

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Contenido

LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE BASADOS EN M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.....	3
DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ANTEPROYECTOS COMO OPCIÓN DE GRADO EN LA UNAD	16
ANÁLISIS DE CALIDAD Y EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MORFOLÓGICA DE VARIEDADES DE QUINUA PROVENIENTE DE DOS MUNICIPIOS DE CUNDINAMARCA	25
SOFTWARE TRADUCTOR DE CARACTERES DEL LENGUAJE ESPAÑOL A ALFABETO DACTILOLÓGICO COLOMBIANO.....	34
PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN LABORATORIO DE INTELIGENCIA AMBIENTAL PARA LA APLICACIÓN DE UN MODELO DE SERVICIOS PARA UN ENVEJECIMIENTO DIGNO Y POSITIVO	41
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN APP’S “FísGen-UNAD” PARA DISPOSITIVOS MÓVILES ANDROID EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA GENERAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA	51
DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE SIGNOS VITALES Y RITMOS CARDIACOS.....	63
LA RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA UNA TAREA DE TODOS PARA EL DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE. UNA PRUEBA PILOTO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD).....	70
EVAUACIÓN DEL TIEMPO DE FERMENTACIÓN EN LA PRIMERA COSECHA DEL 2017 PARA LOS CLONES REGIONALES DE CACAO FLE3 – FTA2 Y FSA12.....	77
DIAGNÓSTICO DE LA VENTA CALLEJERA DE ALIMENTOS COCIDOS PERECEDEROS TRANSFORMADOS EN LA VÍA PÚBLICA EN EL SECTOR CENTRO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ, TOLIMA	83
CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DEL ACEITE DE CALÉNDULA (<i>Caléndula officinalis</i> L) OBTENIDO POR DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN: HIDRODESTILACIÓN E HIDRODESTILACIÓN ASISTIDA PORCALENTAMIENTO ÓHMICO.....	98
CIUDAD INTELIGENTE: ESTUDIO PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS EN LOS SERVICIOS URBANOS DE IBAGUÉ – TOLIMA.....	106

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO REMOTO DE ROBÓTICA MÓVIL CON ARDUINO	125
DISEÑO DE UNA PLANTA INDUSTRIAL PROCESADORA DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO CON BASE EN EL ESTUDIO DE PRODUCCIÓN Y MERCADO POTENCIAL DE CAFÉ EN EL MUNICIPIO DE SUAZA-HUILA.	134
DISEÑO DE UN MODELO PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA I+D+I DE ACUERDO A LA SERIE NTC 5800 PARA EL SECTOR ARROCERO DE LAS PROVINCIAS DE IBAGUÉ Y DEL SUR ORIENTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.....	140
RECONOCIMIENTO DE EMOCIONES EN LA MÚSICA	149



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

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

THE LEARNING OBJECTS BASED ON M-LEARNING IN THE TEACHING OF COMPUTER PROGRAMMING IN UNIVERSITY STUDENTS



Autores

Ingrid Johanna Romero Lázaro

Docente

Corporación Universitaria del Caribe - CECAR

ORCID: 0000-0003-4045-1116

Simulación de Tecnologías para Procesos Industriales

1

RESUMEN

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

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

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



ABSTRACT

This article describes the investigation process for the design of a Virtual Learning Object OVA for the teaching the basics of the basic algorithm concept of the CORPORACIÓN UNIVERISTARIA DEL CARIBE (CECAR) at the city of Sincelejo – Sucre. The project appears due to need to support the basic algorithm concepts for the students from first semester of engineering, the independent learning, increase the available and accessible academic material, so it can strength the presential academic program with greater application of the algorithm with no space limit, time or resources. The main objective is to make a contribution to strength the teaching process of the learning of the basic algorithm concept in the first semester of engineering students. Under the ADDIE methodology a OVA is designed and applied in a web environment with digital didactic contents. From the result of the evaluation a high acceptance and value evidence is obtained by the students and professors according to the quality of contents, designs and accessibility, among others, concluding the importance of the creation of interactive digital resources such as OVA for the strengths of teaching basic algorithms concepts, the relevance to develop studies about the learning of programming through the mobile learning and the incidence of the various learning styles in the students.

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

INTRODUCCIÓN

Un problema común en instituciones de educación superior, es el alto índice de deserción estudiantil, este fenómeno implica consecuencias perjudiciales tanto para las instituciones de educación superior desde el punto de vista económico como desde el punto de vista social para los jóvenes y sus familias que apuestan por un proyecto de vida que

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

debe verse reorientado, es así como se ha hecho necesario que en el sector educativo se establezcan planes de mejoramiento para fomentar la sostenibilidad en el tiempo de los programas.

Para las instituciones de educación superior que incluyen asignaturas de programación dentro de su currículo, el problema es consecuente con la problemática mundial, el reto es disminuir los índices de deserción estudiantil, lo cual va muy relacionado con el mejorar el rendimiento académico. Son diversos los factores que pueden propiciar este tipo de fenómeno, uno puede ser la falta de motivación hacia la asignatura, dificultades para el uso de la lógica para entender y posteriormente proponer soluciones a problemas planteados. Un estudio realizado por el Ministerio de Educación Nacional(2015) en más de 82 Instituciones de educación superior y el análisis de los casos de éxito obtenidos permiten evidenciar las estrategias que favorecen de manera representativa la permanencia y graduación estudiantil, entre ellas se encuentra que el 80% de las IES con resultados exitosos construyeron herramientas TIC para fortalecimiento académico, tener en cuenta esta necesidad es fundamental para contribuir al MINEDUCACION a alcanzar la meta del Plan de Desarrollo 2014 – 2018 de disminuir al 8% la deserción a nivel universitario.

El reto es vincular de manera adecuada las tecnologías de la información de manera que en la práctica sean un componente fundamental en la formación del estudiantado, es por esto que este campo se ha convertido en un elemento de interés de científicos e ingenieros informáticos, sin embargo diversas investigaciones han mostrado que hay dificultades en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la programación y que es necesario la generación de herramientas informáticas para intentar solucionar los múltiples problemas que se presentan en dicho proceso, aunque se han realizado varios estudios al respecto, se continua con dificultades al momento de enseñar las estructuras básicas algorítmicas e



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

inducir el desarrollo de habilidades para manipular datos mediante un algoritmo, conocer la sintaxis y la semántica de los lenguajes de programación.



OBJETIVOS

Apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los conceptos básicos de algoritmia

Analizar la forma de diseñar objetos de aprendizaje basados en m-learning en la enseñanza de la programación de computadoras en estudiantes Universitarios y de qué forma es valorado por docentes y estudiantes a través de una experiencia investigativa.

METODOLOGIA

A nivel nacional como internacional el aprendizaje de la programación ha sido uno de los aspectos de mayor atención en los docentes que imparten esta área del conocimiento, así como también del ministerio de educación por la disminución en la demanda de estudiar en los programas de ingeniería de sistemas, como en el número de desarrolladores de software. En Colombia, se plantean estrategias para incorporar las TIC en la enseñanza con el objetivo de que los estudiantes aprendan mientras se divierten y encuentren herramientas tecnológicas que posibiliten el acceso más rápido a la información que necesitan.

Desde el año 2010, el Gobierno Nacional con la presentación de la Política Educativa para la Prosperidad, asume el compromiso de cerrar brechas educativas, que tiene como propósito instalar la innovación como una condición y aspecto que dimensiona la práctica educativa, fortalecer las condiciones y capacidades sobre el uso educativo de las

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

TIC en el sector educativo colombiano y atender las necesidades de las comunidades educativas (Calderón, et al., 2013).

Estudios internacionales reflejan que los Objetos Virtuales de Aprendizaje propician al estudiante momentos de aprendizajes significativos, permiten al docente encontrarse con los estudiantes de forma simultánea o no simultánea, por lo que el Objeto Virtual se comporta como una ayuda adicional del docente, del conocimiento y aprendizajes que el estudiante debe adquirir, en la cual el docente promueve e induce al desarrollo de habilidades innovadoras orientadas al aprendizaje significativo (Vera, 2005).

Los Objetos de Aprendizaje podrían ser diseñados y desarrollados para cualquier tipo de asignaturas. El Objeto es un recurso o herramienta diferente a las tradicionales o convencionales, con características lúdicas y didácticas que contribuyen y permiten mejorar los procesos involucrados en la enseñanza y aprendizaje del conocimiento. En concordancia con el Ministerio de Educación Nacional esta alternativa es una metodología que ayuda a mejorar la calidad de la educación local promoviendo independencia de estudio en los estudiantes (Zamora, 2013).

El artículo “Prospectiva hacia el Aprendizaje Móvil en Estudiantes Universitarios” muestra un análisis realizado para determinar si los estudiantes de una universidad colombiana y una mexicana poseen disposición para el aprendizaje móvil, así como si cuentan con dispositivos y el tiempo para acceder a plataformas m-learning, el estudio incluyó un diseño de un instrumento y su consecuente validación, éste fue aplicado a estudiantes de Administración y de Sistemas, los resultados muestran que estudiantes colombianos y mexicanos, sin diferencia significativa, poseen la disposición para aceptar el aprendizaje móvil en su proceso de aprendizaje, lo encuentran atractivo y consideran que proporciona una herramienta de apoyo a las actividades académicas, sustentado en que el aprendizaje móvil permite la accesibilidad de un recurso desde varios tipos de dispositivos,



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

lo cual tiene mucha relación con la frecuencia con la que pasan con su celular, les atrae y les gusta usarlo, por lo que utilizar herramientas m-learning les resulta más sencillo y entretenido (Domínguez, et al., 2017).

Acorde con la realidad mundial, la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR, asume el reto de plantear y utilizar estrategias pedagógicas y tecnológicas que contribuyan a disminuir el nivel de deserción estudiantil. Ingeniería de sistemas es uno de los programas con el menor número de estudiantes, y por ende específicamente en la asignatura de fundamentos de programación I de primer semestre se desea fortalecer el aprendizaje de la programación en los estudiantes ya que esta asignatura es base y fundamento de uno de los principales perfiles del ingeniero de sistemas: desarrollador de software.

Para esta investigación se utiliza la metodología ADDIE, este modelo propuesto por Seels et al. (1990), es un proceso de diseño Instruccional interactivo. Se inicia con La fase de análisis en la que se aplica una encuesta para los docentes del área de programación de computadoras del programa de ingeniería de sistemas y otra para los estudiantes de primer semestre de este programa. El instrumento se aplica a la población, estudiantes de primer semestre de ingeniería de sistemas, en este caso en el periodo II de 2015.

La encuesta es personal dirigida a los docentes y estudiantes de primer semestre de ingeniería de sistemas, es un acercamiento de la investigación sobre el diseño de un Objeto virtual de aprendizaje – OVA sobre aspectos importantes de las siguientes variables: Estrategias pedagógicas utilizadas, requerimientos de la herramienta. Así mismo se aplicó a todos los docentes y estudiantes de primer semestre de ingeniería de sistemas por lo que no se realizó muestreo.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

La población objeto de estudio serán los 28 estudiantes de la asignatura Fundamentos de programación I de primer semestre de ingeniería de la CECAR. El uso de la encuesta permitió hacer un diagnóstico sobre el proceso actual de enseñanza-aprendizaje de la programación de computadoras en la asignatura Fundamentos de Programación I, la cual mostró los indicios sobre requisitos relevantes para el diseño del OVA basado en m-learning. En términos generales se consideró que la agrupación de los estudiantes para efectos de la instrucción es de forma Individual en donde cada uno de ellos este utilizando un equipo de cómputo o su celular. El control de la secuencia instruccional se centró básicamente en los materiales de instrucción puesto que se muestran a los estudiantes a través de un portal de internet y contienen las instrucciones suficientes para guiar la experiencia de aprendizaje.

Consecuente con la segunda y tercera fase de ADDIE, se realizó el diseño y el desarrollo del prototipo del OVA de conceptos básicos de algoritmia, el cual está compuesto por las secciones: contextualización, competencia objetivo, contenidos, actividades, evaluación, e información bajo el modelo de metadatos para la referenciación e identificación del mismo, cumpliendo con los estándares de estructura básica de OVAs y los estándares de calidad sustentados en la valoración obtenida a través de la herramienta LORI aplicada a docentes y estudiantes del área de programación.

En la cuarta y última fase aplicada, se implementa el prototipo y se procede a la valoración del OVA por parte de los estudiantes y docentes, se utilizó una lista de verificación o check list sobre aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos del Objeto Virtual de Aprendizaje, acorde a los estándares de calidad de los objetos de aprendizaje, en las que se deben contemplar la dimensión pedagógica, tecnológica e interacción humano y computador, lo cual es fundamental para valorar y evaluar OVAs (Villodre et al., 2009), al igual que lo afirma Yosly (2012). Se aplica el instrumento de evaluación de OVAs



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

denominado LORI (Learning Object Review Instrument), herramienta que permite evaluar los objetos de aprendizaje (Nesbit et al., 2002), LORI muestra e incluye características acordes a los criterios de evaluación de calidad de OVAs, ya que aplica las dimensiones de evaluación de la calidad de los objetos virtuales de aprendizaje (Mauro et al., 2011).



RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron valoraciones de nivel superior en la escala de 0.0 a 5.0, teniendo que la calificación total promedio del OVA dada por los docentes fue de 4.3 y por los estudiantes fue de 4.1, las cuales corresponden a una valoración de Alto según la escala de LORI. Esta valoración sirve como indicador para afirmar que el OVA diseñado cumple en gran medida con los objetivos planteados, así como con los estándares de calidad requeridos para este tipo de material educativo.

Tabla 1: Evaluación del OVA por los docentes y estudiantes

CRITERIOS LORI	VALORACION DOCENTES	VALORACION ESTUDIANTES
1. Calidad de los contenidos	4,4	4,1
2. Adecuación de los objetivos de aprendizaje	4,4	4,4
3. Feedback y adaptabilidad	4,4	4,3
4. Motivación	4,6	4,2
5. Diseño y presentación	4,2	4,0
6. Usabilidad	4,8	4,1
7. Accesibilidad	3,4	4,0
8. Reusabilidad	4,2	4,0
9. Cumplimiento de estándares	4,6	4,2
TOTAL	4,3	4,1

Fuente: Elaboración propia

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

En los resultados se observa una percepción favorable por parte de los docentes y estudiantes. Los aspectos mejor calificados por los docentes fueron la usabilidad, motivación y cumplimiento de estándares, esto da cuenta de que el diseño del OVA conceptos básicos de algoritmia satisface las expectativas planteadas por los docentes en Encuesta dirigida a docentes y que se están de acuerdo en que cumple con los elementos pedagógicos y técnicos para dar cumplimiento a los alcances planteados en cuanto a fomentar la motivación de los estudiantes universitarios y brindar una plataforma que contribuya a mejorar la accesibilidad a la información, bajo estándares de calidad.

Los aspectos mejor calificados por los estudiantes fueron la adecuación de los objetivos de aprendizaje, Feedback y adaptabilidad, seguidos por la motivación, la usabilidad y la accesibilidad, esto da cuenta de que el diseño del OVA satisface en gran manera las expectativas planteadas por los estudiantes en Encuesta dirigida a estudiantes resaltando que la estrategia está acorde con la incorporación de las TIC como instrumento mediador de aprendizaje coherente con los objetivos de la asignatura Fundamentos de programación I y que los estudiantes logran identificar que en el OVA se plasman las temáticas de la asignatura de una manera acertada y ofreciendo una retroalimentación y adaptabilidad a su proceso de aprendizaje.

También se observa que el componente motivador es considerado alto y que el OVA está acorde a los estándares de calidad de vigentes, además los estudiantes dan una muy favorable valoración al criterio accesibilidad, manifestando que ven llamativo y agradable el poder utilizar las herramientas educativas en sus móviles, así como en equipos de escritorio. Lo cual es fundamental para los fines de la investigación debido a que busca aportar a la motivación del estudiantado, a la incorporación de herramientas TIC basadas en m-learning y a la disminución de los niveles de deserción estudiantil.

Con base en los resultados obtenidos se observa que la herramienta OVA conceptos básicos de algoritmia, basada en m-learning, posee recursos y material educativo capaz de



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

aportar el proceso de enseñanza de los principios básicos de algoritmia y al fortalecimiento del proceso de enseñanza de los mismos, donde se evidencia que las estrategias educativas que incorporan herramientas tecnológicas promueven en los estudiantes el desarrollo de habilidades de apropiación, aumenta el interés por el estudio, con la finalidad de que los educandos logren resolver problemas aplicables a la vida real, se sientan motivados hacia el aprendizaje al utilizar material educativo que incorpore TIC y recursos didácticos, impulsando de esta manera el uso de objetos de aprendizaje en el proceso de enseñanza de la programación de computadoras en estudiantes Universitarios.



CONCLUSIONES

El rol de las nuevas tecnologías de la información en los procesos de cambio social y cultural cobra particular relevancia en el ámbito educativo. Iniciativas sobre la implementación de estrategias pedagógicas que incorporen material TIC, tales como los OVAs, en el sistema educativo de países como Colombia se atribuyen a la necesidad de la incorporación de las nuevas tecnologías de la información al proceso de formación estudiantil, sobre todo de los estudiantes de educación media y superior, un aspecto relevante y que contribuye al mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los ambientes educativos.

Los resultados obtenidos en esta experiencia investigativa fueron positivos, se evidencia que los objetos Virtuales de Aprendizaje propician al estudiante motivación hacia el aprendizaje de la programación de computadoras, se comportan como una ayuda adicional del docente, para la transmisión de conocimiento, en la cual el docente promueve e induce al desarrollo de habilidades orientadas al aprendizaje significativo. Los objetos de aprendizaje basados en m-learning, por sus características lúdicas, didácticas y de movilidad permiten realizar aportes a la mejora de los procesos involucrados en la

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

enseñanza y aprendizaje de los estudiantes universitarios. Es posible medir en los estudiantes universitarios los niveles de motivación y de aceptación de herramientas tecnológicas educativas como los OVA basados en m-learning y obtener resultados favorables debido a la incorporación de materiales educativos que apropian la lúdica, la multimedia y la orientación a móviles como un factor importante. Lo anterior es un aspecto relevante para las investigaciones que poseen la finalidad de aumentar la motivación hacia el aprendizaje de la programación de computadoras y disminuir los niveles de deserción estudiantil en asignaturas relacionadas con el área de programación.

Es relevante que docentes e investigadores se esfuercen por crear material educativo virtual que complemente el proceso de enseñanza presencial, estos deben estar direccionados por un modelo de diseño que proporcione los elementos básicos pedagógicos y tecnológicos en aras de satisfacer las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y el fortalecimiento del proceso de enseñanza de los docentes, es así como la metodología ADDIE al poseer aspectos de funcionalidad, técnicos, estéticos y pedagógicos, es considerada una herramienta útil e importante para la creación de Objetos Virtuales de Aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Calderón, G. G., Buitrago, B., Acevedo, M. A., & Tobón, M. I. (2013). Colombia Aprende. Obtenido de Colombia Aprende: http://www.colombiaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf

Dominguez, A. L., Gastelú, C. A., Armenta, J. A., & Olea, M. Á. (2017). Prospectiva hacia el Aprendizaje Móvil en Estudiantes Universitarios. scielo.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Mauro Callejas, E. H., & Pinzon, J. (2011). Objetos de aprendizaje un estado del arte. REDALYC, pp. 5.

Medina, A. Z., & Torres, A. C. (2011). Uso de herramientas informáticas como estrategia para la enseñanza de la programación de computadores. Unimar, pp. 7.

Ministerio de Educación Nacional, C. (13 de mayo de 2015). [mineduacion.gov.co](http://www.mineduacion.gov.co). Obtenido de [mineduacion.gov.co](http://www.mineduacion.gov.co): http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-350451_recurso_6.pdf.

Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2002). [transplantedgoose.net](http://www.transplantedgoose.net). Obtenido de [transplantedgoose.net](http://www.transplantedgoose.net): <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>

Reguera, J. L., Rivas, C. H., & Leiva, Y. F. (2010). Una plataforma de evaluación automática con una metodología efectiva. *Revista chilena de ingeniería*, pp. 275-276.

Río, M. L. (2014). Diseño de un software para la enseñanza de la asignatura Programación y Gestores de Bases de Datos en la carrera de Tecnología de la Salud. *Rev. Ciencias Médicas*, pp. 3.

Sánchez, J. O., Ovalle, S. T., & Rodríguez, F. (2010). Sistemas de gestión de contenidos de aprendizaje y técnicas de minería de datos para la enseñanza de las ciencias computacionales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, pp. 10.

Seels, B., & Glasgow, Z. (1998). *Making instructional design decisions* (2nd Ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill, Prentice-Hall, pp. 2-11.

Vera, R. G. (2005). Objetos de aprendizaje en la educación virtual: una aproximación en bibliotecología. *Scielo*, pp. 157-175.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Villodre, S., & Llarena, M. (2009). sedici.unlp.edu.ar. Obtenido de Universidad de San Juan, Argentina:
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18856/Documento_completo.pdf?sequence=1

Yosly Hernandez, A. S. (2012). Instrumento de Evaluación para Determinar la Calidad de los Objetos de Aprendizaje Combinados Abiertos de tipo Práctica. Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje, pp. 3.

Zamora, H. D. (2013). acofipapers.org. Obtenido de acofipapers.org:
<http://www.acofipapers.org/index.php/acofipapers/2013/paper/viewFile/52/11>



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ANTEPROYECTOS COMO OPCIÓN DE GRADO EN LA UNAD



DESIGN OF A PROTOTYPE OF A PROJECT MANAGEMENT SYSTEM AS AN OPTION OF DEGREE IN THE UNAD

Autores

Arellys de Jesús Correa Rodríguez

Docente Ocasional

Universidad Nacional Abierta ya Distancia - UNAD

CCAV Roberto Salazar Ramos

ORCID orcid.org/0000-0002-6347-5033

Grupo de Investigación Byte in Desing

Líder Semillero Innova

arellys.correa@unad.edu.co

Heisser Jiménez Flórez

Estudiante Ingeniería de sistemas

Universidad Nacional Abierta ya Distancia - UNAD

CCAV Roberto Salazar Ramos

Grupo de Investigación Byte in Desing

miembro Semillero Innova

hjimenez.florez@gmail.com

Gustavo Adolfo Betancourt Coy

Estudiante Ingeniería electrónica

Universidad Nacional Abierta ya Distancia - UNAD

CCAV Roberto Salazar Ramos

Grupo de Investigación Byte in Desing

miembro Semillero Innova

gustavo.betancourt@armada.mil.co

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



RESUMEN

La presente investigación pretende dar solución a los inconvenientes presentados al momento de recibir las propuestas de proyectos aplicados, investigación y monografías como opción de grado en la UNAD, mediante el desarrollo e implementación de una aplicación Web, que permita al estudiante, cargar los documentos requeridos y elaborar la propuesta, además asignar docente para revisión de la propuesta por parte del líder zonal y emitir concepto por parte del docente asignado para revisión de la propuesta. permitir a los diferentes actores en el proceso de opción de grado tener acceso de forma rápida y precisa a dicha información. Teniendo en cuenta que es un proyecto aplicado se tendrá en cuenta para su desarrollo la metodología de desarrollo ágil SCRUM y PHP como software de desarrollo, Visual Studio Code como editor de código fuente, MySQL como gestor de bases de datos y Xampp como servidor web de plataforma. Se espera que el proyecto sea implementado tan pronto sea validado y testeado con el fin de facilitar tanto a los estudiantes como docentes la entrega de propuesta como opción de grado.

Palabras Claves Plataforma de proyectos, gestor de anteproyectos, incubadora de proyectos

ABSTRAC

The goal of this research is improve the process of receive aplicated projects proposal, researches and monographs as graduate options in the university (UNAD). through the development and implementation of a web application that allow to the students upload the documents required and allow them realize the proposal in the system, also allow to the zonal lead to assign a master to review the proposal that will emit a concept of the proposal. Allowing to the different actors to have precise and quick access to the information. Having in account that this project is an applied project we will use the agile methodology scrum for the development and PHP as programming language, Visual Studio Code as code editor and MySQL as database engine, Xampp will be our local server. We hope this project be implemented as soon as it be validated and tested in order to give to the students and teachers the delivery of the proposal as graduate option.

Keywords: project platform, project management, startup

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



INTRODUCCIÓN

En la universidad Nacional abierta y a Distancia UNAD existen diferentes opciones de grado, entre ellas encontramos, proyecto de investigación, proyecto aplicado y monografía. En ese sentido y de acuerdo con el procedimiento P-7-9 Opciones de trabajo de grado, inicia con la selección de la opción de trabajo de grado por parte del estudiante y para ello debe cumplir con ciertos requisitos siguientes requisitos como: tener aprobado el 75% de los créditos del programa, tener matrícula activa o en su defecto haber cancelado previamente la continuidad académica.

Esta información es verificada por un docente del programa académico, y si cumple con los requisitos se entrega la Propuesta de trabajo en el formato establecido el Sistema Integrado de Gestión SIG de acuerdo con la opción de grado seleccionada, dicha propuesta es entregada al líder zonal de escuela, quien a su vez verificar completitud de la propuesta de trabajo de grado que ha sido recibida de forma digital a través del correo electrónico y asigna un docente para revisión de dicha propuesta, seguidamente el docente asignado revisa la propuesta y conceptúa sobre la misma de acuerdo con los criterios establecidos en el Formato Rubrica de evaluación de propuestas de trabajo de grado diligenciado (F-7-9-9), luego envía el concepto al líder zonal de escuela o al Líder nacional de programa según corresponda, por correo electrónico o en el espacio diseñado para tal fin. Si el concepto es favorable continúa la aprobación de la propuesta y asignación de director, si es desfavorable, se informa al estudiante a través del líder zonal de escuela para que haga los ajustes correspondientes y entregue nuevamente la propuesta.

En el proceso anteriormente descrito se evidencia que no existe una espacio para tal fin y todo se hace en forma digital pero vía e-mail, haciendo tedioso el proceso porque la

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

bandeja de entrada del correo electrónico recibe diariamente mensajes de todo tipo y los que son relacionados con propuestas de grado se van almacenado por debajo de los nuevos mensajes, la única forma de organizar o agrupar las propuestas es a través de las etiquetas que proporciona el servidor de correo de Gmail ya que funcionan como carpetas, sin embargo se corre el riesgo de olvidar etiquetar algún mensaje y se pierda entre tantos mensajes de correo y obligue a utilizar las opciones de búsqueda para encontrarlo, estas actividades causan atrasos en el proceso.

Teniendo en cuenta lo anterior se evidencia la necesidad de un sistema en línea que gestione el proceso desde la solicitud de la propuesta hasta la asignación del director y se considera muy pertinente porque permitirá: Agilizar el proceso de inscripción de los anteproyectos de grado, Asignar rápidamente asesor o director, Evitar el envío de la propuesta por los correos electrónicos ya que queda almacenada en la base de datos y minimizar el uso de papel contribuyendo así con el medio ambiente.

“El modelo de casos de uso describe un sistema en términos de sus distintas formas de utilización, cada una de las cuales se conoce como un caso de uso. Cada caso de uso o flujo se compone de una secuencia de eventos iniciada por el usuario. Dado que los casos de uso describen el sistema a desarrollarse, los cambios en los requisitos significarán cambios en los casos de uso”. (Weitzenfeld, A. 2005). A continuación, se evidencia como se está haciendo el análisis del sistema bajo el modelo de casos de uso para así continuar con su diseño y posteriormente su implementación.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Diseñar e implementar una plataforma web que permita optimizar el proceso de inscripción del anteproyecto como opción de grado en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificación de requerimientos funcionales y no funcionales

Diseñar los modelos de análisis, sistema e implementación y del proceso de inscripción de anteproyectos.

Desarrollar la aplicación teniendo en cuenta los lenguajes de programación orientados a la web.

Aplicar pruebas a la aplicación para identificación de fallos o errores.

Implementar el sistema en la UNAD

METODOLOGIA

Tipo de Investigación

La investigación que se desarrollará en este proyecto es de tipo aplicada debido a que se trata de diseñar y desarrollar una aplicación que permita solucionar los problemas de manejo de información dentro de un contexto real. A través de ésta se realiza un enlace entre la teoría y el producto que se pretende diseñar.

Según Zorrilla (1993:43), los tipos de Investigación: “la investigación aplicada guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar”.



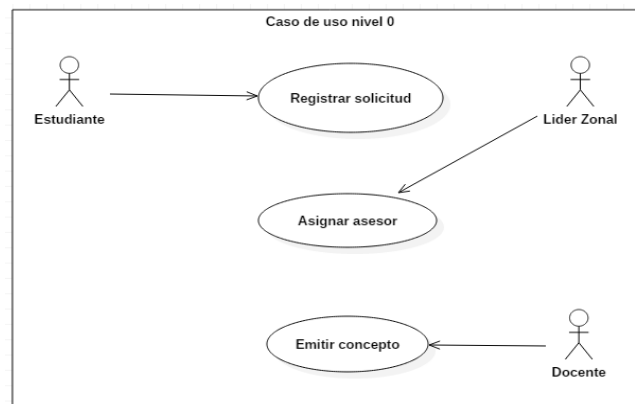
Metodología de desarrollo

SCRUM es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

RESULTADOS

Como resultados parciales se tienen los casos de uso que hacen parte de la fase de identificación de requerimientos.

Figura 1: Caso de uso nivel 0



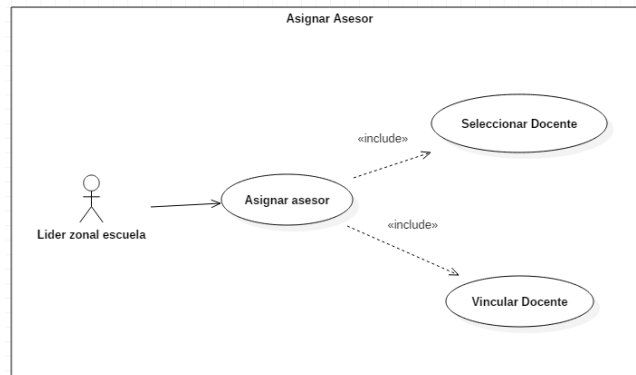
Fuente: Grupo Semillero Innova

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

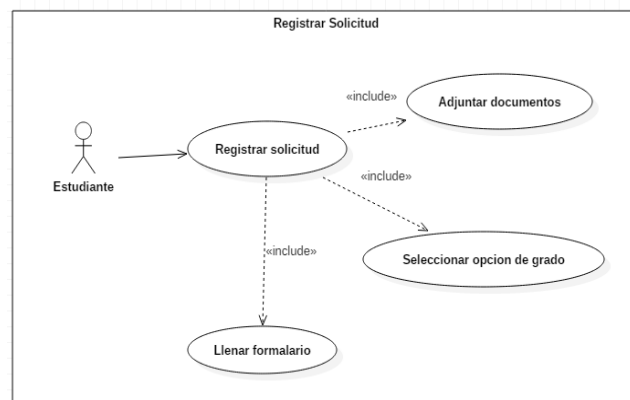


Figura 2: Caso de uso Asignar Asesor



Fuente: Grupo Semillero Innova

Figura 3: Caso de uso Registrar Solicitud

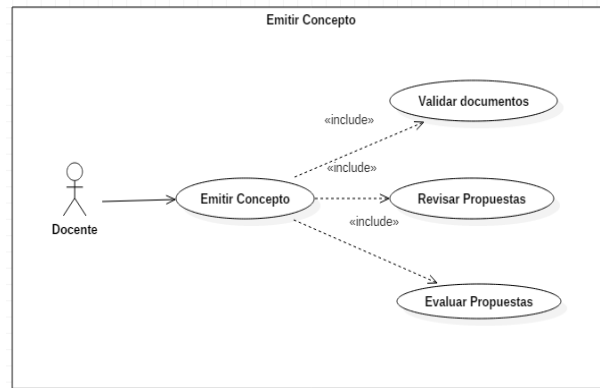


Fuente: Grupo Semillero Innova

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Figura 4: Caso de uso Emitir Concepto



Fuente: Grupo Semillero

CONCLUSIONES

Es importante identificar tanto los actores, como los subprocesos que hacen parte del procedimiento opción de grado, para poder hacer una buena modelación del sistema a desarrollar; con el fin de darle un orden lógico y secuencial a cada paso del proceso.

Modelar los subprocesos a través de casos de uso muestra como se da la comunicación entre el sistema y sus actores permitiendo reconocer el alcance de cada uno de ellos.

El modelamiento realizado también permitirá seleccionar las mejores herramientas para el desarrollo de la aplicación web y a su vez desarrollarla acorde a los lineamientos establecidos en el procedimiento P-7-9.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



- Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. On line)(27/03/2.000) . Recuperado de <http://tgrajales.net/investipos.pdf>
- Procedimiento Opción de grado. (2016). sig.unad.edu.co. Recuperado de <https://sig.unad.edu.co/documentacion/listados-maestros/listado-maestro-caracterizaciones-y-procedimientos>
- Teniente, L. E., Costal, C. D., & Sancho, S. M. R. (2003). Especificación de sistemas software en UML. Barcelona, ES: Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?docID=11046224&ppg=102>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). La guía de scrum: La guía definitiva de scrum, las reglas del juego. Recuperado de <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>
- Weitzenfeld, A. (2005). "Clases." Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML, Java e Internet (pp. 72-74). México, D.F., MX: Cengage Learning Editores. Recuperado de Gale Virtual Reference Library <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=edsgvr&AN=e dsgcl.3004300073&lang=es&site=eds-live>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

ANÁLISIS DE CALIDAD Y EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MORFOLÓGICA DE VARIEDADES DE QUINUA PROVENIENTE DE DOS MUNICIPIOS DE CUNDINAMARCA



ANALYSIS OF QUALITY AND PHYSICOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL EVALUATION OF VARIETIES OF QUINUA FROM TWO MUNICIPALITIES OF CUNDINAMARCA

Autores

Ruth Mary Benavides
ORCID 0000-0003-3366-9213
ruth.benavides@unad.edu.co

Ibeth Rodríguez
ORCID 0000-0003-3312-3376
ibeth.rodriguez@unad.edu.co

Clara Sánchez
ORCID 0000-0001-9901-7440
clara.sanchez@unad.edu.co

Norma Jurado
ORCID 0000-0003-4333-2251
norma.jurado@unad.edu.co

Docente Ocasional
Institución
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
GIEPRONAL

RESUMEN

La quinua es un pseudocereal considerado de alto valor nutricional debido al contenido de proteína y lípidos, e importante en la seguridad alimentaria de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Este proyecto emerge de la necesidad de fortalecer la cadena productiva de quinua en Cundinamarca, ya que tiene un gran potencial en el mercado nacional e internacional y en

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

las necesidades nutricionales de la región. El objetivo de este estudio fue caracterizar diferentes variedades de quinua y evaluar la calidad del grano en dos municipios de Cundinamarca, con el fin de identificar diferencias y valores nutricionales entre las variedades y promover el posicionamiento de la quinua nacional en el mercado. Para la caracterización se aplicaron los métodos de la Asociación Oficial Internacional de Químicos Analíticos (A.O.A.C) y se realizó un análisis morfológico mediante un estereomicroscopio, se analizó la calidad del grano mediante la aplicación de la norma de granos andinos, identificando el grado, la clasificación de acuerdo al tamaño y el cumplimiento de los límites nutricionales. Se encontró que las variedades presentan una diferencia en proteína y lípidos, de igual manera se logra concluir que el grado de los granos depende de las actividades poscosecha, como la variedad blanca de Jericó proveniente de Sibaté no cumplió los límites de humedad debido a deficiencias en el secado. Finalmente se demuestra que Aurora es la variedad con mayor contenido nutricional.



Palabras Claves: pseudocereal, morfología, proteína, lípidos, calidad, variedades

ABSTRACT

Quinoa is considered a pseudocereal with high nutritional value due to content of protein and lipids, and important in food security according to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). This project emerges from the need to strengthen the productive chain of quinoa in Cundinamarca, since it has great potential in the national and international market and in the nutritional needs of the region. The objective of this study was to characterize different varieties of quinoa and evaluate the quality of the grain in two municipalities of Cundinamarca, in order to identify differences and nutritional values among the varieties and promote the positioning of the national quinoa in the market. The International Association of Official Analytical Chemists (AOAC) methods were applied for the characterization and a morphological analysis was carried out by stereomicroscope, the quality of the grain was analyzed by the application of *Norma de Granos Andinos*, identifying the grade, the classification according to the size and the fulfillment nutritional limits. It was found that the varieties present a difference in protein and lipids, in the same way it is possible to conclude that the degree of the grains depends on the post-harvest activities, as the variety of Blanca de Jericó from Sibaté did not meet the humidity limits due to deficiencies in drying. Finally it is demonstrated that Aurora is the variety with the highest nutritional content.

Keywords: pseudocereal, morphology, protein, lipids, quality, varieties

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



INTRODUCCIÓN

La quinua se considera un alimento nutricional debido a su contenido en proteína, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas (Abderrahim et al., 2015; Villacrés et al., 2011; Nowak et al., 2016). En Colombia la quinua se cultiva en Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Cauca, para el año 2015, 800 productores cosecharon 1200 toneladas (Agronet, 2017; Restrepo, 2005). Considerando los nuevos retos en la agroindustria en Cundinamarca, la quinua es un producto con un gran potencial, sin embargo, se presentan deficiencias tecnológicas e incumplimientos fitosanitarios que afectan su comercialización (Jäger, 2015). Se han reportado estudios de las variedades de quinua, con el fin de identificar diferencias y buscar la denominación de origen (Adolf et al, 2014; Villacrés et al, 2011).

Es importante caracterizar las variedades cultivadas en Cundinamarca, con el fin de posicionar la quinua nacional en el mercado, ya que fue uno de los objetivos planteados por la cadena productiva en el año 2015 (Jäger). Mediante este proyecto se realizó un diagnóstico de las actividades poscosecha de la quinua, una evaluación de la calidad del grano y la caracterización nutricional de algunas variedades en Cundinamarca con el fin de fortalecer la cadena de producción.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la calidad y evaluar características fisicoquímicas y morfológicas de variedades de quinua provenientes de dos municipios de Cundinamarca como actividades para el fortalecimiento de la cadena de producción.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar las características fisicoquímicas de diferentes variedades de quinua que se cultivan en Subachoque y Sibaté.

Analizar la calidad del grano de quinua proveniente de Subachoque y Sibaté

Identificar características morfológicas de variedades de quinua cultivadas en Subachoque y Sibaté.

METODOLOGIA

Se realizaron diagnósticos de calidad y toma de muestras de granos de quinua en dos fincas ubicadas en Cundinamarca, la finca “Chamomille” ubicada en el municipio de Subachoque, donde se estudiaron 3 variedades de quinua *Tunkanhuán*, *púrpura* y *aurora* y la finca “Villa Claudia” en el municipio de Sibaté, donde se estudió la variedad *blanca de Jericó*.

Caracterización fisicoquímica: Cenizas AOAC 923.03 (AOAC, 2005), *Fibra Cruda* AOAC 962.09 (AOAC, 1982), *Grasa Cruda* AOAC 920.39 (AOAC, 1990), *Humedad* NTC 529 (ICONTEC, 2009), *Proteína Cruda* AOAC 2001.11 (AOAC, 2005^a).

Calidad del grano: Se realizó mediante la aplicación de la norma de granos Andinos-Quinua (Bergesse, et al., 2015; NTE INEN, 2013; NTP, 2009) en los aspectos de clasificación, grado y composición nutricional.

Morfología: Se evaluó mediante un Estereomicroscopio, Stemi DV4. Los granos fueron observados con diferentes aumentos.

Análisis Estadísticos: DART (Decision Analysis and Ranking Techniques) (Talet srl, Italia)

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



RESULTADOS

Caracterización fisicoquímica. A continuación, se presenta en la Tabla 1-1, resultados parciales del análisis proximal de algunas variedades de Sibaté y Subchoque.

Tabla 1-1. Caracterización fisicoquímica de diferentes variedades de quinua en Cundinamarca

CARACTERÍSTICAS (g/100g)	VARIEDADES DE QUINUA			
	Púrpura	Tunkanhuan	Aurora	Blanca de Jericó
Cenizas	2.19	2.01	2.29	2.37
Fibra Cruda	2.05	1.77	2.61	1.70
Grasa Cruda	5.80	4.15	5.21	6.02
Humedad	11.58	12.97	12.74	14.46
Proteína Cruda	14.00	16.89	16.06	12.13

Los valores de humedad cumplen con la norma de granos Andinos (NTP 205.062, 2009), sin embargo, en el caso de la variedad blanca de Jericó, no cumple con este parámetro revelando que las condiciones de secado

son insuficientes, lo que fue detectado en el diagnóstico en Sibate. Las variedades Tunkanhuán y Aurora presentaron un mayor contenido de proteína 16.89 g/100g y 16.06 g/100g respectivamente y cumplen con los límites en la norma de granos Andinos (NTP 205.062, 2009). Se evidenció que el contenido de lípidos para las variedades analizadas, Blanca de Jericó (6.02 g/100g) y Púrpura (5.80 g/100g) es mayor que las demás variedades, y cumplen con los límites de la norma peruana (Gajardo, 2005; Mendoza, 1993; Romo et al, 2006).

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Evaluación de Calidad y caracterización morfológica. En la Tabla 1-2 se muestran los resultados de evaluación del tamaño de los granos de quinua. La diferencia en el tamaño del grano se debe al genotipo y las condiciones de cultivo. Los granos de quinua pueden clasificarse como granos grandes de acuerdo a la norma Andina. En la Tabla 1- 3, se encontró que la variedad Blanca de Jericó proveniente de Sibaté se clasifica en Grado 3 de acuerdo a los límites establecidos de impurezas en la norma Andina.

Tabla 1-2. Resumen de los requisitos de la calidad del grano de quinua en diferentes variedades en Cundinamarca.

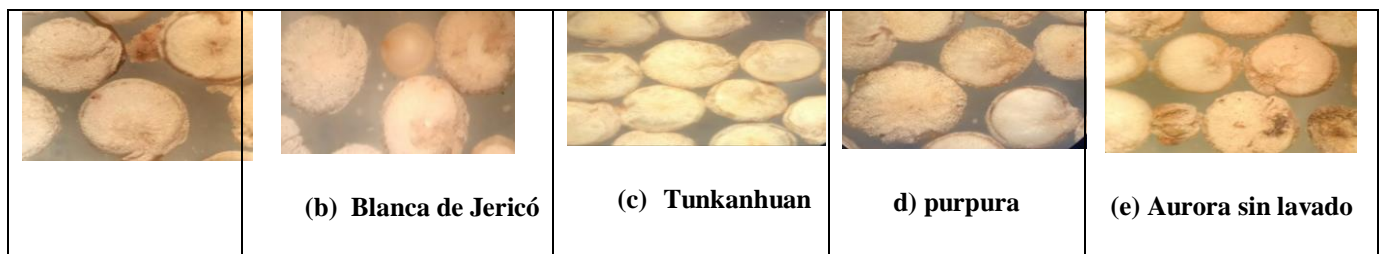
VARIEDAD /GENOTIPO	ORIGEN	GRANO (mm) (PROMEDIO ± SD)
Purpura	Subachoque	1.95
Tunkanhuan	Subachoque	1.9
Aurora	Subachoque	1.93
Blanca Dulce de Jericó	Sibate	2.03

Tabla 1-3. Resumen de la clasificación de los granos de quinua en diferentes variedades en Cundinamarca.

CARACTERÍSTICAS	VARIETADES			
	P	T	A	BJ
Granos enteros (%)	96	97	96	99
Impurezas totales (%)	3.2	3.1	4.1	0.35
Piedrecillas en 100g de muestra (%)	A	A	A	A
Insectos (enteros, partes o larvas) (%)	A	A	A	A

*P: purpura, T: tunkanhuan, A: aurora, BDJ: blanca dulce de jericó
*A: ausencia

Figura 1-1. Micrografías de diferentes variedades de quinua en Cundinamarca



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

(a) Aurora				
------------	--	--	--	---

Fuente. Propia autoría

En la figura (a) que corresponde Aurora, se observa una morfología con grietas, sin presentar homogeneidad en todos los granos, la figura (b) Blanca de Jericó presenta características similares al presentar una estructura ovalada con un borde superior en cada grano, pero no es homogéneo el grano, la figura (c) Tunkanhuán presenta un grosor más pronunciado respecto a las demás, es un grano más compacto y uniforme, la figura (d) Púrpura, demuestra diversidad de tamaños y texturas como se ha mencionado en otros estudios (Gajardo, 2005).

Análisis estadísticos. Mediante Dart se comprobó que Aurora es la variedad con mayor contenido nutricional y que una segunda opción podría ser la Purpura.

CONCLUSIONES

Los análisis fisicoquímicos de quinua demuestran mayores valores en proteína para Tunkanhuan (16.89 g/100g) y Aurora (16.06 g/100g), mientras en lípidos se encontró que Blanca de Jericó (6.02 g/100g) y Púrpura (5.80 g/100g) son mayores en comparación a las otras variedades estudiadas, mediante el análisis estadístico se encontró que Aurora es la variedad con mayor interés nutricional. De acuerdo al análisis de calidad, las variedades de Subachoque cumplen con los requisitos de calidad, mientras que la de Sibaté presenta valores por fuera del límite de humedad. Las variedades analizadas se consideran grandes de acuerdo a la clasificación establecida en la norma Andina, y la blanca de Jericó se clasifica en grado 3, mientras las demás variedades presentan una mayor cantidad de impurezas.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adolf, V., Cruz, I., Alanoca, P., & Alercia, A. (2014). *Estado del arte de la quinua en el mundo 2013*.
- Agronet. (2017). Estadísticas agrícolas, área y producción de la Quinoa en Colombia. Tomado de: <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>.
- Abderrahim, F., Huanatico, E., Segura, R., Arribas, S., Gonzalez, M. C., & Condezo-Hoyos, L. (2015). Physical features, phenolic compounds, betalains and total antioxidant capacity of coloured quinoa seeds (*Chenopodium quinoa Willd*) from Peruvian Altiplano. *Food Chemistry*, 183, 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.03.029>
- Bergesse, A. E., Boiocchi, P. N., Calandri, E. L., Cervilla, N. S., Gianna, V., Guzmán, C. A., ... & Mufari, J. R. (2015). Aprovechamiento Integral del Grano de Quinoa. *Aspectos Tecnológicos, Fisioquímicos, Nutricionales Y Sensoriales*.
- Gajardo, P. I. (2005). *Caracterización y determinación de la estabilidad durante el almacenamiento de las proteínas de harina de quinua orgánica sin pulir y pulida proveniente de la VI Región de Chile*. Tesis. Ingeniero de Alimentos. Universidad Chile.
- Jäger, M. (2015). El cultivo de la Quinoa en Colombia y sus perspectivas futuras. Memorias del taller, 26 y 27 de agosto 2015, Cali, Colombia.
- Mendoza, G. (1993). Alternativas de producción y consumo de quinua en Colombia. *Bogotá, Colombia: ICBF, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar*.
- Nowak, V., Du, J., & Charrondièrre, U. R. (2016). Assessment of the nutritional composition of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). *Food chemistry*, 193, 47-54.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- NTE INEN. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN. Quinoa requisitos. NTE 1673. Ecuador, Quito.
- NTP 205.062. (2009). Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi). NTP 205.062. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). Requisitos. 1ra. Edición 2009-06-24.
- Restrepo, L. (2005). Analisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinoa en Colombia. *Revista Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas Y Sociales*, 15(25), 103–119.
- Romo, S., Rosero, A., Forero, C., & Ceron, E. (2006). Potencial nutricional de harinas de quinoa (*Chenopodium quinoa*) variedad piartal en los andes colombianos primera parte. *Bioteología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 4(2), 112–125.
- Villacrés, E., Peralta, E., Egas, L., & Mazón, N. (2011). Potencial agroindustrial de la quinoa. *Boletín Divulgativo*, (146).



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

SOFTWARE TRADUCTOR DE CARACTERES DEL LENGUAJE ESPAÑOL A ALFABETO DACTILOLÓGICO COLOMBIANO



SOFTWARE TRANSLATOR OF SPANISH LANGUAGE CHARACTERS TO ALPHABET COLOMBIAN DACTILOLÓGICO

Autor

Carlos Andres Daza Parra

Docente Tiempo Completo

Unisangil

IUTIC

cdaza@unisangil.edu.co

RESUMEN

El desarrollo de herramientas tecnológicas ha concedido a las comunidades que presentan algún tipo de discapacidad auditiva mejorar su calidad de vida, las orientaciones y diseños propuestos han permitido que estas personas puedan desenvolverse mejor en un medio en el cual no está preparado para ellos; sin embargo, en algunos campos el desarrollo ha sido poco lo que se ha logrado; por ejemplo, las personas no oyentes sufren las consecuencias de manejar un lenguaje diferente al oralismo, ellos deben aprender la dactilología, que es un lenguaje basado en las posiciones de la mano; no obstante, muchas personas de la comunidad en general lo desconocen, y es ahí donde la comunicación interpersonal se ve truncada haciendo, por ejemplo que ellos no puedan acceder a la educación profesional en muchas instituciones del país incluyendo a UNISANGIL.

ABSTRACT

The development of technological tools has granted communities that have some type of hearing impairment to improve their quality of life, the proposed guidelines and designs have allowed these people to perform better in an environment that it is not

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

prepared for them; however, in some fields development has been little that has been achieved; for example, non-hearing people suffer the consequences of handling a language other than oralism, they must learn sign language, which is a language based on the positions of the hand; However, many people in the community in general do not know about it, and this is where interpersonal communication is truncated, for example, because they can not access professional education in many institutions of the country, including UNISANGIL.



INTRODUCCIÓN

Cuando una persona tiene dificultades para comunicarse, auditivas o de lenguaje, su entorno, a su forma de ver, cambia totalmente debido a que existe en un mundo sin sonido, generando en cierta medida miedo a enfrentarse a él, al no encontrar la forma de comunicar sus ideas y entender las de los demás, dejando que sus emociones y necesidades no puedan ser entendidas ni expresadas, logrando que esta persona comience a sentirse retraído y señalado, mostrando la impotencia que hay en nuestro medio no solo para que ellos puedan comunicarse, sino para que las personas que no tienen esta dificultad tengan una posibilidad de comunicación con ellos para eliminar esa barrera de comunicación.

El desarrollo cognitivo de las personas que tienen dificultades de comunicación se ve estancado o limitado, expresa su decepción, en algunas ocasiones, de forma violenta al sentirse atacado y discriminado.

En el municipio de Chiquinquirá, hay una población que tiene una discapacidad auditiva aun usando aparatos especiales, según el DANE quien en el año 2010 realizó un censo en el cual se localizaron y caracterizaron las personas con discapacidad encontró que habían 179 de las cuales 119 personas no tenían ningún grado de escolaridad (Ni siquiera primaria) personas en el municipio de Chiquinquirá para ese año que se encontraban en

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

rehabilitación. De las personas restantes solamente 44 terminaron la primaria, 12 la secundaria y de 4 personas no se tiene información.

Los colegios y universidades entre otros no tienen una forma en la cual se puedan comunicar con las personas con discapacidad auditiva en el municipio de Chiquinquirá. La idea es facilitar a las personas que no tienen una discapacidad auditiva un medio que les permita comunicarse con personas si la tienen, al poder usar un software que le muestra a través de una pantalla de un computador en un lenguaje dactilológico lo que están expresando las personas a su alrededor para que este pueda ser incluido en la conversación y así poderse expresar.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un software que permita la traducción de caracteres del lenguaje español a alfabeto dactilológico colombiano para mejorar la comunicación entre personas oyentes y no oyentes del municipio de Chiquinquirá, Boyacá.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar y describir las técnicas y aportes en cuanto a la comunicación de personas sin discapacidad a personas con discapacidad.

Establecer las técnicas necesarias que permitan la traducción de caracteres a alfabeto dactilológico en tiempo real.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Evaluar los espacios de aplicabilidad del software en entornos que sea necesaria la comunicación con personas que tengan algún tipo de discapacidad auditiva.



METODOLOGIA

Esta investigación es de tipo descriptivo teniendo en cuenta que se va a hablar sobre las características de la población y los métodos de integración social buscando encontrar prevalencia, incidencia y proporción con la ocurrencia de este fenómeno, para identificar dónde se presenta en mayores cantidades y así poder evidenciar los lugares donde tendría mayor impacto el proyecto para mejorar condiciones de salud y vida de la población no oyente del municipio de Chiquinquirá.

Técnicas de recolección de la información:

Observación: Se realizará un registro visual de lo que ocurre en situaciones reales, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo con un esquema previsto y según los problemas de integración social para personas con discapacidad auditiva.

Indicadores:

- Ambientes de integración social.
- Espacios de interacción comunes entre personas oyentes y no oyentes.
- Revisión de documentos: La revisión de documentos permite conocer cómo está el desarrollo de la temática y para dónde va. Se pueden revisar documentos cualitativos y cuantitativos.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Entre los documentos cualitativos se encuentran los reportes, informes, artículos y estudios realizados sobre el tema de procesamiento de imágenes. Los documentos cuantitativos pueden ser algoritmos, técnicas, funciones y librerías existentes en la visión por computador.

En este proyecto se realizará una revisión de documentos enfocado en el conocimiento del lenguaje dactilológico colombiano, para luego aplicar estos conocimientos en la generación de una nueva herramienta que permitirá la interlocución entre las personas oyentes y no oyentes.

Indicadores:

- Algoritmos.
- Características del lenguaje dactilológico.
- Métodos de integración social.
- Captura de Datos.
- Conversión de caracteres a señas.

RESULTADOS

Tabla 1. Resultados

Resultados	Indicador	Beneficiario
Software traductor de caracteres a alfabeto dactilológico Colombiano con un análisis de los ambientes donde puede tener mayor impacto.	Software traductor de caracteres a alfabeto dactilológico.	UNISANGIL - Personas con discapacidad auditiva de la ciudad de Chiquinquirá
Identificación de metodologías para la inclusión de personas con discapacidad auditiva del municipio de Chiquinquirá	Documento con las especificaciones de las metodologías y análisis de las mismas.	UNISANGIL - Personas con discapacidad auditiva de la ciudad de Chiquinquirá
Artículo con los resultados del	Artículo	Comunidad académica y

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

proyecto.		científica.
Socialización de resultados en eventos regionales o nacionales.	Una ponencia	Comunidad académica y científica.

Fuente: El autor



CONCLUSIONES

A la fecha en el municipio de Chiquinquirá no se cuenta con un medio que permita incluir a las personas que tienen una discapacidad auditiva en muchos aspectos que podrían ayudar a mejorar su calidad de vida o formar parte del medio que los rodea.

La importancia de esta investigación radica en la posibilidad de incluir personas con discapacidad auditiva en ambientes en los cuales ellos normalmente están discriminados debido a que no se usa un lenguaje con el cual ellos puedan entender las ideas que se están tratando, generando así que ellos no puedan formar parte de interacción que se está teniendo en ese momento.

Universidades, colegios o entidades públicas y privadas no tienen ningún medio que ayude a que las personas que tienen una discapacidad puedan comprender o participar de forma activa en espacios de formación que le permitan al ser educarse o ser tenido en cuenta en las tomas de decisiones a nivel municipal que los afectan a ellos al no poder comprender lo que está sucediendo en un lenguaje que sea entendible o asimilable por ellos.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Betancur, D. B., Gómez, M. V., & Palacio, A. P. (2013). Traducción automática del lenguaje dactilológico de sordos y sordomudos mediante sistemas adaptativos. *Revista Ingeniería Biomédica*, Volumen 7, 18-30.

Cortés, M. d., Morón, M. T., Góngora, D. P., López-Liria, R., & Acién, F. L. (2008). MÉTODOS DE INTERVENCIÓN EN DISCAPACIDAD AUDITIVA. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 219-224. Obtenido de http://infad.eu/RevistaINFAD/2008/n1/volumen3/INFAD_010320_219-224.pdf

Eire, A. L. (2008). *La Retórica de Aristóteles*. Universidad de Salamanca. Recuperado el 12 de 08 de 2016, de <http://antiqua.gipuzkoakultura.net/pdf/eire.pdf>

García, C. E., & Sánchez, A. S. (2001). Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad. *ARTÍCULOS Y NOTAS*, 15-30. Recuperado el 12 de 08 de 2016, de http://www.um.es/discatif/METODOLOGIA/Egea-Sarabia_clasificaciones.pdf

Julis, H. c. (12 de 08 de 2016). *Hablando con Julis*. Obtenido de <http://www.hablandoconjulis.org/>

Rocha, C. P., Arias, J. A., & Villamil, D. S. (2013). Prototipo traductor de señales manuales a texto legible, utilizando Kinect. *AVANCES Investigación en Ingeniería*, Vol. 10, 64-72.

Rojas, J. A. (2015). *Diseño y desarrollo de una aplicación android para la enseñanza de la lengua de señas Colombiana en niños sordos de 3 a 6 años de edad*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Romero, A. M., & Torres, J. E. (2011). *Desarrollo de un prototipo de software como herramienta para la enseñanza del lenguaje de señas colombianas*. Bogotá: Universidad de San Buenaventura.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

OMS. (2011). Informe mundial sobre la discapacidad. Organización Mundial de la Salud. Obtenido de http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/accessible_es.pdf?ua=1



PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN LABORATORIO DE INTELIGENCIA AMBIENTAL PARA LA APLICACIÓN DE UN MODELO DE SERVICIOS PARA UN ENVEJECIMIENTO DIGNO Y POSITIVO

INTELLIGENCE AMBIENT LABORATORY , FOR THE APPLICATION OF A SERVICES MODEL FOR THE DIGNIFIED AND POSITIVE AGING.

Autores

Sixto Enrique Campaña Bastidas

Docente Asociado

UNAD – CCAV Pasto

ORCID

Grupo Davinci

sixto.campana@unad.edu.co

Macarena Espinilla Estevez

Docente Internacional

Universidad de Jaen - España

ORCID

Grupo Sinbad2

mstevez@ujaen.es

Lucía González López

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Coordinadora Internacional
AgeingLab – España
lucia.gonzalez@ageinglab.com



Edna Rocio Bernal
Docente Ocasional
UNAD – Bogotá
ORCID
Grupo Davinci
edna.bernal@unad.edu.co

RESUMEN

La tecnología es una aliada importante en las diferentes actividades que realizan las personas, los nuevos avances y desarrollos han permitido que muchos aspectos que antes no podían ser controlados ahora sean posibles. Entre las tecnologías más importantes con desarrollo convergente se encuentran las redes de sensores, los sistemas y ambientes inteligentes, Internet de la cosas, entre otras. Tendencias tecnológicas que actualmente cobran mucha importancia en una población que se considera vulnerable en Colombia y en el mundo, que refiere a las personas mayores o en situación de dependencia. Teniendo en cuenta lo anterior, en este documento se presenta una propuesta para el desarrollo de un proyecto que busca contribuir en el mejoramiento de la prestación de los servicios integrales de cuidado y atención domiciliar a personas mayores, en la perspectiva de vejez digna. El trabajo presentado es un proyecto que se ha venido gestando con la comunidad internacional, especialmente con la UJAEN y AgeingLab de España, mediante la propuesta del desarrollo de un laboratorio piloto de inteligencia ambiental, aplicando los principios y criterios del modelo de envejecimiento digno y positivo que pretende servir como referente a entidades que desarrollan la prestación de servicios a personas mayores. En el documento se encuentra el estado del arte de este tipo de población, los objetivos que persiguen el desarrollo de un laboratorio piloto para atender este tipo de población y el impacto que a futuro se puede lograr.

Palabras Claves: Personas mayores, Envejecimiento digno y positivo, Redes de sensores inalámbricas, Laboratorio de inteligencia ambiental, Modelo de atención domiciliar.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

ABSTRACT

The technology is an important ally in the different activities carried out by people, new developments and developments its have allowed many aspects that before could not be controlled are now possible. Among the most important technologies with convergent development are sensor networks, intelligent systems and environments, Internet of Things, among others. The technological trends that are currently very important in a population that is considered vulnerable in Colombia and in the world, which refers to the elderly or dependent. According to the above, this document presents a proposal for the development of a project that seeks to contribute to the improvement of the provision of comprehensive care services and home care to elderly people, in the perspective of dignified old age. The presented work is a project that has been gestating with the international community, especially with the UJAEN and AgeingLab of Spain, through the proposal of the development of a pilot laboratory of environmental intelligence, applying the principles and criteria of the dignified and positive aging model which it aims to serve as a reference to entities that develop the provision of services to the elderly. The document shows the state of the art of this type of population, the objectives that the development of a pilot laboratory to meet this type of population and the impact that could be achieved in the future would be pursued.

Keywords: Elderly people, dignified and positive aging, wireless sensor networks, environmental intelligence laboratory, home care model.

INTRODUCCIÓN

Actualmente Colombia tiene 5,2 millones de personas mayores (10,8 por ciento de la población), en el año 2050 serían 14,1 millones (23 por ciento de los habitantes), mientras la población total del país tiende a duplicarse para el periodo entre 1985 y 2050, la que está entre los 60 y 70 años se multiplicará por seis y los de 80 años o más lo harán por 17 veces, la expectativa de vida de los colombianos creció, al pasar de 50,6 años en el año 1955 a 74 en el 2015. Según estudio realizado por Misión Colombia Envejece (Floréz, 2015). Lo anterior significa, que a partir del 2020 empezaría el fin de una sociedad juvenil,



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

o también llamado bono demográfico, que ha tenido el país durante décadas, dándole paso a lo que el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (Celade) define como el impuesto demográfico (Bayter & Ramos, 2016).

‘Misión Colombia envejece’ advierte, además, que el envejecimiento en Colombia no se da de manera homogénea, sino que tiene una mayor incidencia en las zonas urbanas y más aún en las grandes ciudades (Floréz, 2015). Por lo tanto estos cambios ya están generando diferentes tipos de implicaciones, económicas, sociales y de salud, generando necesidades de crear nuevas ideas innovadoras para el cuidado de este tipo de población, tal y como la propuesta que se presenta en este documento.

Por otra parte, de los 14 millones de personas mayores de 60 años que se estima habrá en el país en el 2050, al menos el 32 por ciento sufrirá alguna enfermedad crónica, como hipertensión arterial, diabetes, artritis o depresión (Floréz, 2015). Lo que sugiere un incremento en el gasto per capita en salud, teniendo en cuenta que las enfermedades crónicas son las enfermedades que mayores gastos generan en el país y el mundo. Partiendo de las estadísticas anteriores, es importante señalar que la población de personas mayores requiere de cuidados especiales, de atención que le facilite un envejecimiento digno y positivo, que le ayude en sus labores diarias, además en forma de que su edad avance le ayude en situaciones básicas como recordar las actividades de la vida diaria, tales como: apagar las luces de su casa o apartamento, cerrar la nevera, dejar los electrodomésticos apagados, tomar sus medicamentos, entre otras situaciones; que lamentablemente en algunos casos no se da, ya sea porque la persona mayor no tiene a nadie que lo atienda, es una persona sin familia o está en un abandono absoluto. Existen casos en que la persona mayor permanece sola por mucho tiempo, mientras sus hijos, nietos u otros familiares estudian o trabajan fuera de casa (Agudelo-Suárez et al, 2014). Si bien es cierto que la atención a las personas mayores es un tema al que las organizaciones del estado han puesto más atención en los últimos años (Palacio & Cajigas, 2007) aún sigue siendo una necesidad latente que



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

requiere de mayor inversión y de formulación de políticas que ayuden a mejorar la forma en que actualmente se prestan los servicios enfocados a este tipo de población (Bayter & Ramos, 2016).

Por lo anterior se identifica en el problema, que además de un posible abandono o estado de soledad (Jiménez et al, 2015) de la persona mayor en Colombia por parte de su familia, también se encuentra que las políticas estatales no lo benefician, ni aportan soluciones importantes que permitan mejorar su vida, relegando a prestarle servicios básicos en algunos casos, cuando tiene seguridad social, o atenciones mínimas y sin mucha preparación por parte de la familia o persona que lo atiende cuando cuenta con ella, o al extremo del olvido cuando la persona es sola y no tiene a nadie que vele por la misma (Covinsky et al, 1994). Teniendo en cuenta lo descrito, la propuesta que se describe en este documento es la búsqueda de una solución al problema encontrado, proponiendo para ello el desarrollo de una investigación en diferentes temas tales como: diagnóstico de necesidades de cuidado y atención domiciliar, análisis y priorización de criterios y pautas de cuidado y atención de personas mayores, diseño del laboratorio piloto y adecuación de sensores y actuadores, desarrollo de aplicaciones para teléfonos inteligentes y teléfonos convencionales, control de iluminación, temperatura, energía entre otros. Cada temática propuesta para esta investigación es de gran interés científico, pero la integración de las mismas, se constituye en una importante contribución a la consolidación de experiencias interdisciplinarias entre grupos de I+D.

OBJETIVOS

El objetivo principal que se busca con la propuesta formulada, es el diseño e implementación de un laboratorio de inteligencia ambiental en la UNAD, con el fin de



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

contribuir en el mejoramiento de la prestación de servicios para el cuidado y atención domiciliar personalizado, dirigido a personas mayores, con un enfoque de envejecimiento digno y positivo. El cual según el estado del arte realizado y las pasantías internacionales ejecutadas en España e Italia principalmente establecen que debe ir acompañado de los siguientes objetivos específicos: a. Hacer un estudio de las necesidades de atención y cuidado domiciliar de las personas mayores en Colombia, desde la perspectiva de envejecimiento digno y positivo y atención personalizada. b. Analizando y priorizando criterios, pautas y contextos de atención y cuidado de las personas mayores orientadas al diseño del laboratorio de inteligencia ambiental. c. Diseñar y desarrollar un modelo de atención para personas mayores en Colombia, con enfoque de envejecimiento digno y positivo. d. Definir e implementar los protocolos y requerimientos tecnológicos de los principales servicios de cuidado y atención domiciliar personalizada. f. Diseñar e implementar el laboratorio de inteligencia ambiental de atención a personas mayores. g. Validar los prototipos diseñados y construidos, evaluando el impacto sanitario, económico y científico, en su funcionalidad, usabilidad, eficiencia y rentabilidad.



METODOLOGIA

El grupo Davinci de la UNAD – Colombia y el grupo SINBAD2 de la UJAEN de España, se encargarán de la dirección tecnológica del desarrollo de los objetivos que relacionan el diseño y puesta a punto del laboratorio inteligente, evaluando para ello las tecnologías que se han usado en el laboratorio implementado en el CEATIC de la UJAEN en España y otros laboratorios inteligentes en Europa, como también teniendo en cuenta los elementos disponibles en Colombia. Partiendo principalmente del modelo y protocolos propuestos para la implementación de servicios para las personas mayores.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

La fundación Ageing Lab de España dirigirá los objetivos relacionados con el desarrollo del modelo de atención e implementación de servicios para personas mayores, apoyados con el laboratorio de inteligencia ambiental propuesto. Las actividades que constituyen estos objetivos partirán la descripción del contexto actual de la población de personas mayores en Colombia, los aspectos jurídicos que los rigen y el enfoque de envejecimiento digno y positivo que trabaja la fundación Ageing Lab en España, con el fin de luego proponer un modelo y protocolos que se adapten al contexto colombiano.

Para el diseño e implementación del laboratorio se tomará como referente principal los desarrollos alcanzados por el CEATIC de la UJAEN de España, que es un centro que cuenta con la experiencia y un caso de éxito de laboratorio inteligente implementado hace algunos años. El laboratorio inteligente propuesto se diseñará en un espacio físico en la UNAD, donde se simulará el ambiente de un apartamento convencional y acorde al contexto colombiano. Este laboratorio estará dotado de sensores y tecnologías de hardware y software que faciliten la implementación de servicios y cuidados que requiere una persona mayor en su etapa de vejez. Este laboratorio inteligente contará con la zona de simulación de convivencia de la persona mayor y la zona de monitoreo del mismo, en esta última zona se podrá realizar un seguimiento y evaluación de los servicios implementados y las posibles alertas y actuaciones en tiempo real que son necesarias para garantizar un envejecimiento digno y positivo de las personas mayores.

RESULTADOS

Todos los diseños y estudios que se logren con el desarrollo de la propuesta se integrarán para generar un modelo de prestación del servicio y protocolo de atención, seguimiento y monitoreo de personas mayores, evaluados mediante el laboratorio



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

implementado. La evaluación resultante de los datos obtenidos será conocimiento base para desarrollar e implementar una serie de estrategias que permitan la prestación de servicios sociales y de salud a este tipo de población, principalmente en los servicios que conciernen al cuidado y atención domiciliar. Utilizando para ello tecnologías de la información que permitan maximizar la rentabilidad del servicio, asegurando una mejor accesibilidad, oportunidad y calidad de la prestación, incluso en zonas alejadas. Los resultados y productos esperados en el desarrollo del proyecto son los siguientes.

- Vinculación de estudiantes de pregrado los cual realizarán su tesis de grado en los ejes temáticos del proyecto.
- Vinculación de los investigadores del proyecto que se encuentran adelantando estudios de doctorado.
- Participación en eventos científicos de índole nacional e internacional, presentando los resultados del proyecto al menos uno por año.
- Realización de eventos científicos en temas de: Ambientes inteligentes, Internet de las cosas, domótica y sensores a nivel nacional, al menos por año.
- Generación de una cartilla con el resumen del proyecto, diseño de laboratorio de inteligencia ambiental, y resultados obtenidos.
- Presentación de resultados obtenidos trimestralmente ante las instituciones involucradas.
- Talleres temáticos de acuerdo con cada uno de los ejes del proyecto. Estos se desarrollarán cada seis meses, en diferentes lugares de Colombia y España principalmente.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- Articulación de una red nacional e internacional de conocimiento relacionada con las temáticas propuestas.
- Realización de eventos de socialización con la población de adultos mayores y comunidad interesada al menos uno al año durante la investigación.
- Al menos un artículo publicado en una revista indexada por cada año de duración de la investigación, de acuerdo a la etapa y avance del proyecto.
- Diseño de un prototipo de laboratorio de inteligencia ambiental para la atención y monitoreo de personas mayores.
- Desarrollo de una guía de prácticas sociosanitarias y modelo de atención de servicios de atención domiciliar, para personas mayores.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agudelo-Suárez, A., Alzate-Urrea, S., López-Vergel, F., López-Orozco, C., Espinosa-Herrera, É., Posada-López, A., & Meneses-Gómez, E. J. (2014). Barreras y facilitadores de acceso a los servicios de salud bucal para la población adulta mayor atendida en la red pública hospitalaria de Medellín, Colombia. *Gerencia y Políticas de Salud*, 13(27).
- Bayter, L. & Ramos, F. (2016). El Contexto Y El Centro Residencial Para Las Personas Adultos Mayores En Colombia Y España. *La Empresa Social Una Alternativa Para El Bienestar/The Context And The Residential Center For The Elderly In Colombia*

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- And Spain. The Social Enterprise One Alternative For Welfare. *Revesco: Revista de estudios cooperativos*, (121), 205.
- Covinsky, K., Goldman, L. & Cook, E. (1994). The impact of serious illness on patients' families. Support investigators. Study to understand prognoses and preferences for outcomes and risks of treatment. *JAMA* 1994; 272: 1839-1844.
- Floréz, C., Villar, L., Puerta, N. & Berrocal, L. (2015). El proceso de envejecimiento de la población en Colombia: 1985-2050 Editorial Fundación Saldarriaga Concha. Bogotá, D.C. Colombia. 67p.
- Jiménez, J., Gallego, M., Villa, E. & Echeverri, Á. (2015). Variables asociadas con el sentimiento de soledad en adultos que asisten a programas de la adulto mayor del municipio de Medellín. *Medicina UPB*, 34(2).[5] Parker H. Evaluation of hospital at home scheme. Despite study's positive findings the scheme faces financial constrains. *Br Med J* 2000; 230: 1077-1078.
- Palacio, D. & Cajigas, B. (2007). Política Nacional de Envejecimiento y Vejez. Ministerio de la protección social. Colombia. 2007-2019.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN APP'S “FísGen-UNAD” PARA DISPOSITIVOS MÓVILES ANDROID EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA GENERAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA



DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE APP'S "FísGen-UNAD" APPLICATION FOR ANDROID MOBILE DEVICES IN THE TEACHING OF GENERAL PHYSICS IN THE OPEN AND DISTANCE NATIONAL UNIVERSITY

Autores

Edson Daniel Benítez Rodríguez / Hugo Hernando Díaz Raga

Docente Ocasional

UNAD – Florencia, Ibagué

Giepronol

edson.benitez@unad.edu.co / hugo.diaz@unad.edu.co

RESUMEN

Muchos estudiantes en los procesos de aprendizaje, más que todo en Física General, han generado polémica ya que son áreas de mayor complejidad, muchos estudiantes por falta de escritura y lectura, desconocen las ecuaciones, ya sea por falta de cultura digital o en otros aspectos como la falta de disciplina o rutina estudiantil. Por esta razón, Universidad Nacional Abierta u a Distancia (UNAD) Junto con el Grupo GIEPRONAL, implementa un sistema de enseñanza por medio de una aplicación Apps, para dispositivos móviles o Tablet con funcionalidad en sistemas Android sin necesidad de conectividad a internet, en donde el estudiante puede revisar y consultar de manera remota la agenda del curso para las fechas de vencimiento de cada Actividad, las ecuaciones implementadas como apoyo para resolver los ejercicios planteados en los trabajos colaborativos, con ilustraciones y extensión Gif, hace una interfaz interactiva para su uso pedagógico.

Palabras Claves: Aplicación, Tecnología, estudiante, Aprendizaje, animación, Universidad

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

ABSTRACT

Many students in the learning processes, especially in General Physics, have generated controversy since they are areas of greater complexity, many students for lack of writing and reading, ignore the equations, either due to lack of digital culture or in other aspects as the lack of discipline or student routine. For this reason, Open National University or Distance (UNAD) Together with the GIEPRONAL Group, implements a teaching system through an Apps application, for mobile devices or tablets with functionality in Android systems without the need of internet connectivity, where the student can review and consult remotely the agenda of the course for the expiration dates of each activity, the equations implemented as support to solve the exercises proposed in the collaborative works, with illustrations and Gif extension, makes an interactive interface for its pedagogical use .

Keywords: Application, technology, student, learning, animation, university

INTRODUCCIÓN

La aplicación Apps se desarrolla en la plataforma base para la implementación del modelo utilizando MIT App Inventor, la cual es una plataforma innovadora de la programación y la aplicación de creación que transforma el complejo lenguaje de codificación basada en texto en bloques de construcción visual (arrastrar y soltar). Teniendo presente que la MIT App cuenta con interfaces gráficas simples que permiten el diseño de una Apps básica, completamente funcional para sistema operativo de dispositivos Android. El ministerio de educación de Colombia, apunta a que todos los procesos realizados en la enseñanza y aprendizaje, contribuyan a mejorar la calidad educativa y apoyen a docentes en el acompañamiento y desarrollo de las competencias de los estudiantes (MinEducacion, 2007).

En una encuesta preliminar a los estudiantes Unadista en el año 2015, se detecta que en un 93% utilizan dispositivos móviles con sistema de funcionamiento Android en media y alta gama en el tipo de tecnología, por lo tanto, se procede a realizar los estudios previos



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

en el desarrollo de una Apps con el mismo sistema de funcionamiento. (Jaramillo B & Eraso Hanrryr, 2015)

Con este proyecto se pretende ofrecer una herramienta complementaria en la enseñanza y aprendizaje de manera interactiva, fácil de manejar y cronológicamente actualizado, de acuerdo al curso por periodo académico y adicionalmente mejora la comprensión de los contenidos temáticos del curso y del manejo de las diferentes estructuras matemáticas que están incluidas dentro de tales contenidos; todas estas ventajas lograran hacer del curso un espacio más atractivo y estarán incluidas en una sola aplicación para móviles y/o Tablet, con sistema Android, todo conectado a través de internet(Jalobeanu, M. 2001)



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una aplicación App's para dispositivos móviles que aporte al mejoramiento de la enseñanza del curso de Física General, aumente los porcentajes de aprobación del curso y por ende, la disminución de los índices de deserción en los estudiantes de la Universidad nacional abierta y a distancia

OBJETIVO ESPECIFICOS

Recolectar información sobre las posibles aplicaciones Apps existentes para el uso pedagógico con referente a Matemáticas y Física, con el fin de establecer características comparativas que puedan ser utilizadas en la App's.

Desarrollar el Apps en sistema Android e iniciar las pruebas con dispositivos Móviles para el registro del funcionamiento de la Apps en periodo de prueba.

Medir el impacto generado en la comunidad académica UNAD, por medio del indicador en el aumento de los porcentajes de aprobación y reducción en los índices de

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

deserción de los estudiantes y niveles de comprensión de las temáticas trabajadas en el curso, para luego capacitar a estudiantes y docentes en el uso de la Apps de Física General.

Analizar cuantitativamente el uso de la herramienta App's FisGen_UNAD en la enseñanza y aprendizaje de contenidos curriculares en los estudiantes.

Someter a arbitraje en revista Indexada el desarrollo del proceso de investigación de la App's.

Socialización de los resultados obtenidos ante la comunidad académica e implementación de la App's en el curso de física general.

METODOLOGIA

La propuesta investigativa es de tipo aplicado (Con base en transferencia tecnológica, teniendo en cuenta que el proyecto incluye desarrollo tecnológico encaminado en la didáctica de las matemáticas y las ciencias naturales) con un enfoque descriptivo y se describe a continuación en las siguientes fases:

FASE I:

Información General

- Conocer el funcionamiento del sistema Apps Inventor
- Adquirir información sobre los diferentes tipos Apps existente para uso pedagógico al nivel Nacional.
- Recolectar información de las distintas formas de programación para generar el código fuente.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- Medir el impacto inicial con la comunicad académica en el uso de la Apps del Curso de Física
- Recolectar datos iniciales del contenido temático del curso y sus módulos.



FASE II:

Identificación De La Información

- Reconocer qué parámetros existen en las Apps y los gestores de descargas autorizados en el comercio.
- Obtener información de posibles modificaciones y actualización del sistema operativo a utilizar.
- Adquirir capacitaciones congruentes a las tecnologías utilizadas en el diseño de la Apps
- Identificar el impacto generado en los estudiantes y adaptarlos a este nuevo reto educativo.

FASE III

Análisis Y Diseño

- Seleccionar el tipo de diseño que responda a las características de la aplicación de Física General
- Diseñar el sistema de programación para la Apps de Física general
- Seleccionar el software para el desarrollo de la Apps.

FASE IV

Aplicación y entorno

Identificar la plataforma base para la gestión de descarga de la Apps para dispositivos móviles y Tablet.

FASE V

Diseño e Implementación

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- Implementación, diseño final de la aplicación Apps y pruebas a la población académica y red de tutores.
- Zona de presentación de la nueva Apps aplicado al curso de Física General por medio de la web conferencia y foros.
- Presentación del proyecto e impacto generado de manera cuantitativamente.



FASE VI

Publicación

- Someter a arbitraje un artículo en revista indexada preferiblemente en categoría B sobre el proyecto de investigación desarrollado.

RESULTADOS

Medir el impacto inicial con la comunicad académica en el uso de la Apps del Curso de Física. General.

Se realiza una encuesta preliminar de la población académica del curso de Física General con una cantidad de 2426 estudiantes, solo 627 estudiante llenaron la encuesta para tener una población académica del 25,84%.

La encuesta consta de 21 preguntas con un diagnóstico Técnico, Pedagógico y Disciplinar, encontrando datos interesantes en su desarrollo con una matriz TPACK

El link es el siguiente:
<https://docs.google.com/forms/d/1x5rqLI2S2fZMtFhRn1uEEuVz5oc90akuRrTsXN6UsBI/edit?usp=sharing>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Las preguntas mencionadas son:

-
- ¿En que tipo zona vive actualmente?
-
- ¿En su lugar de residencia (Ciudad, Municipio) existe un centro de la UNAD?
-
1. ¿Cuenta con un equipo de computo (Computador) ?

 2. ¿Cuenta con acceso a Internet las 24 horas al día ?

 3. Si tiene Internet algunas veces, entonces, hace uso del internet en:

 4. ¿Con qué frecuencia, ingresa al curso de Física General?

 5. ¿Sé resolver mis problemas técnicos (conexión a Internet, Word está abierto pero bloqueado, Memoria USB con Virus? etc)?.

 6. ¿Asimilo conocimientos tecnológicos fácilmente? (Apps, Simuladores, Software, etc.)

 7. ¿Tengo conocimiento de las nuevas tecnologías y haga uso frecuente de estas?

 8. ¿Tengo conocimiento en el uso, instalación y des instalación de las app´s?

 9. ¿Tengo conocimiento de los diferentes tipos de tecnología celular que existen?

 10. ¿Tengo los conocimientos técnicos necesarios para hacer uso de la tecnología de los dispositivos móviles inteligentes?

 11. ¿He tenido suficientes oportunidades de capacitarme en diferentes tipos de tecnologías (Programa sena, Vive Digital, Capacitaciones, etc.)?

 12. ¿Tengo suficientes conocimientos sobre matemáticas y Física universitarias básicas?

 13. ¿Sé me facilita el pensamiento lógico-matemático, en el momento de aplicarlo a una situación cotidiana?

 14. ¿Aplico métodos y estrategias para el desarrollo de mi conocimiento sobre matemáticas o Física?

 15. ¿Qué Tecnología o Gama es su dispositivo Móvil ?

 16. ¿Cuál es su sistema Operativo del Dispositivo Móvil ?

 17. ¿Que marca o referencia es su dispositivo Móvil? (Ejemplo: "Tablet, LG, Motorola")

 18. ¿Está de acuerdo que el curso de Física General de la UNAD tenga una aplicación móvil Apps, para aprender y mejorar los conceptos teóricos del curso?

 19. Si seleccionó que NO está de acuerdo, entonces, presente en el siguiente cuadro la o las razones por las cuales no está de acuerdo (De lo contrario haga caso omiso a ésta pregunta)

 20. ¿Desea usted que la Aplicación Apps, NO este conectada directamente a Internet y que se pueda utilizar los mismo contenidos del curso Actual ?

 21. Mencione de manera muy corta, la mayor dificultad en desarrollar y aprender las temáticas del curso de Física General.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



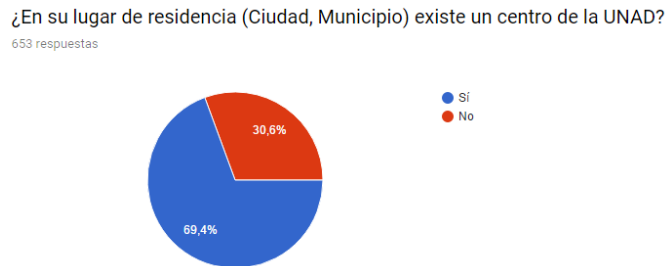
A continuación, se presenta los siguientes datos estadísticos

Figura 1. Porcentaje de estudiantes en zonas Rurales



Fuente: Autor

Figura 2. Porcentaje de estudiantes manifiesta no tener un CEAD cercano



Fuente: Autor

El proceso de la encuesta en mención, es demostrar que el estudiante conoce la tecnología existente, sin embargo, los grados de deserción no están dados en ello, el problema esencial es la falta de conectividad a internet, lo que desarma al estudiante en todos los procesos pedagógicos de la UNAD, a continuación, se demuestran algunos resultados obtenidos:

IV Encuentro Interzonal de Investigación

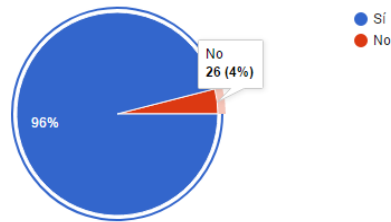
“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Figura 3. Población con Equipos personales

1. ¿Cuenta con un equipo de computo (Computador) ?

656 respuestas

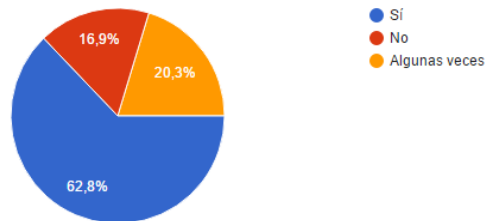


Fuente: Autor

Figura 4. Acceso a internet

2. ¿Cuenta con acceso a Internet las 24 horas al día ?

656 respuestas



Fuente: Autor

Figura 5. Población que usa internet en sitios diferente

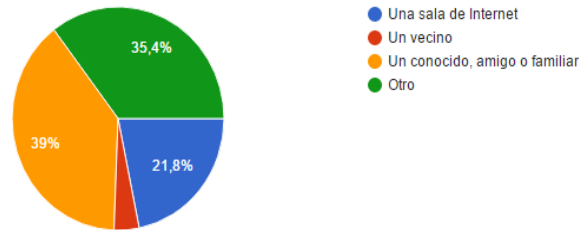
IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



3. Si tiene Internet algunas veces, entonces, hace uso del internet en:

656 respuestas

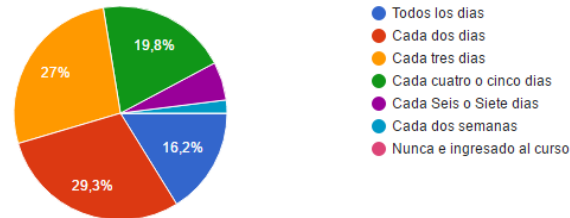


Fuente: Autor

Figura 6. Ingresos al curso de Física General

4. ¿Con qué frecuencia, ingresa al curso de Física General?

656 respuestas



Fuente: Autor

Tenemos 256 estudiantes que acuden a otros medios para tener conectividad a internet por medio de un amigo o Familiar y 143 estudiantes que acuden a una sala de internet para responder a los cursos virtuales, eso quiere decir que un 61.8% no ingresa a los cursos de manera continua, lo que significa que es un índice elevado y preocupante en los procesos académicos.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

CONCLUSIONES

La Apps permite que el estudiante se encuentre al día con el curso teniendo en cuenta la agenda, los trabajos colaborativos para desarrollar los ejercicios puede consultar de manera interactiva sin necesidad de tener una conectividad a internet.

Con la aplicación puede adelantar procesos pedagógicos o desarrollo del mismo, sin perder una continuidad en el proceso de aprendizaje.

Los estudiantes cuando desconocen los procesos o políticas del curso, puede presentar un grado de deserción estudiantil, con ello, se puede evitar esta problemática, ya que por naturaleza humana el ser vive innovando con nuevas alternativas de obtener conocimiento y hoy en día todo estudiante tiene acceso a un dispositivo móvil de media y alta gama, por el cual, no será un problema.

Las políticas del curso con respecto a la Apps diseñada, se aplica en una versión de prueba mientras que los estudiantes se familiaricen un poco y logren asimilar con más facilidad el aplicativo, por otro lado, mencionar además que la Apps fue diseñada para el desarrollo de los trabajos por semestre, ya que se actualiza por cada momento de estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Artheortua, M. A., & Adriana, L. A. (10 de Octubre de 2010). DIFICULTADES DE LOS ESTUDIANTES EN LA ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD. Suplemento Memorias V Encuentro , 24. Obtenido de https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/revistainvestigacion/es/Volumen9numero2_2010/6.%20DIFICULTADES%20DE%20LOS%20ESTUDIANTES.pdf



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Facundo, D. A. (12 de 2009). Análisis sobre la deserción en la educación superior a distancia y virtual: el caso de la UNAD – Colombia. Obtenido de https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/revistainvestigaciones/vol.%208_num._2_2009/An%C3%A1lisis%20sobre%20la%20deserci%C3%B3n%20en%20la%20educaci%C3%B3n%20superior%20a%20distancia%20y%20virtual%20el%20caso%20de%20la%20unad%20-%20colombia.pdf

HDR / PNUD (2004). Sitio Web de los Informes sobre Desarrollo Humano de los Estados. Programa de Desarrollo de Naciones Unidas (PNUD) Recuperado de: <http://hdr.undp.org/>

Jalobeanu, M. (2001). WWW in education: How lo search, and hoot lo publish on the Web (in Romanian). Chug, Romania: Teacher’s House.

Jaramillo B, O., & Eraso Hanrryr, S. (26 de Septiembre de 2015). SEGURIDAD EN DISPOSITIVOS MÓVILES ANDROID. Obtenido de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3614/1/59836994.pdf>

Massachusetts, Institute of Tecnology. (2015). Mit App Inventor. Obtenido de <http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>

Marulanda, A. A., & L, A. A. (10 de 2010). Dificultades de los estudiantes en la adaptación de la metodología de educación a distancia de la universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Obtenido de https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/revistainvestigaciones/Volumen9numero2_2010/6.%20DIFICULTADES%20DE%20LOS%20ESTUDIANTES.pdf

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

MinEducación. (Septiembre de 2007). Altablero #42. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-137440.html>

Pabòn, G. D., & Lopez, M., R. (23 de 10 de 2015). Moodle 2.X. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/publicaciones/campus/moodle2x/Videotutorial/CAPACITACION_moodle_2x.pdf

Silvio, J. (2003). Tendencias de la Educación Superior Virtual en América Latina y el Caribe. En IESALC, La Educación Superior Virtual en América Latina (pp. 5-27). UNESCO, IESALC.

Yanquen R, C., & Otalora L, ., J. (09 de 2015). Medicion de Usabilidad en el desarrollo de aplicaciones educativas móviles. Obtenido de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/746/1272>



DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE SIGNOS VITALES Y RITMOS CARDIACOS

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR THE MONITORING OF VITAL SIGNS AND CARDIAC RHYTHMS

Autores
Fernando J. Díaz M.
Docente MT

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

fernandoj.diaz@unad.edu.co

Wilson Arrubla H.

Docente MT

wilson.arrubla@unad.edu.co

Roger López R

Docente TC.

Víctor Franco

Estudiante

vdfrancov@unadvirtual.edu.co

UNAD – CCAV COROZAL

GIDESTEC



RESUMEN

HelpUS es el planteamiento de un sistema de apoyo vital que permite la monitorización de los signos vitales y ritmos cardiacos para personas que presentan deficiencias en el sistema cardiovascular, el cual se encuentra integrado mediante una red colaborativa integrado por monitores que se encuentran actualizados constantemente y en tiempo real, siendo estos gestionados por una aplicación móvil que será el eje transversal para que la red colaborativa este siempre activa, y pueda realizar las respectivas acciones de prevención.

Palabras Claves: Oxímetro (manilla), Medio de transmisión de los datos (Optimización de transmisión), Monitor de Datos, AppMóvil, Red Colaborativa

ABSTRACT

HelpUS is the approach of a vital support system that allows the monitoring of vital signs and heart rhythms for people who have deficiencies in the cardiovascular system, which is integrated through a collaborative network composed of monitors that are constantly updated and in real time, these being managed by a mobile application that will

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

be the transversal axis so that the collaborative network is always active, and can carry out the respective prevention actions.

Keywords: Oximeter, Streaming optimization, Data Monitor, AppMovil, Collaborative Network



INTRODUCCIÓN

La presente investigación que pretende diseñar una red social colaborativa enfocada a la salud de las personas, que permita la integración de la electrónica, el desarrollo de software y las redes sociales. Según Joinson, A. N. (2003). El modelo de comunicación hoy en día apunta a la utilización de las redes sociales como mecanismo predilecto a la hora de interactuar. Un estudio sobre el estado de internet y las redes sociales en 2016 realizado por la agencia We are social, indica que, de los más de 7.500 millones de personas en el mundo, el 46 % son usuarios de internet, que las redes sociales tienen una penetración del 31%, también muestra que del total de la población el 51 % tiene un teléfono móvil y que aproximadamente el 27 % utilizan sus equipos para usar las redes sociales (Claro, M. 2010). En base a lo anterior, se pretenden utilizar los recursos existentes y la forma de comunicación de las masas, para integrar un dispositivo electrónico, el oxímetro de pulso, que permita monitorear la saturación de oxígeno de la sangre, capturar esta información y transmitirla a una APP instalada al celular para ser procesada, si los niveles de saturación están por debajo de lo normal (95-100%), enviará alertas al grupo de usuarios que pertenezcan a la red social indicando su geolocalización. Esta integración permitiría a personas que tengan patologías que provocan déficit de oxígeno en la sangre, como son la Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), Enfermedades cardiovasculares (ECV) diabetes, hipertensión arterial, obesidad, arteriosclerosis entre otras, llevar un estilo de vida en el cual las personas cercanas, familiares amigos, podrían estar al tanto de su salud y actuar de manera oportuna ante cualquier síntoma de déficit de oxígeno en la sangre (Lemus, E.; Borroto C. & Álvarez, S. 2001).

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

La implementación de proyectos tecnológicos fuertemente apoyado en el área médica, permite un mejoramiento de las condiciones de vida en lo que bienestar respecta, así mismo en la prevención y curación de enfermedades. Esto lograr disminuir en un buen porcentaje los problemas que afectan al sistema de salud colombiano. Esta investigación nace con la idea de contribuir a este sistema y dar un valor de vida más alto de lo que regularmente se diagnostica en las entidades de salud, así mismo en apoyo de los centros médicos los alcances son mayores cuando se crean las condiciones y permiten una eficiencia dentro de todo este proceso.



Se proyectan ventajas que lo hacen un plus dentro del sistema de salud, lo que significa que:

- ✓ El sistema implementado maneja siempre la información de forma centralizada y confidencial en el marco de las políticas establecidas
- ✓ La consulta de información siempre será de forma remota, lo que permite un monitoreo constante.
- ✓ Todo el sistema garantiza una mejor calidad de vida, al ser de fácil adquisición.
- ✓ El proceso de integración, desintegración, configuración y monitoreo del sistema de sencillo y de funcionalidad intuitiva
- ✓ El sistema provee notificaciones de alerta estandarizado en parámetros que permiten una mejor monitorización de los signos vitales del paciente.

HelpUS es el planteamiento de un sistema de apoyo vital que permite la monitorización de los signos vitales y ritmos cardiacos para personas que presentan deficiencias en el sistema cardiovascular, el cual se encuentra integrar mediante una red

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

colaborativa integrado por monitores que se encuentran actualizados constantemente y en tiempo real, siendo estos gestionados por una aplicación móvil que será el eje transversal para que la red colaborativa este siempre activa, y pueda realizar las respectivas acciones de prevención.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un sistema de gestión de salud que permita de manera fácil y óptima la gestión de los ritmos cardiacos, pulsos y oxígeno en la sangre de pacientes con deficiencia cardiaca apoyado sobre una red colaborativa de personas que siempre estén monitorizando en tiempo real los datos obtenidos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Construir un dispositivo no invasivo que permite medir el ritmo cardiaco, pulsos y oxígeno en la sangre.

Crear una red de comunicación entre el dispositivo no invasivo y la aplicación HelpUs para trasmisión de datos.

Diseñar una aplicación que permita la gestión de la información buscando monitorear el estado real del ritmo cardiaco, pulso y oxígeno en la sangre en tiempo real.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta las principales funcionalidades de los sistemas de comunicación móvil, comunicaciones de largo y corto alcance como lo son las redes Wifi y conexiones por sistemas Bluetooth, para el prototipo inicial de este proyecto se pretende realizar la conexión de estos sistemas a través de sensores de comunicación, conexiones inalámbricas y conexiones móvil para la obtención de los datos capturados por el oxímetro instalado en la muñeca de paciente, cabe resaltar que esto nos brindara la posibilidad de integrar la información y consolidarla en un sistema Cloud el cual será accesible por la red colaborativa en tiempo real, al igual que para los médicos especialistas quienes podrán interpretar los datos generados y tomar medidas preventivas si el caso así lo amerita.

RESULTADOS

Los resultados que se pretenden alcanzar con el desarrollo del proyecto de HelpUs, son los siguientes:

- ✓ Construcción de un concepto de red hospitalaria virtual en tiempo real apoyado dentro de una red colaborativa entre médicos y familiares del paciente, el cual busca hacer una amplia utilización de las nuevas tecnologías de comunicación para el área

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

de salud y de esta manera promover e incentivar a que el campo de la telemedicina se siga trabajando y optimizando los resultados.

- ✓ Desarrollo de una aplicación móvil apoyado mediante un dispositivo electrónico no invasivo, el cual logrará capturar registros del comportamiento de los ritmos cardiacos, pulsos y oxígeno en la sangre de pacientes con deficiencia cardiaca, esto hará posible un mejor monitoreo del estado de salud del paciente.
- ✓ Mejoramiento la calidad de vida a pacientes que tengan problemas de deficiencia cardiaca, con miras a alargar la vitalidad de la persona en pro del bienestar de la misma y su familia.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lemus, E.; Borroto C. & Álvarez, S. (2001). Atención primaria de salud y medicina general integral. Temas de medicina general integral.

Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes: estado del arte.

Joinson, A. N. (2003). Understanding the psychology of Internet behaviour: Virtual worlds, real lives. Revista iberoamericana de educación a distancia, 6(2), 190.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA UNA TAREA DE TODOS PARA EL DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE. UNA PRUEBA PILOTO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD).



“CREANDO ENERGÍAS LIMPIAS A TRAVÉS DE UNA BALDOSA PIEZOELECTRICA”

UNIVERSITY SOCIAL RESPONSIBILITY IS EVERYONE'S TASK FOR SUSTAINABLE HUMAN DEVELOPMENT. A PILOT TEST AT THE NATIONAL OPEN AND DISTANCE UNIVERSITY (UNAD).

"CREATING CLEAN ENERGIES THROUGH A PIEZOELECTRIC TILE"

Autores

Wilson Arrubla H

Docentes MT

wilson.arrubla@unad.edu.co

Fernando J. Díaz M.

Docentes MT

fernandoj.diaz@unad.edu.co

Eliecer López M

Estudiante

eslopezm@unadvirtual.edu.co

UNAD – CCAV COROZAL

Grupos de Investigación GIDESTEC

RESUMEN

Desde la perspectiva y el quehacer de la responsabilidad social y las inquietudes que existen en el mundo sobre el oprobio ambiental en el que se vive hoy en día, se han tratado

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

de concretar de esfuerzos por incorporar estrategias bajo el ideario de la responsabilidad social dentro de los estados, dentro de las estructuras empresariales, y sobre todo las universidades, en este panorama cabe la pregunta ¿Qué se está haciendo desde las universidades para mejorar o mitigar el impacto negativo sobre el medio ambiente? Involucrándolos como parte del cambio, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia Corozal –Sucre, orientó una propuesta de investigación, para que desde la facultad de ingeniería se adelanten investigaciones y acciones para generar energías limpias que permitan generar recursos propios, que pueden ser consumidos en la iluminación de áreas comunes, dando participación activa a sus estudiantes. Existen muchas formas de generar energía, unas más eficientes que otras, y que pueden generar un mayor impacto en la conciencia del individuo, en este proyecto se aprovechó la energía mecánica que se transfiere al suelo y que diariamente generan las personas al caminar. Esto adentrándonos al campo de los materiales piezoeléctricos que son cristales naturales o sintéticos y que nos permiten transformar esta energía. Según estudios “Una persona de 68 kg con un porcentaje de grasa corporal del 15% equivale a una energía química acumulada de 384 MJ” (Starner&Paradiso, Low-powerelectronicsdesign, New York, 2004)Hasta 67 W pueden llegar a generarse (persona de 68 kg con una frecuencia de 2 pasos/seg).Se busca diseñar una baldosa con propiedades piezoeléctricas con un alto grado de eficiencia, capaz de transformar la energía mecánica que proviene de las pisadas de las personas, en energía eléctrica que pueda ser almacenada y posteriormente utilizada en la iluminación de áreas comunes del campus universitario.

Palabras Clave: Piezoelectricidad, Responsabilidad Social, Energía Mecánica, Eficiencia

ABSTRACT

From the perspective and the task of social responsibility and the concerns that exist in the world about the environmental opprobrium in which we live today, we have tried to concretize efforts to incorporate strategies under the ideology of social responsibility within the states, within the business structures, and especially the universities, in this panorama it is possible to ask the question: What is being done from the universities to improve or mitigate the negative impact on the environment? Involving them as part of the change, the National Open University and Distance Corozal -Sucre, guided a research proposal, so that from the faculty of engineering research and actions to generate clean energies that generate their own resources, which can be consumed in the lighting of common areas, giving active participation to their students. There are many ways to



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

generate energy, some more efficient than others, and that can generate a greater impact on the conscience of the individual, this project took advantage of the mechanical energy that is transferred to the ground and that people generate daily when walking. This goes into the field of piezoelectric materials that are natural or synthetic crystals and that allow us to transform this energy. According to studies "A person of 68 kg with a body fat percentage of 15% is equivalent to a cumulative chemical energy of 384 MJ" (Starner & Paradiso, Low-powerelectronicsdesign, New York, 2004) Up to 67 W can be generated (person of 68 kg with a frequency of 2 steps / sec). It seeks to design a tile with piezoelectric properties with a high degree of efficiency, capable of transforming the mechanical energy that comes from the footsteps of people, into electrical energy that can be stored and subsequently used in the lighting of common areas of the university campus.



Keywords: Piezoelectricity, Social Responsibility, Mechanical Energy, Efficiency

INTRODUCCIÓN

Desde la perspectiva y el quehacer de la responsabilidad social y las inquietudes que existen en el mundo sobre el oprobio ambiental en el que se vive hoy en día, se han tratado de concretar de esfuerzos por incorporar estrategias bajo el ideario de la responsabilidad social dentro de los estados, dentro de las estructuras empresariales, y sobre todo las universidades, en este panorama cabe la pregunta ¿Qué se está haciendo desde las universidades para mejorar o mitigar el impacto negativo sobre el medio ambiente?

En la búsqueda de esta respuesta es importante citar algunos principios establecidos por la Naciones unidas en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en junio de 1992 con el fin de establecer un panorama de las de las diferentes alianzas de cooperación a nivel mundial y lo que se recomienda para abordar esta problemática se ratifica en 27 principios de los cuales en esta propuesta se destacan 2 de ellos como los más relevantes desde la perspectiva de la responsabilidad social frente al medio ambiente

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- 1) El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. (Principio 10).Anexo, I. (1993).
- 2) Debería movilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar un mejor futuro para todos. (Principio 21).Anexo, I. (1993).



Las universidades, quieranlo o no, tienen una responsabilidad seria en el desarrollo sustentable de la sociedad. Responsabilidad implica por un lado que sus acciones cotidianas generan consecuencias, y por otro lado significa poder de cambio. Gaete, R. (2010)

Atendiendo a lo dicho por Gaete, que las universidades tienen una responsabilidad seria en el desarrollo sustentable de la sociedad y que esto implica acciones desde lo cotidiano se puede inferir que esta responsabilidad no debe limitarse al hecho de solo investigar científicamente o a establecer políticas ambientales que solo queden en el papel, por el contrario se trata de convertirse en un agente activo de cambio que gestione permanentemente estrategias ambientales que impacten la conducta de los estudiantes en su formación profesional, involucrándolos como parte del cambio es por esto que esta propuesta de investigación se orientó para que la Universidad Nacional Abierta y a Distancia desde la facultad de ingeniería adelante investigaciones y acciones para generar energías limpias que permitan generar recursos propios que pueden ser consumidos en la iluminación de áreas comunes, dando participación activa a sus estudiantes. Con este tipo de estrategias estaríamos aportando a la sostenibilidad de la universidad y estaríamos contribuyendo en la conservación del medio ambiente buscando ser pioneros en el departamento de sucre como un ente universitario con responsabilidad social y comprometida con la preservación del medio ambiente.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un prototipo de baldosa con características piezoeléctricas, desde la responsabilidad social universitaria que pueda fructificar la carga dinámica de peatones con el propósito de forjar energía eléctrica que alimente los sistemas de iluminación de la universidad nacional abierta y a distancia UNAD.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Elegir el material para la elaboración del componente baldosa soporte y el piezoeléctrico que genere la mayor cantidad de energía bajo condiciones de carga dinámica.

Analizar desde la revisión documental de las universidades del departamento de sucre cuales tienen responsabilidad social con el medio ambiente en su estructura organizacional.

Diseñar los sistemas electrónicos para transmitir y almacenar la energía generada por el piezoeléctrico.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

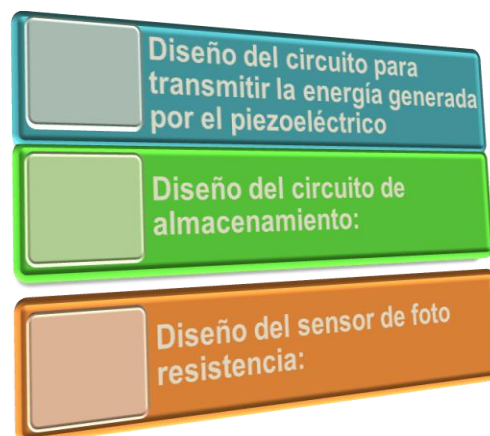
“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

METODOLOGIA

El procedimiento que se llevará a cabo para desarrollar el trabajo, se dividirá en las siguientes etapas

- Etapa 1: Determinación del material para la fabricación de la baldosa y el componente piezoeléctrico
- Etapa 2: Diseño del conjunto formado por la baldosa y el piezoeléctrico
- Etapa 3: Diseño de los sistemas electrónicos para transmitir y almacenar la energía generada por el piezoeléctrico

Figura 1: Metodología



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

RESULTADOS ESPERADOS

- Diseñar una baldosa con propiedades piezoeléctricas con un alto grado de eficiencia, capaz de transformar la energía mecánica que proviene de los peatones, en energía eléctrica que pueda ser almacenada y posteriormente utilizada en la iluminación de áreas comunes del campus universitario.
- Aportar a la sostenibilidad de la universidad y buscar ser pioneros en el departamento de sucre como un ente universitario con responsabilidad social y comprometida con la preservación del medio ambiente.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cifuentes-Gutiérrez, J. A. (2014). *Baldosa piezoeléctrica para alimentar sistemas de iluminación de bajo consumo energético* (Doctoral dissertation, Biomédica, Mecatrónica y Mecánica).

DECLARACION DE RIO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO. (1993). *Desarrollo sustentable: hacia una política ambiental*, 105. Anexo, I.

Domínguez Pachón, M. J. (2010). Responsabilidad social universitaria.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

EVAUACIÓN DEL TIEMPO DE FERMENTACIÓN EN LA PRIMERA COSECHA DEL 2017 PARA LOS CLONES REGIONALES DE CACAO FLE3 – FTA2 Y FSA12.



EVAUATION OF THE TIME OF FERMENTATION IN THE FIRST HARVEST OF 2017 FOR THE REGIONAL CLONES OF CACAO FLE3 - FTA2 AND FSA12.

Autores

Lucas Fernando Quintana Fuentes

Docente Asociado UNAD – Bucaramanga

<http://orcid.org/0000-0003-4408-0906>

Mariela Hernandez Ordoñez

Docente Titular Universidad de Pamplona – Pamplona

Edith Moreno Martinez

Profesional departamento de calidad FEDECACAO

Grupo de Investigación GIAUNAD

Grupo de Investigaciones GINTAL

Grupo de Investigación e Innovación en Cacao FEDECACAO

lucas.quintana@unad.edu.co

RESUMEN

La recomendación de diferentes clones de cacao para la renovación e incremento de la producción requiere del estudio a fondo de las características y comportamiento de los clones en estudio, es por eso que el estudiar el índice de fermentación de los clones FLE 3 – FTA 2 y FSA 12 es de vital importancia para los productores de cacao. El estudio de este índice requiere del diseño del proceso de fermentación utilizando el método de cajones el cual es utilizado en un 75% por los cultivadores de cacao en la región de Santander, teniendo en cuenta el tamaño de grano se realizaron tomas de muestras a las 72h , 120h y 168 h, posteriormente se seco el cacao y fue evaluado el índice de fermentación. Se obtuvo un índice óptimo de fermentación entre las 120h y 168h con un error del 0,05%, siendo necesario fermentar mínimo por 120 horas los clones estudiados para garantizar un perfil de sabor adecuado.

Palabras Clave: Clon, Cosecha, Índice, Fermentación, Sabor.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



ABSTRACT

The recommendation of different cocoa clones for the renewal and increase of the production requires an in-depth study of the characteristics and behavior of the clones under study, that is why the study of the fermentation index of the clones FLE 3 - FTA 2 and FSA 12 is of vital importance to cocoa producers. The study of this index requires the design of the fermentation process using the drawer method which is used in 75% by the cocoa growers in Santander, taking into account the grain size, samples were taken at 72h, 120h and 168 h, then the cocoa was dried and the fermentation index was evaluated. An optimum fermentation index was obtained between 120h and 168h with an error of 0.05%, being necessary to ferment for a minimum of 120 hours the clones studied to guarantee an adequate flavor profile.

Key Words: Clone, Harvest, Index, Fermentation, Taste.

INTRODUCCIÓN

El cacao es conocido como la semilla del árbol denominado botánicamente *Theobroma cacao L*, este árbol se cultivaba en sus inicios en América del sur, es un árbol pequeño que crece entre los 0 a 1200 msnm preferiblemente y se desarrolla principalmente dentro de los 17 grados de Latitud del ecuador, actualmente se produce en todo el mundo en estas latitudes (Beckett, 1994).

En el año 2000 Fedecacao inició la “*Selección, conservación y evaluación de materiales de alto rendimiento en producción y calidad*”, proyecto enfocado al rescate y conservación de la diversidad genética del cacao en Colombia.

La fermentación del cacao es el proceso bioquímico por el cual los componentes de los cotiledones de los granos de cacao sufren profundos cambios durante la fermentación. Estos cambios están acompañados por pérdidas de astringencia por la disminución de algunos de sus componentes, transformación en nuevos compuestos, y por la difusión del pigmento púrpura hacia el exterior de las células y de los cotiledones, a los tejidos incoloros

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

adyacentes, incluyendo la radícula y la plúmula. Al mismo tiempo la coloración púrpura gradualmente se torna parda, particularmente al secarse las almendras (Amores, 2010, Fedecacao, 2012).

La duración y el método de fermentación son cruciales para la formación de compuestos de sabor y de precursores del sabor. Aculey et al. (2010) notas amargas son generadas por la teobromina y la cafeína, junto con dicetopiperazinas forman a partir de tostado a través de descomposiciones térmicas de proteínas (Afoakwa, 2015).

El objetivo de este trabajo fue el de evaluar la Influencia del tiempo de fermentación y el índice de grano sobre las características fisicoquímicas finales de los clones de cacao regionales (FLE3, FTA2 y FSA12) producidos en San Vicente de Chucuri-Santander en la primera cosecha del 2017.

METODOLOGIA

Las muestras fueron recolectadas en el municipio de San Vicente de Chucuri, se tuvo en cuenta para su selección por tamaño de grano la caracterización realizada por Perea, *et al* en el 2013, donde se estableció el índice de grano por clon, lo cual da un punto de partida para el diseño y tiempos de fermentación a evaluar.

El proceso de fermentación fue realizado en la Granja Experimental Villa Mónica de propiedad de Fedecacao, ubicada en el municipio de San Vicente de Chucuri.

La fermentación se realizó en cajón de madera, retirando muestras por tipo de clon a los 3, 5 y 7 días para evaluar las características. El método de cajones ha sido el más utilizado en América del sur, Centro América, Ceilán e Indonesia y su capacidad puede variar desde los 100 a 1500 kilos, teniendo dimensiones variables para obtener estos volúmenes según Hardy, F. (1961).



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Índice de Fermentación.

Esta prueba permite determinar el grado de fermentación. El grado de fermentación se clasifica dentro de las siguientes categorías: Almendras de color marrón o café, almendras de color marrón y violetas, almendras totalmente violetas, almendras pizarrosas, almendras mohosas, almendras infestadas, almendras germinadas y almendras planas (Stevenson, 1993). Por cada clon se tomaron 300 granos de cacao al azar, los cuales son partidos en forma longitudinal con una guillotina marca Magra 12, estos granos fueron analizados visualmente, haciendo el conteo de los granos bien fermentados, medianamente fermentados, granos violetas, y pizarrosos. El porcentaje de fermentación se obtiene de sumar la cantidad de granos totalmente fermentados con los medianamente fermentados y dividir por cien que es el número total de almendras (Jiménez, 2011, ADM Cocoa (2009)).

Se realizó análisis ANOVA para establecer si hay diferencias significativas entre los índices de fermentación de cada clon en cada tiempo de fermentación, para las diferencias se aplicó la prueba Tukey con un 95% de confiabilidad, para determinar cuáles muestras son las diferentes. Se utilizó el software STAT GRAPHIS Centurion para el procesamiento de los datos.

RESULTADOS

El índice de fermentación para la primera cosecha del 2017 como se observa en la figura 1, se incrementó con el tiempo, lográndose valores superiores al 60% después de las 120 horas, el clon con mayores valores en este índice es el FTA2. Estos porcentajes de fermentación son adecuados y está dentro de lo esperado de 60 a 80 % para las 120 horas asegurando que no se presente sobre fermentación (Steverson *et al.*, 1993, ADM Cocoa, 2009, Quintana *et al.*, 2015)

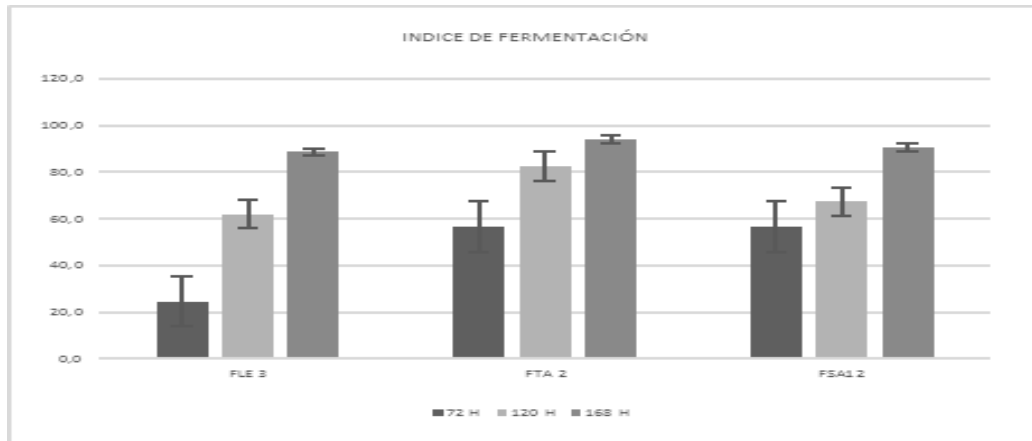


IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Figura 1: Porcentaje de fermentación en los tres tiempos evaluados.



Fuente: Los autores

La caracterización física, química para cada uno de los tres clones y permite determinar la calidad final del cacao para la primera cosecha, con estos resultados se contribuye inicialmente a la confirmación y recomendación del tiempo adecuado de fermentación, en el caso de los índices físicos su variación no es significativa para la primera cosecha evaluada del año 2017.

Se agradece a Fedecacao por su colaboración en la consecución de las muestras de clones, uso de las instalaciones de Fermentación y laboratorio de análisis, a la Universidad de Pamplona por el apoyo para la ejecución del proyecto y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD por el apoyo permanente para el desarrollo de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ADM Cocoa. (2009). De Zaan Cocoa & Chocolate Manual. *Manual*, 1–171.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Afoakwa, E. O., Kongor, J. E., Takrama, J., & Budu, A. S. (2013). Changes in nib acidification and biochemical composition during fermentation of pulp pre-conditioned cocoa (*Theobroma cacao*) beans. *International Food Research Journal*, 20(4), 1843–1853.

Kadow, D., Niemenak, N., Rohn, S., & Lieberei, R. (2015). Fermentation-like incubation of cocoa seeds (*Theobroma cacao* L.) - Reconstruction and guidance of the fermentation process. *LWT - Food Science and Technology*, 62(1), 357–361. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.01.015>

León-Roque, N., Abderrahim, M., Nuñez-Alejos, L., Arribas, S. M., & Condezo-Hoyos, L. (2016). Prediction of fermentation index of cocoa beans (*Theobroma cacao* L.) based on color measurement and artificial neural networks. *Talanta*, 161, 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2016.08.022>

Perea, A., Martínez, N., Aránzazu, F., & Cadena, T. (2013). *Características de calidad del cacao e Colombia. Catálogo de 26 cultivares*. (Primera Edición ed.). Bucaramanga - Colombia: División de publicaciones UIS

Quintana, L., Gomez, S., García, A. & Martínez, N. (2015). Perfil sensorial del Clon de cacao (*Theobroma cacao* L.) CCN51 (primera cosecha de 2015), 51(1), 60–65.

Ruiz Reyes, J. M., Soto Bohorquez, J., & Ipanaque, W. (2016). Evaluation of spectral relation indexes of the Peruvians cocoa beans during fermentation process. *IEEE Latin America Transactions*, 14(6), 2862–2867. <https://doi.org/10.1109/TLA.2016.7555266>

Steverson, C., Corven, J., & Villanueva, G. (1993). Manual para análisis de cacao en laboratorio.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

DIAGNÓSTICO DE LA VENTA CALLEJERA DE ALIMENTOS COCIDOS PERECEDEROS TRANSFORMADOS EN LA VÍA PÚBLICA EN EL SECTOR CENTRO DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ, TOLIMA

DIAGNOSIS OF THE STREET SALE OF PERFECTED COOKED FOOD TRANSFORMED IN THE PUBLIC ROUTE IN THE SECTOR CENTER OF THE CITY OF IBAGUÉ, TOLIMA



Autores

Diego Alberto Marín Idarraga

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6459-1124>

Diego.marin@unad.edu.co

Luisa Fernanda Alfaro

Christian Cartagena

Nancy Salinas

Docente Ocasional

UNAD – Centro Ibagué

Grupo de Investigación GIEPRONAL

RESUMEN

Las ventas informales se han convertido en la principal fuente generadora de empleo informal (Naranjo, 2007), debido a esto día a día se incrementan los niveles de trabajos independientes enfocados en las ventas callejeras de alimentos. El presente trabajo de investigación tiene como propósito diagnosticar la venta de productos cocidos percederos transformados en la vía pública evaluando puntos estacionarios y no estacionarios del centro de la ciudad de Ibagué, frente a los principios de inocuidad e impacto en la comunidad de consumo. Acorde a normatividad vigente los procesos de manipulación y preparación de alimentos en la vía pública, deben cumplir con una serie de requisitos que aseguren la calidad e inocuidad del producto, seguridad hacia el consumidor y minimización de riesgos de contraer enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS). Se tuvo como propósito describir y evaluar las condiciones de venta y grado de cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (BPM), en puestos dedicados a la transformación, venta y consumo de alimentos basado en hallazgos en las ventas callejeras de comida en el

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

sector centro de la ciudad de Ibagué entre las calles 15 y 18 con carrera 2a y 4a. Fueron seleccionaron 30 puestos de venta callejera de alimentos, entre estacionarios y no estacionarios cubriendo el horario de la mañana y la tarde (desde las 7:00 hasta las 19:00 h). La metodología de investigación es de tipo mixto (descriptivo- exploratorio) producto de las observaciones realizadas en los diferentes puntos inspeccionados, utilizando como mecanismo de recolección de información a través del Acta de Inspección Sanitaria con enfoque de Riesgo para Venta de Alimentos y Bebidas en la vía Pública, expedida por el INVIMA.

Palabras Claves: BPM, normatividad, calidad, inocuidad alimentaria, seguridad, consumidor.

ABSTRACT

Informal sales have become the main source of informal employment generation (Naranjo, 2007), due to this day by day the levels of independent works focused on street food sales increase. The purpose of this research work is to diagnose the sale of cooked perishable products transformed into public roads by evaluating stationary and non-stationary points in the center of the city of Ibagué, against the principles of safety and impact on the consumer community. According to current regulations, food handling and preparation processes on public roads must comply with a series of requirements that ensure the quality and safety of the product, safety towards the consumer and minimization of risks of contracting foodborne diseases (ETAS). The purpose was to describe and evaluate the conditions of sale and degree of compliance with good manufacturing practices (GMP), in positions dedicated to the transformation, sale and consumption of food based on findings in street food sales in the downtown sector. from the city of Ibagué between 15th and 18th streets with 2nd and 4th courses. 30 street food stalls were selected, between stationary and non-stationary, covering the morning and afternoon hours (from 7:00 a.m. to 7:00 p.m.). The research methodology is of mixed type (descriptive-exploratory) product of the observations made in the different inspected points, using as a mechanism of information collection through the Sanitary Inspection Act with a Risk focus for Sale of Food and Beverages in the via Public, issued by INVIMA.

Keywords: BPM, normativity, quality, food safety, safety, consumer.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



INTRODUCCIÓN

La transformación de alimentos perecederos para consumo en la vía pública, es realizada por personas que usualmente desconocen los peligros expuestos hacia la salud del consumidor. Dicha situación es reflejada a través de procesos de manipulación de alimentos carentes de buenas prácticas de manufactura durante su fabricación, transporte y almacenamiento, factor clave a atender cuando se trata de identificar la vulnerabilidad de este tipo de negocios.

Según John Lupien, Director de la Dirección de Alimentación y Nutrición de FAO; en el artículo “Alimentos en venta en la vía pública: pequeños empresarios, gran negocio” por la FAO, argumenta “el crecimiento urbano del mundo en desarrollo, para los alimentos en venta en la vía pública han llegado para quedarse- afirma Tienen grandes ventajas aunque también muchos riesgos posibles”.

Las personas que manipulan estos alimentos usualmente lo hacen por necesidad; no movidos por la intención de satisfacer un nicho de mercado. De esta forma el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por alimentos es cada vez mayor; situación reflejada por falta de conocimiento, cultura de consumo, relación beneficio - consumo y la situación económica del país, factores que contribuyen día a día a que esta práctica sea más común, sin mayor control y con un sin número de consumidores que se benefician de este tipo de actividades. Dentro de los resultados del proyecto se realizó un diagnóstico del estado actual de ventas callejeras de alimentos frente a principios de inocuidad, Identificar los

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

principales alimentos transformados, además de la caracterización socio cultural de las personas dedicadas a la venta de los mismos en el sector centro de la ciudad de Ibagué.

¿Cómo se está llevando a cabo la venta callejera de alimentos cocidos transformados en la vía pública de la ciudad de Ibagué de acuerdo a la normatividad vigente?

En la actualidad las ventas callejeras de alimentos, hacen parte de la economía de la ciudad, con una participación amplia sobre las ventas informales de todo tipo que se evidencian en el sector, sin embargo es una actividad que desde el punto de vista legal referente al aspecto de inocuidad, posee poco o ningún tipo de control; ya que la mayoría de esfuerzos están centrados en espacio público. La secretaria de salud de Ibagué, como ente regulador a nivel local, afirma que actualmente no existe ningún tipo de monitoreo o seguimiento a las labores que se lleva a cabo en estos puestos, afirman que en estos momentos la administración municipal se encuentra interesada en el tema de vigilancia para la ventas de alimentos, especialmente en negocios legalmente constituidos y esperan ampliar la cobertura en los próximos días a las ventas no estacionarias y ambulantes.

¿De qué manera se podría mejorar el grado de cumplimiento en beneficio del consumidor ibaguereño?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar el estado de la venta de productos cocidos perecederos ubicados en puntos estacionarios y no estacionarios en la vía pública del centro de la ciudad de Ibagué, frente a los principios de inocuidad e impacto en la comunidad de consumo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Caracterizar el tipo de población dedicada a la venta de alimentos cocidos perecederos transformados en la vía pública de Ibagué a través de la determinación del nivel sociocultural y económico de los propietarios, dentro del espacio físico delimitado en el presente proyecto.

Determinar el grado de cumplimiento de los principios de Buenas Prácticas de Manufactura aplicables a expendios de alimentos con el propósito de favorecer el estado de salud de los consumidores a través de la aplicación de un instrumento.

Analizar los resultados obtenidos del estudio descriptivo, desde la aplicación del instrumento.

Identificar los riesgos de inocuidad por el consumo de alimentos en la vía pública de acuerdo la naturaleza de los incumplimientos registrados.

Sensibilizar a los responsables de los puntos de ventas callejeras involucrados en el muestreo respecto de los principios de inocuidad y el impacto en la salud del consumidor.

Socializar ante la comunidad académica los resultados del presente estudio, en aras de continuar el trabajo en esta área de investigación.

METODOLOGIA

El presente estudio es una investigación de tipo mixto (Cualitativo y Cuantitativo) con abordaje descriptivo y exploratorio, partiendo de que actualmente no existe información local acerca de la venta callejera de alimentos, es un tema sin datos históricos



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

del comportamiento, cifras actuales de vendedores o caracterización de alimentos vendidos; se parte de información recolectada en publicaciones en países latinoamericanos y datos aislados de enfermedades transmitidas por alimentos consumidos en la calle; desde el punto de vista descriptivo se busca identificar las características socioculturales de los vendedores, evaluando aspectos como edad, número de hijos, estado civil, información general del negocio, acompañamiento y capacitaciones recibidas, aspectos legales (registro y permisos).

Los instrumentos utilizados son el acta de inspección sanitaria con enfoque de riesgo para ventas de alimentos y bebidas en la vía pública del INVIMA y la encuesta caracterización de nivel socioeconómico de vendedores de alimentos (cocidos perecederos) en la vía pública de la zona centro ciudad de Ibagué. Desde el punto de vista de inocuidad, el acta de inspección sanitaria permitirá detectar las debilidades, fortalezas y oportunidades de mejora que presenten los establecimientos frente a los criterios establecidos en la resolución 604 de 1993; y la encuesta de caracterización sociocultural será aplicada a los propietarios y/o representantes de los puestos al momento de ser abordados, con este documento se busca describir características sociales y culturales de las personas dedicadas a la venta callejera de alimentos.

Los instrumentos fueron aplicados en aquellas personas que acepten la realización de esta investigación con consentimiento propio y previamente informado de los objetivos de esta actividad; teniendo como prioridad a las personas que actualmente poseen confianza legítima. Como se especificó al inicio el Acta de Inspección Sanitaria con Enfoque de Riesgo para Venta de Alimentos y Bebidas en la vía Pública, será la referencia para evaluar principios de inocuidad utilizada por la secretaria de salud municipal, Alcaldía de Ibagué, Dirección de salud pública el instituto nacional de vigilancia para medicamentos y alimento INVIMA, fueron evaluados los siguientes ítems:



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Capítulos del acta	Ítems
Edificaciones e Instalaciones	(1.1, 1.2,1.3)
Superficies, equipos y utensilios.	(2.1, 2. 2)
Personal manipulador de alimentos.	(3.1, 3.2, 3.3)
Requisitos de preparación, servido, conservación, almacenamiento y ventas de productos.	(4.1, 4.2)
Higiene ambiental y sanitaria.	(5.1,5.2,5.3,5.4,5.5)

En total se evaluarán 15 ítems. Los valores para la calificación de cada aspecto están definidos en variables discretas de acuerdo al grado de cumplimiento entendiendo:

Aceptable	<ul style="list-style-type: none"> • Cumple la totalidad de los requisitos descritos en el instructivo para el aspecto a evaluar.
Aceptable con Requerimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Cumple parcialmente los requisitos descritos en el instructivo para el aspecto a evaluar
Inaceptable	<ul style="list-style-type: none"> • No cumple ninguno de los requisitos descritos en el instructivo para el aspecto a evaluar
Crítico	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el Incumplimiento del aspecto a verificar afecte la inocuidad de los alimentos y deba aplicar Medida Sanitaria de Seguridad que impida que el establecimiento continúe ejerciendo sus labores

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



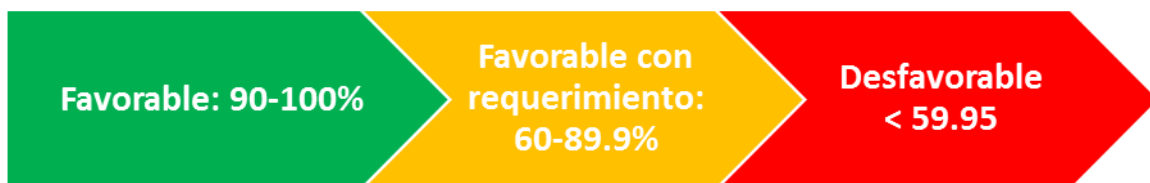
Figura 1 Valores de calificación definidos acorde el grado de cumplimiento del acta - INVIMA

El peso porcentual de cada bloque está ligado al valor asignado por el INVIMA dentro del documento correspondiente a:

BLOQUE	PESO PORCENTUAL (%)
Edificaciones e Instalaciones	18
Superficies, equipos y utensilios	15
Personal manipulador de alimentos	15
Requisitos de preparación, servido, conservación, almacenamiento y ventas de productos	18
Higiene ambiental y sanitaria	34
Total	100

Figura 2 Pesos porcentuales de cada bloque a evaluar

Como criterio de cumplimiento de los ítems establecidos por la secretaria de salud, se considera:



Durante las observaciones realizadas en la zona del centro de la ciudad (comuna 1) de Ibagué se encuentran alrededor de 100 puntos de ventas callejeras de alimentos cocidos, intermedios y frutas frescas distribuidos en puntos de venta estacionarios y no estacionarios. Esta zona también se caracteriza por contar con un alto flujo diario de personas; de hecho, es mayor que en los otros sectores de la ciudad. Los resultados de las observaciones apuntan a que en horas de la mañana en este sector se da la venta de avena,

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

pasteles, empanadas, café; al medio día venta esporádica de almuerzos y en la tarde son comunes la venta de caldos, fritos y arepas.

Los puestos de comida callejera evaluados tenidos en cuenta se encontraban ubicados entre las calles 15 y 18 con carrera 2^a y 4^a. de los cuales fueron seleccionados 30 puestos dedicados a la venta callejera de alimentos cocidos transformados, entre estacionarios y no estacionarios cubriendo el horario de la mañana y la tarde (desde las 7:00 hasta las 19:00 hrs.



RESULTADOS

2. Matriz DOFA

<p>Debilidades: La venta callejera de alimentos, se podría convertir en una gran problemática relacionada a condiciones sanitarias deficientes de preparación y venta de alimentos, aumentando el riesgo de contraer ETA en los consumidores. Normalmente las falencias históricamente están ligadas a temas de disponibilidad de agua potable, equipos y utensilios, almacenamiento de producto terminado y materias primas, conservación y recalentamiento de alimentos preparados.</p> <p>Desde el punto de vista cultural, algunas personas dedicadas a la venta callejera de alimentos presentan falencias en la realización de buenas prácticas de manufactura, temas como la utilización de elementos básicos, practicas higiénicas, acciones de mejora</p>	<p>Oportunidades: Ibagué es una de las ciudades postuladas en el programa “Ciudades Amables” liderado por el Departamento Nacional de Planeación, el cual tiene como objetivo la reorganización y modernización del espacio público, en esta ocasión recordemos que la venta de callejera de alimentos se lleva a cabo invadiendo el espacio público generalmente no controlado; acorde con la secretaria de espacio público en un futuro, se avecina una reubicación de los vendedores callejeros, lo cual sería la oportunidad para brindar las condiciones mínimas de cumplimiento acorde a la normatividad vigente en este nuevo inicio. (NULLVALUE, 2009).</p> <p>Desde la parte social, el desarrollo aumento en las ventas en los negocios de las personas dedicadas a esta actividad, contribuiría al bienestar de sus familias mejorando su calidad de vida, aspectos</p>
---	---

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



<p>y capacitación, se convierten en las principales fallas, como se pudo evidenciar durante el acompañamiento realizado, a las personas que colaboraron con el desarrollo de la encuesta y el acta, se les realizó obsequio de una cofia y tapabocas, pero nunca fueron utilizados o simplemente los usaban al momento de la entrega y después no se volvieron a ver en ningún manipulador.</p>	<p>educativos y acceso a un sistema de salud; recordemos que en promedio de esta actividad económica dependen 3 personas por cada puesto de trabajo, incluyendo niños y personas de la tercera edad, además cerca del 12% de las personas encuestadas no pertenecen a un sistema de salud y un 30% de las personas encuestadas, solo alcanzaron la primaria y un 4% no tiene ningún tipo de estudio académico.</p>
<p>Fortalezas: Las personas dedicadas a esta actividad tienen la disposición e interés en desarrollar mejor su actividad, la mayoría de vendedores tienen conocimientos básicos en BPM y elaboración de alimentos, en su mayoría realizan esfuerzos para elaborar alimentos inocuos. El ingenio y creatividad a la hora de atraer clientes, desarrollar nuevas presentaciones de producto terminado, variedad en alimentos preparados, desarrollo de puestos llamativos y precios razonables a la hora de comercializar, hacen que esta actividad sea fuerte y competitiva en el ámbito económico de la comercialización de alimentos transformados. Acompañamiento por parte de Entes gubernamentales y Universidades, con el fin de mejorar la inocuidad y calidad del producto.</p>	<p>Amenazas: El riesgo de contraer ETAS a través de diversos microorganismos (<i>Campylobacter jejuni</i>, <i>Clostridium Botulinum</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Listeria monocytogene</i>, <i>Escherichia coli</i>, etc) siempre está disponible, condiciones insalubres, malas prácticas, deficiencias sanitarias, hacen parte de los factores que contribuyen a la presencia de brotes y enfermedades que amenazan la salud del consumidor; algunas de ellas son: Gastroenteritis bacteriana, Ascariasis Lumbricoides, Botulismo, Hepatitis, Colera, etc. Por otra parte, actualmente a la ciudad están migrando franquicias dedicadas a la venta callejera de alimentos que cumplen con los requerimientos sanitarios, poniendo en jaque a las personas que llevan años realizando esta labor. La secretaria de salud, en aras de cumplimiento de la normatividad vigente en el territorio nacional, está interesada en llevar a cabo seguimiento a las ventas</p>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

	de todo tipo de alimentos y de cualquier modalidad a nivel local, lo cual, en estos momentos bajo la legislación vigente, difícilmente cumpliría con los requisitos mínimos legales exigidos por los entes de control; ocasionando acciones de tipo legal sobre los negocios.
--	---



Figura 3 Matriz Figura 1: Ejemplo de figura 1

Las encuestas e inspecciones aplicadas a los vendedores callejeros de alimentos en la zona centro de la ciudad de Ibagué (calles 15 a 18 entre carreras 2 y 4) de forma aleatoria entre los días lunes a viernes en horarios de 7 horas a las 19 horas. Los vendedores fueron abordados sin ningún tipo de sesgo o presión y estos accedieron al desarrollo de la encuesta e inspección en los sitios de trabajo solo con fines académicos. El desarrollo de las inspecciones se llevó acabo al momento de la venta de los alimentos teniendo como base los principios de inocuidad, buenas prácticas de manufactura, aspectos socioculturales y evaluando factores de riesgo de inocuidad como medio ambiente, la manipulación de dinero, acceso a servicios sanitarios y en general labores de procesamiento – distribución-comercialización de los alimentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alcaldía de Ibagué. (2015). Informe de avances objetivos de desarrollo de milenio en Ibagué 2015. Avance de objetivos, Planeación municipal, Ibagué-Tolima. Recuperado el 30 de 06 de 2016, de <http://www.alcaldiadeibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2015/12738-DOC-20151201.pdf>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Briceño, I. (18 de julio de 2014). Radio santa fe. Recuperado el 18 de junio de 2016, de Vendedores ambulantes de alimentos en Bogotá están certificados: <http://www.radiosantafe.com/2014/07/18/vendedores-ambulantes-de-alimentos-en-bogota-estan-certificados/>

Codex Alimentarius. (1995). Codex Alimentarius. Recuperado el 09 de 02 de 2016, de <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjOIN3CuvvKAhXIPB4KHe-OBwoQFggoMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.desarrolloeconomico.gov.co%2Fdocumentos%2Fcategory%2F36-codex-alimentarium%3Fdownload%3D517%3Arcp-043s%26st>

Costarrica, M. L. (1993). FAO Food and agriculture organization of the united Nations. Recuperado el 01 de 06 de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/w3699t/w3699t08.htm>

Equipo Ecos del Combeima. (18 de 10 de 2013). Rajados los vendedores ambulantes de comidas en Ibagué. Ecos del Combeima, pág. 1. Recuperado el 16 de 02 de 2016, de <http://ecosdelcombeima.com/ibague/nota-31765-rajados-los-vendedores-ambulantes-de-comidas-ibague>

Etapasdeldesarrollohumano.com. (12 de 11 de 2016). Obtenido de <http://www.etapasdesarrollohumano.com/>

FAO, O. d. (21 de 08 de 2001). Noticias FAO. Recuperado el 11 de 02 de 2016, de <http://www.fao.org/noticias/2001/010803-s.htm>

FAO, O. d. (21 de 08 de 2001). Noticias Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentacion. Recuperado el 11 de 02 de 2016, de <http://www.fao.org/noticias/2001/010804-s.htm>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

FAO, O. d. (21 de 10 de 2011). FAO org. Recuperado el 03 de 06 de 2016, de http://www.fao.org/fsnforum/sites/default/files/file/73_street_foods/summary_73_street_food_sp.pdf

GARCÍA, S. M. (2014). Evaluación de buenas prácticas de manufactura (bpm) en ventas ambulantes de comida y propuesta de manual de control de calidad para la manipulación de alimentos ofrecidos por los vendedores ambulantes de comida en la cabecera departamental de totonicapán. Quetzaltenango, Guatemala.

Garza T. - Patiño G. (s.f.). Universidad de Oriente - Mexico. (J. G. González, Ed.) Recuperado el 24 de 04 de 2016, de <http://www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/etiedu/20/20.pdf>

Huamán, J. P. (1992). Las tecnologías apropiadas para la venta callejera de alimentos. Obtenido de FAO.

Huamán, J. P. (1996). FAO. Recuperado el 01 de 06 de 2016, de FAO: <http://www.fao.org/3/a-w3699t/W3699t07.pdf>

III, P. A. (1995). La venta de alimentos en la vía pública en america latina. Bol Oficina Panam 118 (2), 11.

María E. Lengomín Fernández, Á. C. (1997). Riesgos en la venta de alimentos en las calles. Rev Cubana Alimententacion Nutricion, 79-83.

Ministerio de Salud. (1993). invima.gov. Recuperado el 9 de 02 de 2016, de <https://www.invima.gov.co/normatividad-sp-510373846/alimentos/resoluciones-alimentos/resoluciones-1999-y-antiores/512-resolucion-604-febrero-121993.html>

Naranjo, L. G. (2007). La informalidad en la economía, algo incuestionable. Scielo.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

NULLVALUE. (28 de 10 de 2009). Se proyectan doce ‘Ciudades Amables’. El Tiempo - Se proyectan doce ‘Ciudades Amables’, pág. 1. Recuperado el 01 de 10 de 2016, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-3690118>

OMS - FAO. (2007). Fao.org. Recuperado el 10 de 07 de 2016

Ortiz, V. M. (2003). programa educativo para la promocion y prevencion de las enteroparasitosis, dirigido a la manipuladoras de alimentos de la ciudad de la paz, gestion 2004. la paz, Bolivia.

Palacio, D. J. (18 de septiembre de 2009). Blog de teoria jurídica y derecho constitucional. Fundamentando los derechos de las personas con diversidad funcional. Recuperado el 23 de marzo de 2016, de <http://iusconstifil.blogspot.com.co/2009/09/principio-de-confianza-legitima-en-la.html>

Piñeiro, D. M., & Rodolfo Rivers. (2009). Buenas Prácticas de Higiene En La Preparación Y Venta De Los Alimentos En La Vía Pública En América Latina Y El Caribe. Recuperado el 19 de julio de 2016, de https://www.assal.gov.ar/assa/documentacion/Manual_BP_Higiene_manufactura.pdf

Primo Arambulo III, C. R. (1994). La venta de alimentos en la vía pública en América Latina. Bol. Oficina Sanit. Panam. (Boletín de la oficina sanitaria panamericana), 1 -11. Recuperado el 2015

Quality, i. f. (s.f.). Education and culture, Life learning programme Leonardo Da Vinci. Recuperado el 19 de 07 de 2016, de http://www.epralima.com/infoodquality/materiais_espanhol/Manuais/3.Microorganismos_y_alimentos.pdf



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Secretaría de salud del Tolima. (2012). Análisis de la situación salud del Tolima. Secretaría de Salud del Tolima, Tolima, Ibagué. Recuperado el 09 de 02 de 2016, de <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/mapa/analisis-de-situacion-salud-tolima-2012.pdf>

Sossa García, L. J. (2012). Leidy Johanna García Sossa. PUESTO DE TRABAJO PARA LA VENTA DE AREPAS DE MAÍZ EN ESPACIOS PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE PEREIRA, 97. Pereira, Colombia. Recuperado el 08 de 08 de 2016

Tolimense, C. (s.f.). Cultura Tolimense. Recuperado de <https://culturatolimense.wordpress.com/2010/05/02/ibague-tolima/>

Torres, Á. C., Carrera Vara, J. A., & Lengomín Fernández, M. E. (1998). Evaluación de la vigilancia microbiológica de alimentos que se venden en las calles. Rev Cubana Aliment Nutr 1998.

Valenzuela, I. N. (15 de 06 de 2013). Los profesores como Intelectuales Transformadores, una mirada desde la realidad educacional de América Latina. (P. d. Sociales, Ed.) Revista de Claseshitoria(Artículo N° 372).



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DEL ACEITE DE CALÉNDULA (*Caléndula officinalis*L) OBTENIDO POR DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN: HIDRODESTILACIÓN E HIDRODESTILACIÓN ASISTIDA PORCALENTAMIENTO ÓHMICO

PRELIMINARY CHARACTERIZATION OF CALENDULA OIL (*Calendula officinalis* L) OBTAINED BY TWO METHODS OF EXTRACTION: HYDRODESTILATION AND HYDRODESTILATION ASSISTED BY OCHEMICAL HEATING

Autores

Golda Meyer Torres Vargas

Docente Ocasional

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

Zona Centro Boyacá

ORCID: 0000-0001-8018-2753

Grupo de Investigación: GIAUNAD

golda.torres@unad.edu.co

Ruth Isabel Ramírez Acero

Docente Ocasional

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

Zona Centro Boyacá

ORCID: 0000-0002-1779-9838

Grupo de Investigación: GIAUNAD

ruth.ramirez@unad.edu.co

RESUMEN

Este trabajo presenta la caracterización preliminar del aceite esencial de caléndula (*Caléndula officinalis* L.) obtenido mediante dos métodos: Hidrodestilación (HD) y la hidrodestilación asistida por calentamiento óhmico (OAHD); se emplearon flores en estado fresco (Ff) y seco (Fs). Se realizó la caracterización organoléptica de manera cualitativa mediante la descripción de color, olor y apariencia. La evaluación de las características



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

fisicoquímicas se determinó mediante el índice de acidez, densidad, índice de refracción (20°C) y se realizó una estimación del contenido de fenoles totales con el reactivo de FolinCiocalteu con ácido tánico como estándar ($\mu\text{g} / \text{mL}$). La caracterización fisicoquímica de las fracciones de aceite esencial de caléndula en cuanto a densidad e índice de refracción, indican que los métodos de extracción y estado de la flor no alteran estas constantes físicas. En cuanto al índice de acidez, se analiza que el método que genera un aumento en el contenido de ácidos grasos libres es OAHD. Se evaluó el efecto de los métodos y tratamientos sobre el contenido de fenoles totales ($\mu\text{g}/\text{mL}$); los resultados obtenidos relacionaron diferencias significativas ($p < 0,05$) al comparar la interacción entre estado de la flor y el método de extracción, pero no fue así cuando se compararon para el mismo estado de la flor independiente del método de extracción ($p \geq 0,05$); por lo tanto los métodos de extracción empleados no registraron efectos sobre el contenido de fenoles de cada una de las muestras de aceite, pero el proceso de secado es quien ejerce un efecto sobre el desarrollo de estructuras fenólicas sobre las muestras de aceite esencial.

Palabras Claves: Caracterización, Hidrodestilación, calentamiento óhmico, Fenoles, Aceite esencial, Caléndula

ABSTRACT

This document shows preliminary characterization of calendula oil (*calendula officinalis* L) obtained by two methods of extraction: hydrodistillation (hd) and hydrodistillation assisted by ohchemical heating (oahd); Flowers in fresh state (SF) and dry (SD) were employed. The organoleptic characterization was carried out qualitatively by describing color, smell and appearance. The evolution of the physicochemical characteristics were determined by the acidity index, density, refractive index (20 ° C) and an estimation of the content of total phenols was made with the FolinCiocalteu reagent with tannic acid as standard ($\mu\text{g} / \text{mL}$). The physicochemical characterization of the calendula essential oil fractions in terms of density and refractive index, indicate that the methods of extraction and state of the flower do not alter these physical constants. As regards the acidity index, it is analyzed that the method that generates an increase in the content of free fatty acids is OAHD. An evaluation was realized about the effect of the methods and treatments on the content of total phenols ($\mu\text{g} / \text{mL}$); the results related significant differences ($p < 0.05$) when comparing the interaction between state of the flower and the method of extraction, but it was not like that when they were compared for the same state of the flower independent of the extraction method ($p \geq 0.05$); therefore, the extraction methods used did not show effects on the content of phenols of each of the oil samples, but the drying process is the one that exerts an effect on the development of phenolic structures on the samples of essential oil.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Keywords: Characterization, Hydrodesilation, chemical heating, phenols, essential oil, Calendula.



INTRODUCCIÓN

La Caléndula pertenece a la familia *Asteraceae*. Ha sido utilizada por sus efectos y propiedades curativas: en su composición tiene entre 0,2 a 0,3% de aceites esenciales, conformados en gran proporción por terpenos, compuestos oxigenados, aldehídos, cetonas y ácidos libres. Se han empleado varios métodos para la extracción de aceites esenciales: la hidrodestilación (HD), la cual es un método referente. Aparecen técnicas emergentes como la hidrodestilación asistida por calentamiento óhmico (OAHD), la cual presenta ventajas en cuanto al tiempo de extracción y mínimas pérdidas por la degradación térmica, esto hace que el aceite obtenido conserve su bioactividad. A nivel industrial las características físicas de un aceite esencial como primer parámetro para certificación son color, sabor, olor, densidad e índice de refracción. Los fenoles están asociados a las propiedades antioxidantes de los alimentos de origen vegetal. El estudio de los fenoles determina la capacidad antioxidante en los aceites esenciales.

OBJETIVOS

Determinar la caracterización del aceite esencial de Caléndula (*Caléndula officinalis* L) a partir de parámetros organolépticos, fisicoquímicos y antioxidantes en flores en estado fresco (Fs) y seco (Fs) y en dos procesos de extracción: hidrodestilación (HD) e hidrodestilación asistida por calentamiento óhmico (OAHD).

METODOLOGIA

La investigación realizada es un estudio experimental cuantitativo. Las flores se secaron a 52°C, por 72 horas. La extracción por HD se realizó de acuerdo con la UnitedStatesPharmacopoeia, USP 32 NF27. El sistema de calentamiento óhmico se realizó a 166 V, un amperaje en promedio de 1,9 A y como medio conductor se empleó NaCl al 1%. En la caracterización fisicoquímica se determinó: Índice de acidez (Ia), densidad e índice de refracción (20°C). Se evaluó el contenido de fenoles (capacidad antioxidante). Se realizó cualitativamente una descripción de color, olor y apariencia. En el cálculo de Ia (mg KOH/g) se empleó la metodología de Aquino Cruzado, 2012.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



La densidad se llevó a cabo a partir de la relación masa/volumen (g/mL), el índice de refracción se realizó de acuerdo a la ISO R-280, la determinación de fenoles totales en $\mu\text{g/mL}$, por el método de Folin-Ciocalteu con ácido tánico como estándar. Las determinaciones organolépticas y fisicoquímicas fueron comparadas con la ficha técnica del aceite de caléndula comercial. Se emplearon dos tipos de aceites esenciales obtenidos mediante HD y OAHD, con dos tratamientos (estado de la flor: frescas (Ff) y secas (Fs)) y 3 réplicas por tratamiento. Para la interpretación de resultados fisicoquímicos se utilizaron las medias estadísticas de rigor. Se evaluó el efecto de los métodos de extracción sobre el contenido de fenoles totales; los datos se procesaron a través del programa SPSS 24 (ANOVA). Las diferencias significativas se evaluaron a través de la prueba de Tukey (95% ; $\alpha= 0.05$).

RESULTADOS

En las tablas 1 y 3 se presentan los resultados para la caracterización preliminar del aceite esencial de *caléndula officinalis* L:

Tabla 1: Caracterización organoléptica.

	HDFf	HDFs	OAHDf	OAHDs
Color	AC	AO	AC	AO
Olor	CP	CP	CP	CP
Apariencia	LV	LV	LV	LV

HDFf: Flores frescas obtenidas por hidrodestilación. HDFs: Flores secas obtenidas por hidrodestilación. OAHDf: Flores frescas obtenidas por hidrodestilación asistida por calentamiento óhmico. OAHDs: Flores secas obtenidas por hidrodestilación asistida por calentamiento óhmico. Amarillo claro= AC. Amarillo oscuro= AO. Característico a la planta=CP. Líquida- viscosa=LV

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Tabla 2: Caracterización fisicoquímica

	Muestra	Concentración fenoles ($\mu\text{g/mL}$)
Hidrodestilación HD	Aceite Ff	25,25 ^{a, c}
	Aceite Fs	59,98 ^{b, c}
Calentamiento óhmico OAH	Aceite Ff	28,60 ^{a, d}
	Aceite Fs	60,02 ^{b, d}

^{a-b} indica que no hay diferencias significativas $p \geq 0,05$, (n=3) según estado de la flor.

^{c-d} indica que hay diferencias significativas entre las medias de los grupos.

Tabla 3: Contenido total de fenoles ($\mu\text{g/mL}$)

	Índice de acidez (mg. KOH/g)		Densidad (g/mL)		Índice de refracción (20°C)	
	Ff	Fs	Ff	Fs	Ff	Fs
(HD)	0,6857 ^a (0,0624)	0,6889 ^a (0,0636)	0,8859 ^a (0,0003)	0,8865 ^a (0,0001)	1,4893 ^a (0,0003)	1,3883 ^a (0,0045)
(OAH)	0,8330 ^a (0,0001)	0,8530 ^a (0,0010)	0,8891 ^a (0,0002)	0,8878 ^a (0,0002)	1,3807 ^a (0,0003)	1,3927 ^a (0,0021)

^a media aritmética de los datos. Los números entre paréntesis corresponden a la desviación estándar (n=3)

Los resultados obtenidos en la determinación de fenoles totales ($\mu\text{g/mL}$) del aceite esencial se presentan en la tabla 3, los cuales fueron procesados mediante la ecuación 1, obtenida a partir de los datos de la curva patrón empleando como estándar diferentes soluciones de ácido tánico.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

$$Y = 0.0113x - 0.0038 \quad (1)$$
$$R^2 = 0.9915$$



Discusión

La variación del color se atribuye a la composición química del aceite; coloraciones acentuadas se pueden asociar con actividades biológicas altas (Asensio et al., 2015). De acuerdo a los resultados las HDFs y OAHDFs pueden exhibir mayores actividades biológicas, por lo cual, el estado de la flor condiciona una coloración más intensa, argumento que se valida con los resultados obtenidos en la determinación de fenoles. Las demás características se mantienen constantes de acuerdo al tratamiento aplicado.

La densidad según Pérez (2014) y Asensio et al., (2015) “permite deducir de qué está compuesto el aceite esencial”: valores $> 1\text{g/cm}^3$ tienen fenoles y ésteres, valores $< 1\text{g/cm}^3$ el aceite está compuesto por monoterpenos, sesquiterpenos e hidrocarburos; de estos últimos estarían compuestos los aceites obtenidos en la experimentación. La densidad de un aceite esencial no es constante y oscilan en el rango de 0.84 a 1.2 g/mL (Ud-Daula et al., 2016).

Los resultados obtenidos en la experimentación están entre 0.8859 g/mL y 0.8891 g/mL (CV= 0.019), se encuentran en el rango reportados por la literatura como también guardan una relación con los datos del aceite comercial (0,865 g/mL-0,885 g/mL). El análisis estadístico de los datos de índice de refracción indica que el promedio de los datos es confiable (CV= 0.128). Los aceites esenciales que tienen índices de refracción entre 1.46 y 1.61 a 20°C, son de buena calidad y sin adulteraciones (Asensio et al., 2015; Tiên Do et al., 2015), como podría ser el caso de las muestras Ff obtenidas por HD y en el aceite de caléndula comercial (n_{20} 1.462 – 1,472), los demás resultados están por debajo de este rango, pero también coinciden con los reportados por Ud-Daula et al., (2016), lo que indica, que, en general, las fracciones de aceite son puras y libres de contaminantes.

El índice de acidez (Ia) del aceite obtenido por HD a partir de Ff y Fs registra en promedio 0.68 mg KOH/g (CV= 9.11); estos resultados están dentro del rango que se reporta para varios aceites esenciales obtenidos por HD como el de romero (0,77 mg KOH/g) y son superiores a los reportados por Gil & Sáez (2012): 0.5890, 0.06 y 0.93 mg.KOH/g y fuera del rango 2.54 mg KOH/g (Timilsena et al., 2017); esto indica que la composición química de cada aceite y el proceso de obtención pueden condicionar éste valor. El Ia del aceite obtenido por OAHDF registra en promedio 0.84 mg.KOH/g (CV= 0.0625).

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Hay un aumento entre los valores obtenidos por el método HD que se relaciona con el contenido de ácidos grasos libres que se pudieron formar por hidrólisis térmica o hidrolítica al aplicar OAHD, (Pérez, 2014; El Asbahani et al., 2015). Para un mismo estado de la flor (Fs), independiente del método de extracción, se llega a duplicar la concentración de fenoles totales; el tiempo y temperatura de secado puede generar variabilidad en la composición química del aceite esencial, ya que pueden ocurrir transformaciones químicas en donde se pueden formar compuestos que pueden potencializar la bioactividad del aceite (Ghasemi et al., 2017). El análisis de varianza indica que se obtiene el mismo contenido de fenoles totales en el aceite para un mismo estado de la flor independiente del método de extracción ($p \geq 0.05$; $T < 14.56$). Existe significancia estadística ($p < 0.05$) entre grupos para el contenido total de fenoles cuando se analiza el efecto combinado entre el estado de la flor y el método de extracción.

CONCLUSIONES

Las características de olor y apariencias no presentan cambios, pero sí lo presentan las fracciones en HDFs y OAHDf. La caracterización fisicoquímica de las fracciones del aceite esencial de caléndula en cuanto a densidad e índice de refracción, indican que los métodos de extracción y estado de la flor no alteran estas constantes físicas y se ubican dentro de los rangos establecidos para aceites esenciales. En ella, el método que genera un aumento en el contenido de ácidos grasos libres es OAHD, resultados que no eran los esperados, toda vez que es un método en donde se alcanzan tiempos cortos de extracción en relación a la HD. El estado de la flor condiciona el contenido de los fenoles totales ($\mu\text{g/mL}$); para un mismo estado de la flor de caléndula no se registraron diferencias significativas, pero sí en la interacción estado de la flor - método de extracción. El proceso de secado tiene un marcado efecto sobre el desarrollo de estructuras fenólicas, por lo tanto, los métodos de extracción empleados no registraron efectos sobre el contenido de fenoles totales en las muestras de aceite.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aquino, Cruzado, E. (2012). Efecto de la presión de vapor y tiempo de extracción en el rendimiento y características fisicoquímicas de aceite esencial de cedrón (*Aloysiatriphylla*) (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado el 13 de octubre de 2017. <https://es.scribd.com/document/266291256/Rendimiento-y-aracteristicas-Fisicoquimicas-de-Aceite-Esencial-de-Cedron>
- Asbahani, A. E., Miladi, K., Badri, W., Sala, M., Addi, E. H. A., Casabianca, H. (2015). Essential oils: From extraction to encapsulation. *International Journal of Pharmaceutics*, 483 (7), 220–243.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- Asensio, C. M., Grosso, N. R., & Juliani, H. R. (2015). Quality characters, chemical composition and biological activities of oregano (*origanum spp.*) essential oils from central and southern Argentina. *Industrial Crops and Products*, 63 (1), 203–213.
- Ghasemi, A., Salehi, S., Craker L. (2017). Effect of drying methods on qualitative and quantitative properties of essential oil from the aerial parts of coriander. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 4 (1), 35-40.
- Gil, E. & Sáez, A. (2012). Obtención del aceite esencial de cardamomo. *Revista Universidad EAFIT*, 36 (118), 15-21
- Perez, V. (2014) Caracterización físico-química, composición e capacidade antioxidante do óleo essencial de myrciaamazonica dc. (myrtaceae) (tesis de psgrado). Universidad federal do oeste de Pará, Santarém, Pará. Recuperado el 13 de octubre de 2017. file:///C:/Users/User/Downloads/calao_victoryp_ppgrna_2012_mestrado.pdf
- Timilsena, Y. P., Vongsvivut, J., Adhikari, R., & Adhikari, B. (2017). Physicochemical and thermal characteristics of australian chia seed oil. *Food Chemistry*, 228 (14), 394–402.
- Tiên Do, TK., Hadji-Minaglou, F., Antoniotti, S., Fernandez, X. (2015). Authenticity of essential oils. *Trends in Analytical Chemistry*, 66 (3), 146–157
- Ud-Daula, A. F. M. S., Demirci, F., Abu Salim, K., Demirci, B., Lim, L. B. L., Baser, K. H. C., & Ahmad, N. (2016). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of essential oils from leaves, aerial stems, basal stems, and rhizomes of *etlingera fimbriobracteata* (K. schum.) R.M.sm. *Industrial Crops and Products*, 84 (6), 189–198.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

CIUDAD INTELIGENTE: ESTUDIO PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS EN LOS SERVICIOS URBANOS DE IBAGUÉ – TOLIMA

SMART CITY: STUDY TO DETERMINE THE TECHNOLOGICAL REQUIREMENTS IN THE URBAN SERVICES OF IBAGUÉ – TOLIMA



Autores

CARMEN EMILIA RUBIO VANEGAS
Docente Ocasional Tiempo Completo
Cead Ibague
Grupo de Investigación GIDESTEC
Mail: carmen.rubio@unad.edu.co

GLORIA ALEJANDRA RUBIO VANEGAS
Docente Ocasional Tiempo Completo
Cead Ibague
Grupo de Investigación GIDESTEC
Mail: gloria.rubio@unad.edu.co

RESUMEN

Las Tecnologías de Información y comunicación (TIC) se han convertido en una herramienta de apoyo para impulsar y mejorar la autonomía y la calidad de vida de sus ciudadanos, y empresas en soporte a los diferentes procesos de gestión y organización, para optimizar los recursos que poseen, por ello la investigación se trazo como objetivo determinar los requerimientos tecnológicos necesarios para el desarrollo de una ciudad inteligente en los servicios urbanos de la ciudad de Ibagué – Tolima, para ello se abordó bajo el enfoque mixto de tipo descriptivo, así mismo los resultados muestran que existe incoherencia en el mapa completo de Ibagué por comunas que posee la secretaria de planeación en comparación con los mapas por comunas que incluye todos sus barrios de la misma entidad, debido a que La legalización no implica el reconocimiento de las construcciones existentes ni la legalización de los derechos de propiedad.

Palabras clave: ciudad inteligente, inteligencia artificial, calidad de vida, TIC, gestión, organización.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) have become a supportive tool to boost and improve the autonomy and quality of life of its citizens, and for companies in support of the different management and organization processes, to optimize the Resources that they possess, so the research was aimed to determine the technological requirements necessary for the development of a smart city in the urban services of the city of Ibagué - Tolima, for it was addressed under the mixed approach of descriptive type, The results show that there is inconsistency in the complete map of Ibagué by communes that the planning secretary possesses in comparison to the maps by communes that includes all its districts of the same entity, since the legalization does not imply the recognition of the existing constructions Nor the legalization of property rights.

Keywords: intelligent city, artificial intelligence, quality of life, TIC, management, organization.

INTRODUCCIÓN

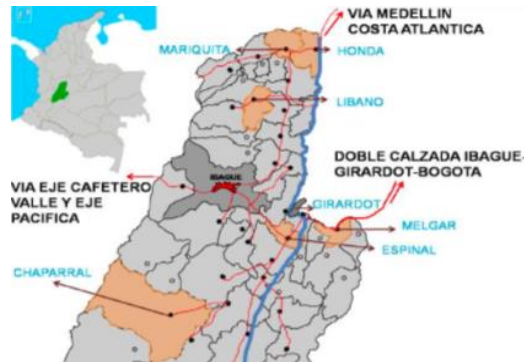
Ibagué cuenta con una ubicación geográfica privilegiada, como lo muestra la imagen No. 1, ya que posee conectividad terrestre de las principales vías del país, por lo que es un punto estratégico para la distribución de diferentes tipos de mercancías, lo que la ha convertido en una ciudad atractiva por su variedad de recursos humanos calificados, ventaja competitiva en costos logísticos según el cruce de fletes de las ciudades colombianas a puertos del pacífico y atlántico, apoyo a la inversión mediante estímulos tributarios, con una oferta amplia de restaurantes, hoteles, actividades culturales y aumento de centros comerciales, entre otros.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Imagen No. 1 Ubicación Estratégica de Ibagué



Tomado Plan Desarrollo Municipal

Las Tecnologías de Información y comunicación (TIC) se han convertido en una herramienta de apoyo para impulsar y mejorar la autonomía y la calidad de vida de sus ciudadanos, y para las empresas en soporte a los diferentes procesos de gestión y organización, para optimizar los recursos que poseen. Por tal motivo, las TIC pueden ofrecer a las ciudades desde cualquier ámbito en: su organización, lo social, lo cultural, lo educativo y lo científico, en un espacio indispensable para su desarrollo de una manera efectiva y eficiente, aumentando sus posibilidades de crecimiento y optimización.

El gobierno local ha presentado un gran interés en mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de Ibagué, a través diferentes reformas, mejoras en la atención, y la organización de sus procesos, buscando lograr un entorno urbano sostenible si sacrificar comodidad, conveniencia y calidad de vida mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación. Los diferentes sucesos trascendentales que ocurren en la sociedad y organizaciones de la ciudad obligan a que realicen un cambio de sus funciones y su relación con la tecnología disponibles y se adapten esfuerzos en la mejora de

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

necesidades concretas. Las ciudades que se adentran en el territorio de la Ciudad Inteligente deben conocer que las áreas en las que deben centrar sus esfuerzos figuran el desarrollo de: Gobierno Inteligente, Edificios Inteligentes, Movilidad Inteligente, Educación mediada por las TIC, Energía y Medio Ambiente Inteligentes y Servicios Inteligentes.

La ciudad de Ibagué se encuentra en un proceso de adaptación de diferentes cambios y en especial de la adopción de TIC, y aunque lo está intentado mediante la inclusión en su plan de desarrollo municipal del 2016 en las unidades de : Desarrollo de ciencia, tecnología e innovación y Desarrollo TIC se enfoca principalmente en tres puntos específicos: Capacitación TIC, Cobertura de internet y Consolidar su uso en diferentes sectores, no se encuentra en su planeación la integración de todos sus servicios para transformar a Ibagué en una ciudad Inteligente. En la actualidad no se pueden encontrar una solución mágica o universal en la que se garantice el éxito de una ciudad en su búsqueda de la inteligencia, lo que se busca es una transformación en diferentes áreas que deben tener en cuenta varios aspectos. Se deben definir cambios que comprende iniciativas desde los siguientes ámbitos: gobierno, edificios, movilidad, energía y medio ambiente, y servicios.

Por tal motivo se debe realizar la siguiente pregunta ¿Qué necesita Ibagué para ser una ciudad inteligente, teniendo en cuenta dimensiones como: educación, gobierno, movilidad, recursos naturales, medio ambiente, innovación, infraestructura y niveles de servicio que ofrece el gobierno local? El gobierno nacional se ha interesado los últimos años en la puesta en marcha de sistemas modernos de monitoreo de tráfico y seguridad ciudadana, implementación de aulas digitales para mejorar la educación, tendencias en telemedicina son algunos de los puntos que los alcaldes y gobernantes del país buscan implementar para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar los requerimientos tecnológicos necesarios para el desarrollo de una ciudad inteligente en los servicios urbanos de la ciudad de Ibagué – Tolima

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar cuál es el tipo de ciudad inteligente en el que se clasificaría la ciudad de Ibagué, de acuerdo a su grado de madurez, estrategias, planes y proyectos basados en TIC que provee actualmente.

Realizar un análisis de los factores, situaciones o fenómenos que se genera en la ciudad de Ibagué que puedan perjudicar o beneficiarlo en convertirse en una ciudad inteligente.

Evaluar la infraestructura tecnológica de la ciudad de Ibagué en cuanto a identificación de datos, recolección de datos, transmisión de datos, plataforma para la provisión de servicios de una ciudad, de acuerdo a los principales TIC que posee una ciudad inteligente según su arquitectura tecnológica.

METODOLOGIA

La presente investigación se abordará según Hernández-Sampieri, (2006) bajo el enfoque mixto de tipo descriptivo. Se asume que todo proceso de investigación es complejo

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

y, por lo mismo, que éste supone creatividad e innovación en el desarrollo del uso de nuevas aproximaciones metodológicas, y, de igual modo, se considera pertinente integrar diversos marcos metodológicos. En este contexto la Triangulación cobra sentido. Los métodos a emplear (cuantitativos/cualitativos) y el grado de profundidad con el que se decide indagar en un tema particular (de acuerdo a los recursos disponibles), sólo por nombrar algunos de los aspectos más importantes en el proceso de investigación. Los estudios descriptivos buscan desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Miden variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características. En algunos casos los resultados pueden ser usados para predecir.

El enfoque mixto ofrece ventajas como una perspectiva más precisa de un fenómeno integral, complejo y holístico para ayudar a clarificar la investigación consiguiendo una multiplicidad más rica de datos integrados y estimar las valoraciones y apreciaciones de la percepción sobre el problema. Todo lo anterior se buscará desarrollar mediante el análisis de datos recolectados mediante diferentes métodos entre los cuales se tendrá en cuenta las encuestas, entrevistas y el proceso de observación y medición de variables para realizar un análisis adecuado de los requerimientos necesarios para que Ibagué sea una ciudad inteligente.

Procedimiento.

Se llevará a cabo:



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

1. Planeación
2. Diagnóstico
3. Clasificación
4. Análisis de los factores
5. Evaluación Tecnológica
6. Definición de plan de acción.
7. Crear Estrategia de Cultura Digital
8. Resultados obtenidos
9. Socialización de Resultados



RESULTADOS

Para el desarrollo del proyecto se ha realizado una investigación previa de la ciudad de Ibagué, por lo que el primer paso fue identificar los barrios por comunas que están registrados ante la entidad, ya que la alcaldía de Ibagué solo tiene en cuenta los barrios que se encuentran legalizados mediante resoluciones del cual es el procedimiento mediante el cual la Administración reconoce, si a ello hubiere lugar, la existencia de un asentamiento humano, aprueba planos, regulariza y expide la reglamentación. Para el año 2016 el alcalde de Ibagué Alfonso Jaramillo realizó visitas a cada comuna para actualizar la información depositada en las bases de datos de la secretaria de Planeación municipal. Con los datos recolectados se pudo encontrar incoherencia en el mapa completo de Ibagué con los barrios

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



por comunas que posee la alcaldía y la secretaria de planeación en comparación con la distribución por comunas, debido a que la legalización no implica el reconocimiento de las construcciones existentes ni la legalización de los derechos de propiedad a favor de los poseedores, por lo que aunque puedan existir mas barrios en Ibagué solo los reconocidos mediante la secretaria de planeación son los que se deben tener en cuenta. Se encontró que Ibagué cuenta con una distribución geográfica basada en 13 comunas, 474 barrios distribuidos como se puede visualizar en la Tabla No. 1. Para poder determinar esta distribución se debió cruzar datos de lo obtenido a través de la secretaría de planeación del municipio y los diferentes documentos que poseían de las comunas de la ciudad de Ibagué. De igual manera se construyó un nuevo mapa de la ciudad a través de herramientas de Adobe, puesto que el mapa general que posee la alcaldía de Ibagué no contaba con todos los barrios en la información obtenida.

COMUNA	CANTIDAD BARRIOS
1	13
2	27
3	18
4	22
5	22
6	64
7	82
8	82
9	57
10	25
11	22
12	27
13	13
TOTAL	474

Tabla No. 1 Distribución barrios comunas ciudad Ibagué. Autoría Propia

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

La investigación se dividió en 4 fases - Imagen No. 2- para su desarrollo y poder incluir en el proceso a estudiantes del semillero smartcity y buscar financiación externa, la cual se obtuvo por medio de la convocatoria de Cultura científica de la Universidad de Ibagué – Gobernación del Tolima.

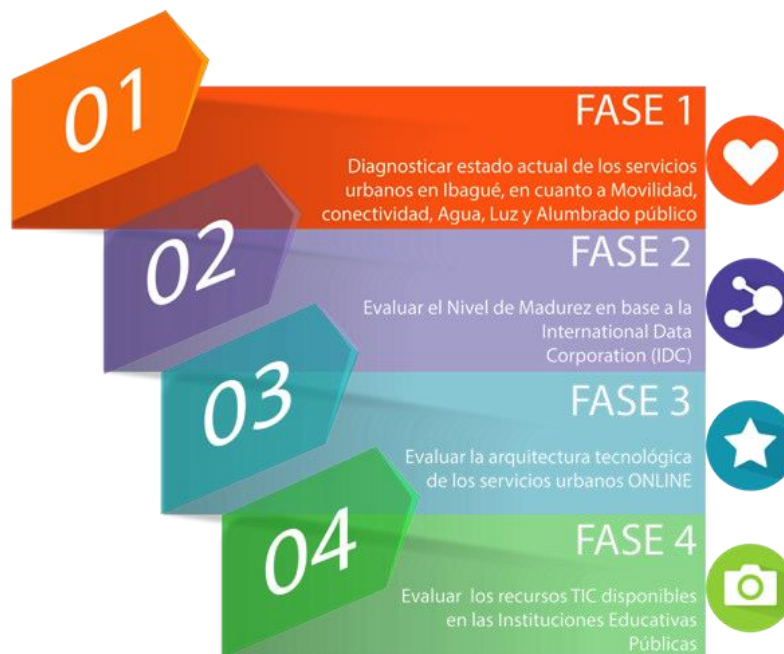


Imagen No. 2 Fases del proyecto. Elaboración Propia.

FASE 1: El propósito es identificar basado en IDC (2012) teniendo en cuenta cinco ámbitos:

- Movilidad
- Conectividad
- Agua
- Luz y alumbrado público

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Se desarrollan los instrumentos de recolección para realizar las mediciones en cuanto movilidad, basado en la información recolectada de la secretaría de planeación municipal, se estableció una muestra poblacional de la siguiente manera:

TAMAÑO DE MUESTRA PARA ESTIMAR UNA PROPORCIÓN %	TAMAÑO DE MUESTRA PARA ESTIMAR PROPORCIÓN	
	$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{B^2}$	
Tamaño de la población	N=	474
Nivel de significancia	a=	0,05
Nivel de confianza	1-a=	0,95
Cuantil Z	Z=	1,959963986
Desviación poblacional	P=	0,5
Precisión	Q=	0,5
Tamaño de muestra	Desviación PQ=	0,25
Precisión	Error d=B=E=e=	0,05
Tamaño de muestra	n=	212

Imagen No. 3 Población y muestra

Para el estado de **Movilidad** se realizaron las mediciones en los barrios generados aleatoriamente para esto se han realizado tomas áreas mediante un dron. Hasta el momento se ha recolectado y procesado de acuerdo a lo mostrado en el gráfico No. 1, por lo que se tiene un avance del 70% de esta etapa.

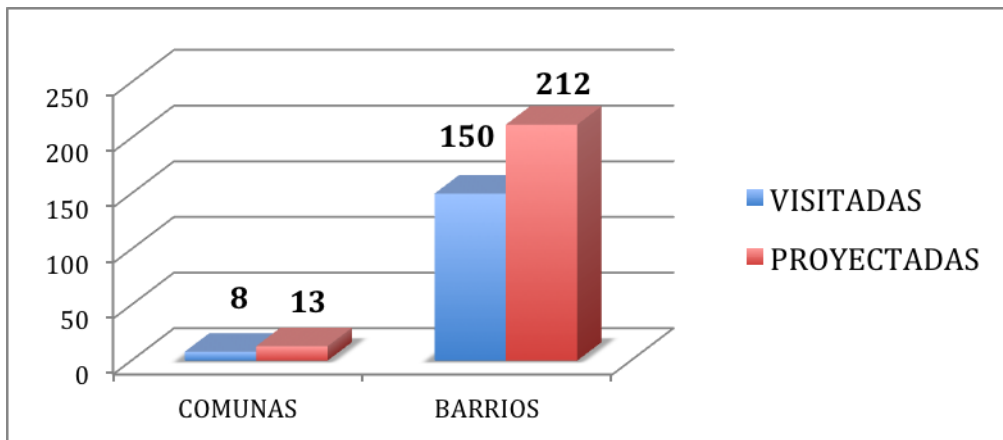


Gráfico No. 1 Proyección y avance de visitas de las muestras en movilidad

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



De igual manera se están vectorizando las comunas de la ciudad de Ibagué con sus barrios para generar un solo mapa actualizado y localizar la información recolectada, de acuerdo a la información recolectada por cada comuna desde la secretaría de planeación municipal. En cuanto al **Conectividad**, se han identifica las zonas WIFI gratuitas dadas por el gobierno- (MINTIC) como muestra imagen No. 4 mediante un software de medición de red se han tomado muestras de conectividad sobre 3 puntos, se encuentran en procesamiento de la información; De igual forma de acuerdo a la Información tomada de la pagina Web oficial de la Alcaldía de Ibagué (Enero de 2017) indican que se dará ampliación a las Zonas Gratuitas de WIFI indicando que serán 30 mas; de las cuales se revisara si estas se encuentran funcionando como lo indica la tabla No. 2

COMUNAS	SITIOS
Zona rural	Corregimiento Villa Restrepo, vereda Las Amarillas, Chucuní, Tres Esquinas, Pastales y Llanitos.
Comuna 1	Parque Santa Librada, Parque de la Música, Plaza Bolívar, Plaza la 14, Plaza la 21.
Comuna 2	Parque Belén
Comuna 4	Parque Danubio
Comuna 6	San Antonio, El oasis
Comuna 7	Modelia, parque central El Salado, Nazareth, Villa Clara, La Ceibita.
Comuna 8	Parque Deportivo, Plaza El Jardín.
Comuna 9	Parque Bocaneme, Ciudadela Comfenalco
Comuna 10	America, Plaza la 28, la 42
Comuna 11	El bosque, el refugio Sector Martinica, Rincon de las Americas
Comuna 12	San Jose
Comuna 13	Florida

Tabla No. 2 Zonas WIFI Fuente: Alcaldía de Ibagué

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

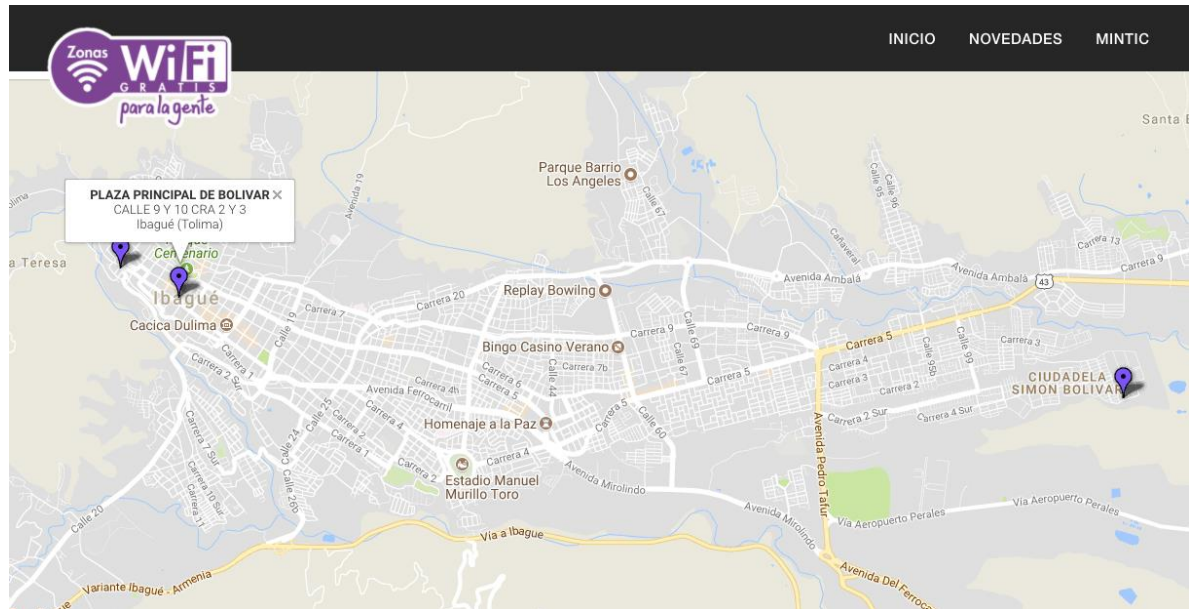


Imagen No. 4 Punto de Acceso WIFI gratuito Ibagué – Tomado: Wifi Gratis para la gente MinTIC

En cuanto al **Agua, Luz y alumbrado público**, se han realizado los instrumentos de evaluación, y se están realizando acercamientos con las dependencias correspondientes, IBAL y ENERTOLIMA para obtener los resultados finales.

FASE 2: Esta fase depende del resultado de la **Fase 1** para identificar en cual nivel de madurez se encuentra la ciudad de Ibagué y poder generar las recomendaciones respectivas para comenzar a escalar de acuerdo a la tabla establecida por la IDC.

FASE 3: Para evaluar la arquitectura tecnológica de los servicios urbanos Online se está apuntando al ítem de **GOBIERNO** de la IDC-2012, para esto se han identificado los portales que tienen disponible el municipio de Ibagué para realizar transparencia de

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

información hacia el ciudadano, de igual manera ya se cuenta con los instrumento de medición y esta fase ya se encuentra en procesamiento de la información



FASE 4: Para esta fase se han identificado 4 factores importantes para medir en las instituciones educativas públicas de la ciudad de Ibagué como lo muestra la imagen No.5, por el cual se desarrollará una muestra para aplicar los instrumentos de medición.



Imagen No. 5 Evaluación TIC en IE públicas de Ibagué. Elaboración Propia

Discusión

Para empezar las tecnologías hacen parte de quehacer en la sociedad del siglo XXI, por ello se hace imprescindible su avance y uso en la cotidianidad, así mismo lo afirman, Achaerandio, Curto, Bigliani, & Gallotti, (2012).cuando realizaron el análisis de las

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

ciudades inteligentes en España, donde identificaron la falta de tecnologías en la zona urbana de las capitales para que estas se volvieran ciudades sostenibles, puesto que las mismas TICs causan desarrollo social, laboral y en ese sentido se hace importante que los territorios se apropien de estos avances que presenta la ciencia, tecnología e innovación. Por otra parte, para Moreno & Gutiérrez, (2012), quienes proponen que las ciudades Inteligentes deben generar oportunidades para generar soluciones sostenibles, puede que sea certera, sin embargo todas las culturas y sociedades no esta dispuestas aceptar este tipo de transformaciones ambientales y tecnológicas debido al mismo retraso socio-cultural, esto especialmente ocurre en los países tercermundistas, de manera que a partir de este hecho nace la pedagogía en las Tics, las cuales permitirán la adaptación de la población a dicho cambio.

En consecuencia de lo anterior, Ondategui, (2006) quien propuso los distritos como regiones del conocimiento, esta postura la toma desde el arte de innovar y el territorio de las posibilidades en las cuales toma un papel importante la educación en tecnologías, puesto que no se evidencia el desarrollo de la población hacia ellas, lo cual resultaría contraproducente al aplicar dichas tecnologías sin sensibilizar a la población. Lo anterior lo reafirma España, (2011) cuando realiza el análisis de las ciudades inteligentes en la cual encontró algunas de las características culturales similares al comportamiento de la población ibaguereña frente a la apropiación de las tics, entre ellas encontramos daños al material tecnológico y desconocimiento del manejo.

Lo anterior se aplicó a los diferentes ámbitos que las ciudades principales manejan tales como gobierno, edificio, movilidad, energía, medioambiente y servicios en los cuales se pudo identificar principalmente una deficiencia en la caracterización geográfica del



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

mapa departamental, así mismo un déficit en las aplicaciones tecnológicas de en cada una de las esferas presentadas anteriormente, por ello la ciudad de Ibagué no cuenta con un desarrollo notable en tecnología como tampoco en capacitación de los ciudadanos para el cuidado y manejo de estas innovaciones. Se hacen necesarias diferentes acciones en la ciudad de Ibagué en los sectores que lo requieran puesto que los avances tecnológicos se hace necesarios para el mejoramiento de la calidad de vida de los ibaguereños, para este avance se hace necesario lo que recomiendan Méndez, Michelini, & Romeiro,(2006), se refieren esencialmente a las Redes socio-institucionales e innovación para el desarrollo de las ciudades intermedias, es decir una articulación entre el empresa, estado y academia, en donde se unen con el fin de construir una cultura colectiva entorno a la ciencia y la tecnología para lograr aplicar el concepto de smartcity o ciudad inteligente.

Todo lo anterior se puede comparar con las investigaciones realizadas por Vivas, García-Martínez, Cambarieri, & Britos,(2013), la investigación sobre estudio y Evaluación de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el Desarrollo de Ciudades Inteligentes en ella se concentran argumentos que apoyan los resultados parciales de la presente investigación puesto que ponen en evidencia la carencia de la cultura tecnológica, lo cual no permite el entero desarrollo de los sectores que componen la ciudad, y es precisamente lo que aporta Aguilera, (2013) con su investigación sobre transformación de ciudades deshumanizadas a ciudades inteligentes, con la cual logra mostrar que la inteligencia artificial para las ciudades se hace relevante porque humaniza en cierta forma la cultura contemporánea, no obstante se encuentran algunas consecuencias en su aplicación las cuales puede llegar a desorientar los ciudadanos, pero esto llegaría por la falta de educación en el manejo de estas nuevas herramientas tecnológicas.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Acéptese lo anterior, precisamente porque las tecnologías causa desarrollo social y sostenible, tal como lo recomienda, Sáenz,(2011), en la cual las dice que si los gobiernos no invierten en tecnología para sus ciudades deberán estar dispuestos a las consecuencias que esta decisión conlleva, entre ellas una mala economía, como también aumento del desempleo y congestión en los procedimientos de las entidades gubernamentales por falta de tecnología de punta para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, de allí que se de importancia a la presente investigación que tiene como objetivo futuro diagnosticar cada sector y generar políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación para el departamento del Tolima, con esto ganar espacios como la ciudad tecnológica de Colombia.



CONCLUSIONES

- Basado en la información que se ha recolectado hasta el momento, la ciudad de Ibagué en cuanto a Movilidad tiene varias falencias, en primera medida un gran porcentaje de la malla vial está siendo utilizada como espacio de parqueo para automóviles, segundo no se encuentra vigilancia tecnológica ni alguna aplicación de las TIC con respecto a la distribución. Se puede evidenciar que no existe ningún BMP establecido para el fortalecimiento de la gestión de procesos en cuanto a movilidad de la ciudad.
- Con respecto a la Conectividad la ciudad de Ibagué se encuentra en una posición geográfica privilegiada, lo que ha permitido que el gobierno actual haya podido invertir en mejorar y proveer un servicio gratuito aceptable. Para los portales que proveen información del gobierno los investigadores hasta el momento han indicado que la ciudadanía no tiene la posibilidad de acceder a todos los datos que debería tener basado en lo establecido por la IDC (2012) para establecer a Ibagué como una ciudad inteligente.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- La presente investigación sigue en curso.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Achaerandio, R., Curto, J., Bigliani, R., & Gallotti, G. (2012). *Análisis de las ciudades inteligentes en España 2012-El viaje a la ciudad inteligente*. IDC España-Analyze the future, 1-24.
- ARUP. (2011). *Transforming the 21st Century City via the Creative Use of Technology*, ARUP's IT & Communications Systems Team. Recuperado de http://www.arup.com/Publications/Smart_Cities.aspx.
- Aoun, C. (2011). *The Smart Sustainable City Cornerstone: Urban Efficiency*, Schneider Electric. Recuperado de http://www2.schneider-electric.com/documents/support/white-papers/smart-cities/998-1185469_smart-city-cornerstone-urban-efficiency.pdf.
- Arup, A., Horizon, & University of Nottingham. (2011). *Information Marketplaces: The New Economics of Cities*, The Climate Group. Recuperado de http://www.theclimategroup.org/assets/files/information_marketplaces_05_12_11.pdf
- Business Dictionary. "Smart Sustainable City". Recuperado de <http://www.businessdictionary.com/definition/smart-city.html>.
- Giffinger, R. (2007). *Smart Cities Ranking of European Medium-sized Cities*, Centre of Regional Science, Vienna UT. Page 10. Recuperado de http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

González, J., Alonso A., & Rossi, A. (2011). *New Trends for Smart Cities*, Competitiveness and Innovation Framework Programme. Recuperado de

<http://opencities.net/sites/opencities.net/files/content-files/repository/D2.2.21%20New%20trends%20for%20Smart%20Cities.pdf>

IBM. (2013). *IBM's Smarter Cities Challenge*, IBM Corporation. Recuperado de http://smartercitieschallenge.org/scc/executive_reports/SCC-Copenhagen-Report.pdf.

Meijer, A., Bolívar, M., & Rodríguez, P. (2013). *Governing the Smart Sustainable City: Scaling-Up the Search for Socio-Techno Synergy*, T EGPA 2013 (Edinburgh, September) Permanent Study Group on E-Government, Web. Ultimo acceso 28 Feb. 2016.

https://www.scss.tcd.ie/disciplines/information_systems/egpa/docs/2013/BolivarMeijer.pdf

Moreno, L., & Gutiérrez, A. (2012). *Ciudades Inteligentes: Oportunidades para generar soluciones sostenibles*. Bogotá: CINTEL.

Schneider Electric. (2012). *Smart Cities*, Schneider Electric, Web. Recuperado de http://www2.schneider-electric.com/sites/corporate/en/solutions/sustainable_solutions/smart-cities.page.

Telefónica. *What Is a Smart Sustainable City?*. Recuperado de <http://smartcity-telefonica.com/?p=373>.

Toppeta, D. (2010). *The Smart Sustainable City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, "liveable", Sustainable Cities*, Think Innovation. Recuperado de <http://www.thinkinovation.org/en/portfol/the-smart-city-vision-how-innovation-and-ict-can-build-smart-liveable-sustainable-cities-2-2/>



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

UNESCO y universidad externado. (2010). *Guía de gobierno electrónico local: servicios orientados al ciudadano*. Bogotá: Digiprint Editores.

UNESCO y universidad externado. (2010). *Guía de democracia electrónica local: e-participación y gobierno 2.0 para la formulación y desarrollo de políticas públicas*. Bogotá: Digiprint Editores.

UNESCO y universidad externado. (2010). *Guía de políticas y estrategias de inclusión digital*. Bogotá: Digiprint Editores.

Universidad Externado de Colombia. (2012). *Guía de Territorios y ciudades inteligentes*. Bogotá: Digiprint Editores.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO REMOTO DE ROBÓTICA MÓVIL CON ARDUINO

IMPLEMENTATION OF A MOBILE ROBOTIC REMOTE LABORATORY WITH ARDUINO



Autores

Paola Andrea Buitrago

Plabo Orduñez

Raul Camacho

Maria Victoria Herrera

Paola Marmolejo

Docentes Ocasionales

Institución

UNAD – CEAD Medellín

ORCID: 0000-0001-8770-7794

GIDESTEC

paola.buitrago@unad.edu.co

RESUMEN

Implementación de una infraestructura de laboratorios remotos (UNADLabs), así como tres laboratorios iniciales de robótica y microcontroladores. El objetivo es desplegar un sistema software y hardware que permita a estudiantes acceder a laboratorios reales situados en la UNAD a través de Internet. Para ello, se usará un servidor dedicado para la integración de laboratorios y una herramienta externa (WebLab-Deusto), y sobre él, crearemos tres laboratorios de robótica con diferentes microcontroladores y planteando diferentes escenarios. En el proyecto se colaborará con la compañía LabsLand, que ofrecerá experiencia, licenciamiento de software y acceso a otros laboratorios remotos. El objetivo es triple:

- 1) Ofrecer a los estudiantes de los 63 CEAD, CCAV, y CERES- UDR que actualmente tiene la UNAD, dando cobertura a aquellos sitios que por dificultad de acceso de sus estudiantes que están ubicados en zonas distantes. En lugar de usar simuladores

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

o de usar microcontroladores sueltos, sin ningún tipo de estructura robótica, podrán acceder a implementaciones reales acorde a lo que actualmente demanda el mercado.

- 2) Comenzar a contar con equipamiento remoto propio (3 laboratorios de un área), adquiriendo experiencia con herramientas de laboratorios remotos (como WebLab-Deusto). Una vez instalada la infraestructura, será posible y más fácil crear más laboratorios remotos.
- 3) Ofrecer estos laboratorios a otras instituciones a cambio de que los alumnos de la UNAD puedan así acceder a más laboratorios en entidades extranjeras. Esto será llevado a cabo a través de la red internacional de LabsLand.

Palabras Claves: Laboratorio remoto, robótica móvil, arduino.

INTRODUCCIÓN

El uso de laboratorios remotos o tecnologías ha sido estudiado en la literatura en la última década (Maalouf, 2006; Sarik 2010; Dziabenko, 2012; Garcia-Zubia 2017; Islamgozhayev, 2015). Esto es así porque la relevancia de la robótica en el mundo actual es innegable, ejemplo claro de ello son las fábricas automatizadas que nos proporcionan todo tipo de artículos y bienes; desde robots que empacan y almacenan productos hasta robots que fabrican automóviles.

Contar con una serie de laboratorios remotos de robótica en la UNAD brindaría la posibilidad de que los estudiantes de la UNAD tengan acceso a conocimientos y tecnologías a distancia, en cualquier momento y desde cualquier lugar (y no exclusivamente desde los CEADs). Alcances de la Robótica Móvil a nivel educativo:

- ✚ Para cursos del área básica, muestra tangiblemente en la realidad la aplicación de conceptos de geometría y física. Ejemplos de esta aplicación son el sistema –tortuga logo - LOGO (que no solo enseña conceptos de geometría, sino también de lógica y



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

programación)

- ✚ Para el área de electrónica (sensores e instrumentación), permite que los estudiantes experimenten y observen el comportamiento de estos en el mundo real (en sistemas virtuales es muy difícil simular el verdadero comportamiento real de un sensor; por ejemplo de temperatura, ya que en una simulación no se visualizan los problemas de oscilación de la medida; otro caso es el de vibraciones mecánicas presentes en una cámara montada sobre un vehículo móvil, etc) es decir, el estudiante debe realizar el acondicionamiento de señales antes de que estas sean procesadas por el sistema de control o proceso.
- ✚ Diseño de sistemas de hardware y software, que permiten poner en práctica los conocimientos de microcontroladores, electrónica, programación, interfaces, etc.
- ✚ Sistemas de control: Procesamiento digital de imágenes y controladores: PID.
- ✚ Para el diseño de algoritmos: desde seguimiento de líneas, pasando por salir de un laberinto, hasta algoritmos de redes neuronales, lógica difusa, etc. Permitiendo a los estudiantes una mejor conceptualización haciéndolos visibles (tangibles), y no solo teoría abstracta o simulación de resultados numéricos que no muestran al estudiante como es el comportamiento o tendencias de estos sistemas.

Estos laboratorios remotos de robótica móvil en la UNAD también brindarán la oportunidad a los estudiantes y docentes en la UNAD de realizar trabajos de grados, cursos y/o proyectos desde los diferentes enfoques que puede brindar un ambiente de robótica móvil; desde áreas de sistemas, electrónica, mecatrónica, biología, física, matemáticas, etc.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

OBJETIVOS

Analizar la influencia educativa de los modelos de educación tradicional llevados a cabo en aulas de laboratorio con respecto a la incorporación de laboratorios remotos de robótica con instrumentación real como nueva estrategia de aprendizaje.

Conocer herramientas alternativas de aprendizaje que permitan a los estudiantes poder acceder a un laboratorio en cualquier momento previa reserva y de esta forma mejorar los procesos de disponibilidad de los recursos educativos de la UNAD.

Demostrar la importancia de la incorporación de nuevos laboratorios a través del uso de recursos de fácil acceso a través de un computador y desde cualquier parte del país.

METODOLOGIA

La implementación será realizada con dos grupos de población 1000 estudiantes de los cursos de Microcontroladores y Microprocesadores, y con estudiantes de primera matrícula en introducción a la electrónica. Y con 10 docentes de la cadena ETR. De una población de 3000 estudiantes y de una población docente de la cadena ETR directores de curso de 94.

El método a aplicar será:

Se trata de un proyecto de investigación y desarrollo, en el que la parte de desarrollo tendrá una gran carga. La metodología consistirá en:

1. Basándose en la experiencia previa del equipo humano de LabsLand, se desarrollará un primer laboratorio como una copia, reduciendo la posibilidad de riesgo.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



2. Se comenzará haciendo un análisis del estado del arte de laboratorios remotos de robótica, con la ventaja de que será posible desde el principio utilizar Web Lab-Deusto, un sistema de gestión de laboratorios remotos reconocido en la literatura (Saliah-Hassane, 2014; Kaluz, 2014; Wang 2015), y un laboratorio remoto ya validado y completo de robótica (García-Zubia, 2017).
3. A la vez que se aprende acerca de estas tecnologías, con esa experiencia se harán entrevistas a profesorado de UNAD para ver qué requisitos serían especialmente valorados para asignaturas de robótica, física o programación.
4. Con esta información, se procederá a diseñar dos laboratorios remotos de robótica, y posteriormente se desarrollarán los laboratorios.
5. En la fase de validación, se tendrán en cuenta factores de dos categorías:
 - a. Humanos: evaluación por parte del profesorado, ya sea en pilotos en asignaturas para corroborar la opinión de los estudiantes como validación de su opinión acerca de cada laboratorio y cosas a mejorar.
 - b. Técnicos: se utilizarán herramientas estándar para llevar a cabo mediciones y saber cuál es el estado del laboratorio.

Los análisis estadísticos se realizar en base a análisis de resultados en cuanto a desarrollo de competencias del mismo laboratorio In situ, donde el estudiante sólo programará un microcontrolador haciendo operaciones de una guía de trabajo de curso, y

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

otro estudiante con la misma guía como instrumento de medición pero usando el laboratorio remoto.



RESULTADOS

Actualmente se tienen evidencias internacionales que muestran la implementación de laboratorios remotos con instrumentos reales. LabsLand ha proporcionado a su fundador una de las plazas en la **Singularity University**, una institución académica de Silicon Valley ubicada en el Centro de Investigación Ames de la NASA. En la que se ofrecen cursos especializados de diez semanas para científicos y tecnólogos destacados. Pero el trabajo del grupo de investigación por la ciencia no se queda en LabsLand. Además de 12 años de trabajo y de otras iniciativas, WebLab-Deusto ofrece un conjunto de herramientas abiertas y gratuitas que emplean universidades de diversos países (Francia, Eslovaquia, Brasil, Colombia, México, Chile, Serbia, Georgia...) para crear sus propios laboratorios educativos accesibles desde internet y poder usarlos desde diferentes entornos y compartirlos entre ellos.

Por ello, LabsLand busca que cada vez más universidades ofrezcan sus laboratorios no solo a sus estudiantes sino a los de otros rincones del mundo. Sus impulsores defienden, además, que con un sistema bien organizado no surgen problemas a la hora de compartir recursos. “No hay problemas de capacidad, porque al final estos laboratorios se usan unas pocas semanas del año, unas pocas horas del día. **Así que una persona que esté en América Latina puede usar un laboratorio que esté físicamente en Eslovaquia**”, relata Orduña. ¹

¹ LabsLand, la red de laboratorios remotos que busca cambiar la ciencia. Recuperado de: <https://nexo.club/labs-land-la-red-de-laboratorios-remotos-que-busca-cambiar-la-ciencia-d3c526240808>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Por último se busca que mediante la incorporación de tecnologías existentes en el mercados se puedan hacer nuevos diseños y mediante la experiencia de Labsland como aliado estratégico la implementación de laboratorios remotos en la UNAD.

Actualmente la red RENATA (Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada), la cual fue concebida como herramienta pedagógica y de investigación, busca que los estudiantes pueden desarrollar las actividades prácticas en forma remota para el fomento de las destrezas y habilidades en su campo de formación, es una entidad mediante: La Red de Laboratorios Virtuales y Teleoperados de Colombia, e-LAB COLOMBIA, es la red colombiana que referencia y hace visible los laboratorios virtuales y teleoperados de Colombia promoviendo la generación de nuevos laboratorios y su utilización en las diferentes áreas del conocimiento por parte de las IES, los colegios, los centros de investigación, las empresas y los entes estatales.²



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Dziabenko, O., García-Zubia, J., & Angulo, I. (2012, April). Time to play with a microcontroller managed mobile bot. In Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2012 IEEE (pp. 1-5).

García-Zubía, J., Angulo, I., Martínez-Pieper, G., Orduña, P., Rodríguez-Gil, L., & Hernandez-Jayo, U. (2017). Learning to program in K12 using a remote controlled robot: RoboBlock. REV Conference 2017, New York.

Harward, V. J., Del Alamo, J. A., Lerman, S. R., Bailey, P. H., Carpenter, J., DeLong, K., ... & Long, P. D. (2008). The ilab shared architecture: A web services

² Laboratorios Remotos. Recuperado de: <https://www.renata.edu.co/index.php/lab-remotos/miembros>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

infrastructure to build communities of internet accessible laboratories. Proceedings of the IEEE, 96(6), 931-950.

Islamgozhayev, T. U., Mazhitov, S. S., Zholmyrzayev, A. K., & Toishybek, E. T. (2015, May). IICT-bot: Educational robotic platform using omni-directional wheels with open source code and architecture. In Control and Communications (SIBCON), 2015 International Siberian Conference on (pp. 1-3). IEEE.

Kalúz, M., Čirka, L., Valo, R., & Fikar, M. (2014). Arpi lab: A low-cost remote laboratory for control education. IFAC Proceedings Volumes, 47(3), 9057-9062.

Maalouf, E., Saad, M., & Saliah, H. (2006). A higher level path tracking controller for a four-wheel differentially steered mobile robot. Robotics and Autonomous Systems, 54(1), 23-33.

Orduña, P., Irurzun, J., Rodriguez-Gil, L., Garcia-Zubia, J., Gazzola, F., & López-de-Ipiña, D. (2011). Adding New Features to New and Existing Remote Experiments Through Their Integration in WebLab-Deusto. International Journal of Online Engineering, 7.

Orduña, P. (2013). Transitive and scalable federation model for remote laboratories. PhD dissertation. Bilbao.

Orduna, P., Caminero, A., Lequerica, I., Zutin, D. G., Bailey, P., Sancristobal, E., ... & Tobarra, L. (2014, October). Generic integration of remote laboratories in public learning tools: Organizational and technical challenges. In Frontiers in Education Conference (FIE), 2014 IEEE (pp. 1-7). IEEE.

Orduna, P., Rodriguez-Gil, L., Garcia-Zubia, J., Angulo, I., Hernandez, U., & Azcuenaga, E. Increasing the value of Remote Laboratory federations through an open sharing platform: LabsLand (2017). REV Conference 2017, New York.

Saliah-Hassane, H., & Reuzeau, A. (2014, October). Mobile open online laboratories: A way towards connectionist massive online laboratories with x-API (c-MOOLS). In Frontiers in Education Conference (FIE), 2014 IEEE (pp. 1-7). IEEE.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Sarik, J., & Kymissis, I. (2010, October). Lab kits using the Arduino prototyping platform. In *Frontiers in Education Conference (FIE), 2010 IEEE* (pp. T3C-1).

Wang, N., Ho, M., Lan, Q., Chen, X., Song, G., & Parsaei, H. (2015). Developing a Remote Laboratory at TAMUQ Based on a Novel Unified Framework. *age*, 26, 1.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

DISEÑO DE UNA PLANTA INDUSTRIAL PROCESADORA DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO CON BASE EN EL ESTUDIO DE PRODUCCIÓN Y MERCADO POTENCIAL DE CAFÉ EN EL MUNICIPIO DE SUAZA-HUILA.



DESIGN OF AN INDUSTRIAL PROCESSING PLANT FOR ROASTED AND GROUND COFFEE BASED ON THE STUDY OF PRODUCTION AND POTENTIAL COFFEE MARKET IN THE CITY OF SUAZA-HUILA.

Autores

Natalia Molina Arévalo

Docente Ocasional Tiempo Completo

UNAD

CEAD de Ibagué

Gestindustriales EOCA

natalia.molina@unad.edu.co

Lida Margarita Zambrano Cortés

Egresada del programa de Ingeniería Industrial

UNAD

CEAD de Ibagué

Gestindustriales EOCA

Lidazambrano1@gmail.com

RESUMEN

Este proyecto de investigación busca realizar una propuesta de diseño de una planta industrial procesadora de café tostado molido y tostado y ubicarla en el municipio de Suaza-Huila. Para este proyecto se realizó un estudio de mercado para determinar la cantidad de café a producir. Para realizar el diseño de la planta se aplicó la metodología Tompkins para la planeación de instalaciones y se usó el software SketchUP para realizar un modelo 3D de la propuesta de la planta industrial.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Palabras Claves: Diseño de Planta, café trillado, Café Tostado, Café Molido, Producción, Comercialización, procesos, diagrama de flujo.



SUMMARY

This research project seeks to make a design proposal for an industrial processing plant for ground roasted coffee and locate it in the municipality of Suaza-Huila. For this project, a market study was conducted to determine the amount of coffee to be produced. To design the plant, the Tompkins methodology was applied to the planning of facilities and the SketchUP software was used to make a 3D model of the industrial plant proposal.

KeyWords: Plant Design, trite coffee, Roasted Coffee, Ground Coffee, Production, Marketing, processes, flowchart.

INTRODUCCIÓN

El territorio del Huila se ha dado a conocer como uno de los mejores departamentos productores de café en Colombia, debido a que presenta un ambiente y territorio óptimo para la producción del mismo; en dicho departamento se cosechan aproximadamente dos millones de sacos de café y se genera más de 70 mil empleos para las familias huilenses, sin embargo más del 80% de la producción del café depende de pequeños caficultores que la mayoría de veces por la falta de organización o consolidación al momento de vender su producto se ven obligados a utilizar intermediarios (comerciantes) los cuales disminuyen sus ganancias dando cobro por la actividad desempeñada. Un ejemplo de esto es el municipio de Suaza, reconocido como uno de los mejores debido a la buena calidad de taza en su café, pero los campesinos tiene dificultad al momento de distribuir de forma directa sus cosechas a las grandes comercializadoras, es por esta razón que el tecnificar su producto mediante la construcción de una planta procesadora de café que ayude a mejorar su forma de comercialización hace que se mitigue la problemática y así mismo sea una

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

fuentes de empleo, desarrollo económico para el municipio, de esta manera el campesino se incentiva a cultivar mayor cantidad del producto para la mejoría de sus ingresos.

El municipio de Suaza está catalogado como uno de los mayores productores de café de mejor calidad del país (Certificado COMERCIO JUSTO, UTZ y RAINFOREST ALLIANCE que le fueron otorgados). Los campesinos de nuestro municipio se sienten intrigados al momento de vender su producto a “compradores” particulares los cuales son intermediarios para los grandes comerciantes quienes venden a las empresas que procesan o exportan el producto a otros países. El café es vendido a bajo precio, lo cual muchas veces es imposible recuperar la inversión para la producción del fruto, por tal razón se vieron en la necesidad de crear una asociación la cual se denominó ASOCAFE conformada por 6000 campesinos, esta asociación está debidamente creada bajo las normas gubernamentales exigidas. En la actualidad ASOCAFE cuenta con un centro de acopio donde se recolecta y almacena la materia prima (café verde y seco), este café es exportado sin haber realizado ningún proceso de transformación.

El grupo de campesinos ven necesario que el proceso con el café continúe, y este café sea trillado, tostado y molido para su venta, generando mayores ingresos a los caficultores y de esta manera el municipio no sea reconocido por ser uno de los mayores productores de café a nivel nacional, sino también por ser un municipio que brinde al consumidor un café procesado excelso de excelente calidad.

Teniendo en cuenta que en el Municipio no existe la planta para que se realice este proceso, es la razón por la cual se ve la necesidad de diseñar una planta procesadora de café tostado y molido. En el municipio de Suaza el sector del café y su desarrollo rural refleja el deseo y compromiso de aprovechar este producto y el enorme potencial del campo Suaceño



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

para dar un verdadero salto económico y social del municipio, en especial la zona rural a través de la generación de futuros empleos y el desarrollo de emprendimientos exitosos.



De acuerdo a los argumentos esbozados en los párrafos anteriores, la pregunta generadora de este proyecto es:

¿Cómo diseñar una Planta Industrial procesadora de café tostado y molido, teniendo en cuenta la producción y mercado potencial de Café en el municipio de Suaza – Huila, buscando un equilibrio entre la oferta y la demanda?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una planta industrial procesadora de café tostado y molido, de acuerdo a la producción y mercado potencial en el municipio de Suaza-Huila.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar mediante un estudio de mercado la cantidad de café producido, como también el mercado potencial en el municipio de Suaza Huila, con el fin de identificar el volumen de producción que se manejara en la planta industrial procesadora de café tostado y molido.

Documentar y diseñar el proceso productivo y programa de producción del café tostado y molido con el fin de identificar la materia prima, maquinaria, equipo de materiales y mano de obra necesarios en cada uno de los subprocesos y de esta manera determinar el espacio requerido para el área de producción.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Diseñar una distribución de planta teniendo en cuenta el área de producción y zonas auxiliares garantizando un óptimo flujo de materia prima e identificando el espacio total requerido para la construcción de la planta.

Determinar la Macrolocalización y Microlocalización de la planta procesadora de café tostado y molido en el Municipio de Suaza-Huila.

Diseñar modelo 3D de una planta industrial para la producción de café tostado y molido en el municipio de Suaza-Huila, utilizando el software SketchUp. Desarrollar un plan para la reducción y adecuado manejo de residuos generados a partir de la transformación del café, disminuyendo los riesgos ambientales de acuerdo a lo reglamentado.

METODOLOGIA

En la investigación se aplicaron técnicas de recolección de datos cuantitativa y cualitativa, se realizó aplicación de encuestas y entrevistas a caficultores, expertos y cooperativas de café para conocer el tamaño del mercado de Café molido en Suaza. Se hizo análisis de diversas fuentes documentales para el diseño de procesos, programa de producción y Localización de Planta. Se hizo uso del programa SketchUP para el diseño 3D de la Planta de Café molido.

Resultados

- Estimación de la Oferta y Demanda de Café Molido
- Secuenciación y Caracterización del Procesos Productivo del Café Molido. Programa de Producción de Café Molido para el cumplimiento de la demanda estimada.
- Diseño 3D de la Planta en el software SketchUP.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- Macro y Microlocalización de la Planta Industrial en Suaza – Huila.
- Plan de Manejo Ambiental de Residuos.

Productos:

Luego de identificar el volumen de producción, se realiza el estudio para conocer el área que se requiere para la planta en metros cuadrados, iniciando con el diseño general y su distribución teniendo en cuenta la zona de cargue y descargue de mercancía, zona de recepción de materia prima, zona de almacenamiento de materia prima, zona administrativa, zona de servicios, zona de almacenamiento de producto terminado, zona de despacho de mercancías, y la zona técnica. Utilizando el software SketchUp se presenta el diseño general de la planta industrial para la producción de café tostado y molido en el municipio de Suaza-Huila en formato 3D.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CAFÉ DE COLOMBIA AL 100%. (25 de 05 de 2016). CAFÉ DE COLOMBIA AL 100%. Recuperado el 30 de 05 de 2016.

González, C. R. (2015). Diseño e implementación de un plan de acción Ambiental. Bogotá.

Gutiérrez, J. C. (2015). Guía Ambiental para el Cultivo del Café. Bogotá. IDEAM . (2005).

Convenio Interadministrativo De Cooperación Financiera, Científica Y Tecnológica No.097/2004 . Bogotá.

González, C. R. (2015). Diseño e implementación de un plan de acción Ambiental. Bogotá.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

DISEÑO DE UN MODELO PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA I+D+I DE ACUERDO A LA SERIE NTC 5800 PARA EL SECTOR ARROCERO DE LAS PROVINCIAS DE IBAGUÉ Y DEL SUR ORIENTE DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA



DESIGN OF A MODEL FOR AN I + D + I MANAGEMENT SYSTEM ACCORDING TO THE NTC 5800 SERIES FOR THE RICE SECTOR OF THE PROVINCES OF IBAGUÉ AND THE SOUTH EAST OF THE TOLIMA DEPARTMENT

Autores

Natalia Molina Arévalo

Docente Ocasional Tiempo Completo

UNAD

CEAD de Ibagué

Gestindustriales EOCA

natalia.molina@unad.edu.co

Augusto Castro Triana

Docente Ocasional Tiempo Completo

UNAD

CEAD de Ibagué

Gestindustriales EOCA

natalia.molina@unad.edu.co

RESUMEN

El Proyecto de Investigación Docente que se presenta a través de este documento, busca diseñar y desarrollar un modelo de Sistemas de Gestión para su implementación en el sector arrocero, sobre la base de las provincias de Ibagué y del Sur Oriente del departamento Tolima, a partir de la aplicación de técnicas y metodologías propias de la

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Ingeniería Industrial como complemento a los procedimientos de investigación académica que se detallarán a lo largo del presente documento. Se ha seleccionado las provincias de Ibagué y del Sur Oriente del Tolima como regiones básicas de este Proyecto, dado su histórico liderazgo en la producción de arroz, simultáneo a sus importantes indicadores de productividad, ampliamente reconocidos en el ámbito agroindustrial del país. El horizonte planificado de esta investigación se ha calculado con una duración de 15 meses distribuidos en cinco Fases debidamente caracterizadas para la adecuada dirección, monitoreo y control del Proyecto, en función de los propósitos que se formulan y que por supuesto se pretenden alcanzar para su implementación no solamente en el del Sur Oriente del Tolima, sino en otros ámbitos geográficos de nuestro país. La financiación del presente estudio se ha proyectado sobre la base de que los docentes investigadores, harán uso de recursos propios, además de la gestión con diversas entidades del sector privado de las provincias de Ibagué Sur Oriente del departamento Tolima, que pueden identificarse como potenciales usuarios del producto final de la investigación.



Palabras Claves: Modelos de Innovación , Investigación y Desarrollo, Sistemas de Gestión, Sistema de Vigilancia Tecnológica, Sector Agroindustrial Arrocerero, Serie de NTC 5800, Mejoramiento Continuo, Competitividad, productividad, Lineamientos del Project Management Institute

SUMMARY

The Teaching Research Project presented through this document seeks to design and develop a Management Systems model for its implementation in the rice sector, based on the provinces of Ibagué and the South East of Tolima department, from of the application of techniques and methodologies specific to Industrial Engineering as a complement to the academic research procedures that will be detailed throughout this document. The provinces of Ibagué and the South East of Tolima have been selected as the basic regions of this Project, given their historical leadership in rice production, simultaneously with their important productivity indicators, widely recognized in the country's agro-industrial sector. The planned horizon of this research has been calculated with a duration of 15 months distributed in five phases duly characterized for the adequate direction, monitoring and control of the Project, according to the purposes that are formulated and that, of course, are intended to be achieved for its implementation not only in the South East of Tolima, but in other geographical areas of our country. The financing of this study has been projected on the basis that the research faculty will make use of their own resources, in addition to the management with various entities of the private sector of the provinces of Ibagué Sur Oriente of the Tolima department, which can be identified as potential users. of the final product of the investigation.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Keywords: Innovation Models, Research and Development, Management Systems, Technological Surveillance System, Rice Agroindustrial Sector, NTC 5800 Series, Continuous Improvement, Competitiveness, productivity, Project Management Institute Guidelines



INTRODUCCIÓN

Este proyecto pertenece al semillero Ingeniería del valor de la Cadena de Formación Industrial de la UNAD. Este proyecto tiene dos finalidades, el primero fomentar una cultura de la I+D+I en el sector arrocero tolimense y propiciar las capacidades investigativas en los estudiantes unadistas del programa de Ingeniería Industrial.

De este proyecto se espera generar varios productos que beneficien a la comunidad académica y al sector productivo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un modelo para el diseño, implementación y mejora continua de un sistema de gestión de la I+D+I de acuerdo a la serie NTC 5800 aplicado a organizaciones del sector arrocero

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar los requerimientos de la serie de NTC 5800 para el diseño e implementación de un Sistema de Gestión de la I+D+I.

Analizar el Contexto Organizacional y diseñar la Planificación Estratégica de la I+D+I en una organización del sector arrocero, para tener un claro direccionamiento de la Gestión de la I+D+I en la Organización

Diseñar los procesos del Sistema de Gestión de la I+D+I con su respectiva documentación y representar su secuencia por medio de un Mapa de Procesos para reconocer todas las relaciones y elementos del sistema.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Plantear una Hoja de Ruta con una estrategia de implementación y mejora continua del Sistema de Gestión de la I+D+I. en una organización del sector arrocero para generar una cultura de I+D+I en la empresa.

Representar gráficamente y describir un modelo para el diseño e implementación y mejora continua de un sistema de gestión de la I+D+I de acuerdo a la serie de NTC 5800



METODOLOGIA

El Proyecto está enmarcado como una Investigación mixta con enfoque Descriptivo porque busca contextualizar la Innovación en las empresas del sector arrocero en Colombia y es Propositivo porque su principal propósito es incentivar la cultura organizacional de la Innovación al interior de las empresas. Para desarrollar este estudio se utilizarán técnicas cuantitativas y cualitativas, lo cual define este Proyecto como un tipo de Investigación mixta.

Se seleccionarán tres empresas del sector arrocero en las provincias de Ibagué y Sur Oriente del Tolima, para el desarrollo del Proyecto.

Las siguientes son las fases del Proyecto:

Fase I: Desarrollar análisis comparativos de cada una de la Serie NTC 5800 a partir de entrevistas y encuestas a los socios, colaboradores y clientes de empresas del sector arrocero para identificar los requerimientos necesarios para el diseño, implementación y mejoramiento continuo del Sistema de Gestión I+D+I, el cual a su vez contiene un Sistema de Vigilancia Tecnológica.

Fase II – Analizar el contexto organizacional y diseñar la Planificación Estratégica I+D+I del sector arrocero, para lo cual se revisará la literatura planteada para esta temática en el Marco Teórico en función a estos se planteará un Análisis PESTEL y se desarrollarán entrevistas y encuestas a los socios, colaboradores y clientes de empresas arroceras para diagnosticar el grado de desarrollo en tema I+D+I en sus organizaciones.

Fase III: Examinar los procesos de empresas del sector arrocero para el diseño de los procesos del Sistema de Gestión I+D+I, para esto se aplicara la metodología IDEF-0 para el modelamiento de procesos. Además se diseñara un Mapa de Procesos para representar la interacción entre los procesos del Sistema de Gestión I+D+I.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Fase IV: Analizar las prácticas y lineamientos propuestos por la metodología del Project Management Institute (PLM) para diseñar una Hoja de Ruta con un paso a paso que debe realizar un gerente de una empresa del sector arrocero para el Diseño, Implementación y Mejora Continua del Sistema de Gestión de la I+D+I en su propia organización.

Fase V: Aplicar las Herramientas Digitales de Diseño para la elaboración de un gráfico que represente el Modelo para el diseño e implementación y mejora continua de un sistema de gestión de la I+D+I para el sector arrocero de acuerdo a la serie de NTC 5800.



RESULTADOS ESPERADOS

Se generarán los siguientes productos a partir del desarrollo del presente Proyecto:

- Tabla con el análisis de los requerimientos de la Serie de NTC 5800 y lista de chequeo sobre dichos requerimientos.
- Documento con la Planificación Estratégica de la I+D+I
- Análisis PESTEL del contexto organizacional de la I+D+I aplicado a la empresa del sector arrocero
- Lista de los Procesos identificados del Sistema de Gestión de la I+D+I
- Batería de Diagrama de Procesos mediante la metodología IDEF-0
- Mapa de Procesos de con la interacción del Sistema de Gestión de la I+D+I
- Hoja de Ruta con estrategia de implementación y mejoramiento continuo del Sistema de Gestión I+D+I basada en los lineamientos del Project Management Institute.
- Gráfico y Descripción del Modelo para el diseño e implementación y mejora continua de un sistema de gestión de la I+D+I de acuerdo a la serie de NTC 5800.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



Canós Darós, L., Pons Morera, C., & Satandreu Mascarell, C. (2015). Caminos para la innovación en la empresa: el modelo de Kline. España: Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de 1

Cervera, J. E. (2013). Sistema de gestión dual estratégico-logístico para las pymes del sector metalmeccánico de la ciudad de Barranquilla. Revista Dimensión Empresarial, vol. 11, núm. 2, p. 26-35

Colombia Digital (2009). Colombia le apuesta a normalizar la gestión de la innovación. Recuperado de <https://colombiadigital.net/opinion/columnistas/artifice-innovacion/item/1405-colombia-le-apuesta-a-normalizar-la-gesti%C3%B3n-de-la-innovaci%C3%B3n.html>

DANE. (2013). boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria No. 12. Colombia: DANE. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_junio_2013.pdf

Diario el Otún. (29 de Febrero de 2012). ParqueSoft: Territorio de Sueños que se hacen realidad. *Diario del Otún*. Recuperado de: <http://www.investinpereira.org/es/inoticias/ver/106/parquesoft--territorio-de-suenos-que-se-hacen-realidad>

Días Sandoval, M. (2 de Agosto de 2013). Sólo el 9% de las empresas en Colombia son innovadoras. *El Espectador*. Recuperado de: <http://www.elespectador.com/noticias/economia/solo-el-9-de-empresas-colombia-son-innovadoras-articulo-437507>

Dominguez Rubio, F. (2007). *Definición y Desarrollo de un*. España: Universidad Pontificia Comillas. Recuperado de: <http://www.iit.comillas.edu/pfc/resumenes/466dbfa911408.pdf>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



Duran Pinilla, L., & González Rubio, J. (2012). *III Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología- Boletín de Resultados Ibagué - Sur Oriente del Tolima*. Colombia: Región Ciencia y Tecnología GRECYT. Recuperado de: http://encuestaapropiacion.ocyt.org.co/archivos/Boletin_Ibague_Encuesta%20OCyT_1A.pdf

FEDEARROZ. (2010). Evaluación Socioeconómica de la cadena productiva del arroz en Colombia. Bogotá: FEDEARROZ. Recuperado de: http://www.fedearroz.com.co/doc_economia/Estudio%20socioeconomico%20-%20DEF%20PUBLICADO%20-%20SEPT2010.pdf

Fraguela, J. & Carral, L. & Iglesias, G. & Castro, A. & Rodríguez, M. (2011). La integración de los sistemas de gestión. Necesidad de una nueva cultura empresarial. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v78n167/a05v78n167.pdf>

Gómez, H. J., & Mitchell, D. (2014). Innovación y Emprendimiento en Colombia: Balance, Perspectiva y Recomendaciones de Política 2014 - 2018. Colombia: Fedesarrollo. Recuperado de: [HYPERLINK "http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2014/04/debate_pres_2014_cuad50.pdf"](http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2014/04/debate_pres_2014_cuad50.pdf)

ICONTEC. (2008). NTC 5800: Gestión de la I+D+I. Terminología y Definiciones de las Actividades de I+D+I. Colombia: ICONTEC Internacional.

ICONTEC. (2008). NTC 5801: Gestión de la I+D+I. Requisitos del Sistema de Gestión I+D+I. Colombia: ICONTEC Internacional.

ICONTEC. (2008). NTC 5802: Gestión de la I+D+I. Requisitos de un proyecto de I+D+I. Colombia: ICONTEC Internacional.

ICONTEC. (2008). GTC 186: Gestión de la I+D+I. Sistema de Vigilancia. Colombia: ICONTEC Internacional.

ICONTEC. (2008). GTC 187: Gestión de la I+D+I. Competencia y Evaluación de Auditores de Sistemas de Gestión I+D+I. Colombia: ICONTEC Internacional.

Llarena, M & Villodre, S. & Pontoriero, F., & Cattapan, A. (2014). Modelo de sistema de gestión de calidad para la puesta en marcha de cursos no presenciales: instrumentos de seguimiento y evaluación. *Formación universitaria*, 7(6), 3-16. Recuperado de

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



HYPERLINK ["https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000600002"](https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000600002)
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000600002>

BIBLIOGRAPHY

Lopez, O. (2009). Evolución de los modelos de la gestión de innovación. Innovaciones de Negocios, 251-264. recuperado de [HYPERLINK](#)
["http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/5.2/A7.pdf"](http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/5.2/A7.pdf)
http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/5.2/A7.pdf

Lozano, J. F. (2010). Aproximación a la Configuración regional de la provincia norte del departamento del Tolima. Ibagué: Universidad del Tolima. Recuperado de: [HYPERLINK](#)
["http://www.almamater.edu.co/sitio/Archivos/Documentos/Documentos/00000287.pdf"](http://www.almamater.edu.co/sitio/Archivos/Documentos/Documentos/00000287.pdf)
<http://www.almamater.edu.co/sitio/Archivos/Documentos/Documentos/00000287.pdf>

Maldonado Lenis, J. A. (2012). ParqueSoft- La Gestión de Emprendimiento, Creado y Manejando por Emprendedores. Santiago de Cali: Universidad ICESI. Recuperado de: [HYPERLINK](#)
["https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68646/1/parquesoft_gestion_empresarial.pdf"](https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68646/1/parquesoft_gestion_empresarial.pdf)
https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68646/1/parquesoft_gestion_empresarial.pdf

Mir Mauri, M., & Casadesus, M. (2008). UNE 166002:2006: Estandarizar y sistematizar la I+D+I. DYNA Ingeniería e Industrial, 325-331. Recuperado de: [HYPERLINK](#)
["http://www.revistadyna.com/Articulos/Ficha.aspx?IdMenu=a5c9d895-28e0-4f92-b0c2-c0f86f2a940b&Cod=1479&Codigo=0f8e48a0-e2f2-4a2a-a815-4c7b2f97081f"](http://www.revistadyna.com/Articulos/Ficha.aspx?IdMenu=a5c9d895-28e0-4f92-b0c2-c0f86f2a940b&Cod=1479&Codigo=0f8e48a0-e2f2-4a2a-a815-4c7b2f97081f)
<http://www.revistadyna.com/Articulos/Ficha.aspx?IdMenu=a5c9d895-28e0-4f92-b0c2-c0f86f2a940b&Cod=1479&Codigo=0f8e48a0-e2f2-4a2a-a815-4c7b2f97081f>

BIBLIOGRAPHY \19226 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económica (OCDE). (2006). Manual de Oslo. Comunidad Europea: OCDE. Recuperado de: [HYPERLINK](#)
["http://www.dgi.ubiobio.cl/dgi/wp-content/uploads/2010/07/manualdeoslo.pdf"](http://www.dgi.ubiobio.cl/dgi/wp-content/uploads/2010/07/manualdeoslo.pdf)
<http://www.dgi.ubiobio.cl/dgi/wp-content/uploads/2010/07/manualdeoslo.pdf>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Reinoso Lastra, J. F. (2009). Emprendimiento Empresarial en el Departamento del Sur Oriente del Tolima. *Revista Mundo Económico y Empresarial*, recuperado de: revistas.ut.edu.co/index.php/rmee/article/download/557/453



Rodríguez Casteleiro, M. A., Zamora Fonseca, R., & Varela Izquierdo, N. (2015). Propuesta de un procedimiento para lograr la integración de los sistemas de gestión implementados para la mejora del desempeño de la Empresa Termoeléctrica Cienfuegos. *Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea]*, 7 (3). pp. 133-139. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v7n3/rus19315.pdf>

Semana. (2015). Lo que le falta a Colombia en innovación. *Semana*. Recuperado de HYPERLINK "<http://www.semana.com/vida-moderna/articulo/colombia-avanza-en-el-ranking-del-indice-mundial-de-innovacion/447262-3>" <http://www.semana.com/vida-moderna/articulo/colombia-avanza-en-el-ranking-del-indice-mundial-de-innovacion/447262-3>

BIBLIOGRAPHY Universidad Complutense. (2010). Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación. Recuperado de Empresas de Base Tecnológica: HYPERLINK "<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/otri/ebts.htm>" <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/otri/ebts.htm>

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

RECONOCIMIENTO DE EMOCIONES EN LA MÚSICA MUSIC EMOTION RECOGNITION



Autor
Yesid Ospitia Medina
Docente Ocasional
UNAD
UDR CALI
0000-0002-5494-2787
GIGAAffectiveLab
yesid.ospitia@unad.edu.co

RESUMEN

Este artículo presenta una revisión de librerías de alto nivel para el reconocimiento de emociones en la música (MER). Se tiene como principal objetivo estudiar los analizadores de contenido, mostrando las principales funcionalidades, las limitaciones y los avances logrados al momento.

Palabras Claves : *MER (reconocimiento de emociones en la música), MIR (Recuperación de información musical)*

ABSTRACT

This article presents a review of high-level libraries for the recognition of emotions in music (MER). Its main objective is to study the content analyzers, showing the main functionalities, limitations and progress achieved at the moment.

Keywords: MER (music emotion recognition), MIR (Music Information Retrieval), API (application programming interface)

INTRODUCCIÓN

Expertos de la psicología han encontrado que la música puede considerarse un transformador emocional. En (Sloboda 2012) se analiza la música como una destreza

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

cognitiva, mostrando la capacidad que tiene la música para provocar emociones en el oyente. Dando lugar a una línea de investigación específica encargada de entender la psicología cognitiva de la música.

Algunas características de la música, como el ritmo, la armonía y la melodía, han demostrado tener una relación directa con la percepción emocional de un oyente. Lo que genera una hipótesis, en donde se plantea, que las características intrínsecas de la música, en sus diferentes valores, y aplicación de reglas musicales, producen emociones en el individuo que se expone a una situación de apreciación musical.

En este artículo se revisará algunas de las librerías de alto nivel disponibles, para la recuperación de información musical y posterior reconocimiento de emociones.

OBJETIVOS

Realizar una revisión de librerías de alto nivel para el reconocimiento de emociones en la música desde estrategias computacionales, destacando los principales elementos involucrados, los avances, las dificultades, y algunas ideas de exploración de carácter investigativo.

METODOLOGIA

El resultado presentado en este artículo, corresponde una revisión parcial del estado del arte de una tesis de doctorado actualmente en desarrollo y con el título de: *Desarrollo de un modelo de elicitación de emociones a partir de las características de la música. Generación de un sistema recomendador.*

Como metodología de investigación se consideró los siguientes puntos (Behar Rivero 2008):



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

1. Definición del problema.
2. Justificación del problema.
3. Definición de la línea de investigación
4. Delimitar el alcance de la propuesta de investigación.
5. Formular objetivos de investigación específicos.
6. Revisión sistemática del estado del arte estableciendo una estrategia de búsqueda bien definida (Kitchenham 2004)
7. Formular la hipótesis de estudio. Caso puntual: cambios emocionales a través de la estimulación musical.
8. Revisión específica de librerías de alto nivel.



RESULTADOS

Los analizadores de contenido

Los analizadores de contenido como estrategia en sistemas *MER* enfrentan grandes retos, en su mayoría derivados de que su principal fuente de análisis, es el archivo digital en donde se encuentra grabada la pieza musical. En este archivo se encuentra presente una señal de sonido que no tiene ningún tipo de información musical. El analizador de contenido debe reconstruir las características intrínsecas de la música, a partir de una fase de procesamiento de señal.

Por otra parte, se debe considerar las diferentes propiedades de sonido, que son determinadas por los diversos formatos disponibles para la grabación de la pieza musical. En (Chen et al. 2016), se resalta el efecto de un formato comprimido tal como el *mp3* sobre una señal. Los algoritmos utilizados para comprimir el sonido impactan directamente atributos de la señal, generando con ello unas condiciones diferentes para el procesamiento de señal desde herramientas computacionales.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

En cuanto a los analizadores de contenido, hay que precisar su nivel de estudio específico. Por una parte, se encuentra el estudio de la operación interna, en donde se busca entender, estudiar, mejorar e incluso proponer nuevas técnicas, vinculadas directamente con el procesamiento de señal y algunas fases posteriores. Del otro lado, se encuentran las herramientas, librerías y APIs de alto nivel, en donde se ofrece una serie de funcionalidades de extracción de características de la música más orientadas a un usuario final.

Librerías de alto nivel

Las librerías de alto nivel son presentadas como *APIs* y servicios en general, orientados a ofrecer un conjunto de funcionalidades para la extracción y clasificación de características intrínsecas de la música.

Este tipo de herramientas se encuentran dirigidas a un perfil de usuario final. El potencial de cada una de estas librerías dependerá en gran medida de su definición técnica interna, que hace parte de las diversas técnicas desarrolladas en sistemas *MIR*.

Algunas características generales de los diferentes *APIs* son:

- Tienen un límite en cuanto a la variedad de características intrínsecas de la música que pueden reconstruir.
- Tienen una determinada confiabilidad, en cuanto a la reconstrucción de una determinada característica intrínseca de la música y su respectiva clasificación.
- En consideración a su licenciamiento pueden ser de uso libre, como también de uso comercial.
- Algunos son de código abierto, otros sencillamente funcionan como cajas negras.
- Algunos se encuentran disponibles como servicios en la nube, y requieren de acceso a internet para su utilización.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- Para los servicios disponibles en la nube, existen algunas restricciones de acceso, como por ejemplo el número de veces que se puede consumir un *web service* por hora.

La utilización de una librería de alto nivel, como analizador de contenido, requiere de un proceso riguroso de selección para identificar las fortalezas y debilidades de cada una de estas soluciones. Podría incluso considerarse la utilización combinada de diferentes *APIs*, para intentar lograr los mejores resultados posibles.

Como parte de la revisión del estado del arte, se muestran a continuación algunas librerías de alto nivel, que pueden ser consideradas como un punto de partida para el reconocimiento de emociones en la música.

Echonest(Tristan and Brian n.d.)

Se puede considerar un *API* que presta funciones para el procesamiento de sonido e identificación de características de alto nivel de la música. Echonest inició su desarrollo en los laboratorios del MIT y posteriormente fue adsorbido por Spotify.

Echonest ha sido compatible con diversos lenguajes de programación, incluyendo python, Java, Ruby, Php, C++ y Javascript.

Es importante mencionar que las librerías descargables de *Echonest*, no tienen el 100% de la lógica algorítmica, encargada de procesar el sonido y extraer las características. Realmente lo que el usuario final puede descargar y utilizar, es una librería de tipo *capa cliente*, de tal manera que la aplicación del usuario hace uso de una librería para conectarse a los servicios publicados en la nube de *Echonest*. Pero finalmente, los servicios se encuentran por fuera de lo que localmente se ejecuta.

El usuario final, desconoce la lógica interna de las principales funcionalidades del *API* y por otra parte depende totalmente de la disponibilidad de la infraestructura de *Echonest*.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Spotify API (Spotify n.d.)

Spotify es una de las principales plataformas de reproducción de música. Cuenta con un amplio repositorio de canciones de diversos géneros, que además puede ser accedido en línea desde un ambiente web, como también desde aplicaciones móviles.

El sistema recomendador de *Spotify* y la manera de clasificar la música para facilitar el acceso y las búsquedas, es una de las características más relevantes que ha permitido su exitosa acogida por parte de los usuarios.

Dentro de las diversas funcionalidades ofrecidas por *Spotify*, se encuentra la posibilidad de utilizar el *API* de servicios. Este *API* de servicios tuvo sus inicios con el proyecto *Echonest*, y una vez fue absorbido por *Spotify*, algunos aspectos técnicos de implementación y funcionalidad cambiaron.

En la tesis de doctorado de Gabriel Elías Chanchí (BChanchía 2016), se definió una arquitectura basada en contexto para el soporte de un servicio de IPTBV Móvil, *pyechonest* fue utilizado para extraer características intrínsecas de la música, que luego servirían para ser clasificadas dentro de un modelo de clasificación de emociones.

Para el tiempo de desarrollo de esta tesis doctoral, *Echonest* era una plataforma de libre uso, y con una infraestructura propia, que además soportaba directamente la demanda de servicios por parte de usuarios. Para aquel momento, los problemas de *performance* debido al alto consumo de servicios de *Echonest*, eran moderados por el número de conexiones activas, y esto se controlaba a través de una autenticación obligatoria.

Para marzo del 2014 Spotify anunció que adquiriría a Echonest, generando nuevas condiciones técnicas, en donde se hacía necesario realizar migraciones desde la infraestructura de *Echonest* a la nueva infraestructura de *Spotify*.



IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

Con respecto a funcionalidad, *Echonest* permitía cargar archivos de sonido para ser procesados, y sobre ellos identificar diferentes propiedades musicales. Con la migración a *Spotify*, esta funcionalidad se perdió. En la actualidad, el API de *Spotify* únicamente permite aplicar sus servicios sobre canciones que se encuentran en su repositorio, lo que se vuelve una gran limitante para ejercicios de experimentación.

El esquema de funcionamiento del API de *Spotify*, tiene algunos aspectos por destacar, como lo son la facilidad de conexión a los servicios, la disponibilidad de diferentes librerías para soportar gran variedad de lenguajes, y también la gran cantidad de documentación que puede ser consultada, para llevar a cabo proyectos de integración con los servicios de *Spotify*.

Sin embargo, algunas desventajas importantes a considerar sobre este *API*, en consideración a la transición de *Echonest* a *Spotify API* son:

- La alta dependencia de la infraestructura, lógica funcional y políticas de licenciamiento de quien administra y tiene el control del *API*.
- Las migraciones obligatorias a *Spotify*, de quienes trabajaron con *Echonest*, y necesitan que sus proyectos sigan funcionando.
- La operación del *API* como una caja negra, en donde se desconoce su lógica interna, lo que limita completamente la posibilidad de experimentar con parámetros para lograr algún tipo de afinamiento.
- La dependencia de la disponibilidad del acceso a Internet, que puede verse afectada por problemas en el canal de comunicaciones, políticas de seguridad red, velocidades de transmisión lentas, entre otros.

JMIR(JMIR Audio Utilities n.d.)



IV Encuentro Interzonal de Investigación

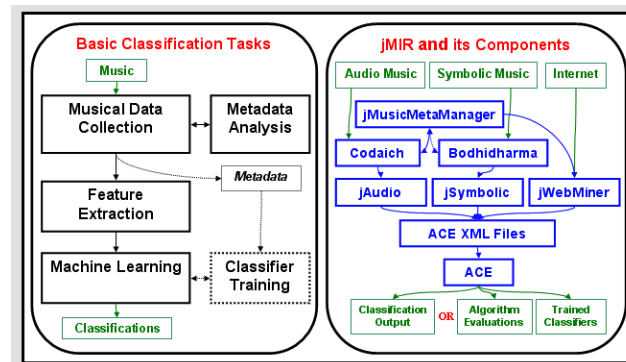
“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”



JMIR es un software de código abierto implementado en java, que puede ser utilizado para la recuperación de información musical. Se encuentra integrado por un grupo de componentes, que pueden ser utilizados en conjunto, siempre que las condiciones del experimento lo permitan.

De manera general en la figura 1 se describe el proceso de extracción de características, y para cada una de las actividades del proceso, se relaciona el componente de jMIR involucrado.

Figura 1: Actividades presentes en la clasificación de la música y componentes jMIR asociados.



Fuente: (JMIR Audio Utilities n.d.)

JAUDIO es uno de los componentes que integra a *JMIR*, y permite la extracción de características desde un archivo de sonido.

Dentro de las ventajas importantes de *JAUDIO*, se puede destacar a continuación:

- Funciona como una aplicación local, por lo que no hay dependencia de un canal de comunicación.
- Permite parametrización y extensión de uso por parte del usuario. Por ejemplo, es posible crear características musicales adicionales a las ya definidas por defecto.
- Se encuentra desarrollado en java y puede ser integrado con otros aplicativos.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

- Permite exportar las características reconocidas a un archivo XML con toda la meta data asociada a características de sonido. Este formato es interpretado por los diferentes módulos disponibles en jMIR.
- Se puede integrar con jSymbolic, el cual permite analizar características más específicas de la teoría musical.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BChanchía, Gabriel Elías. 2016. “ARQUITECTURA BASADA EN CONTEXTO PARA EL SOPORTE DEL SERVICIO DE VOD DE IPTV MÓVIL, APOYADA EN SISTEMAS DE RECOMENDACIONES Y STREAMING ADAPTATIVO.” Universidad del Cauca.
- Behar Rivero, Daniel S. 2008. *Metodología de La Investigación*. A. Rubeira. ed. A. Rubiera. Shalom.
- Chen, You Shyang, Ching Hsue Cheng, Da Ren Chen, and Cheng Huan Lai. 2016. “A Mood- and Situation-Based Model for Developing Intuitive Pop Music Recommendation Systems.” *Expert Systems* 33(1): 77–91.
- “JMIR Audio Utilities.” http://jmir.sourceforge.net/index_jAudio.html.
- Kim, Youngmoo E et al. 2010. “Music Emotion Recognition : A State of the Art Review.” In *Information Retrieval*, , 255–66.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.231.7740&rep=rep1&type=pdf%5Cnhttp://ismir2010.ismir.net/proceedings/ismir2010-45.pdf>.
- Kitchenham, Barbara. 2004. Keele University Technical Report TR/SE-0401 *Procedures for Performing Systematic Reviews*. UK.
[http://csnotes.upm.edu.my/kelasmaya/pgkm20910.nsf/0/715071a8011d4c2f482577a700386d3a/\\$FILE/10.1.1.122.3308\[1\].pdf%5Cnhttp://tests-zingarelli.googlecode.com/svn-history/r336/trunk/2-Disciplinas/MetodPesquisa/kitchenham_2004.pdf](http://csnotes.upm.edu.my/kelasmaya/pgkm20910.nsf/0/715071a8011d4c2f482577a700386d3a/$FILE/10.1.1.122.3308[1].pdf%5Cnhttp://tests-zingarelli.googlecode.com/svn-history/r336/trunk/2-Disciplinas/MetodPesquisa/kitchenham_2004.pdf).
- Santandreu, Rafael. 2011. *El Arte de No Amargarse La Vida*. Oniro Edic. ed. Werth. Barcelona: ONIRO.
- Sloboda, John A. 2012. *Música, La Mente Musical: La Psicología Cognitiva de La Música*.

IV Encuentro Interzonal de Investigación

“Perspectivas de la Investigación ante la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia”

MACHADO GR. ed. Amalia. Andrade, Beatriz. Casas. Madrid.

“Spotify.” <https://developer.spotify.com/>.

Tristan, Jehan, and Whitman Brian. “Echonest.” <http://the.echonest.com/>.

}

