA PIRAMIDE ESPACIAL Y CODIFICADOS CON LA DISTRIBUCIÓN DE POISSON

Garzón Villamizar, Gustavo, Martínez Carrillo, Fabio Semillero de Investigación Análisis de Movimiento y Visión por Computador, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. gustavo.garzon@saber.uis.edu.co

El reconocimiento de acciones es fundamental en áreas como la tele-vigilancia, el análisis deportivo, la interacción, entre muchas otras. Esta caracterización es una tarea compleja debido a cambios de iluminación, escala y oclusión en la escena de captura. Además variaciones en las dinámicas de los objetos de interés, cambios de perspectiva y forma pueden intervenir en la apropiada caracterización de las acciones. El reconocimiento de acciones ha sido abordado ampliamente desde

perspectivas de descriptores locales que son independientes de la captura y robustos a cambios de iluminación, pero en general resultan altamente dimensionales y requieren hardware especializado.

Este trabajo presenta un descriptor espacio-temporal que modela procesos puntuales de un conjunto de primitivas de movimientos codificados como una distribución de Poisson y analizados en una pirámide espacial a nivel del cuadro del video. Inicialmente se capturan un conjunto de trayectorias representadas por puntos salientes que se siguen según patrones de movimiento aparente. Luego, se propone un análisis piramidal que captura globalmente la distribución a nivel del cuadro de los puntos espacio-temporales y luego se realizan divisiones iterativas para cuantificar distribuciones regionales.

Este análisis logra codificar las acciones de forma eficiente, requiriendo un conjunto limitado de cuadros para la representación completa de la acción. El descriptor corresponde a un histograma acumulativo de las distribuciones espaciales, el cual es mapeado a una máquina de soporte vectorial para realizar el reconocimiento. El método propuesto fue evaluado en el conjunto de datos públicos KTH que contiene 2391 secuencias de seis diferentes acciones. Para la configuración del descriptor, se utilizó una pirámide espacial de dos niveles y un total de 8 cuadros para representar el video. El método propuesto obtuvo un 70.8 % de precisión en la tarea de reconocimiento, con un descriptor de dimensión típica de 520 elementos, que toma menos de 109 ms.

Palabras clave: Descriptor Espacial, Reconocimiento de Acciones, Descriptor Compacto.

RECONOCIMIENTO DE GESTOS EN EL LENGUAJE DE SEÑAS UTILIZANDO INFORMACION ESPACIAL DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN REPRESENTADA MEDIANTE LA ESTRATEGIA BOW

Rodríguez Chivatá, Jefferson, Martínez Carrillo, Fabio
Semillero de Investigación MACV (Motion Analysis and Computer Vision), Universidad
Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

jefferson.rc94@gmail.com

La comunidad mundial de sordomudos se estima en un número aproximado de 70 millones según reporte oficial de la Federación mundial de sordos. A pesar del amplio número de personas con discapacidad auditiva, las herramientas de soporte tecnológico a los procesos de interacción con otras comunidades son limitadas. La caracterización, relación e interpretación automática de gestos representa un desafío, debido a que los múltiples gestos que componen una seña pueden variar entre grupos de personas, y su representación puede tener excepciones espaciales con significados semánticos similares. Además, problemas típicos de cambios de iluminación, cambios de perspectiva de los actores y problemas de oclusión de articuladores fundamentales en la conversación aumentan la dificultad del modelamiento de la seña. Este trabajo presenta un descriptor para el reconocimiento de señas, que cuantifica la ocurrencia de primitivas geométricas locales en volúmenes espacio-temporales y permite una representación natural de los gestos que se desarrollan en el video. Inicialmente, cada vídeo se representa por un conjunto de volúmenes espaciales que contienen información local sobre la geometría de la seña. Luego se explora una representación no supervisada de gestos predominantes basada en el cálculo de un diccionario de los volúmenes calculados.

A partir de esta representación, se propone un descriptor estadístico que representa la seña registrada en cada vídeo como la ocurrencia de los volúmenes mapeados al diccionario. Finalmente, el descriptor se proyecta a máquinas de soporte vectorial obteniendo así una clasificación automática de las señas. El método propuesto fue evaluado en el conjunto de datos públicos LSA64 que contiene 3200 secuencias de 64 diferentes señas. El diccionario fue calculado con 660 palabras salientes,

estimación aproximada dada por la ecuación $k = \left(\frac{s}{2}\right)^2$ donde S es el número de

muestras entrantes. El método propuesto fue evaluado con estrategia "leave-one-out" y logró un 82.0% de precisión.

Palabras clave: Características Espaciales Locales, Reconocimiento de Señas, Primitivas de Bajo Nivel, Caracterización de Gestos.

SILUX: UNA DISTRIBUCIÓN LINUX LIVE INSTALABLE

Ramírez Villamizar, José Alejandro, Vera Contreras, Milton Jesús, Gómez Llanez,
Claudia Yamile y Ramírez Leal, Joel Fernando.
Semillero de Investigación SILUX: Software Libre y Programación Competitiva,
Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.
miltonjesusvc@ufps.edu.co

Las innovaciones del mundo digital son producto de la visión, pasión e ingenio individual y de la colaboración permanente de varias personas. Gracias a la colaboración hoy usamos tecnologías que evolucionaron desde el siglo pasado y siguen evolucionando cada vez más rápido. Un caso particular de colaboración es el Software Libre y más específicamente el Sistema Operativo Linux. La colaboración ha sido tan exitosa que ya no es necesario escribir un sistema operativo desde cero, en cambio, cualquiera puede crear rápidamente su propia distribución de Linux, sencilla de usar e instalar y de compartir.

Éste es precisamente el propósito del Semillero de Investigación SILUX: la formación de jóvenes investigadores con valores de creatividad, visión, pasión y colaboración, en un contexto de libertad del software y del conocimiento. Consecuentemente con su propósito, el plan de acción del año 2017 de SILUX incluyó un experimento de construir una distribución Linux en un semestre, construir sobre lo existente, reutilizar e innovar, para luego difundir, compartir y seguir colaborando.

Presentamos entonces SILUX: una Distribución de Linux Live Instalable. Live porque se puede usar fácilmente sin instalación. Instalable porque queremos que se use, se colabore y evolucione. SILUX se puede usar en CD, DVD o en una memoria USB, está basada en Ubuntu 16.04 LTS e incluye herramientas educativas para aprender a programar, la habilidad indispensable de nuestro siglo.

Palabras clave: Software Libre, Linux, Colaboración.

EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN DE POTENCIA CON BASE EN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA INTEGRADO A UN SISTEMA DE GASIFICACIÓN DE BIOMASA

Gamarra Quintero, Juan Sebastián; Naranjo Anaya, Edgar Andrés. Semillero de Investigación en Ciencias Termofluídicas, Director: M.Sc. Carlos Alirio Díaz González, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia. enaranjo86@unab.edu.co

La biomasa es una fuente renovable de energía de gran importancia en Colombia debido a la gran capacidad para el aprovechamiento de residuos forestales y agrícolas que tiene el país. Debido a esto se planteó la evaluación del desempeño de un sistema de generación de potencia con base en motor de combustión interna integrado a un sistema de gasificación de biomasa para una comunidad ubicada en la Orinoquia Colombiana, la cual hace parte del 52% de las zonas no interconectadas del territorio nacional.

Para la primera configuración del sistema, se contempla convertir en energía eléctrica una parte del flujo de gas de síntesis mediante el motor de combustión interna (MCI) y el remanente de gas será almacenado como energía térmica en un tanque a condiciones específicas de Presión y temperatura. La segunda configuración se plantea aprovechando todo el flujo de gas para transformarlo en energía eléctrica y posteriormente almacenar dicha energía en baterías.

Se realizará la evaluación del desempeño del sistema de generación integrado a gasificación de biomasa planteado como solución energética mediante análisis exergético y termoeconómico o exergoeconómico para determinar la mejor configuración de generación y almacenamiento de energía con criterios técnicos de desempeño y económicos.

Se espera obtener el modelo termoeconomico y termodinámico del sistema de generación de potencia así como la Metodología para la identificación de indicadores de desempeño y la Comparación del desempeño de las diferentes configuraciones del sistema de generación de potencia con base en motor de combustión interna integrado a un sistema de gasificación de biomasa.

Palabras clave: Gasificación de biomasa, Motor de combustión interna, Análisis exergético.

CARACTERIZACIÓN DE LAS SEÑALES DE DESBALANCEO Y DESALINEACIÓN PARA MÁQUINAS ROTATIVAS POR MEDIO DE LA TRANSFORMADA CEPSTRUM

Zanguña, Jairo, Sandoval, Camilo L., Gómez, Tapias, Jairo Semillero de Investigación Evolución Tecnológica-EVOTEC. Grupo de investigación en sistemas de energía, automatización y control GISEAC, Unidades Tecnológicas de Santander UTS, Bucaramanga, Colombia.

csandoval@correo.uts.edu.co

La presente investigación relaciona las características de los fenómenos de desbalanceo y desalineamiento. El desbalanceo es una fenómeno propio de la fabricación de piezas para maquinas rotativas. La desalineación es un fenómeno producido por la falla en la concentricidad entre el eje conductor y el eje conducido. Estos fenómenos reducen en gran medida la vida útil de los elementos de apoyo, acoples y piezas en general de la máquina.

Los motores rotativos son muy utilizados en la industria, instituciones educativas y hogares; es un equipo que facilita la realización de procesos que requieren una constante repetición. Los fenómenos de desbalanceo y desalineación han sido poco estudiados aplicando el método de la transformada cepstrum desde su origen en 1963 con Bogert; se han realizado estudios donde es comparada con diferentes métodos para el análisis vibratorio en sismología, motores eléctricos y señales acústicas.

La industria para ser competitiva requiere de profesionales que puedan diferenciar de una maquina en buen estado a una maquina con fallas en el funcionamiento la cual puede ocasionar perdidas económicas para el sector industrial. Dichas perdidas pueden verse disminuidas si se cuenta con un método que permita comparar las firmas de vibración de la máquina, en el cual de forma preliminar se pueda establecer la condición de la máquina evitando la subjetividad de un analizador de vibraciones o de una interpretación incorrecta de la firma de vibración por parte de personal de mantenimiento.

Los resultados de investigación serán un conjunto de especificaciones para alinear el banco de vibraciones, número de muestras para una investigación con población infinita, Algoritmo en Matlab para el análisis de datos en su versión prototipo y posibles características detectadas a partir de la distancia euclidiana.

Palabras clave: Desbalanceo, Desalineación, Transformada cepstrum.

DISEÑO DE CARETA PARA SOLDAR DE VOLUMEN REDUCIBLE PARA SU TRANSPORTE

Sánchez, Laura, Carvajal, Luis, Villamizar Hernan.

Semillero de Investigación DICUBO. Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI,

Bucaramanga, Colombia.

hvillamizar 1@udi.edu.co

Los elementos de seguridad industrial, con el paso del tiempo han sido modificados y mejorados, esto no implica que ya todo este hecho (que no quede por mejorar). El proyecto se enfoca en un elemento de seguridad industrial para el soldador, para ser más específicos la careta de soldadura. Esta tiene como función principal proteger: la cara, ojos y cuello de la radiación y salpicadura de partículas.

Pero para que todo esto se cumpla la careta debe permanecer en óptimas condiciones. En su trabajo, el soldador transporta su careta constantemente siendo expuesta a ralladuras en la superficie de la careta, así como fisura o ruptura del vidrio, lo cual perjudica en gran medida al trabajador. Las consecuencias de ralladuras, fisuras o rupturas del vidrio es el ingreso de los rayos ultra violeta, infrarrojos entre otros, los cuales ocasionan lesiones en la vista y piel expuesta a ellos. Agregando a todo esto el gran espacio que ocupa éste si se desea transportar en maleta, equipaje, mochila, entre otros, lo cual incomoda y entorpece su actividad.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente el proyecto se centra en la solución a dicha problemática con una propuesta innovadora cuyo objetivo es mejorar las condiciones del trabajador, hacer más cómoda su labor, potenciar su seguridad y facilitar su transporte.

Como resultados del proyecto en desarrollo tenemos un mapa conceptual donde se evidencia cada tema y subtema a investigar, una tabla referencial mostrando la bibliografía correspondiente y así mismo se podrá mostrar el marco referencial obtenido hasta el momento.

Palabras clave: Diseño industrial, Seguridad en el trabajo, Protección contra radiaciones, Dispositivo de seguridad.

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE MÁQUINA DE TRANSFERENCIA TÉRMICA (CALANDRA) PARA OPTIMIZACIÓN DE LA MANUFACTURA DE PRENDAS DE VESTIR

Jaimes Herrera, Royer Alejandro, Valderrama Toloza, Carlos Alberto; Alvear Patiño,
Katerinne, Acevedo Rodríguez, Juan Pablo
Semillero de Investigación SEIND, Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI,
Barrancabermeja, Colombia.
jacevedo2@udi.edu.co

En uno de los proyectos del semillero SEIND se está desarrollando una propuesta de optimización de un sistema de transferencia térmica que permita la estampación de prendas deportivas. Esto con el fin de con el fin de implementar una mejora en el proceso de producción optimizando la regulación de la velocidad. Se construirá un prototipo de máquina Calandra que estará dotada de sensores térmicos los cuales se encargaran de mantener la temperatura a términos necesarios para el producto; a su vez también tendrá rodillos térmicos los cuales prensan la prenda y la impresión que contendrá el diseño a transferir a la tela. Por último, la maquina constará de una banda transportadora que facilite el montaje de prendas e impresión. En el mercado actual se encuentran diversas marcas y modelos de la misma máquina, en este sentido el factor de decisión de compra para futuras implementaciones será la ventaja de su precio y velocidad. Se busca establecer con varias pruebas en el prototipo que pueda dar competencia y fiabilidad.

En el poster se presentaría: un estudio de las mejores prácticas en relación a implementación de máquinas de este tipo, etapas de la metodología para construcción de prototipo, objetivos y primer diseño de maquina mejorado en Autocad.

Palabras Clave: Confecciones, Prototipo, Transferencia térmica.

SIMULACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO INTEGRADO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA

Carreño Tarazona, Karol Vanessa, Cárdenas Ortega, Wendy Dayana, Parra Pérez, Luis Alberto, Acevedo Rodríguez, Juan Pablo Semillero de Investigación SEIND, Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI, Barrancabermeja, Colombia. jacevedo2@udi.edu.co

Los sistemas integrados de transporte han generado gran impacto social en los últimos años, ya que la recomposición de los sistemas tradicionales traen consigo mayor desarrollo, modernidad y competitividad a las ciudades. Teniendo en cuenta esto, se ha pensado en la necesidad de mejorar el sistema de transporte del municipio de Barrancabermeja y de transformar los hábitos de movilidad de los usuarios que utilizan este servicio.

Con un proyecto en curso del semillero SEIND se desea desarrollar estudios de movilidad que permitan una mejor estructuración de las rutas y paradas, a través simulación en un Software Flash Player. Esta simulación se plantea con el propósito de contribuir a la reducción de los tiempos de viaje y optimización de manejo del tránsito en la localidad. En el poster se presentaría: un análisis de la revisión de los beneficios que han traído los sistemas integrados de transporte a otras ciudades. Referido a entorno local se mostraran resultados estadísticos de datos obtenidos mediante encuestas que permitan evaluar la actitud de la población frente a la idea de implementación de un sistema de transporte integrado. Adicionalmente se mostraran los resultados de la primera fase de animación.

Palabras Clave: Transporte integrado, Optimización logística.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA TÉCNICA VERNACULA DE MUROS EN TAPIA PISADA CON INCLUSIÓN DE CAÑA BRAVA

Núñez, Brayam; Mejia, Cristian; Pineda Sergio Semillero de Investigación en Ingeniería Civil, Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia. sergio.pineda@upb.edu.co La arquitectura vernácula, y dentro de esta la tapia pisada, ha venido tomando gran auge debido a sus virtudes y a la concientización ambiental que se viene presentando en los últimos años frente al cambio climático. Sin embargo, estos sistemas constructivos no cuentan con suficiente soporte técnico y académico que caractericen su comportamiento ante efectos climáticos, sísmicos y en general estructurales, a los que se pueden ver sometidas estas construcciones. De esta manera, detalles en procesos constructivos como los que se llevan a cabo en Santander en donde, por ejemplo, se incluye caña brava (Gynerium sagittatum) en muros de tapia pisada, no han sido estudiados ampliamente y se confía solo en la tradición empírica que se ha transmitido de generación en generación por las personas encargadas de realizar esta labor (Tapieros). Esta investigación ha traído este conocimiento empírico a la academia y, aplicando los conocimientos de la ingeniería, ha analizado el aporte estructural real de la caña brava a este tipo de estructuras, en aras de proporcionar un aval teórico y científico a la aplicación de este tipo de procesos constructivos. Para el desarrollo de esta investigación se planteó la construcción de dos pares de muros, en donde el primer par tenía la técnica tradicional de tapia pisada sin inclusión de otro material. El segundo par de muros tenía inclusión de caña brava de manera transversal y longitudinal intercalada, siguiendo la técnica vernácula. A estos muros se les realiza una prueba pseudo-estática, teniendo en cuenta la sobrecarga añadida por una cubierta, que es realizada por medio de un actuador hidráulico mediante ciclos de carga y descarga medidos por deflexiones horizontales, llamadas derivas, producidas en el muro. Los datos obtenidos en las pruebas muestran una comparación directa del comportamiento estructural entre los especímenes y las consecuencias estructurales del material incorporado.

Palabras clave: Tapia Pisada, Caña Brava, Derivas.

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS AGUAS PESADAS RESIDUALES DE PRODUCCIÓN AL SER TRATADAS CON MATERIAL BIOADSORBENTE DE ORIGEN FRUTAL CENTRADO EN LA CÁSCARA DE BANANO Y NARANJA PARA LA DISMINUCIÓN DE CIERTOS METALES PESADOS REACCIONANTES CON DICHAS CÁSCARAS

Pideda Eslava Eddy Nathalia, Torres Forero María Fernanda Rosales Acevedo Ricardo. Semillero de Investigación SEMINV UTS Piedecuesta, Unidades Tecnológicas de Santander, Piedecuesta, Colombia.

jrivera@correo.uts.edu.co

La contaminación con metales pesados en las aguas residuales de producción del sector de hidrocarburos es uno de los problemas presentes al momento de guerer deshacerse de ella, pues existe una normativa ambiental que exige cierto porcentaje de contaminación. El tratamiento de estos depósitos mediante el uso de bioadsorbentes extraídos de biomasas residuales es presentado como alternativa económica y eficiente para el tratamiento de dichas aguas. El propósito de esta investigación es comparar dos biomasas que han sido estudiadas en el tratamiento de agua potable o de río contaminada con metales pesados y analizar cuál de ellas tiene mejor capacidad de remoción de algunos de los metales presentes en las aguas residuales de producción. Las biomasas residuales con las que se trabajará serán cáscaras de frutos, específicamente naranja y banano; las cáscaras serán sometidas a un proceso de secado al sol durante una semana o se puede acelerar el mismo con el uso de un horno, luego las cáscaras secas se muelen hasta convertirlas en un polvo fino fácil de usar, este polvo se mezcla y agita para que se junte con ciertos metales presentes en el agua de producción. Cabe aclarar que este polvillo no elimina las moléculas nocivas, sino que facilita que estas se acumulen en un solo sitio, de manera se facilita su extracción. Para finalizar, el alcance al que se quiere llegar con este proyecto es medir el porcentaje de algunos agentes contaminantes presentes en dichas aguas al ser tratados con diferentes porcentajes de material bioadsorbente proveniente de cáscara de banano y naranja, determinando así cuál es el más eficiente en la tarea de remoción.

Palabras clave: Aguas pesadas, Bioadsorbente, Impacto ecológico, Sostenibilidad ambiental.

ESTADO DEL ARTE DE LA NORMATIVIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN TIERRA ARMADA Y SU APLICABILIDAD EN LA ZONA ANDINA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Gil, Cristian; Gil, Sergio; Pineda Sergio Semillero de Investigación en Ingeniería Civil, Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia. sergio.pineda@upb.edu.co

La necesidad de la ingeniería civil de reinventarse de manera sostenible y amigable con el medio ambiente, hacen centrar las miradas en una técnicas de construcción de principios del siglo XX como lo es la arquitectura en tierra. Según datos del libro Building With Earth, se estima que a nivel mundial un tercio de la población vive en viviendas construidas con esta técnica (Tom, 2001); los grandes beneficios económicos y ambientales que posee la misma, permiten también llegar a las poblaciones más vulnerables de la sociedad con alternativas de solución de vivienda. La arquitectura vernácula, y dentro de esta la arquitectura en tierra, no cuenta con suficiente soporte técnico y académico que desarrolle de mejor manera y a un más alto nivel este tipo de actividades constructiva. La falta de normatividad para la construcción de edificaciones en tierra armada en zonas de amenaza sísmica ha sido uno de los mayores inconvenientes a la hora de utilizar estos sistemas constructivos. De esta manera, se buscó realizar la recopilación y evaluación de normas existentes en otras latitudes similares a las condiciones de la zona andina del departamento de Santander, con el fin de brindar un material académico y técnico a la construcción de este tipo de viviendas amigables con el medio ambiente desde el punto de la ingeniería civil y la sismo resistencia en aras de proporcionar una mayor aceptación y desarrollo dentro de las comunidades científicas e ingenieriles. En esta investigación se planteó la búsqueda exhaustiva de las normas sismo resistente y pruebas de laboratorio necesarias para la construcción en tapia pisada existente alrededor del mundo, y de esta manera poder generar un análisis para el departamento de Santander e iniciar con lineamientos básicos sismo resistente para el desarrollo de esta técnica.

Palabras clave: Arquitectura en tierra, Técnicas vernáculas, Sismo resistencia.

ESTRATEGIA PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESÍDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN EL INSTITUTO TÉCNICO PROMOCIÓN SOCIAL DE PIEDECUESTA

Pabón Romero Mayra Liseth, Ferreira Moreno Carlos Augusto y Domínguez-Amorocho Omar Semillero de Investigación SEMINV UTS Piedecuesta, Unidades Tecnológicas de Santander, Piedecuesta, Colombia. jrivera@correo.uts.edu.co

Introducción: La composición física de los residuos sólidos generados en el Instituto de Promoción Social Piedecuesta/Santander puede estimarse en un porcentaje de un 60 % de residuos orgánicos sin incluir la biomasa generada por las podas resultantes de las zonas verdes que cubren una gran extensión del área total del plantel educativo, estos residuos están generando una problemática ambiental ya que no tienen un manejo adecuado y aprovechamiento.

Objetivo: Generar una estrategia para el aprovechamiento de residuos orgánicos mediante procesos de transformación de la materia orgánica, cuyo producto pueda ser reincorporado al ecosistema mejorando las propiedades (físicas, químicas y microbiológicas) del suelo, generando efectos sobre el paisaje y la recuperación de zonas verdes, en el Instituto Promoción Social del Municipio de Piedecuesta.

Metodología: Estudio descriptivo de corte transversal. La materia prima para usarse en el proceso de aprovechamiento se recolectara de los residuos orgánicos generados en el restaurante escolar ubicado dentro del Instituto de Promoción Social/Piedecuesta. Se realizará cuatro diferentes procesos de biotransformación con base en la relación Carbono/Nitrógeno y a al suplemento de agentes biológicos al proceso. La efectividad del tratamiento de los residuos será evaluado mediante pruebas físico-químicas y microbiológicas del producto obtenido y de la eficiencia del crecimiento de plantas sobre este sustrato.

Resultados esperados: La implementación de un sistema de aprovechamiento de residuos permitirá: 1. Aprovechar los desechos orgánicos transformándolos en materia prima que ayuden al cuidado del medio ambiente. 2. Aplicar los objetivos de la normatividad colombiana sobre el manejo de residuos sólidos orgánicos. 3. Uso del producto obtenido en zonas verdes del plantel en pro de embellecimiento del mismo. 4. Establecimiento de una estrategia formativa direccionada al uso adecuado

y el aprovechamiento de los residuos orgánicos para los estudiantes del Instituto de Promoción Social de Piedecuesta.

Palabras clave: Biotransformación, Sostenibilidad ambiental, Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, Biotecnología.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO MÉCANICO DE LOS MUROS EN TAPIA PISADA CON INCLUSIÓN DE BIOMASA RESIDUAL

Nardez, María F.; Pineda Sergio Semillero de Investigación en Ingeniería Civil, Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga, Floridablanca, Santander, Colombia. sergio.pineda@upb.edu.co

La eficiencia energética se ha convertido en una tendencia creando hábitos culturales y generado inversiones a niveles tecnológicos, buscando una reducción de consumo de energía en las actividades que realiza el ser humano. La construcción es una de estas actividades que junto con la industria genera altos consumos de energía, siendo la segunda la generadora de insumos para el sector construcción, ya que en Colombia los sistemas constructivos más utilizados como la mampostería confinada. necesitan de procesos industriales donde la materia prima se transforma usando energía y produciendo emisiones de CO2. Por este motivo se deben considerar sistemas de construcción alternativos, donde los materiales a utilizar ayuden a disminuir estos indicadores. La tapia pisada es una alternativa de construcción de viviendas que genera ahorro en todas las tres etapas en las que se producen consumos energéticos: en la manufactura de materiales, construcción y operación. Esta investigación se enfoca en la etapa de operación, donde los consumos se generan por el uso de aparatos, normalmente eléctricos, para crear ambientes de confort dentro de las viviendas, los cuales pueden ser omitidos en las construcciones de tapia pisada gracias a las propiedades de absorción-transpiración que regulan el comportamiento térmico dentro de la misma. Se analiza aquí, entonces, el comportamiento físico-mecánico de muros de tapia pisada construidos con inclusión de biomasa residual en diferentes porcentajes, proveniente de cultivos extensivos en el departamento de Santander, realizando ensayo de conducción térmica identificando el porcentaje de participación de la biomasa en el comportamiento térmico del muro

Palabras clave: Eficiencia Energética, Tapia Pisada, Biomasa Residual, Conducción Térmica.

SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS COMO ALTERNATIVA PARA EL AHORRO DE AGUA POTABLE EN EL INSTITUTO DE PROMOCIÓN SOCIAL (PIEDECUESTA-SANTANDER)

Pinilla Joya María Angélica y Domínguez Amorocho Omar Semillero de Investigación SEMINV, Piedecuesta, Unidades Tecnológicas de Santander, Piedecuesta, Colombia. jrivera@correo.uts.edu.co

Introducción: El agua lluvia es considerada una gran fuente de abastecimiento ya que no está expuesta a riesgos de contaminación por parte de basuras, materia fecal, fertilizantes, plaguicidas, entre otros, gracias a ello es un recurso de calidad superior a la que se extrae de fuentes superficiales y subterráneas. Por otro lado, sus niveles de dureza son mínimos o nulos, con lo cual se puede usar en diversas actividades de la vida diaria. El aprovechamiento de aguas lluvias puede tener un efecto sobre los costos operativos para las edificaciones y un aporte para la sociedad en términos ecológicos.

Objetivo: Implementación de una prueba piloto para un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias el cual permitirá darle un uso sostenible y eficiente al recurso en beneficio para la comunidad educativa del Instituto de Promoción Social (I.P.S) debido a que se disminuirá el consumo de agua potable en actividades que no requieren agua de este grado de calidad siendo el caso de actividades de limpieza de áreas comunes y para el riego de jardines o huertas ecológicas.

Metodología: Estudio descriptivo de corte transversal. Se diseñará e implementará un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias que incluye los siguientes componentes: Captación, recolección, almacenamiento, filtración y red de distribución. El diseño del sistema estará basado en la información pluviométrica de la zona según histórico reportado por IDEAM y cálculos de la demanda de la Institución educativa. Se generará un sistema piloto escalable para evaluar la eficiencia de la estrategia de aprovechamiento.

Resultados esperados: Se plantea este sistema como una solución efectiva en términos económicos por que se reducirá el consumo de agua potable, por lo tanto disminuirán gastos y ambientales porque presenta una alternativa para reutilizar este recurso.

Palabras clave: Aguas Iluvias, Sistemas de aprovechamiento, Impacto ecológico, Sostenibilidad ambiental.

ADECUACIÓN Y REVEGETALIZACIÓN DE TALUDES PRODUCTO DE LA DISPOSICIÓN DE DIVERSOS MATERIALES EN LA ESCOMBRERA RANCHO GRANDE DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA SANTANDER

Gallo, Fanny, Domínguez, María Fernanda Semillero de Investigación SECAPMA, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Bucaramanga, Colombia. maria.dominguez@unad.edu.co

Este proyecto está fundamentado en el manejo y adecuación de terrazas, taludes de la escombrera Rancho Grande Ubicada en el municipio de Piedecuesta Santander con el fin de corregir y mitigar procesos erosivos, deslizamientos a causa de la falta de cobertura vegetal, arrastre por aquas de escorrentía y/o superficiales, como objetivo se busca recuperar las condiciones primigenias del lote mediante la conformación de terrazas recubiertas con cobertura vegetal apropiada tanto en términos ecológicos como paisajísticos, para lo cual se llevara a cabo el establecimiento de especies arbóreas y pastos de diferentes variedades para conocer la que cumpla con las siguientes características: fácil adaptación, hábitos de crecimiento, tolerancia a pisoteo, quemas, seguias y sistemas de mantenimiento, las cuáles serán seleccionadas previamente según las características de las mismas, para lograr un buen proceso de adecuación y mitigación de impactos negativos, esto acorde y basados en los lineamientos otorgados por la autoridad ambiental y que está bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), para lo cual se pretende trabajar con especies de pastos y arboles propias de la zona de influencias de la escombrera, donde se seleccionaran aquellas que tengan mejor adaptabilidad.

Palabras clave: Taludes, Reforestación, Escombrera.

ESTUDIO DE CONTAMINANTES POR LODOS Y RELAVES EN MINERIA DE ORO Y PLATA EN CALIFORNIA SANTANDER

Ardila, Ana Maria, Dominguez, Maria Fernanda, Arias, Aurora y Toloza, Aida.

Semillero de Investigación SECAPMA, Universidad Nacional Abierta y a Distancia,
Bucaramanga, Colombia.
ana.ardila@unad.edu.co

La industria minera es una de las actividades que merece atención en cada uno de los procesos que se llevan a cabo, ya que éstas generan mayores problemas de contaminación al medio ambiente, sin importar si es grande o pequeña minería, es así que, los mineros tradicionales han optado por llevar a cabo poco a poco un desarrollo sostenible en pro del medio ambiente.

Hoy en día, los países se acogen a la legalización o formalización de dicha actividad, donde se tiene en cuenta la normatividad ambiental, en el cual exige una evaluación de impactos ambientales, antes que un proyecto inicie sus actividades de explotación.

Es importante la implementación de guías ambientales, las cuales son instrumentos técnicos que ofrecen ayudas con el fin de mejorar las practicas minero ambiental encaminado a la gestión, manejo e implementación de tecnologías limpias en pro al desarrollo de los diferentes sectores productivos de la minería.

El presente trabajo se realiza con el fin de describir el estado de la minera en el municipio de California Santander, ya que es una actividad ancestral que se ha desarrollado de forma rudimentaria y artesanal por generaciones. Los mineros se encuentran organizados en pequeñas asociaciones sin ánimo de lucro, de esta manera se puedan lograrse grandes beneficios, como es la ejecución de proyectos comunitarios, capacitaciones, talleres, plantas pilotos y así obtener los mejores conocimientos en tecnologías limpias, y llevar a cabo un buen desarrollo tecnológico dentro del ámbito de la minería y el medio ambiente.

En este trabajo se profundizó en uno de los pasivos ambientales que han estado latentes por décadas, sin un control, tratamiento, como lo son los lodos o relaves producto de los procesos de molienda y cianuración, vertidos a cuerpos de agua o simplemente depositados en sitios de acopios sin tratamiento alguno.

Palabras clave: Minería, Lodos, Arenas, Tecnologías limpias.

ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ (SANTANDER) EN LOS AÑOS 2010 A 2015

Ortíz, Leidy, Domínguez, María Fernanda Semillero de Investigación SECAPMA, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Bucaramanga, Colombia. maria.dominguez@unad.edu.co

Análisis bibliográfico de los residuos sólidos orgánicos generados en el Municipio de San Vicente de Chucuri cuya población es aproximadamente más de 34.640 habitantes y más de 12.748 personas viven en el caso urbano del Municipio según el último censo realizado en el año 2015 por el Sisben. Para el análisis bibliográfico de los residuos sólidos se procedió a recopilar datos de la empresa prestadora de servicios de recolección de residuos sólidos (APC Manantiales de Chucuri) y su posterior disposición final.

Con base en la recopilación de datos se calcula la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en un periodo de 5 años por los habitantes del casco urbano del Municipio, teniendo en cuenta la Producción per cápita (kg. /Hab-dia).

En el Municipio es de gran importancia determinar la disposición final de los residuos, conocer si se realiza adecuadamente; por tal razón se realiza el análisis para conocer los resultados del manejo en los años 2010 a 2015, de esta manera aportar mejoras para el adecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos y a la vez contribuir con un beneficio para el Municipio.

Palabras clave: Residuos sólidos, Compostaje, Disposición final.

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Muñoz, Yecid, Güiza, Ronald y Salazar, Samuel Semillero de Investigación Energías Renovables y Eficiencia Energética, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia. ssalazar90@unab.edu.co

La región de Latinoamérica y el Caribe cuenta con un vasto potencial en cuanto a fuentes de energía renovable se refiere, que hasta el día de hoy ha sido pobremente aprovechado. A este hecho se le pueden atribuir varias causas, una de estas, es la falta de recorrido en su implementación, por parte de los miembros de la región y la poca disponibilidad de recursos financieros para desarrollar proyectos; la integración energética puede ser una solución a estas barreras, ya que puede disminuir los costos en grandes proyectos con fuentes renovables y aprovecharse como punto significativo en la transferencia de conocimiento, acelerar los avances tecnológicos de la región, ofrecer una mayor confiabilidad del sector eléctrico y aportar en la generación de empleos.

Esta investigación de baso en la recopilación de información del estado actual de las energías renovables, en términos de capacidad instalada relacionada con su participación en la canasta eléctrica de cada países pertenecientes a América Latina y el Caribe. Así mismo se concluye, que aunque la generación a partir de hidroeléctricas tiene alta influencia en la región, la energías llamadas como no convencionales (Eólica, solar, biomasa y geotérmica), aún tienen una participación insípida, que a futuro con proyectos en desarrollo puede aumentar; diversificando la generación de energía, con esto aumentar las seguridad del suministro eléctrico de la región.

Palabras clave: Energías renovables, Canasta eléctrica, América Latina y el Caribe.

ESTADO DEL ARTE DE LA LOGÍSTICA INVERSA COMO ESTRATEGIA AMBIENTAL APLICADA A RAEE

Martínez, Kelly, Domínguez, María Fernanda.
Semillero de Investigación SECAPMA, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Bucaramanga, Colombia.
maria.dominguez@unad.edu.co

La gestión de residuos es uno de los campos más importantes en las empresas; actualmente se implementa la producción limpia, reducción de materias primas, con el fin de disminuir la cantidad de residuos generados durante su actividad económica y posterior eliminación.

La recuperación de los productos fuera de uso, estaría generando un beneficio para las empresas y simultáneamente, se estaría dando solución al problema de la eliminación de los residuos resultantes en el consumo; es allí donde se propone la aplicación de la logística inversa para realizar el manejo adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

En primera instancia, el proceso de Logística Inversa comienza con realizar un reconocimiento de la situación; fase en la cual se hace oficial el hecho que se está a punto de recibir un producto proveniente de un cliente, sea interno o externo. Seguido se lleva a cabo una recuperación o distribución inversa (Carter & Ellram, 1998) trasladándolo físicamente a un lugar donde la empresa pueda disponer de él sin implicar que se tome acción alguna con respecto a éstos. Una vez se tiene el ítem, se puede proceder a su revisión, y así tomar la decisión adecuada acerca de lo que se va a hacer con él. En esta fase cabe considerar los factores clasificación y consolidación (Trebilcock, 2002), de forma que se facilite la ejecución de estas actividades por medio de la disminución del número de destinos de la mercancía y la reunión de los productos para buscar el mejor destino.

Palabras clave: Logística inversa, Reutilización, Refabricación.

CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL PROCESO DE COMPOSTAJE DE LOS RESIDUOS DE ORIGEN AGROPECUARIO DEL CENTRO DE DESARROLLO AGROALIMENTARIO EL LIMONAL

Ramírez Cristian, Gutiérrez Céspedes Brandon, Suarez Miguel, Vargas Bayona Javier.
Semillero de Investigación SEMIUSTRAGRI, CERES Universidad Santo Tomas,
Bucaramanga, Colombia.
vargas.javier@ustabuca.edu.co

La necesidad constante de mejorar los sistemas agropecuarios en pro de la preservación del medio ambiente y el aumento en los rendimientos de los cultivos ha llevado a transformar los desechos orgánicos propios de la actividad agropecuaria.

Esta trae consigo dificultades inherentes, específicamente en los procesos de fertilización orgánica, como la presencia de olores desagradables persistentes a lo largo del tiempo, desbalance de las poblaciones microbianas y alteraciones de la dinámica químico- biológica del suelo, lo que invita a profundizar en la compostación de estos desechos con el fin de obtener fertilizantes orgánicos de calidad con proyección empresarial. En respuesta a esta necesidad el semillero CERES de la facultad de Ingeniería ambiental de la USTA Bucaramanga en asocio con el semillero SEMIUSTAGRI de la facultad de Administración agropecuaria de USTA Bucaramanga buscan caracterizar los parámetros físicos, químicos y biológicos involucrados en el proceso de compostaje de residuos orgánicos de origen animal generados en el Centro de Desarrollo Agroalimentario "El Limonal". Para lograrlo, se propone una metodología experimental en bloques aleatorizados que pretende compostar bovinaza, caprinaza y sus respectivas combinaciones durante 90 días haciendo un seguimiento de los parámetros Físico-Químicos y Microbiológicos estándar para establecer una línea base en el desarrollo de productos amigables con el medio ambiente. Este trabajo dará información pertinente en la caracterización de los parámetros físicos, químicos y biológicos, estableciendo la proporción ideal de mezcla entre bobinaza y caprinaza, para posteriormente escalar a una producción industrial. Además, fortalecerá las capacidades investigativas de los semilleros de investigación involucrados preparando recurso humano en aptitudes para la ciencia en el desarrollo de conocimiento, que sirvan como un eje diferenciador de cada uno de los programas.

Palabras clave: Abono, Sustrato, Producción agropecuaria.

IMPACTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN LA ENERGIZACIÓN RURAL, CASO HATO COROZAL - CASANARE

Muñoz, Yecid, Güiza, Ronald y Salazar, Samuel
Semillero de Investigación Energías Renovables y Eficiencia Energética, Universidad
Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
ssalazar90@unab.edu.co

El proyecto de suministro de energía eléctrica, fue realizado por la Gobernación de Casanare en el año 2013 para viviendas estrato 1 ubicadas en zonas rurales, que no tuvieran servicio de energía eléctrica. En Casanare el 50% de la población rural no

tenía acceso a la energía eléctrica (13.886 viviendas); de estas según la estimación hecha por la Gobernación de Casanare el 34,3% (4.763 viviendas) son del estrato 1.

El objetivo fue buscar una solución para suplir de energía por medio de sistemas fotovoltaicos para las 4.763 viviendas rurales del estrato 1 ubicadas en zonas rurales del departamento de Casanare. Finalmente, en Hato Corozal - Casanare, se instalaron 206 sistemas de energización a partir de SFV, compuesto por paneles fotovoltaicos, regulador de carga, inversor y un rack de baterías para viviendas dispersas. Estos tienen una potencia pico de 1110 W.

Una de las conclusiones de este proyecto fue que la comunidad beneficiaria relaciona la adquisición de electrodomésticos, con la mejora en su calidad de vida; pues pueden utilizar bombillos para iluminar a altas horas de la noche, aumentando la productividad de estas.

Palabras clave: Energías renovables, Zonas rurales, Energía solar.

MODELO PEDAGÓGICO FUNCIONAL A ESCALA TELEOPERADO DE UN PIGGER (MARRANO INTELIGENTE LIMPIADOR DE POLIDUCTOS) COMO HERRAMIENTA EN LA APROPIACIÓN DE DICHA TECNOLOGÍA POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Lozano Rodríguez Yeison, Quintero Acevedo Hernán Andrés, Barajas González Duván Andrés y Rosales Acevedo Ricardo Semillero de Investigación SEMINV UTS Piedecuesta, Unidades Tecnológicas de Santander, Piedecuesta, Colombia. jrivera@correo.uts.edu.co

En la tecnología de Petróleo y Gas en superficie se presenta la necesidad de comprender, visualizar y apropiar las herramientas modernas utilizadas como lo son los pigs inteligentes, ya que son una de las más importantes tecnologías emergentes y de mayor futuro en el ámbito de la inspección y prevención de fugas, fisuras y problemas relacionados con la corrosión en los ductos de petróleo y gas.

En el ámbito académico es muy difícil tener contacto con este tipo de conocimiento de nuevas tecnologías debido a la falta de cohesión entre lo estudiado y lo práctico,

con este proyecto supliremos esta necesidad y haremos más amigable y cercana esta tecnología.

El principal objetivo es estudiar el funcionamiento, partes, movimientos y alcances que realiza el Pig, con el fin de lograr un diseño innovador y pedagógico de este equipo que nos permita entender las funciones básicas de esta herramienta, esto se llevara a cabo teniendo como referencia artículos y fuentes localizadas en internet y en el CENTRO DE INVESTIGACION EN CORROSION sede Guatiguara.

El dispositivo constara con una unidad central teleoperada que le permitirá desplazarse por una tubería de un diámetro cercano a las 6 pulgadas, podrá ser alimentado con batería o con energía externa cableada, y se articula con dos proyectos más, uno busca generar un dispositivo que mida la distancia recorrida por el pigger en el interior de la tubería para asi poder tener la exactitud de la ubicación de la anomalía y otro que pretende simular el comportamiento de la herramienta llamada cepillo que limpia de manera giratoria eliminando y emparejando la superficie interna de la tubería.

Palabras clave: Pigger, Modelo pedagógico a escala, Apropiación de la ciencia, Recursos educativos.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO DE ALTERACIONES ERGONÓMICAS A NIVEL POSTURA (COLUMNA) EN EL PERSONAL DE INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA

Bello Cuadros Mayra Juliana y Domínguez Amorocho Omar Semillero de Investigación SIPIQ, Universidad de Santander UDES, Bucaramanga, Colombia.

o.dominguez@mail.udes.edu.co

Introducción: Los profesionales de la salud, en especial aquellos que por sus labores, deben permanecer largos periodos en una misma posición o realizando un movimiento repetitivo, experimentan riesgo de trastornos traumáticos por lesiones o daño acumulativo en diversos tejidos. En la actualidad no se ha realizado ningún tipo de estudio relacionado con riesgos ergonómicos para instrumentadores quirúrgicos, pero en el medio se ha logrado evidenciar por medio de los

profesionales que existen constantes molestias de salud que en muchas ocasiones provocan ausentismo laboral e incapacidades.

Objetivo: Identificar el riesgo de alteraciones de tipo ergonómico a nivel postura (columna) en los Instrumentadores Quirúrgicos asistenciales en la ciudad de Bucaramanga.

Metodología: La medición del riesgo ergonómico será establecida mediante un instrumento para la recolección de la información, el cual consta de dos partes, la primera busca recoger las variables sociodemográficas, de formación y ejercicio profesional y la segunda es el método REBA (Rapid entire body assessment) que estima el riesgo en posiciones forzadas concebido inicialmente para el personal de salud. De modo adicional se tomarán videos de las actividades trans-operatorias que debe hacer el Instrumentador Quirúrgico, en donde se buscara analizarlo en un software multimedial o en laboratorio de simulación de ergonomía, en donde se buscara determinar el factor de riesgo de sufrir lesiones, teniendo en cuenta el grado de inclinación en grados que la columna del instrumentador se encuentre.

Resultados: Se realizó el diseño y ajuste de la herramienta de medición y recolección de la información, de modo adicional se ha realizado la prueba piloto de identificación de las actividades trans operatorias que debe hacer el Instrumentador Quirúrgico. Los resultados obtenidos de momento no son suficientes para identificar los factores de riesgo ocupacionales del Instrumentador quirúrgico.

Palabras clave: Riesgo ergonómico, Instrumentación quirúrgica, Método REBA, salud ocupacional.

DETERMINACIÓN DEL CONSUMO, DIGESTIBILIDAD DE NUTRIENTES Y ENERGÍA DIGESTIBLE DEL FRIJOL MUCUNA (Stizolobium deeingianum) EN CUYES

Sotelo Méndez, Alejandrina, Campos Loyola, Jorge, Vilchez Perales, Carlos, Norabuena Meza, Edgar. Alejandrina Sotelo Méndez, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. asotelo@lamolina.edu.pe

El experimento fue conducido para determinar el consumo voluntario, los coeficientes de digestibilidad y la energía digestible del frijol mucuna (Stizolobium deeringianum) crudo y sometido a dos tipos de procesamiento (remojado o tostado). Para tal efecto se empleó el método indirecto para el sub producto de trigo (SPT) y el método indirecto para las mezclas con frijol Crampton y Harris (1974), se consideró como dieta basal al SPT. Los tratamientos estudiados fueron: T1: 30% frijol mucuna crudo + 70% SPT; T2: 30% frijol mucuna remojado + 70% SPT y T3: 30% frijol mucuna tostado + 70% SPT. Se utilizaron 16 cuyes machos adultos de la línea mejorada de aproximadamente tres meses de edad, distribuidos bajo un diseño completamente al azar (DCA) en jaulas metabólicas individuales. El experimento tuvo dos fases, una de adaptación (14 días) y otra de colección de heces (5 días). Los resultados del estudio indicaron que el tipo de procesamiento (remojado o tostado) mejoraron significativamente (P<0.05) el consumo voluntario de alimento y los coeficientes de digestibilidad de los nutrientes en relación al de frijol mucuna crudo. Igualmente, los valores de energía digestible obtenidos fueron significativamente superiores (P<0.05) para el frijol mucuna procesado (remojado=3.77 Kcal/g); tostado=3.66 Kcal/g) en comparación al de frijol mucuna crudo (2.89 Kcal/g).

Palabras claves: Cuyes, Frijol mucuna, Coeficiente de digestibilidad, Energía digestible.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y QUÍMICO DE LAS MÁQUINAS DE ANESTESIA EN INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SALUD DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

García Castellanos Omar Andrés, Sanguino Suárez Yurley Paola, Pinto Noguera Estefanía y Domínguez Amorocho Omar Semillero de Investigación SIPIQ, Universidad de Santander UDES, Bucaramanga, Colombia.

o.dominguez@gmail.udes.edu.co

Introducción: La contaminación microbiana de los quirófanos es una importante causa de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). Se considera que es un factor de riesgo para las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ), retrasos en la cicatrización de heridas, prolongación de la estancia hospitalaria, aumento de la morbilidad y los costos de hospitalización. Otro aspecto que ha sido estudiado hace referencia a la calidad del aire en los quirófanos, la cual, es un parámetro importante

para el control de infecciones y la vigilancia epidemiológica. Su control de manera regular puede representar una herramienta útil para evaluar la calidad del medio ambiente y a las situaciones críticas que requieren una intervención correctiva.

Objetivo: Evaluar las características microbiológicas y químicas de las máquinas de anestesia en instituciones prestadoras de servicios de salud de Santander.

Metodología: Estudio descriptivo de corte transversal. De acuerdo a la legislación colombiana el presente estudio se clasifica como sin riesgo. La toma de las muestras microbiológicas se extrajo por frotamiento de superficie e incubadas en agar sangre y agar MacConkey. Después de la incubación durante 24-48 horas a 37 ° C, se procedió a la identificación de las colonias.

Para la captura de las esporas fúngicas se utilizará el método no volumétrico basado en la captura de las mismas por gravedad sobre placas de agar Sabouraud. Las muestras recolectadas serán cultivadas por 7-14 días a 25° C.

El muestreo de gases se realizó mediante captura de elementos volátiles con un analizador de emisiones de gases Gas sniffer.

Resultados: Se ha identificado presencia de microorganismos de tipo grampositivo (Staphylococcus sp) y gramnegativo (Pseudomona sp) en las superficies analizadas de la máquina de anestesia, de modo adicional se identifica presencia de contaminación fúngica principalmente de géneros Aspergillus sp. Y Fusarium sp.

Palabras clave: Máquinas de anestesia, Infección asociada a la atención en salud, Gases anestésicos, Epidemiología.

AISLAMIENTO DE HONGOS DE PODREDUMBRE BLANCA CON MEDIOS DE CULTIVO ALTERNATIVOS

Arias Jeison; Pérez Lorena; Sánchez Astrid; Ávila Iván Semillero de investigación en Ingeniería de Bioprocesos. Universidad Antonio Nariño - Facultad de Ingeniería Ambiental, Bogotá D.C. Colombia. ivalejandro@uan.edu.co Los residuos de bagazo de caña de azúcar y palma de aceite constituyen una problemática ambiental importante, puesto que por su composición de lignocelulosa la degradación es lenta; además su quema produce emisiones de CO2 y material particulado. En este trabajo se quieren identificar propiedades lignocelulolíticas de hongos de podredumbre blanca y evidenciar su potencial enzimático. Se recogieron tres muestras de madera en descomposición de Boyacá, las cuales fueron sembradas en un medio de cultivo que contenía madera triturada del lugar de recolección (1%), sales macro y micronutrientes y agar-agar. De cada muestra se inoculó un trozo de madera en algunas cajas de Petri y en otras se adicionó 0.1 ml de disolución 10-2; se incubaron durante dos semanas a temperatura ambiente y se verificaron las características macroscópicas. Se observó el crecimiento de dos hongos: uno de color blanco de textura algodonosa y otro de color verde de textura pulverulenta; de estos hongos hallados se hizo un microcultivo con agar-madera para su caracterización microscópica. Se observó que el hongo blanco tiene hifas no septadas, conidióforos intercalares y conidias redondeadas, mientras que el hongo verde posee hifas septadas, conidióforos terminales ramificados y conidias redondeadas. Consecutivamente se sembraron en tres medios: agar-madera (1%), agar-papel Kraft (1%) y agar-carboximetilcelulosa (1%). Al sexto día de cultivo a 25°C, se observó que el hongo verde se esparció rápidamente invadiendo toda la caja de Petri en los tres sustratos; la formación de pigmentos verdes ocurrió en días posteriores. El hongo blanco presentó un crecimiento radial con colonias algodonosas bien delimitadas. Un resultado interesante fue evidenciar un mayor crecimiento para ambos hongos en el agar con papel Kraft como fuente de energía. Las próximas etapas serán un estudio morfológico más detallado para identificar los géneros y la evaluación del potencial enzimático.

Palabras clave: Hongos de podredumbre blanca, residuos lignocelulósicos, potencial enzimático.

DISEÑO DE UNA PINZA DE REDUCCIÓN DE PEQUEÑOS FRAGMENTOS PARA LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA

Guzmán Cáceres Bello Mayra Alejandra, Rincón Ribero María Fernanda, Moreno Arias Jineth Xiomara, Pabón Otero Glenda Andrea y Domínguez Amorocho Omar Semillero de Investigación SIPIQ, Universidad de Santander UDES, Bucaramanga, Colombia.

o.dominguez@gmail.udes.edu.co

Introducción: En la actualidad hay ausencia en el mercado de dispositivos de reducción adecuados para el tratamiento de lesiones donde se presentan pequeños fragmentos óseos, lo que ocasiona mayores tiempos quirúrgicos, mayor traumatismo y complicaciones derivadas, que pueden prolongar la recuperación y elevar los costos del tratamiento. Esta problemática es de gran importancia porque es un indicativo de que las personas lesionadas pueden ver afectada, total o temporalmente, su capacidad productiva, con las consecuencias sociales que esto Objetivo: Diseñar un instrumento para la reducción de fracturas en los pequeños huesos, estabilizando la fractura y facilitando así al cirujano realizar la fijación permitiendo la formación y consolidación del callo óseo.

Metodología: Estudio descriptivo de corte transversal. Se tomará una muestra de especialistas y residentes de ortopedia a quienes se les aplicará un instrumento que permita determinar las características funcionales necesarias en una pinza de reducción. Posteriormente se analizarán los datos obtenidos con el fin de proponer, en conjunto con ingeniería industrial un diseño de pinza para estabilizar fracturas de huesos pequeños.

Resultados: Como variables sociodemográficas se obtuvo un promedio de edad de 44,2 años entre los especialistas encuestados, el 100% de los participantes son de género masculino. Como variables relacionadas con el ejercicio profesional se obtuvo el tiempo de experiencia clínica que fue un promedio de 12,5 años y el 70% de los encuestados son especialistas o subespecialistas.

Resultados parciales: Con relación a las impresiones de los especialistas, el proyecto se encuentra en la fase de diseño de la pinza de reducción de pequeños fragmentos.

Palabras clave: Pequeños fragmentos, Ortopedia, Dispositivos médico-quirúrgicos, Desarrollo de productos.

ALGORITMOS GENÉTICOS EN LA OBTENCIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL MODELO MATEMÁTICO DE LA HIDROLÍSIS DE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS (ASERRIN) PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL

Norabuena Meza Edgar Waldo; Collado Domínguez Emerson Alcides; Sotelo Méndez Alejandrina Honorata. Facultad de Ingeniería Química y Textil, Universidad Nacional de Ingeniería Lima - Perú.

wnorabuena@yahoo.com

Este trabajo tiene como principal objetivo, proponer un enfoque para la obtención de soluciones numéricas aproximadas del problema de estimación de parámetros en modelos matemáticos descritos por una ecuación diferencial ordinaria, con el uso de algoritmos genéticos como estrategia de optimización.

Los Algoritmos Genéticos son algoritmos de búsqueda basados en la mecánica de selección natural y de la genética natural. Combinan la supervivencia del más apto entre estructuras de secuencias con un intercambio de información estructurado, aunque aleatorizado, para constituir así un algoritmo de búsqueda que tenga algo de las genialidades de las búsquedas humanas. Para alcanzar la solución a un problema se parte de un conjunto inicial de individuos, llamado población, generado de manera aleatoria. Cada uno de estos individuos representa una posible solución al problema. Estos individuos evolucionarán tomando como base los esquemas propuestos por Darwin sobre la selección natural, y se adaptarán en mayor medida tras el paso de cada generación a la solución requerida.

Los datos experimentales se obtuvieron en el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la FIQT de la UNI, para ello se usó materiales lignocelulósicos con miras a la producción de bioetanol a escala laboratorio y banco, utilizando tecnología e insumos adecuados:

- Material lignocelulósico residual proveniente del sector forestal en crecimiento (aserrín).
- Enzimas celulasas comerciales.

El bioetanol producido a partir de azúcares y almidón se conoce como bioetanol de primera generación, mientras que el bioetanol obtenido a partir de materiales lignocelulósicos (aserrín) se denomina bioetanol de segunda generación.

Se investigaron los procesos de pre tratamiento del material lignocelulósico e hidrólisis del material pre tratado para determinar las condiciones óptimas a nivel laboratorio y banco. Se implementó:

- Equipo de pre tratamiento de material lignocelulósico, el cual se determinó luego de las pruebas exploratorias de laboratorio, con una capacidad tal que genera sustratos de 5 litros de capacidad.
- Reactor autoclave de 20 litros para pruebas de hidrólisis del material celulósico y su transformación a azúcares fermentables.

Los modelos tipo Michaelis-Menten han sido usados para caracterizar la cinética de reacciones entre un sustrato y un tipo de enzima en sistemas homogéneos.

Palabras clave: Algoritmos Genéticos, Modelo Matemático, Hidrolisis de Materiales Lignocelulosicos, Producción de Bioetanol.

RECUBRIMIENTO NANOESTRUCTURADO CON ACTIVIDAD ANTIFUNGICA Y ANTIBACTERIAL EN HILOS DE SUTURAS DE DIFERENTE COMPOSICIÓN

Rodríguez Forero Victoria¹, Díaz Hurtado Sharon Juliana¹, Laverde Aguirre María Camila¹, Gutiérrez Cifuentes Jorge Andrés², Blanco Vásquez Sergio Ismael² y Domínguez-Amorocho Omar¹.

¹Semillero de Investigación SIPIQ, Universidad de Santander UDES, Bucaramanga, Colombia. ²Grupo de Investigación en Bioquímica y Microbiología – GIBIM- UIS, Universidad Industrial de Santander, Ciudad Universitaria, Bucaramanga, Colombia. o.dominguez@mail.udes.edu.co

Introducción: La infección del sitio quirúrgico (ISQ) es la segunda infección asociada a la atención hospitalaria más común, después de la infección del tracto genito-urinario (OMS, 2002); sin embargo, la prevalencia de la ISQ varía de país a país, dependiendo del nivel de adhesión a las medidas de prevención de infecciones en los centros de atención médica. Una alternativa efectiva en el control de la infección está relacionada con el tipo de sutura utilizada para el manejo de la herida, la cual, al tener propiedades antimicrobianas podría reducir la incidencia de este tipo de infecciones. Los iones de plata han sido ampliamente conocidos por tener efectos inhibitorios, bactericidas y propiedades antimicrobianas de amplio espectro. Algunas sales de plata han demostrado ser efectivas contra quemaduras, osteomielitis crónica severa, infecciones del tracto urinario e infecciones por catéteres venoso centrales (Feng et al., 2000). Según Carr et al., los iones de plata liberados por

dichos fármacos interactúan con estructuras dentro (enzimas y ADN) y sobre la membrana del patógeno, inhibiendo su actividad (Carr et al., 1973).

Objetivo: Desarrollar una cobertura nanoestructurada para suturas quirúrgicas, de diferente composición, usando nanopartículas de plata (AgNPs) con efecto antimicrobiano de amplio espectro.

Metodología: Mediante un proceso de reducción controlada a través de métodos de reducción química convencional, la plata será llevada de un estado iónico a un estado metálico a escala nanométrica, para así posteriormente realizar una impregnación con nanopartículas sobre los hilos de sutura, posterior a este proceso se determinarán las concentración mínima inhibitoria (CIM), mínima bactericida (CMB) y mínima fungicida (CMF) del material.

Resultados esperados: Generar nanopartículas de plata con efecto antimicrobiano de amplio espectro, que puedan ser impregnadas sobre hilos de sutura quirúrgica de diferentes composiciones. Estas nanopartículas además de tener actividad antimicrobiana tendrán características de biocompatibilidad.

Palabras clave: Suturas quirúrgicas, Infección del sitio quirúrgico, Antimicrobianos, Epidemiología, Nanopartículas de plata.

RENOVACIÓN DEL COMERCIO TRADICIONAL A EMPRESA E-COMMERCE

Manrique Lesmes Francy Andrea, Francy Andrea Manrique Guzmán Duque Alba Patricia, Ph.D

Semilleros de Investigación Pensamiento y Estrategía GENIO, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga - Colombia.

fmanrique580@unab.edu.co

El documento busca mostrar de manera sencilla y concisa las principales características del E-commerce, considerando las ventajas que ofrece para las empresas tradicionales de Bucaramanga y las proyecciones que ofrece. Esta modalidad comercial ha sido el apalancamiento de pequeñas y grandes empresas en el mundo, sin embargo, en la región ha tenido poca adopción. Esta estrategia comercial aporta a la economía un valor agregado porque permite el posicionamiento de la marca de manera viral, siendo este un motivo importante para

que las empresas conozcan los programas que ofrece el Estado para facilitar su transición y adaptación, además del acompañamiento dando protección a sus ingresos, situación que tanto atemoriza a los clientes y a las empresas por salir de su zona de confort en cuanto al pago en efectivo. La diversidad comercial es el reto de las empresas dentro del mercado electrónico.

Palabras clave: E-commerce, Implementación, Crecimiento, Empresa.

CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS JÓVENES COLOMBIANOS RESIDENTES EN VALENCIA ESPAÑA

Patiño Zambrano Yesid Ferney
Semillero de Investigación Economía Social y Desarrollo Empresarial, Universidad
Santo Tomás, Floridablanca, Colombia.
diana.buitrago@ustabuca.edu.co

Conocer el perfil socioeconómico de los jóvenes colombianos residentes en Valencia España es importante a fin de ofrecerle al Consulado colombiano en la ciudad, una herramienta de consulta que le permita sustentar proyectos o iniciativas dirigidas hacia los jóvenes, en el marco del cumplimiento de los objetivos de la política exterior del país, dado que la promoción de comunidades en el exterior es una de las principales funciones del Consulado.

De acuerdo a lo anterior el objetivo general de la investigación es caracterizar socioeconómicamente a los jóvenes colombianos residentes en Valencia España. El trabajo se constituye como una investigación descriptiva, la recolección de datos fue mixta, a 30 jóvenes de edades entre los 16 a 27 años, de origen colombiano residentes en la ciudad de Valencia, seleccionados por conveniencia al azar.

En los resultados principales se destaca el alto número de jóvenes que realizan estudios un 86,7% del total de encuestados, el 70% de jóvenes cuenta con estudios de universitarios, en la distribución de edades la de más representativa es la comprendida entre los 22 a 24 que equivale al 46,7%, por otra parte, se pudo constar que el 50% posee doble nacionalidad, así como que el 70% reside en valencia hace más de 3 años. Estos resultados confirman la existencia de una nueva dinámica en la conformación del perfil socioeconómico de la población colombiana residente en España en los últimos años, como el alto nivel de profesionalidad de los jóvenes,

la facilidad inserción sociocultural producto la doble nacionalidad y el decreciente flujo migratorio en comparación a los años dos mil.

Palabras clave: Jóvenes, Residentes, Valencia.

DEL COMERCIO TRADICIONAL AL E-COMMERCE: UNA PROPUESTA PARA LA COMPETITIVIDAD

Manrique Lesmes Francy Andrea, Francy Andrea Manrique Guzmán Duque Alba Patricia, Ph.D.

Semilleros de Investigación Pensamiento y Estrategia - GENIO, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga - Colombia.

fmanrique580@unab.edu.co

El documento busca mostrar de manera sencilla y concisa las principales características del E-commerce, considerando las ventajas que ofrece para las empresas tradicionales de Bucaramanga y las proyecciones que ofrece. Esta modalidad comercial ha sido el apalancamiento de pequeñas y grandes empresas en el mundo, sin embargo, en la región ha tenido poca adopción. Esta estrategia comercial aporta a la economía un valor agregado porque permite el posicionamiento de la marca de manera viral, siendo este un motivo importante para que las empresas conozcan los programas que ofrece el Estado para facilitar su transición y adaptación, además del acompañamiento dando protección a sus ingresos, situación que tanto atemoriza a los clientes y a las empresas por salir de su zona de confort en cuanto al pago en efectivo. La diversidad comercial es el reto de las empresas dentro del mercado electrónico.

Palabras clave: E-commerce, Implementación, Crecimiento, Empresa.

EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA EMPRESA WAS LTDA

Garrido, Elmer, Bueno, Oscar, Morales, Jonathan Semillero de Investigación U`WA, Universidad Manuela Beltrán, Bucaramanga, Colombia.

jonathan.morales@docentes.umb.edu.co

El proyecto de investigación está relacionado con la salud ocupacional de los trabajadores del área administrativa de la empresa de seguridad "WAS LTDA". En el proyecto se han analizado diferentes medidas que son una problemática en el rubro SST y que arriesga la salud integral del trabajador.

Teniendo en cuenta lo anterior, se trabajaron como objetivos principales establecer una evaluación teniendo en cuenta las características del área de trabajo, determinar que evaluación antropométrica es la recomendable con respecto a las medidas de los puestos de trabajo y, por último, plantear propuestas de mejora en los puestos de trabajo.

Ahora bien, la metodología que se realiza en el proyecto es evaluar cada puesto de trabajo en la parte administrativa de la empresa y hallar las falencias de los mismos. Por consecuencia, los resultados que se arrojaron en las evaluaciones en la parte administrativa de la empresa son muy desfavorables en los componentes de las oficinas (sillas, escritorio) y sus medidas.

En conclusión, el proyecto desea proponer mejoras en los lugares de trabajo debido a que en algunas ocasiones los trabajadores realizan sus actividades en sillas plásticas y en espacios reducidos sin soportes ergonómicos ni aportes antropométricos brindados por la empresa.

Palabras clave: Falencia, Rubro, Antropométrico, Ergonómico, SST.

PORTAFOLIO DE SERVICIOS FINANCIEROS DIGITAL

Ordoñez Moreno, Laura Marcela Semillero de Investigación I&D Financiero, Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia. semillerobanfiuts@gmail.com

El sistema bancario en Colombia ha venido evolucionando pasando de un esquema de banca especializada a una hacia la multibanca, permitiéndole a los usuarios obtener infinidad de opciones al momento de adquirir un producto y/o servicio, gracias a la variedad de entidades bancarias que hoy en día podemos encontrar en nuestro país. En ese mismo sentido, los usuarios no tienen la posibilidad de poder comparar los productos o servicios, dado que, en los portales web de las entidades,

no se puede encontrar la información de cada producto de manera sencilla o muchas veces esta es oculta, por esto, poco se puede comprender el contenido importante al momento de tomar una decisión que posiblemente sea errada por desconocimiento de los mismos.

Por esta razón resulta oportuna la creación de un "Portafolio de Servicios Bancarios Digital", donde los usuarios tengan la oportunidad de poder comparar fácilmente los productos de captación y colocación, ofrecidos por los establecimientos bancarios y demás entidades financieras. Este portafolio se divide en módulos para poder representar dichos productos de una forma más clara y sencilla, el más representativo es el módulo de tarjetas de crédito del cual vamos hacer énfasis en esta oportunidad. El objetivo de este módulo es que los usuarios tengan la oportunidad de comparar fácilmente las tarjetas de cada entidad conociendo así: sus beneficios, características, requisitos, descripción y las tasas que ofrecen, todo esto, con el fin de otorgar información organizada, detallada y confiable para la toma adecuada y segura de una decisión. Del mismo modo se fomenta mediante este portafolio digital a que las personas puedan mejorar su confianza con el sistema financiero que va creciendo con el pasar del tiempo.

Palabras clave: Portafolio, Entidades, Tarjetas, Crédito, Franquicia.

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA APLICADO AL PROCESO DE FUNDICIÓN EN LA EMPRESA METAL GREEN S.A.S

Marín Ruiz, Dayana, Villamizar, Javier, Méndez Márquez, Víctor Manuel.
Semillero de Investigación Gestión de procesos de sustentabilidad, Universidad Santo
Tomas. Bucaramanga, Colombia.
jonathan.morales@ustabuca.edu.co

Una de las actividades que más genera impactos en el medio ambiente es la industria siderúrgica y metalmecánica, se estima que alrededor de un 27% de las emisiones de Co2 por esta industria, provocando efectos negativos en el ambiente.

Actualmente se está implementando en las industrias dar importancia y proteger al medio ambiente, incrementado el desarrollo de métodos para el estudio y reducción del impacto ambiental.

Un método de gestión ambiental es el análisis de ciclo de vida ACV que consiste en la recopilación y evaluación de las entradas, las salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema producto a través de su ciclo de vida como Metal Green S.A.S una empresa que contribuye a la conservación del medio ambiente en todos sus procesos que incluyen fundición, tratamientos térmicos y mecanizados finales, en estos proceso se hace fundición tanto de aceros como de hierros grises que generan impactos ambientales evidenciados en la afectación de recursos como el aire, el agua y el suelo.

Con esto se pretende realizar un ACV en el cual se evalúe el desempeño ambiental en su proceso de fundición de hierros grises y nodulares, determinando el impacto ambiental en la planta de metal Green específicamente en su proceso de fundición de hierro gris, a través de la metodología del análisis de ciclo de vida puerta a puerta ACV; con el fin de evaluar el impacto ambiental causado hacia la atmosfera y que pueda perjudicar a comunidades vecinas del sector, se espera el mejoramiento de este proceso incrementando el compromiso hacia el medio ambiente.

Palabras clave: Medio ambiente, Análisis de ciclo de vida.

RED SENSORES DE CALIDAD DEL AGUA LABORATORIO NANOTECNOLOGÍA FOSUNAB

Rueda Vera Brayan Esneider
Semillero de Instrumentación y Control.SIMKTK, Universidad Autónoma de
Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
brueda102@unab.edu.co

La calidad del agua es un factor de gran relevancia actualmente, ya que además de ser vital para la supervivencia humana juega un papel importante en el desarrollo económico, social y de bienestar en las ciudades, a partir del desafío presentado por ECOPETROL sobre la necesidad de descontaminación de las aguas residuales (presencia de fenoles) en la Refinería de Petróleo de Barrancabermeja se presenta este proyecto cuyo objetivo es diseñar, desarrollar e implementar una técnica que optimiza la detección de contaminantes en tiempo real, utilizando sensores basados en micro_nanobioinstrumetacion en red de sensores nariz electrónica, lengua artificial y ojo espectrofotométrico, para controlar on-line por tecnología móvil

parámetros de calidad del agua (contenido de fenoles) en líneas de tubería en vertimiento y efluentes.

Lo propuesto anterior mente se traduce en una red de sensores que garantiza la redundancia necesaria para la confiabilidad técnica, que incluye un sistema instrumentado de seguridad (SIS) dotado de un sistema de control redundante (RCS), lo que asegura el funcionamiento óptimo de la instrumentación implementada. Además de esto promete reducir el tiempo de medición en cada secuencia de muestreo a 2 minutos junto con una mayor duración de la instrumentación compuesta por micromateriales de alta resistencia y duración con un bajo mantenimiento gracias al alto grado de compactación utilizado.

Así pues, gracias a la implementación de obleas de NEMS (Nano-Electromechanicals Systems) y MEMS (Micro-Electromechanicals Systems) con multisensores se logra alcanzar un costo competitivo y de gran facilidad para su fabricación, además de obtener un alargamiento de la vida útil de la instrumentación, mayor seguridad para el personal y el proceso y un mejoramiento de la fiabilidad del sistema con el SIS que utiliza RCS. Todo lo anterior con el fin de beneficiar a las instituciones involucradas en el proyecto, como lo son: ECOPETROL, IP-ECOPETROL, UNAB, ESSI Colombia, MOTUM DATA.

Palabras clave: Red de sensores, Concentración de fenoles, Micro_nanobioinstrumentación.

ESTUDIO SOBRE EL TURISMO EN SANTANDER Y SU PARTICIPACIÓN A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL UTILIZANDO MINERÍA DE DATOS

Ascanio David, Forero Natalia, Ortega Nathalie, Arenales Ibeth.
Semillero de Investigación Minería de datos, Universidad Santa Tomas, seccional
Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
javier.hernandez@ustabuca.edu.co

Este proyecto pretende realizar un estudio sobre la evolución que ha tenido el sector turismo en Colombia y en el departamento de Santander para analizar el impacto que este ha generado en la economía nacional, local y regional.

La información obtenida permitirá conocer el desarrollo y el avance del sector a través de cifras y estadísticas con las cuales se identificaran las oportunidades y

ventajas que tiene el departamento para lograr ser un departamento turísticamente competitivo.

La propuesta sobre el Estudio del turismo en Santander y su participación a nivel nacional e internacional permitirá a entes académicos, públicos y privados conocer el desarrollo de este sector, que ha traído muchos beneficios para el avance de las regiones a nivel económico, social y cultural, además ha traído beneficios para otros sectores que se relacionan con el turismo, como el sector de la construcción, la tecnología, las telecomunicaciones, el sector alimenticio entre muchos otros.

Conociendo la importancia del sector, de su crecimiento y de su papel dentro de los aspectos económico y social de cada país, es conveniente saber en qué estado se encuentra, de esta manera tanto empresarios como inversionistas, viajeros, gobierno, empleados y demás, tendrán una idea de lo que está bien dentro del sector, de lo que le falta, lo que hay que mejorar y lo que definitivamente hay que conservar.

La metodología a emplear será la minería de datos, una nueva tecnología de manejo y análisis de información que aprovecha la capacidad existente hoy día de procesamiento, almacenamiento y transmisión de datos a gran velocidad y bajo costo. Cuyo objetivo es extraer información interesante y útil a partir de datos. En muchos casos esta información tiene la forma de patrones no evidentes en los datos y, dependiendo de su complejidad, puede llegarse a hablar de conocimiento.

Palabras Claves: Minería de Datos, Turismo sostenible, Competitividad.

PREMIACIÓN A SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

Estudiantes y profesores procedentes de Cúcuta, Bogotá, de universidades regionales, locales y contando por primera vez con la presencia de delegaciones de Perú, mostraron sus habilidades en la construcción del conocimiento y socialización de sus proyectos mediante los grupos de semilleros de investigación bajo la modalidad de póster en el Paraninfo Pablo Neruda de esta casa de estudios, sumando una participación total de 70 exposiciones.

Cada una de éstos proyectos fueron objeto de evaluación por el jurado calificador, integrado por conferencistas del evento y por el comité organizador, quienes tomaron como referente la innovación y avances de las propuestas investigativas, otorgando finalmente reconocimientos a los siguientes ganadores:

- 1° lugar: Grupo SSCADA de las Unidades Tecnológicas de Santander UTS San Gil
- 2° lugar: Grupo DICUBO de la Universidad de Investigación y Desarrollo UDI -Bucaramanga

Por otra parte, como agradecimiento a la acogida y presencia a este encuentro, la Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI - realizó entrega de certificados a profesores y estudiantes procedentes de Perú.













www.udi.edu.co