





III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## **EVALUACIÓN DE LA PROCEDENCIA DEL SUERO DULCE OBTENIDO POR LA INDUSTRIA LÁCTEA DE PASTO**

### **EVALUATION OF THE ORIGIN OF THE SWEET WHEY OBTAINED BY THE DAIRY INDUSTRY OF PASTO**

*Clemencia Alava Viteri*

Docente ocasional

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

CCAV Pasto

[0000-0001-5646-7089](tel:0000-0001-5646-7089)

Grupo de Investigación BIOTICS

[Clemencia.alava@unad.edu.co](mailto:Clemencia.alava@unad.edu.co)

## **RESUMEN**

El suero es considerado como subproducto resultante de la elaboración de quesos con una alta concentración de materia orgánica. En la actualidad tienen avances importantes en la utilización del suero como materia prima en la obtención de bebidas lácteas, ingrediente de productos de panificación y chocolatería. (Jelen, P. 2003). Sin embargo, en las empresas procesadoras de queso; el suero sigue siendo un factor contaminante del ambiente porque, en su mayoría es desechado y en menor cuantía se destina para consumo animal y fabricación de bebidas lácteas.

Los resultados que se presentan sobre el volumen y procedencia del suero, forman parte del proyecto realizado sobre la caracterización fisicoquímica del suero dulce obtenido por la industria láctea de Pasto y sirvieron como referente para contextualizar sobre las características del suero obtenido por el sector lácteo del municipio de Pasto y su posible uso industrial.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La investigación se desarrolló en el municipio de Pasto, departamento de Nariño. El enfoque de la investigación fue descriptivo y cuantitativo. Las empresas tomadas como fuente de recolección de la información, fueron las registradas en la Cámara de Comercio del municipio de Pasto. A continuación, se presentan resultados relacionados con la identificación y cuantificación del suero dulce obtenido por la industria láctea en la ciudad de Pasto.

Los resultados indicaron que la producción en litros de leche para Nariño es 600.000 l/día, en el municipio de Pasto de 88.344 l/día; en donde, el volumen de leche destinada a la producción de queso fresco fue en promedio de 25.000l/día; y el volumen de suero dulce de quesería obtenido de aproximadamente de 19.500l/día. Lo anterior, se constituye en un referente para indagar sobre su aprovechamiento en la industria, convirtiéndose en una alternativa de solución para disminuir el impacto ambiental que provoca.

**Palabras Clave:** Leche; queso fresco; lacto suero; cadena láctea; empresas lácteas.

#### **ABSTRACT**

Whey is considered as a byproduct resulting from the production of cheeses with a high concentration of organic matter. Currently, there are important advances in the use of whey as a raw material in the production of milk drinks, an ingredient in bakery products and chocolate. (Jelen, P. 2003). However, in the cheese processing companies; the serum continues to be a contaminating factor in the environment because it is mostly discarded and, to a lesser extent, destined for animal consumption and the manufacture of milk beverages.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

The results that are presented on the volume and origin of the serum, are part of the project carried out on the physicochemical characterization of sweet whey obtained by the dairy industry of Pasto and served as a reference to contextualize on the characteristics of the whey obtained by the dairy sector of the municipality de Pasto and its possible industrial use.

The research was developed in the municipality of Pasto, department of Nariño. The focus of the research was descriptive and quantitative. The companies taken as a source of information collection were those registered in the Chamber of Commerce of the municipality of Pasto. Next, results related to the identification and quantification of sweet whey obtained by the dairy industry in the city of Pasto are presented.

The results indicated that the production in liters of milk for Nariño is 600,000 l / day, in the municipality of Pasto of 88,344 l / day; where, the volume of milk destined to the production of fresh cheese was on average 25,000 l / day; and the volume of sweet whey obtained from approximately 19,500 l / day. The above is a benchmark to inquire about its use in the industry, becoming a solution alternative to reduce the environmental impact it causes.

**Key words:** Milk, fresh cheese, lacto serum, dairy chain, dairy companies.

## INTRODUCCIÓN

El suero es la parte líquida que queda después de separar la cuajada cuando se elabora queso. Al respecto, (Spreer, 1975), sostiene que el suero es el líquido resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso, tras



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

la separación de la mayor parte de la caseína y la grasa y constituye aproximadamente el 80 % de la leche y contiene los compuestos hidrosolubles.

El departamento de Nariño es uno de los productores de leche más representativo del sur de Colombia, las industrias lácteas ubicadas en esta región en especial las de Pasto, se dedican en un gran porcentaje a la producción de quesos frescos tipo casero produciendo como sub producto suero el cual puede ser utilizado para la producción de otros productos lácteos, contribuyendo a minimizar la contaminación ambiental que el suero pueda ocasionar.

Se determinó que era necesario identificar los volúmenes y procedencia del suero dulce de quesería obtenido de la fabricación de quesos frescos en las plantas procesadoras de la ciudad de Pasto para después realizar la caracterización fisicoquímica del mismo; con el fin de que se establezcan los posibles usos industriales a los que puede ser destinado. En este artículo se presentan los resultados que se obtuvieron en cuanto a los volúmenes y procedencia del suero dulce de quesería.

### **OBJETIVO**

Identificar y cuantificar la procedencia del suero dulce de quesería obtenido por la industria láctea en la ciudad de Pasto.

### **LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS**

El enfoque de la investigación es cuantitativo - descriptivo, debido a que se caracterizó a los productores lácteos ubicados en el municipio de Pasto mediante encuestas. Como información secundaria se utilizó la de la Cámara



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

de Comercio, con estos datos se logró analizar, volumen de leche que ingresa a la fábrica, volumen de proceso destinado a quesería y otro tipo de productos lácteos, destino que se le está dando al suero obtenido y otro tipo de información que se consideró inclusivo en los resultados de la investigación. Para el análisis se construyó a una base de datos con la cual se obtuvo la información estadística y su presentación.

### **RESULTADOS**

A continuación, se presentan resultados sobre la identificación del volumen de suero obtenido, su procedencia y otra información sobre el comportamiento de este tema de interés para la industria láctea. Al respecto, se estableció que son 48 las empresas procesadoras de derivados lácteos que están registradas en la Cámara de comercio de Pasto y legalmente constituidas; de las cuales, el 54.2% corresponden a empresas localizadas en la zona urbana y rural de Pasto; y el 45.8% restante tienen su registro en distintas regiones del Departamento de Nariño.

En cuanto al aprovisionamiento de leche, se identificó que sólo un 8% de fábricas procesadoras se auto abastece; El 53% de las procesadoras se abastecen a través de proveedores intermediarios, es decir que se proveen de personas que recogen y compran la leche en las fincas y la entregan en las plantas procesadoras; y un 39% tienen los dos tipos de adquisición; a través de intermediarios, y también, son dueños de sus hatos.

En cuanto al volumen de leche que ingresa a las plantas, tiene variaciones dependiendo de su infraestructura y volumen de proceso. Al respecto, el mayor porcentaje de captación de leche corresponde a empresas con más de



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

1000l/día de leche con un 39% y 27% hasta 1000l/día de captación. Sobre este particular, la Sociedad de Agricultores y Ganaderos de Nariño (SAGAN) en el Censo del año 2013 reportó que la producción de leche en el Departamento de Nariño llegó a los 827.352l/día y en el municipio de Pasto, alcanzó los 88.344l/día correspondiendo al 14% de la leche producida en el Departamento. SAGAN reporta también, para el año 2017 que la producción de leche en el Departamento de Nariño fue de 910.000l/día con un aumento del 7.6% comparado con el año 2014; en donde la producción y transformación de la leche sigue siendo activa en el Departamento.

La investigación mostró en cuanto a producción de derivados lácteos, que los quesos frescos ocupan el primer lugar con 48%, bebidas fermentadas principalmente yogurt 37%; arequipe o manjar 8% y en menor proporción con 7%, productos como mantequilla, requesón, avena y crema de leche. La investigación también dio como resultado que solo una de las empresas encuestadas destina el 53% de la leche que ingresa a la planta para la producción de leche pasteurizada, la cual es comercializada en el Departamento de Nariño. Las cifras obtenidas en la investigación concuerdan con información reportada por el Plan Regional de Competitividad de Nariño, 2012 y la asociación que agremia a los productores y procesadores de leche (ASOLECHE), en lo que tiene que ver con la producción de derivados lácteos para el año 2017.

La investigación mostró que la leche, en su proceso de transformación es pasteurizada; utilizando para ello, marmitas de cocción a gas; también, que la tecnología utilizada para la elaboración de queso fresco es incipiente y en varias de las plantas se observan implementos de tipo artesanal. Los



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

propietarios, manifestaron que los recursos económicos requeridos para implementar maquinaria y equipo que permitan tecnificar el proceso son significativos y con limitantes en el acceso a planes de financiación acorde a su capacidad de endeudamiento.

En cuanto al tema de inocuidad de los alimentos, se tiene que el 52.9% de las fabricas tenían Registro Sanitario; mientras que el 47.1% restante no lo tenían o se encuentra en trámite y están realizando las acciones correspondientes para tratar de mejorar en cuanto a instalaciones locativas, capacitación del personal, documentación y registros como requisitos en donde los organismos de control detectaron más debilidades.

En cuanto al volumen total de producción de queso fresco en la ciudad de Pasto, la investigación mostró que se encuentra en promedio 25.000l/día; y el volumen de suero dulce de quesería obtenido es de aproximadamente de 19.500l/día. Lo anterior, concuerda con lo que reporta la literatura en cuanto a la producción de queso fresco, en donde cerca del 80% del volumen de leche procesada corresponde al suero obtenido después de la coagulación enzimática de la leche. (Spreer, 1975). También se estableció que en el 98% de los casos, el suero dulce de quesería es destinado para consumo animal. Se observó que la mayoría de las plantas tienen tanques recolectores de este suero que es entregado a los proveedores de leche o a personas externas que llevan el suero para destinarlo a la alimentación de cerdos especialmente. Solo un 2 % utiliza el suero en la elaboración de requesón y bebida láctea; pero advierten que el suero obtenido no es consumido en su totalidad en la elaboración de estos de productos.





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## CONCLUSIONES

La línea de producción que más se trabaja en las factorías es elaboración de quesos frescos con 48% del total de la producción. El 53.4% restante es ocupado por productos como el yogurt, arequipe y otros en menor escala como mantequilla y requesón. Se estableció que el volumen de suero dulce de quesería proveniente de la elaboración de queso fresco es en promedio 19.500l/día.

El estudio determinó que el 52.9% de las empresas cuentan con registro sanitario, mientras que el 47.1% no lo tienen. Lo anterior, permite evidenciar que es necesario diseñar mecanismos y estrategias con el fin de que todas las empresas que se dedican a la transformación de la leche, cumplan con los requisitos sanitarios que garanticen la calidad del producto comercializado y que cumplan con lo establecido por la normatividad regulatoria vigente.

Con los anteriores resultados se confirma la necesidad de caracterizar fisicoquímicamente el suero dulce de quesería que se obtiene en las procesadoras de este tipo de producto en la ciudad de Pasto; con el fin de que se cuente con herramientas de carácter científico que permitan identificar los posibles usos industriales a los que se puede someter y de esta manera, cambiar los porcentajes de destino del suero para consumo animal tal como lo presenta esta investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asoleche (2018). *Leche en cifras*. [Portal web]. Recuperado de <http://asoleche.org/leche-en-cifras/>



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Cámara de Comercio de Pasto. Departamento de Planeación y Competitividad Regional. (2016). *Informe Coyuntura Económica Regional Departamento de Nariño*. Pp. 53-55.

Cámara de Comercio de Pasto. Departamento de Planeación y Competitividad Regional. (2016). *Informe Coyuntura Económica Regional Departamento de Nariño*. Pp. 53-55

Gobernación De Nariño. (2012). *Plan Regional de Competitividad de Nariño, 2010 a 2032*. Pasto. Recuperado de <http://narino.gov.co/index.php/narino-productivo-y-competitivo>

Jelen, P. 2003. Whey processing. Utilization and Products. ISBN: 2739-2745. In: Fuquay and P.F. Fox (Eds.). *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Academic Press, London, UK.

Sociedad de Agricultores y Ganaderos de Nariño SAGAN (2017). *Nariño biodiverso y situación estratégica*. Recuperado de <http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/wp-content/uploads/2017/11/EUDORO-BRAVO-SAGAN.pdf>

Spreer, E. (1975). *Lactología Industrial*. Editorial Acribia. Zaragoza (España).



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**POTENCIALIDADES AGROINDUSTRIALES DEL CAÑÓN DE ANAIME –  
CAJAMARCA, TOLIMA: ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA GULUPA  
(*Passiflora Edulis f.eduliss Sims*).**

**AGRO-INDUSTRIAL POTENTIALITIES OF THE ANAIME CANYON -  
CAJAMARCA, TOLIMA: BROMATOLOGICAL ANALYSIS OF THE GULUPA  
(*Passiflora Edulis F. Eduliss Sims*).**

*Julián Espinosa, Luz Yolanda Rodríguez Guevara*  
Estudiantes programa Química,  
Semillero Sepron Biotecal

*Laura María Reyes, Diego Alberto Marín Idárraga, July Alexandra Hernández*  
López

Docentes Ocasionales ECBTI UNAD – Centro Ibagué- JCM  
Grupo de Investigación GIEPRONAL

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3782-8747>

[alexandra.hernandez@unad.edu.co](mailto:alexandra.hernandez@unad.edu.co)

[Diego.marin@unad.edu.co](mailto:Diego.marin@unad.edu.co)

[Laura.reyes@unad.edu.co](mailto:Laura.reyes@unad.edu.co)

## **RESUMEN**

El centro poblado de Anaime ubicado en el municipio de Cajamarca, Departamento del Tolima-Colombia, tiene gran importancia por su clima húmedo, favoreciendo la gran variedad de cultivos en lo que se destaca la producción regular de Gulupa (*Passiflora edulis sims*), la cual es exótica por su color morado, obtenido por su estado de madurez, su fragante olor que a los sentidos fascina y su sabor, considerado agridulce que es apetitoso al paladar. Su flor es llamativa y especial porque se asemeja a una corona



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

de espinas `por ello los colonizadores españoles la relacionaron con la crucifixión de Jesús, en el dialecto común se le conoce como una fruta de la pasión, se caracteriza también por su producción a corto plazo, es por eso que se ha querido realizar la caracterización fisicoquímica y en especial conocer su contenido de antioxidantes relacionado con la presencia de ácido ascórbico, carotenoides y contenido nutricional de la misma.

A través de pruebas experimentales de laboratorio y revisión de estudios, como también avances científicos obtenidos en los últimos años, para lograr evidenciar todo el proceso de investigación para la caracterización de la Gulupa (*Passiflora Edulis Sims*), Producida en este sector de Cajamarca-Tolima, sus posibles usos y potencialidades en el sector agroalimentario e industrial.

**Palabras clave:** Parámetros fisicoquímicos; Alimentos; Actividad antioxidante; Frutas exóticas

#### **ABSTRACT**

The town center of Anaimé located in the municipality of Cajamarca, Department of Tolima-Colombia, has great importance for its humid climate, favoring the great variety of crops in what stands out the regular production of Gulupa (*Passiflora edulis sims*), which It is exotic for its purple color, obtained by its state of maturity, its fragrant smell that fascinates the senses and its taste, considered bittersweet that is appetizing to the palate. Its flower is striking and special because it resembles a crown of thorns, which is why the Spanish colonizers related it to the crucifixion of Jesus, in the common dialect it is known as a passion fruit, it is also characterized by its short



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

production. term, that is why we wanted to perform the physicochemical characterization and especially to know its content of antioxidants related to the presence of ascorbic acid, carotenoids and nutritional content of it.

Through experimental laboratory tests and review of studies, as well as scientific advances obtained in recent years, to achieve evidence throughout the research process for the characterization of the Gulupa (*Passiflora Edulis Sims*), Produced in this sector of Cajamarca-Tolima, its possible uses and potentialities in the agri-food and industrial sector.

**Key words:** Physicochemical parameters. Foods. Antioxidant activity Exotic fruits.

### INTRODUCCIÓN

Anaime, ubicado en el municipio de Cajamarca Departamento del Tolima, se caracteriza por ser una de las despensas agrícolas del país, en él se cultivan las frutas que sirven al paladar colombiano, una de ellas es la Gulupa (*Passiflora Edulis Sims*). Angulo (2009) expresa que es una fruta exótica que aún es desconocida en algunos mercados de índole nacional e internacional. Podría existir entonces un desaprovechamiento de todas las potencialidades y usos que pudiera tener este fruto, por ejemplo, en la producción de mermeladas, néctares, jugos, dulces, entre otros que no se está realizando hoy día en la región focalizada.

La Gulupa (*Passiflora Edulis Sims*) según Contreras et al (2011), como también investigadores de la universidad de la Florida, es considerada promisoría y apetitosa por sus características organolépticas de sabor y aroma, por lo cual es muy considerada apta para el consumo fresco, en jugo o ensaladas para



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

potenciar su sabor y la pulpa cernida puede utilizarse para hacer gelatinas, mermeladas, salsas, cócteles y helados. Sin embargo, la tecnificación y los procesos de transformación en cuanto a información relevante de la misma, son escasos.

#### **OBJETIVO**

Evaluar las características fisicoquímicas y actividad antioxidante de gulupa (*Passiflora Edulis f.eduliss Sims*) colectada en el municipio de Cajamarca.

#### **METODOLOGÍA**

La investigación es de tipo Aplicada. Para la ejecución de los objetivos se plantea un plan de trabajo que consta de seis (6) fases, con sus correspondientes actividades tal como se indica a continuación:

**Fase I.** Valoración de la literatura y bases de datos sobre Gulupa, protocolos fisicoquímicos y determinación de antioxidantes.

**Actividades:** Búsqueda y relación de artículos, documentos y textos especializados sobre protocolos y caracterización fisicoquímica y actividad antioxidante de extractos hidroalcohólicos de gulupa.

**Fase II.** Zona de estudio, muestreo, registro y codificación de muestras de gulupa en los diferentes puntos.

**Actividades:** Se realizarán visitas técnicas de campo y en algunos casos se propiciará la remisión de muestras de materia prima de diferentes para realizar las caracterizaciones fisicoquímicas y biológicas con la participación de productores en Cajamarca.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### **Fase III.** Caracterización fisicoquímica y fracción mineral.

**Actividades:** Se implementaran protocolos de análisis para humedad (A.O.A.C Official Method 20.013), actividad de agua (A.O.A.C Official Method 930.15), conductividad (A.O.A.C. Official Method 10.041); acidez total (A.O.A.C Official Method 962.12), potencial de hidrógeno (A.O.A.C Official Method 981.12), azúcares totales y reductores (NTC 1779), cenizas (AOAC Official Method 942.05), contenido de minerales (NTC 5151), proteína (AOAC Official Method 984.13; Hernández et al., 2012), siguiendo las directrices del manual analítico AOAC y la Guía Técnica Colombiana 142 (Repetibilidad, reproducibilidad y veracidad de resultados), disponiendo de la infraestructura, equipos y condiciones de laboratorio de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia y los convenios interinstitucionales entre sus homólogos.

**Actividades:** Preparación artículos científicos y trabajo final que permiten contribuir al fortalecimiento de la cadena hortofrutícola en el Departamento del Tolima.

#### **Fase IV.** Generación de extractos hidroalcohólicos de gulupa y cuantificación de componentes antioxidantes.

**Actividades:** Implementación y estandarización de protocolos para extracción mediante operaciones de lixiviación. Cuantificación del contenido de fenoles totales por el método Folin-Ciocalteu y su actividad antioxidante por los métodos ABTS y FRAP.

#### **Fase V:** Evaluación de resultados y correlación de parámetros.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Actividades:** Evaluación de los resultados y definición de criterios estadísticos para correlación de variables. Se elaborarán tablas de resultados e interpretación estadística de los datos obtenidos en cada uno de los parámetros evaluados.

**Fase VI:** Elaboración y preparación de informes

**Actividades:** Preparación artículos científicos y trabajo final que permiten contribuir al fortalecimiento de la cadena hortofrutícola en el Departamento del Tolima

## RESULTADOS

RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	BENEFICIARIO
Participación en encuentro nacional ciencias biológicas ACCB.	Memorias, acta y evaluación del evento	Comunidad científica y académica
Socialización de los productos en eventos de investigación nacional e internacional  (33-CLAQ QUIMICUBA ´2018: 33º Congreso Latinoamericano de Química. X Congreso de Ciencias Tecnologías e Innovación Química)	Ponencias, Memorias del evento, certificaciones de participación	Comunidad científica y académica
Ficha técnica de caracterización de la Gulupa de la zona de estudio.	Documento escrito.	Campesino que facilita la materia prima. Comunidad científica y





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

		Académica.
--	--	------------

### CONCLUSINES

Se han identificado las características fisicoquímicas que se evaluarán en la Gulupa (*Passiflora edulis sims*),

Se ha hecho revisión documental de la estimación de la variabilidad de la fracción de mineral que constituyen los sólidos fijos totales.

Se ha indagado sobre las técnicas espectrofotométricas de absorción atómica.

Actualmente se está estudiando un proceso de extracción mediante operaciones de lixiviación tendientes a la generación de extractos hidroalcohólicos de gulupa.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, E.; De la Rosa, L.; Amarowicz, R.; Shahidi, F. Protective effect of fresh and processed Jalapeño and Serrano peppers against food lipid and human LDL cholesterol oxidation. Food Chemistry. 2012. 133: 827-834.

Angulo C., R. 2009. Gulupa *Passiflora edulis* var. *edulis* Sims. Bayer CropScience S.A., Bogotá, D.C.

Bresciani, L.; Calani, L.; Cossu, M.; Mena, P.; Sayegh, M.; Ray, S. (Poly)phenolic characterization of three food supplements containing 36 different fruits, vegetable and berries. PharmaNutrition. 2015. 3: 11-19.



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Cruz, E.; Dueñas, M.; García, L.; Salinas, Y.; Santos, C.; García, C. Anthocyanin and phenolic characterization, chemical composition and antioxidant activity of chagalopi (*Ardisia compressa* K.) fruit: A tropical source of natural pigments. *Food Research International*. 2015. 70: 151-157.

Charles, D. Sources of Natural Antioxidants and their activities. En: *Antioxidant Properties of Spices, Herbs and Other Sources*. Ed. Springer, New York. pp. 88-94. 2013.

Contreras, J.; Calderón, L.; Guerra, E.; García, B. Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food Research International*. 2011. 44(7): 2047-2053.

Dembitsky, V. M.; Poovarodom, S.; Leontowicz, H.; Leontowicz, M.; Vearasilp, S.; Trakhtenberg, S.; Gorinstein, S. The multiple nutrition properties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. *Food Research International*. 2011. 44(7): 1671-1701.

Espinal Ruiz, M. Capacidad antioxidante y ablandamiento de la guayaba palmira ICA I (*Psidium guajava*). Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. 2010.

Franco, Germán; Cartagena V, José R; Correa L. C. Guillermo; Rojano. C. Benjamín; Piedrahita C. Ana M., Actividad antioxidante del jugo de *Passiflora edulis* Sims (*Gulupa*) durante la poscosecha, *Revista cubana de Plantas Medicinales* 2014;19 (1):154-166, Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Hernández, L.J.; Reyes, V.C.; Salamanca, G.G. (2012). Origen botánico, propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del polen corbicular colectado por *Apis mellífera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) en zona de bosque altoandino de Boyacá. Trabajo de Grado. Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad del Tolima. Colombia.

Instituto de Ciencias Naturales. (2006). Reporte clasificación taxonómica gulupa (*Passiflora edulis* Sims.). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Lin, C.; Chen, P.; Hsieh, Y.; Chu, S. Koelreuteria formosana extract impedes in vitro human LDL and prevents oxidised LDL-induced apoptosis in human umbilical vein endothelial cells. *Food Chemistry*. 2014. 146: 299-307

Lüdders, P. 2003. Granadilla (*Passiflora edulis* Sims.) a multiple useful tropical fruit. *Erwerbs Obstbau* 45, 186-191.

Miranda, D., G. Fischer, C. Carranza, S. Magnitskiy, F. Casierra-Posada, W. Piedrahita y L.E. Flórez (eds.). 2009. Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, Bogotá, D.C. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubplamed/cpm-2014/cpm143d.pdf>



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Ocampo, J. 2005. Las frutas de la pasión en Colombia: diversidad y potencial como recurso genético. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

Osorio D. E.; Montoya P. G.; Bastida, J. Caracterización fitoquímica de una fracción de biflanoides de *Garcinia madruno*: su inhibición de la oxidación de LDL humana y su mecanismo de estabilización de especies radicalarias. *Revista de La Facultad de Química Farmacéutica*. 2009. 16(3): 369-377.

Pachón, A., A. Montaña y G. Fischer. 2006. Efecto del empaque, encerado y temperaturas sobre las características fisicoquímicas y organolépticas de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims.) en poscosecha. pp. 72-78. En: Salamanca, G. (ed.). *Propiedades fisicoquímicas y sistemas de procesamiento: productos hortofrutícolas en el desarrollo agroalimentario*. Ed. Guadalupe, Bogotá.

Pinzón, I.M.P., G. Fischer y G. Corredor. 2007. Determinación de los estados de madurez de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims.). *Agronomía Colombiana*. 25(1), 83-95. Disponible en:

[http://www.empresario.com.co/recursos/page\\_flip/MEGA/mega\\_gulupa/files/ficha%20gulupa.pdf](http://www.empresario.com.co/recursos/page_flip/MEGA/mega_gulupa/files/ficha%20gulupa.pdf)

Rodríguez, M.; Garzón, G.; Peña, C.; Huertas, B. Guía para la obtención de productos procesados de uchuva, tomate de árbol y granadilla. Corporación colombiana de investigación agropecuaria (Corpoica). Bogotá, Colombia. Primera Edición. pp. 5-16. 2012.



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Restrepo, D.; Narvaez, C.; Restrepo, L. Extracción de compuestos con actividad antioxidante de frutos de guayaba cultivada en Vélez-Santander, Colombia. *Artigo*. 2009. 32(6): 1517-1522.

Ruiz, F.; Giacomini, M.; Landaeta de J. M.; Bosch, V. Susceptibilidad a la oxidación de las lipoproteínas de baja y muy baja densidad de plasma en escolares. *Anales Venezolanos de Nutrición*. 2006. 19(1): 1-7.

Stinco, C.; Baroni, M.; Naranjo, R.; Wunderlin, D.; Heredia, F.; Meléndez, A.; Vicario, I. Hydrophilic antioxidant compounds in orange juice from different fruit cultivars: Composition and antioxidant activity evaluated by chemical and cellular based (*Saccharomyces cerevisiae*) assays. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2015. 37: 1-10.

Thaipong, K.; Boonprakob, U.; Cisneros, L.; Hawkins, D. Hydrophilic and lipophilic antioxidant activities of guava fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2005. 36(4): 254-257.

Tijburg, L.; Wiseman, S.; Meijer, G.; Weststrate, J. Effects of green tea, black tea and dietary lipophilic antioxidants on LDL oxidizability and atherosclerosis in hypercholesterolaemic rabbits. *Atherosclerosis*. 1997. 135(1): 33-47.

Vasco, C.; Ruales, J.; Kamal, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. *Food Chemistry*. 2008. 111(4): 816-823.



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## **EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ALMIDÓN DE QUINUA VISUALIZANDO SU POTENCIAL TECNOLÓGICO**

### **EVALUATION OF THE PHYSICAL CHARACTERISTICS OF QUINOA STARCH VISUALIZING THEIR TECHNOLOGICAL POTENTIAL**

<sup>1</sup>Deisy Liliana Corzo Riaño, <sup>2</sup>Ruth Mary Benavides Guevara, <sup>3</sup>Ibeth Rodríguez,

<sup>4</sup>Laura María Reyes

Estudiante, Docentes

UNAD - JAG

ORCID:

000-0002-4438-0864; 0000-0003-3366-9213; 0000-0003-3312-3376; 0000-

0002-3782-8747

[delicori@yahoo.com](mailto:delicori@yahoo.com), [ruth.benavides@unad.edu.co](mailto:ruth.benavides@unad.edu.co),

[ibeth.rodriguez@unad.edu.co](mailto:ibeth.rodriguez@unad.edu.co), [laura.reyes@unad.edu.co](mailto:laura.reyes@unad.edu.co)

Semillero CITECAL, Grupo GIEPRONAL

[delicori@yahoo.com](mailto:delicori@yahoo.com); [ruth.benavides@unad.edu.co](mailto:ruth.benavides@unad.edu.co);

[ibeth.rodriguez@unad.edu.co](mailto:ibeth.rodriguez@unad.edu.co); [laura.reyes@unad.edu.co](mailto:laura.reyes@unad.edu.co)

## **RESUMEN**

En los últimos años, se ha evidenciado un crecimiento en la producción de quinua en Colombia, especialmente en los departamentos de Cauca, Nariño, Cundinamarca y Boyacá. La importancia nutricional de este pseudocereal en la dieta de las poblaciones ha permitido el desarrollo de investigaciones visualizando su aprovechamiento no solo como grano y harina, sino para elaboración de diferentes productos elaborados usando como materia prima el almidón. El objetivo del presente trabajo se enfocó en la evaluación física del almidón de quinua de las variedades Aurora y Blanca Dulce de Jericó para identificar su aplicación tecnológica en la industria de alimentos. Inicialmente se realizó la extracción de almidón de las harinas de quinua de las dos





### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Jericó varieties to identify their technological application in the food industry. Initially, the quinoa starch to the both varieties was isolated by “*Water steeping*” method and the physical properties as solubility index (IS), swelling power (PH), absorption water index (IAA), gelatinization temperature (TG) and moisture were evaluated. There were significant differences between both varieties for the following parameters studied: IS ( $1.09 \pm 0.21$ ;  $0.64 \pm 0.08$ ), PH ( $3.51 \text{ g/g} \pm 0.12$ ;  $4.08 \text{ g/g} \pm 0.03$ ), IAA ( $3.50 \pm 0.12$ ;  $4.07 \pm 0.02$ ), the last two parameters were higher in the Blanca Dulce variety. The TG didn't report significant differences between both varieties since they had the same behavior in the two cases ( $73.33^\circ\text{C} \pm 1.15$ ), equally for the moisture ( $12.45\% \pm 0.07$ ;  $13.11\% \pm 0.75$ ). The results obtained shows that may exist some difference in the configuration and the relationship of amylopectine/amylose between both starch varieties. This leads to Blanca Dulce variety presents a PH and IAA higher than Aurora variety.

**Keywords:** technological aptitude, ancestral product, functional properties, pseudocereal

## INTRODUCCIÓN

La quinua es un pseudocereal ampliamente cultivado en la cordillera de los andes en los países de Bolivia, Perú, Ecuador, Chile y en menor proporción en Colombia con características nutricionales de gran interés (FAO, 2011a; Villacrés, Peralta, Egas, & Mazón, 2011). De hecho, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha catalogado a la quinua como un alimento promisorio de la humanidad, debido a sus propiedades benéficas y sus múltiples usos (FAO, 2011b). El almidón es un





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

pseudocereal fundamental en la dieta del ser humano desde la prehistoria y ampliamente utilizado en la industria de alimentos. Sin embargo, existe un conocimiento limitado por parte de los productores de quinua acerca del procesamiento y usos alternativos (Arzapalo Quinto, Huamán Cóndor, Quispe Solano, & Espinoza Silva, 2015; Bernal, Villegas, Sandoval, Lache, & Correa, 2015; Martínez, Hernández, & Arias, 2017). El presente proyecto propone impulsar nuevas alternativas tecnológicas para la cadena de quinua en Cundinamarca, e incentivar al gremio productor de este pseudocereal.

## OBJETIVOS

### General

Evaluar las características físicas del almidón de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) visualizando su potencial tecnológico.

### Específicos

Estudiar la caracterización del almidón de quinua en dos variedades de Cundinamarca mediante el método “*Water Steeping*”

Evaluar las características físicas del almidón extraído de las dos variedades de quinua.

## MATERIALES Y MÉTODOS



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Variedades de Quinoa.** Se trabaja con dos variedades de harina de quinoa “Blanca Dulce de Jericó y Aurora”, provenientes de la finca Chamomille ubicada en el municipio de Subachoque.

**Extracción de almidón a partir de harina de quinoa.** El método empleado en la extracción del almidón de quinoa es el referenciado por Jan et al., (2017) llamado “*Water steeping*”.

**Determinación de la Humedad.** El método empleado es el descrito en la norma técnica colombiana 529 (NTC 529, 2009).

**Determinación de la Temperatura de Gelatinización.** El método empleado es el citado por Aristizábal & Sánchez, (2007).

**Determinación del poder de hinchamiento, índice de solubilidad e índice de absorción de agua.** Los análisis se realizan por medio del método citado por Aristizábal & Sánchez, (2007).

**Análisis Estadísticos.** Se realiza un análisis ANOVA, componentes principales, en el que se busca comparar las dos variedades de almidón de quinoa y verificar si existe igualdad o diferencia entre estas.

## RESULTADOS

A continuación, se compara en la tabla 1, las propiedades físicas de las dos variedades de quinoa evaluadas, con el fin de poder establecer si existen diferencias. De hecho, se pudo apreciar que el poder de hinchamiento, índice de absorción de agua, porcentaje de humedad e índice de solubilidad en agua son las propiedades que presentaron diferencias significativas.



**Tabla 1. Parámetros físicos del almidón de quinua de las dos variedades de quinua Aurora y Blanca Dulce de Jericó**

	<b>Variedad Aurora</b>	<b>Variedad Blanca Dulce</b>
Humedad (%)	12.45 % ± 0.07 <sup>ab</sup>	13.11% ± 0.75 <sup>ab</sup>
Temperatura de gelatinización (°C)	73.33 ± 1.15 <sup>ab</sup>	73.33 ± 1.15 <sup>ab</sup>
Poder de hinchamiento (g/g)	3.51 g/g ± 0.12 <sup>a</sup>	4.08 g/g ± 0.03 <sup>a</sup>
Índice de solubilidad en agua	1.09 ± 0.21 <sup>a</sup>	0.64 ± 0.08 <sup>a</sup>
Índice de absorción de agua	3.50 ± 0.12 <sup>a</sup>	4.07 ± 0.02 <sup>a</sup>

<sup>ab</sup> No se evidencia diferencia significativa con un nivel de confianza 95%

<sup>a</sup> Se evidencia diferencia significativa con un nivel de confianza 95%

Algunos autores como Espinosa (2008) y Alcázar & Meireles (2015) han coincidido en afirmar que tanto el poder de hinchamiento como el índice de absorción de agua están relacionados con la amilopectina en la molécula del almidón, ya que contrario a la amilosa, esta tiene la capacidad de reaccionar de una manera más fácil con el agua por medio de puentes de hidrogeno. Contrario ocurre con el índice de solubilidad en agua, Aristizábal & Sánchez (2007) afirman que las moléculas de amilosa del almidón se solubilizan durante la etapa de cocción formando una suspensión coloidal.

## CONCLUSIONES



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Al comparar las dos variedades de almidón de quinua se encontró diferencias significativas para los siguientes análisis: índice de solubilidad en agua, poder de hinchamiento e índice de absorción de agua. Mientras temperatura de gelatinización y humedad no presentaron diferencias significativas. De acuerdo a los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta algunas referencias bibliográficas se podría afirmar que la variedad Blanca Dulce puede llegar a tener una mayor cantidad de amilopectina si se compara con la variedad Aurora. Esto conlleva a que la variedad Blanca Dulce presenta un poder de hinchamiento y un índice de absorción de agua más alto con respecto a la variedad Aurora.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcázar, S., & Meireles, A. (2015). Physicochemical properties , modifications and applications of starches from different botanical sources. *Food Science and Technology*, 35(2), 215–236. <https://doi.org/DOI:10.1590/1678-457X.6749>

Aristizábal, J., & Sánchez, T. (2007). Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. *Fao*, 163, 134. <https://doi.org/9253056770-9789253056774>

Arzapalo Quinto, D., Huamán Cóndor, K., Quispe Solano, M., & Espinoza Silva, C. (2015). Extracción y caracterización del almidón de tres variedades de quinua (*chenopodium quinoa willd*) negra collana, Pasankalla roja y blanca junín. *Rev Soc Quím Perú*, 81(1).



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Bernal, C., Villegas, E., Sandoval, G., Lache, A., & Correa, C. (2015). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) en Colombia. Primera Entrega: Un nuevo enfoque de negocio. *Revista Virtual Pro*, (164), 1–31.

Espinosa, V. (2008). *Estudios Estructurales de Almidón de Fuentes No Convencionales: Mango (Mangifera indica L.) Y Plátano (Musa paradisiaca L.)*. Instituto Politécnico Nacional.

FAO. (2011a). La quínoa: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. Available in: [Http://Www. Fao. Org/Fileadmin/Templates/Aiq2013/Res/Es/Cultivo\\_quinoa\\_es. Pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/Aiq2013/Res/Es/Cultivo_quinoa_es.Pdf).

FAO. (2011b). La quinoa: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

Jan, K. N., Panesar, P. S., & Singh, S. (2017). Process standardization for isolation of quinoa starch and its characterization in comparison with other starches. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 0(0), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s11694-017-9574-6>

Martínez, J., Hernández, J., & Arias, A. (2017). Propiedades fisicoquímicas y funcionales del almidón de arroz (*Oryza sativa* L.). *Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 25(41), 15–30.

Villacrés, E., Peralta, E., Egas, L., & Mazón, N. (2011). Potencial Agroindustrial de la quinoa. *Boletín Divulgativo*, (146), 32. Retrieved from <http://quinua.pe/wp-content/uploads/2014/02/Potencial-Agroindustrial-de-la-quinua-1.pdf>





III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS POSCOSECHA Y CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE ALGUNAS VARIETADES DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINUA WILLD) EN CUNDINAMARCA**

**EVALUATION OF POST-HARVEST PRACTICES AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF QUINOA IN SOME MUNICIPALITIES OF CUNDINAMARCA**

<sup>1</sup>Benavides G., Ruth Mary; <sup>2</sup>Rodríguez G., Ibeth; <sup>3</sup>Sánchez B., Clara; <sup>4</sup>Jurado C., Norma  
Docentes

UNAD - JAG ORCID

<sup>1</sup>0000-0003-3366-9213; <sup>2</sup>0000-0003-3312-3376; <sup>3</sup>0000-0001-9901-7440;

<sup>4</sup>0000- 0003-4333-2251

GIEPRONAL

<sup>1</sup>ruth.benavides@unad.edu.co, <sup>2</sup> ibeth.rodriguez@unad.edu.co,

<sup>3</sup>clara.sanchez@unad.edu.co; <sup>4</sup>[norma.jurado@unad.edu.co](mailto:norma.jurado@unad.edu.co)

**RESUMEN**

La quinua tiene un alto contenido nutricional y debido a la producción actual en Colombia tiene un gran potencial para su comercialización nacional e internacional. El objetivo del estudio fue evaluar las prácticas poscosecha y caracterizar fisicoquímicamente la quinua en algunos municipios de Cundinamarca. Para el diagnóstico de las actividades poscosecha se aplicó un DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) y se realizó un análisis cualitativo a través de encuestas a los productores de la región, se aplica los métodos de la Asociación Oficial Internacional de Químicos Analíticos, para la evaluación de la calidad, se aplicaron las Normas Técnicas Andinas. Las etapas poscosecha críticas fueron el secado de las panojas, la



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

desaponificación y las condiciones de almacenamiento, lo que afecta el porcentaje de humedad del grano (11.6%-14.5%). En el estudio DOFA, se encuentra que existen algunas debilidades propias de cada finca evaluada que pueden ser tratadas con éxito si se conforman alianzas con diferentes entes gubernamentales, productores, empresas transformadoras y la academia, que permita fortalecer los diferentes eslabones de la cadena. En la caracterización fisicoquímica, se encontró que la variedad Aurora es rica nutricionalmente en proteína y lípidos 16.1 g/100g y 5.2 g/100g al ser comparada con las otras variedades, de igual manera para la fibra cruda fue mayor para la variedad aurora (2.6 g/100 g). El análisis estadístico demuestra que Aurora es la variedad más destacada en el contenido nutricional. En el estudio del tamaño de los granos de quinua, se encontró que las variedades estudiadas se clasifican como grano grande (1.95 – 2.03 mm) y de acuerdo al contenido de impurezas se clasifican como grado 3. Finalmente se concluye que las variedades producidas en Cundinamarca tienen un alto contenido nutricional y son comparables con otras variedades producidas a nivel internacional.

**Palabras clave:** pseudocereal, quinua, actividades poscosecha

#### **ABSTRACT**

Quinoa has a high nutritional content and due to the current production in Colombia, it has great potential for national and international commercialization. The objective of the study was to evaluate postharvest practices and physicochemically characterize quinoa in some municipalities of Cundinamarca. For the diagnostic of post-harvest activities, it was applied a SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities y Threats) and a qualitative





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

analysis was carried out through surveys to producers in the region, for the characterization, the methods of the International Association of Analytical Chemists were applied, for the evaluation of quality, Normas Técnicas Andinas (Andina's Standard Techniques\*) were applied. The post-harvest stages were the drying of the panicles, the desaponification and the storage conditions, which affects the percentage of the humidity of the grain (11.6% -14.5%). In the SWOT study, it is found that there are some deficiencies of each farm that can be treated successfully if alliances are put together with different governmental bodies, producers, processing companies and the academy, which would allow to strengthen the different links of the chain. In the characterization, it was found the variety Aurora is rich nutritionally in protein and lipids 16.1 g / 100g and 5.2 g / 100g respectively, when compared with the other varieties, in the same way the raw fiber was higher for the Aurora (2.61 g / 100 g). The statistical analysis shows that Aurora is the most outstanding variety in the nutritional content. In the study of the size of the quinoa grains, it is found that the varieties studied were classified as large grain (1.95 - 2.03 mm) and according to the content of impurities they were classified as grade 3. Finally, it is concluded that varieties produced in Cundinamarca have a high nutritional content and are comparable with other varieties produced internationally.

**Keywords:** pseudocereal, quinoa, post-harvest activities

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en Colombia se cultiva quinua en diferentes departamentos, resaltando una alta producción en Cundinamarca, (Restrepo, 2005; Agronet,



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

2017); A nivel nacional la quinua es un alimento ancestral que se está retomando nuevamente su siembra y consumo, al ser un reto mejorar la calidad del producto que son parámetros exigidos por las entidades que regulan su comercialización a nivel nacional e internacional, además se ha visto la necesidad de la caracterización de las variedades que se cultivan en el país (Jäger, 2015). En este trabajo se realizó un diagnóstico de las actividades poscosecha realizadas por algunos productores de cundinamarca y se realizó un análisis fisicoquímico y de calidad de algunas variedades cultivadas en Cundinamarca.

## OBJETIVOS

### General

Evaluar las prácticas poscosecha y las características fisicoquímicas de la quinua en algunos municipios de Cundinamarca

### Específicos

Evaluar la capacidad tecnológica y las buenas prácticas poscosecha de algunas fincas productoras de quinua en el departamento de Cundinamarca.

Caracterizar fisicoquímicamente algunas variedades de quinua cultivadas en Cundinamarca.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Materiales.** Se obtuvo quinua (*Chenopodium quinua* Willd) seca de las variedades Aurora, Tunkahuán, Púrpura y Blanca de Jericó provenientes de la finca Chamomille (457249N, 7408261W) del Municipio de Subachoque y la



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

fincas Villa Claudia (520542N-7354108W) del Municipio de Sibaté en Cundinamarca.

**Análisis de las etapas poscosecha.** Se seleccionaron de forma aleatoria las fincas a evaluar y se realizaron visitas de campo, donde se realizó un diagnóstico de las actividades poscosecha de la quinua y se realizaron encuestas sobre las tecnologías y las prácticas de poscosecha a varias fincas productoras de la región.

**Análisis proximal de los granos de quinua.** Para la determinación proximal, se consideran los métodos de la AOAC: 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).

**Evaluación de la calidad de los granos de quinua.** De acuerdo a las Normas Técnicas Andinas (NTA 0032:2015, 2015).

## RESULTADOS

### Análisis de las etapas poscosecha

Mediante el trabajo de campo y las encuestas realizadas, se evidenciaron deficiencias en el trillado y el control de humedad en las etapas de secado y almacenamiento de la quinua en algunas fincas productoras.

El 58.33 % de los productores realiza productos derivados, el 42.86% de los productores que transforman cuentan con una planta de procesamiento y el 14.29% han realizado análisis nutricionales de sus productos.



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

En cuanto a las tecnologías aplicadas, el 30.77 % de los productores cuentan con tecnologías para la desaponificación, la finca de Subachoque utiliza un equipo que lava por agitación y turbulencia, y la finca de Carmen de Carupa utiliza un método por fricción del grano en seco. Solamente el 76.92% cuenta con trilladora, los demás productores deben acercarse a un punto de acopio de la asociación para realizar el trillado. La finca de Subachoque no tiene una trilladora específica para quinua, lo que genera procesos de limpieza más largos y mayores pérdidas.

El 46.15% de los productores tiene bodegas con estibas para el almacenamiento de los granos y el 53.85% tiene instalaciones para el secado de las panojas, además de esas deficiencias, el 53.85% presenta incumplimiento o desconocimiento de la trazabilidad.

Caracterización y análisis de calidad de algunas variedades cultivadas en Cundinamarca En la tabla 1, se presenta un resumen de la caracterización proximal de las variedades de quinua estudiadas y la evaluación de la calidad de acuerdo a las Normas Técnicas Andinas (NTA).

**Tabla 1. Análisis fisicoquímico y calidad de diferentes variedades de quinua en Cundinamarca**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VARIEDADES DE QUINUA</b>
------------------------	-----------------------------



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

	<b>Púrpura</b>	<b>Tunkanhuán</b>	<b>Aurora</b>	<b>Blanca de Jericó</b>	<b>NTA*</b>
Cenizas (g/100g)	2.2	2.0	2.3	2.4	3.5% Máx
Fibra Cruda (g/100g)	2.0	1.7	2.6	1.7	3.0% Mín
Grasa Cruda (g/100g)	5.8	4.1	5.2	6.0	4.0% Mín
Humedad (g/100g)	11.6	12.9	12.7	14.5	13.5% Máx
Proteína Cruda (g/100g)	14.0	16.9	16.1	12.1	10% Mín
Tamaño de los granos (mm)	1.95	1.90	1.93	2.03	Pequeño 1.4- 1.7 Grande >1.7-2.0 Extragrande >2.0

La variedad Blanca de Jericó no cumple con el parámetro de humedad, debido a las condiciones de secado en la finca de Sibaté. Se evidencia un alto contenido de proteína 16.9 g/100g y un bajo contenido en lípidos 4.1 g/100g para la variedad Tunkanhuán, ahora sí se compara la variedad Blanca de Jericó se evidencia un alto contenido en lípidos 6.0 g/100g y un bajo contenido en proteína 12.1 g/100g, sin embargo la variedad Aurora presenta un alto contenido de proteína 16.1 g/100g y de lípidos 5.2 g/100g al ser considerada



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

la variedad con mayor contenido nutricional, las cuatro variedades evaluadas cumplen con la normatividad vigente NTA. En cuanto a la evaluación de calidad, los granos de quinua pueden clasificarse como granos grandes de acuerdo a las NTA. Se observa que la única variedad que presenta Grado 3 es la Blanca de Jericó de acuerdo a la clasificación según impurezas de las NTA, las otras variedades presentan mayores porcentajes de impurezas debido a las condiciones de trillado, sin embargo, las muestras analizadas corresponden a quinua después del trillado, y posteriormente se someten a etapas de limpieza.

### **CONCLUSIONES**

Se encontraron deficiencias en el proceso de trillado, secado de las panojas y el almacenamiento en algunas fincas productoras de Cundinamarca y la mayoría de las fincas no tienen implementado un sistema de trazabilidad.

En la caracterización fisicoquímica, se encontró que la variedad Aurora es rica nutricionalmente en proteína y lípidos al ser comparada con las otras variedades, sin embargo, sí se compara un solo parámetro fisicoquímico Tunkahuan podría ser más rica en proteína o Blanca de Jericó en lípidos.

El análisis de calidad permite evidenciar las deficiencias de las actividades poscosecha, los granos con alta humedad provienen de la finca con deficiencias en el almacenamiento y los granos clasificados con alto porcentaje de impurezas provienen de procesos con trilladoras no específicas.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Agronet. (2017). Estadísticas agrícolas, área y producción de la Quinoa en Colombia. Tomado de:

<http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>

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. Article

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.



**Caracterización fisicoquímica de tres variedades de almidón de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) de la región de Subachoque - Cundinamarca**

**Physicochemical characterization of three varieties of quinoa starch (*Chenopodium quinoa willd*) of the Subachoque – Cundinamarca region**

*Laura María Reyes Méndez*<sup>1</sup>; *Ruth Mary Benavides Guevara*<sup>2</sup>; *Ibeth Rodríguez Gonzalez*<sup>3</sup>; *Guillermo Salamanca Grosso*<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Docente, UNAD – CEAD JAG

<sup>4</sup>Docente, Universidad del Tolima - Facultad de Ciencias

<sup>1</sup><http://orcid.org/0000-0002-3782-8747>; <sup>2</sup><http://orcid.org/0000-0003-3366-9213>; <sup>3</sup><http://orcid.org/0000-0003-3312-3376>; <sup>4</sup><http://orcid.org/0000-0001-8947-7574>

<sup>1,2,3</sup>Semillero CITECAL

<sup>1,2,3</sup>Grupo de Investigación GIEPRONAL

<sup>4</sup>Grupo de Investigación GIMELLIFISTO

<sup>1</sup>[laura.reyes@unad.edu.co](mailto:laura.reyes@unad.edu.co), <sup>2</sup>[ruth.benavides@unad.edu.co](mailto:ruth.benavides@unad.edu.co),  
<sup>3</sup>[ibeth.rodriguez@unad.edu.co](mailto:ibeth.rodriguez@unad.edu.co), <sup>4</sup>[salamancagrosso@gmail.com](mailto:salamancagrosso@gmail.com)

**RESUMEN**

En Colombia, la cadena de producción de quinua ha identificado necesidades de innovación y alternativas de aprovechamiento tecnológico de este pseudocereal. El almidón es un derivado de la quinua que puede ser aprovechado en la industria de alimentos debido a las ventajas que posee con respecto a otras fuentes de almidón como el maíz. El objetivo del presente trabajo fue la caracterización fisicoquímica de almidón de quinua de las variedades Aurora (AU), Blanca Dulce (BD) y Tunkahuán (T) de la región de Subachoque-Cundinamarca. Fueron evaluados parámetros cromáticos (CIELab), humedad (%H), materia seca (%MS), cenizas, fósforo, pH,







### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

has over other sources of starch such as corn. The objective of the present work was the physicochemical characterization of quinoa starch of the varieties Aurora (AU), Blanca Dulce (BD) and Tunkahuán (T) of the Subachoque-Cundinamarca region. Chromatic parameters (CIELab), humidity (%H), dry matter (%DM), ash, phosphorus, pH, water absorption capacity (%WAC), oil absorption capacity (%OAC) and separated water (%SW) in the three varieties. The identification of functional groups was performed by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). AU and BD presented similar chromatic characteristics, but significant differences with respect to the variety T, which presented lower value of Luminosity ( $L^*$ ) and higher values for Chroma  $a^*$ ,  $b^*$  and chromaticity (C). The %H of the samples was 5.78 - 9.36%, AU presented the highest value as in %DM, but the lowest percentage of ashes ( $0.40\% \pm 0.1$ ). The samples showed acid pH (4.0 - 5.5) and a phosphorus content between 26.10 - 46.25 mg / 100g starch. The varieties presented high WAC and OAC. The %SW did not present significant differences between the varieties. FTIR spectra have strong absorption bands between  $3500 - 3200 \text{ cm}^{-1}$  due to the stretching of O-H groups and between  $1200 - 1000 \text{ cm}^{-1}$  due to stretching of group C-O-C; peaks between  $2900 \text{ cm}^{-1}$  attributed to sections C-H. Bands in the region  $800-400 \text{ cm}^{-1}$  are attributed to the skeletal mode of the pyranose ring. The starch of the varieties AU and BD presented in most of the evaluated parameters similar values, evidencing a greater difference with the variety T.

**Keywords:** ancient grains, functional properties, industrial use, pseudo-cereal, technological aptitude.

## INTRODUCCIÓN





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Evaluar las características químicas y físicas del almidón de quinua de 3 variedades recolectadas en la región de Subachoque - Cundinamarca.

Determinar las propiedades funcionales y tecnológicas del almidón de quinua de 3 variedades recolectadas en la región de Subachoque – Cundinamarca

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

**Materia Prima:** En este estudio se trabajaron las variedades de quinua: Aurora (AU), Blanca dulce (BD) y Tunkahuan (T), cultivadas en la finca “Chamomille” ubicada en el municipio de Subachoque del departamento de Cundinamarca.

**Extracción de almidón:** La extracción del almidón de las semillas de quinua fue realizada a través del método de molienda húmeda siguiendo metodología descrita por Jan et al., (2017).

**Caracterización fisicoquímica del almidón:** La caracterización fisicoquímica de almidón de quinua de las variedades (AU), (BD) y (T) de la región de Subachoque-Cundinamarca fue realizada en función de parámetros cromáticos (CIELab) siguiendo metodología de Sobral et al., (2001); humedad (%H) y materia seca (%MS) por método gravimétrico, cenizas, fósforo por método colorimétrico y pH, de acuerdo a los métodos oficiales de la AACC (1995), capacidad de absorción de agua (%CAA), capacidad de absorción de aceite (%CAAc) y agua separada (%AS) según metodología descrita por Rodríguez, (2005). La identificación de grupos funcionales fue realizada por espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR).



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Análisis estadístico:** La evaluación de los resultados fue realizada a través de análisis de varianza (ANOVA), estableciendo diferencias significativas entre los valores medios observados en cada una de las variedades de almidón a través del Test de diferencias mínimas significativas (99 % de confianza), utilizando el paquete estadístico STATGRAPHICSXVII® (2015).

### RESULTADOS

Las variedades AU, BD, y T, presentaron diferencias significativas para la mayoría de los parámetros fisicoquímicos evaluados. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

Los resultados indican diferencias principalmente de la variedad T con las demás, T es menos blanca ( $L^*$  81.56), con tendencia rojiza ( $a^*$ 17.46) y amarilla (17.46), T tuvo una humedad menor, las variedades AU y T presentaron un mayor contenido de fósforo, se presentaron diferencias en el pH y no se encontraron diferencias significativas para CAA entre T y BD y para CAAC en las tres variedades; estas diferencias se deben a la variedad de quinua y la extracción del almidón.

Los espectros FTIR presentan fuertes bandas de absorción entre 3500 - 3200  $\text{cm}^{-1}$  debidas al estiramiento de grupos O-H y entre 1200 - 1000  $\text{cm}^{-1}$  debido a estiramiento de grupo C-O-C; picos entre los 2900  $\text{cm}^{-1}$  atribuidos a tramos C-H. Bandas en la región 800 - 400  $\text{cm}^{-1}$  son atribuidas al modo esquelético del anillo de piranosa.

**Tabla 1. Valores medios de los parámetros fisicoquímicos asociados a tres variedades de quinua**



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Parámetro	Variedad		
	Aurora	Blanca Dulce	Tunkahuan
<b>L*</b>	90.54 ± 0.87 <sup>a</sup>	90.30 ± 0.47 <sup>a</sup>	81.56 ± 1.35 <sup>b</sup>
<b>a*</b>	0.38 ± 0.08 <sup>a</sup>	0.14 ± 0.01 <sup>a</sup>	1.92 ± 0.06 <sup>b</sup>
<b>b*</b>	8.26 ± 0.34 <sup>a</sup>	9.16 ± 0.42 <sup>b</sup>	17.46 ± 0.46 <sup>c</sup>
<b>Humedad (%)</b>	9.4 ± 0.1 <sup>a</sup>	8.1 ± 0.5 <sup>b</sup>	5.8 ± 0.4 <sup>c</sup>
<b>Materia seca (%)</b>	90.6 ± 0.1 <sup>a</sup>	91.9 ± 0.5 <sup>b</sup>	94.2 ± 0.4 <sup>c</sup>
<b>Cenizas (%)</b>	1.2 ± 0.1 <sup>a</sup>	0.4 ± 0.1 <sup>b</sup>	2.2 ± 0.1 <sup>c</sup>
<b>Fósforo (mg/100 g almidón)</b>	35.9 ± 1.7 <sup>a</sup>	26.1 ± 0.1 <sup>b</sup>	45.7 ± 0.5 <sup>c</sup>
<b>pH</b>	3.99 ± 0.04 <sup>a</sup>	4.37 ± 0.01 <sup>b</sup>	5.51 ± 0.05 <sup>c</sup>
<b>CAA</b>	44.7 ± 0.8 <sup>a</sup>	50.0 ± 0.4 <sup>b</sup>	49.7 ± 0.2 <sup>b</sup>
<b>CAAc</b>	32.9 ± 1.7 <sup>a</sup>	35.6 ± 0.2 <sup>a</sup>	33.79 ± 0.5 <sup>a</sup>
<b>Agua Separada (%)</b>	93.8 ± 0.1 <sup>a</sup>	94.7 ± 0.3 <sup>b</sup>	94.4 ± 0.1 <sup>ab</sup>

*a,b,c letras minúsculas diferentes en la misma fila indican diferencia significativa entre las variedades*

### CONCLUSIONES



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Se evidenció que AU y BD presentaron en la mayoría de los parámetros evaluados valores similares, evidenciando una diferencia mayor con la variedad T. Las tres variedades de almidón presentan potencial tecnológico debido a los valores similares obtenidos en los parámetros CAA, CAAC y %AS.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC-American Association Cereal Chemists. (1995). *Approved methods. 8 ed. Saint Paul.*

Bazile, D., Bertero, H. D., & Nieto, C. (2014). Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013.

Jan Nadiya, Khan.; Panesar S. P.; Sinh, Sukhcharn. (2017). Process standardization for isolation of quinoa starch and its characterization in comparison with other starches. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 11 (4), 1919–1927.

Quintero, D. (2014). Vigilancia competitiva de la quinua: potencialidad para el departamento de Boyacá. *Suma de Negocios*, 5(12), 85–95.

Rodríguez-Ambriz, S.L, Martínez-Hernández, G, González, J.E.C, Trujillo, J.P.P. (2005). Coposition and functional properties of Lupinus campestris protein isolates. *Plants Foods for Human Nutrition*, 60, 99-107.

Sobral, P.J.A, Menegalli, F.C, Hubinger, M.D, Roques, M.A. (2001). Mechanical, water vapor barrier and thermal properties of gelatin edible films. *Food Hydrocolloids*, 15, 423-432.

### Caracterización de la cadena productiva del plátano en Casanare



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## Characterization of the banana production chain in Casanare

*Luz Neira Herrera Villarraga*

Estudiante

Institución UNAD

ORCID

E- mail: [Inherrerav@unadvirtual.edu.co](mailto:Inherrerav@unadvirtual.edu.co)

Grupo de Investigación SIGCIENCY

### RESUMEN

Teniendo en cuenta el desarrollo Agropecuario de Colombia desde el año 2000, el Gobierno Nacional ha venido desarrollando Proyectos donde su pilar es generar planes que llevan a las regiones a seleccionar y explotar aquellos productos en los cuales las características climáticas, condiciones del suelo presenten ventajas frente a otras regiones; donde les permita hacer uso de la mano de obra local, tierra y tecnología y de esta forma genere crecimiento a su nivel de vida y las regiones presenten desarrollo económico con la generación de nuevas fuentes de empleo.

El objetivo de estos proyectos competitivos del gobierno nacional, el Ministerio de Agricultura y desarrollo rural y con el apoyo del IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) es promover acuerdos de competitividad de diferentes cadenas productivas, donde se pretende establecer Cooperación entre los sectores público y privado en corto, mediano y largo plazo y tener una mejor visión al futuro de los sectores agrícola, ganadero y agro industria. Como consecuencia de lo anterior aparece el concepto de Cadena Productiva, donde se describe literal en el artículo 1 Parágrafo 1 de la ley 811 de 2003: “Cadena el conjunto de actividades que se





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario hasta su comercialización final. Está conformada por todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto agropecuario. Esta investigación es de tipo descriptiva y de campo, se aplicarán técnicas e instrumentos de recolección de datos como encuesta a la población objetivo, entrevista a expertos y observación directa en el sector productivo. Estos instrumentos se aplicarán en los 10 municipios más productores de plátano (Aguazul, Hato Corozal, Monterrey, Paz de Ariporo, Pore, Trinidad, Yopal, Tauramena, Tamara y San Luis de Palenque).

**Palabras clave** Plátano, cadena productiva, productores

#### **ABSTRACT**

Taking into account the agricultural development of Colombia since 2000, the National Government has been working on projects where its generation is generating plans that lead the regions to select and exploit the products in the climatic characteristics, the soil conditions. to other regions; where the use of local labor, land and technology and thus generates growth to their standard of living and regions presents economic development with the generation of new sources of employment.

The objective of these competitive projects of the national government, the Ministry of Agriculture and Rural Development and Support of IICA (Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture) promotes the



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

competitiveness of different production chains, where cooperation between the public and private sectors can be established in short, medium and long term and have a better vision to the future of the agricultural, livestock and agroindustrial sectors. As a consequence of the above, the concept of Productive Chain appears, where it is literally described in article 1 Paragraph 1 of Law 811 of 2003: "Chain the set of activities that are articulated technically and economically from the beginning of the production and production of a product to grocery until its final commercialization." It is made up of all the agents that participate in the production, transformation, commercialization and distribution of an agricultural product. This research is of a descriptive and field type, techniques and instruments of data collection will be applied, such as a survey of the target population, interviews with experts and direct observation in the productive sector. These instruments will be applied in the 10 most banana producing municipalities (Aguazul, Hato Corozal, Monterrey, Paz de Ariporo, Pore, Trinidad, Yopal, Tauramena, Tamara and San Luis de Palenque).

**Keywords:** Banana, chain, productive, producer.

### INTRODUCCIÓN

En Casanare existen Asociaciones productoras de plátano que **trabajan de manera aislada** por **desconocimiento de los diferentes actores y eslabones que hacen parte de la cadena**, lo cual ha dificultado un ejercicio de concertación que conlleven a la generación y puesta en práctica de estrategias y acciones que eleven los niveles de competitividad de la misma, Se busca realizar un ejercicio de caracterización de la cadena productiva del



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

plátano en el departamento de Casanare, que permita **determinar la densidad de cultivos por Municipio, identificar los actores y agentes participantes que conforman la cadena, describir y analizar la estructura de la misma** y finalmente a la luz de Cadenas Altamente competitivas

## OBJETIVOS

### General

Caracterizar la cadena productiva del plátano en el departamento del Casanare

### Específicos

Determinar la densidad de cultivos de plátano por Municipio en el Departamento de Casanare.

Describir y analizar la estructura y eslabones de la cadena productiva del plátano en el Departamento de Casanare.

## METODOLOGÍA

**Tipo de Investigación:** investigación de tipo descriptiva y de campo, se aplicarán técnicas e instrumentos de recolección de datos, que permita determinar cuál es la situación actual de la cadena productiva del plátano en Casanare.

**Tipo de Muestreo y validación:** muestreo aleatorio simple proporcional con un 95 % de nivel de confianza y un margen de error del 5 %. Se desarrollará un ejercicio de validación de los instrumentos con las principales asociaciones



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

productoras de plátano y el presidente de la misma con el fin de dar sustentación científica e investigativa al proyecto.

#### **Técnicas y procedimientos para la recolección de la información:**

encuestas a la población objetivo, entrevistas a expertos y observación directa para los diferentes eslabones que hacen parte de la cadena productiva. Estos instrumentos se aplicarán en los municipios con mayor número de áreas cultivadas según la proporcionalidad de asociaciones productoras de plátano. El trabajo de campo incluye visitas a las fincas, registro fotográfico, técnicas de georreferenciación y la aplicación de los instrumentos de recolección de datos

#### **RESULTADOS**

Los resultados hasta el momento desarrollados corresponden al diseño y validación del instrumento de caracterización para recolección de información el cual ha sido validado por las principales Asociaciones productoras de plátano con el fin de ser insumo importante del Documento de caracterización de la cadena productiva de plátano en el departamento de Casanare como producto de nuevo conocimiento. del país, identificar el **nivel de desarrollo de la cadena en Casanare** con la proyección de algunas acciones. El resultado de esta caracterización será la línea base que permita trazar la ruta metodológica que **consolide la organización de la cadena del plátano en el departamento**, optimizando los indicadores de eficiencia y competitividad a través de la articulación de acciones propias de la base productiva, los comités regionales y el Consejo Nacional para el aporte significativo del Plan de Acción.

#### **DISCUSIÓN**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Desde la secretaria departamental de agricultura se han desarrollado estudios de tipo descriptivo como el de la Cadena productiva del plátano en el departamento de Casanare para el año 2015, en el cual se expone de manera general la situación de esta cadena productiva en el entorno internacional, nacional y local, su comportamiento de producción y consumo, así como una radiografía un tanto global y menos específica de esta cadena en el departamento de Casanare.

Sin embargo, los grupos de interés que buscan el fortalecimiento de esta cadena productiva en el departamento a través de mesas de trabajo durante los últimos dos años identifican que son cinco los ejes temáticos de trabajo que aportarán a la consolidación y potencialización de la cadena en Casanare.

### **CONCLUSIÓN**

Identificación clara y detallada de los actores que conforman la cadena de valor del plátano en Casanare, así como un análisis puntual de la situación competitiva, planteando estrategias que potencialicen su crecimiento y consolidación articulada con el plan de cadenas productivas en el orden Nacional.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Departamento Nacional de Planeación DNP (2017). Análisis Cadenas Productivas. Recuperado de:

<https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-empresarial/Paginas/analisis-cadenas-productivas.aspx>

Olmos Angélica María, Documento Línea Base Cultivo de Plátano Departamento de Casanare Secretaría de agricultura ganadería y medio



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

ambiente. Gobernación de Casanare, (2015). Recuperado de:  
<https://www.casanare.gov.co/?idcategoria=37815#>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia (2017). Cifras Sectoriales agosto de 2017. Recuperado de:  
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Platano/Pages/default.aspx>

Restrepo, L. F. (2003). Informe Final de Gestión del Año 2002 de la Coordinación Nacional de la Cadena de Plátano. *IICA, Bogotá enero*.

<https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Paginas/Direccion-de-Cadenas-Agricolas-y-Forestales.aspx>



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## **CARACTERIZACIÓN DE PECTINA OBTENIDA DE CÁSCARAS DE PLÁTANO MUSA PARADISIACA Y SU APLICACIÓN EN SISTEMAS COLOIDALES**

### **PECTIN CHARACTERIZATION OBTAINED FROM MUSA PARADISIACA BANANA PEELS AND THEIR APPLICATION IN COLLOIDAL SYSTEMS**

<sup>1</sup>Paula Andrea Méndez; <sup>2</sup>Betty Lucy López

<sup>1</sup>Docente ocasional ECBTI; <sup>2</sup>Docente de planta FCEN

<sup>1</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia; <sup>2</sup>Universidad de Antioquia

<sup>1</sup>José Acevedo y Gómez

<sup>2</sup>CITECAL

<sup>1</sup>GIEPRONAL

<sup>1</sup>[paula.mendez@unad.edu.co](mailto:paula.mendez@unad.edu.co); <sup>2</sup>[betty.lopez@udea.edu.co](mailto:betty.lopez@udea.edu.co)

#### **RESUMEN**

La pectina es un heteropolisacárido de naturaleza hidrofílica y aniónica; que se encuentra en la pared de las células vegetales. Por ello, se extrae desde la cáscara de frutas como manzana, pera, cítricos, entre otros. Colombia tiene gran variedad de frutos y verduras, y muchos de estos generan desechos los cuales podrían aprovecharse en estos procesos; el plátano y la naranja son un ejemplo de ello; con los cuales se han realizado estudios para extraer pectinas. Esto permite potencializar el estudio del uso de desechos naturales y disminuir su impacto ambiental. A nivel industrial, la pectina tiene un amplio uso en la industria alimentaria y farmacéutica como gelificantes y estabilizantes.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Además, estudios recientes han mostrado que la pectina tiene propiedades anti-inflamatorias, lo cual hace éste polímero atractivo para la preparación de sistemas coloidales que transporten principios activos en nanomedicina; al igual que sus propiedades químicas que pueden dar estabilidad y formar nanoestructuras. El presente estudio muestra la extracción de pectina de plátano *Musa paradisiaca*, utilizando un diseño experimental factorial de dos factores con dos niveles cada uno ( $2^2$ ), donde el tipo de ácido (clorhídrico y cítrico) y el pH (1-2), fueron las variables estudiadas; y se evaluó el efecto en el rendimiento de reacción, el peso molecular, el grado de esterificación, estabilidad térmica y aplicación en sistemas coloidales.

Los resultados evidencian que la pectina obtenida a partir del ácido clorhídrico (HCl) presenta un grado de esterificación (92-96%), menor peso molecular (28500 Da), menor rendimiento de reacción (6.2-7.8%) y menor estabilidad térmica (274.1 °C); pero permiten obtener coloides de menor tamaño de partícula (238-278 nm) y distribuciones de tamaño homogéneas y estables, debido a que presentan mayor número de grupos carboxilatos (-COO-), que permiten formar sistemas coloidales que se estabilizan por repulsión de cargas negativas (-34 y -42 mV).

**Palabras clave:** polisacárido, propiedades, partículas, estabilidad.

#### **ABSTRACT**

Pectin is a heteropolysaccharide of hydrophilic and anionic nature; it is found in the wall of plant cells. Therefore, it is extracted from the skin of fruits such as apple, pear, citrus, among others. Colombia has a great variety of fruits and vegetables, and many of these generate waste which could be used in these







## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La pectina es un heteropolisacárido que ha sido ampliamente en la industria de alimentos y farmacéutica (Sriamornsak, 2003). Actualmente, se tiene interés en el uso de éste polímero como sistema coloidal que permita la formación de partículas con potencial uso en la encapsulación y liberación de principios activos (Burapapadh, Takeuchi, & Sriamornsak, 2016). Para preparar estos nanosistemas, es importante considerar las propiedades fisicoquímicas como tamaño de partícula, carga superficial o potencial zeta; las cuales dependen de las características del material de partida como peso molecular y grado de esterificación (Albanese, Tang, & Chan, 2012). El presente trabajo muestra el efecto de la hidrólisis ácida para obtener pectina en sus propiedades fisicoquímicas finales, y como estas influyen en la preparación de partículas o formación de sistemas coloidales.

#### **OBJETIVOS**

Determinar el efecto de la hidrólisis ácida sobre las propiedades fisicoquímicas de la pectina.

Analizar el efecto de la concentración pectina en el tamaño de partícula, índice de polidispersividad y potencial zeta.

#### **LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - Laboratorio multipropósitos JCM,  
Universidad de Antioquia - Grupo de investigación CIENMATE

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**



## Extracción de la pectina a partir de cáscaras de plátano *Musa paradisiaca* y su caracterización

Los plátanos comprados provienen de la empresa Banafрут. Las cáscaras se trataron de acuerdo con la metodología de (Vasquez, Ruesga, Daddosio, Páez, & Marín, 2008). La hidrólisis se llevó a cabo en una solución ácida de ácido clorhídrico (HCl) y ácido cítrico (AC) a pH 1.1 y 2.1, con un tiempo de hidrólisis de 60 minutos, a 85 °C. Al cabo de éste tiempo, se filtró con una tela de liencillo. El filtrado se centrifugó y se precipitó la pectina con etanol al 95%. Se filtró con tela de liencillo y el gel obtenido (pectina) se secó a 45 °C.

**Tabla 1. Condiciones para la extracción de la pectina.**

Muestra	Ácido-pH de la solución	Cantidad de cáscara	Tiempo y temperatura de reacción
Lote 1	$a_{\text{HCl-1.1}}$	20.0 g / 400 mL	1 hr, 85 °C
Lote 2	$a_{\text{HCl-2.1}}$	20.3 g / 400 mL	1 hr, 85 °C
Lote 3	$b_{\text{AC-1.1}}$	20.2 g / 400 mL	1 hr, 85 °C
Lote 4	$b_{\text{AC-2.1}}$	20.2 / 400 mL	1 hr, 85 °C

El polímero se caracterizó por viscosidad intrínseca, potencial zeta, FTIR, titulación potenciométrica y TGA.

### Preparación de las partículas de Pectina



Las partículas de pectina se prepararon en una concentración de 1 y 2 mg/mL, en agua desionizada condiciones de: función de pulso on 2s, off 2s y amplitud 90%, 130W, durante 2 min. Las partículas se caracterizaron por DLS y potencial zetRESULTADOS RELEVANTES. Se sonicaron las mezclas en una sonda (SONICS VCX130 vibra-cell).

### **Efecto de la solución ácida sobre las propiedades fisicoquímicas de la pectina**

La tabla 1 evidencia que la pectina obtenida a partir del ácido clorhídrico (HCl) presenta un grado de esterificación mayor (92-96%), menor peso molecular (28500 Da), menor rendimiento de reacción (6.2-7.8%) y menor estabilidad térmica (274 °C). Esto se debe a factores como inhibición enzimática, procesos de degradación del polímero.

Por su parte, al comparar el uso de ácidos (ácido cítrico y ácido clorhídrico), se observa que el rendimiento de la reacción es mejor cuando se utiliza AC, sin embargo, como se ha reportado en otros trabajos, el grado de esterificación se ve afectado (Vriesmann, Teófilo, & Lúcia de Oliveira Petkowicz, 2012).

**Tabla 2. Propiedades de la pectina obtenida bajo diferentes condiciones de hidrólisis.**

<b>Muestra</b>	<b>Rendimiento de la reacción</b>	<b>Grado de esterificación</b>	<b>Potencial zeta (mV)</b>	<b>Peso molecular (Da)</b>	<b>TGA (°C)</b>
----------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------



Lote 1	7.8%	96 %	-28.6 ±1.57	300 00	2 7 4
Lote 2	6.2%	92 %	-34.8 ± 0.9	285 00	
Lote 3	23.9%	43.4 %	-11.8 ±0.252	550 00	2 9 8
Lote 4	18.1%	86.7 %	- 9.8±1.31	450 00	

### **Efecto de la concentración y tipo pectina sobre el tamaño de partícula, PdI y potencial zeta**

Se observa que la concentración de pectina afecta las propiedades fisicoquímicas de las partículas de pectina. Las partículas con menor concentración presentan un menor tamaño de partícula, menor PdI y potencial zeta cercano a los 47 mV. Las partículas con mayor potencial zeta son más estables dado que el PdI es menor a 0.4, lo que evidencia una distribución de tamaño homogénea.

Esto se debe a que la repulsión electrostática de cargas negativas permite la no agregación de los coloides. Por lo anterior, estos sistemas presentan potencial aplicación como coloides para formar partículas en el rango de 180-350 nm con cargas negativas entre -7 y -47 mV; siendo las más estables las de mayor potencial zeta. Además, se evidencia diferencias entre la pectina obtenida del HCl y la obtenida del AC; lo cual indica que las condiciones de



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

extracción determinan las propiedades de la pectina, y esto a su vez las propiedades del sistema coloidal (Neufel & Bianco-Peled, 2017).

### CONCLUSIÓN

La pectina se extrajo bajo condiciones de hidrólisis ácida, donde el tipo de ácido presenta efecto en las propiedades como peso molecular, grado de esterificación, rendimiento de la reacción y estabilidad térmica.

El grado de esterificación de la pectina y el peso molecular influyen en el tamaño de partícula, PdI y potencial zeta de las partículas obtenidas con las diferentes muestras de pectina. Donde se obtienen sistemas más estables con pectina de mayor grado de esterificación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albanese, A., Tang, P. S., & Chan, W. C. W. (2012). The Effect of Nanoparticle Size, Shape, and Surface Chemistry on Biological Systems. *Annual Review of Biomedical Engineering*, 14(1), 1– 16. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071811-150124>

Burapapadh, K., Takeuchi, H., & Sriamornsak, P. (2016). Development of pectin nanoparticles through mechanical homogenization for dissolution enhancement of itraconazole. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.ajps.2015.07.003>

Neufeld, L., & Bianco-Peled, H. (2017). Pectin–chitosan physical hydrogels as potential drug delivery vehicles. *International Journal of Biological Macromolecules*, 101, 852–861. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.03.167>



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Sriamornsak, P. (2003). Chemistry of pectin and its pharmaceutical uses: a review. *Silpakorn University International Journal*, 3(1-2), 207-228.  
<https://doi.org/10.5458/jag.54.211>

Vasquez, R., Ruesga, L., Daddosio, R., Páez, G., & Marín, M. (2008). Extracción de pectina a partir de la cáscara de plátano (*Musa AAB*, subgrupo plátano) clon Hartón. *Revista de La Facultad de Agronomía (LUZ)*.

Vriesmann, L. C., Teófilo, R. F., & Lúcia de Oliveira Petkowicz, C. (2012). Extraction and characterization of pectin from cacao pod husks (*Theobroma cacao* L.) with citric acid. *LWT - Food Science and Technology*, 49(1), 108-116.  
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.04.01>



III Encuentro Internacional de E-Research

V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## DIAGNÓSTICO DE LOS CLONES DE CACAO, CULTIVADOS EN LA SEDE AGUAS CALIENTES, EL PLAYÓN

*Lucas Fernando Quintana Fuentes*

Docente Asociado

UNAD

ORCID 0000-0003-4408-0906

lucas.quintana@unad.edu.co

GIAUNAD

*Alberto García Jerez*

Docente Ocasional

UNAD

ORCID 0000-0001-6620-9067

alberto.garcia@unad.edu.co

GIAUNAD

### RESUMEN

Esta investigación muestra la importancia del inventario de los clones de cacao, cultivados en el Servicio Nacional de Aprendizaje –SENA-, Centro Aguas Calientes en el Municipio del Playón, para la evaluación de calidad físico química y sensorial del cacao de los clones TCS 01, FEAR 5, y FSV41, tomados para este estudio, de acuerdo a la norma NTC 3929, fortaleciendo la constitución del grupo de jueces expertos en entrenamiento en la evaluación de licores de cacao. La importancia de describir el material genético sembrado en estos terrenos, permite cuantificar los rendimientos por cosecha, identificar las problemáticas de los cultivos y evaluar los licores de cacao producidos en Aguascalientes para establecer los perfiles sensoriales y determinar la calidad organoléptica de los mismos.

**Palabras clave:** Clones, cacao, Aguas Calientes, jueces, licores de cacao.





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### **ABSTRACT**

This research presents the importance of the inventory of the clones cultivated in the National Learning Service-SENA-, hot water Center in the municipality of the Playon and the evaluation of physical and sensory chemical quality of cocoa from the Clones TCS 01, FEAR 5, And FSV41, taken for this study according to the standard NTC 3929, strengthening the Constitution of the Group of judges experts in training in the evaluation of cocoa liquors. The importance of describing the genetic material sown in this land, allows to quantify the yields by harvest, to identify the problems of the crops and to evaluate the liquors of cocoa produced in Aguascalientes to establish the profiles And to determine the organoleptic quality of the sensory

**Keywords:** Clones, cocoa, Aguas Calientes, judges, cocoa liquors.

#### **INTRODUCCIÓN**

El cultivo del cacao en Colombia es sembrado en pequeñas parcelas o fincas, con mano de obra de los integrantes de la familia o trabajadores de la región. Esta actividad cacaotera, ha incrementado la producción a través de los programas establecidos por el gobierno local y nacional, en asocio con organismos internacionales de cooperación y las agremiaciones de productores del sector (Osorio G., Leiva R., & Ramírez P., 2017). De los atributos del cacao de la región se destaca el sabor y aroma, gracias a los procesos de mejoramiento genético y biotecnológico que realizan el gremio a través de La Federación Nacional de Cacaoteros -Fedecacao-, el estado colombiano con La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, -Corpoica-, ahora Corporación colombiana de investigación agropecuaria -AGROSAVIA todo esto





## **METODOLOGÍA**

### **Área de estudio**

Esta investigación se realizó Kilometro 49 vía al mar, municipio El Playón, Sede Aguas Calientes del Centro De Atención Al Sector Agropecuario del Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA- Regional Santander. Ubicado en las estribaciones de la cordillera oriental, a 4 km del casco central del municipio el Playón, Presenta una altura de 550 m.s.n.m, con precipitaciones de 1637 milímetro al año y con temperatura Mínima 21.6 °C, una temperatura Promedia 23.88 °C y temperatura máxima de Máxima 27.3 °C. La sede de aguas calientes cuenta con 129.3 Hectáreas, las cuales tienen diversos usos desde construcciones civiles destinadas a actividades administrativas y académicas, hasta la parcelación de la misma en las diversos cultivos y tareas del agro.

Tipo de estudio este estudio es establece un método analítico para la formación de estratos cuando se conoce el tamaño de todas y cada una de las unidades de muestreo que componen a la población.

Métodos: El método de muestreo utilizado fue el de estratificación proporcional, el diseño estratificado consiste en establecer unidades de muestreo que identifican dentro del área de estudio los arreglos de las especies vegetales de importancia en una plantación de cacao.

Análisis estadísticos: Se tomaron las variables del estudio, relacionadas con los clones del cacao que se encuentra en sembrados en el predio del SENA de Aguas calientes y se realizaron análisis estadísticos de medidas de tendencia



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

central y medidas de dispersión. El análisis de la información se realiza a través de hojas de cálculo Excel.

### **PRINCIPALES RESULTADOS**

Los alcances del inventario realizados en la sede del SENA de Aguas calientes, nutren la información que sirve como base para el conocimiento de la cantidad de clones, la ubicación dentro del predio; además los datos recolectados permiten determinar el rendimiento de la cosecha de cacao obtenido, desde el número de frutos o mazorcas por árbol, kilos las semillas más el mucilago “en baba” y por último los kilos de los granos de cacao fermentados y secados, los cuales son materia prima para la industria de la chocolatería, farmacéutica y en general en la industria de los alimentos.

### **DISCUSIÓN**

El entendimiento de las relaciones que se establecen entre los diversos clones de cacao son de gran importancia, el primer aspecto a tener en cuenta son los procesos biológicos de polinización y formación de frutos, gracias a la compatibilidad en el cruzamiento entre dos clones que da lugar a semillas híbridas, esta característica se da por que la flor del cacao es hermafrodita esto quiere decir que en la misma estructura, se encuentran órganos sexuales masculinos y órganos sexuales femeninos; la polinización natural la realiza una mosca pequeña del genero *Forcipomya* y la misma, por lo general, no se da entre órganos sexuales de la misma flor. Esta relación puede llevar a la incompatibilidad de dicha reproducción sexual entre determinados clones, plantados en un mismo predio, disminuyendo la formación de frutos y lógicamente llevando a pérdidas considerables por la disminución de la



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

producción. Un según aspecto es la orientación de los cultivos respecto a los ciclos solares tanto diarios como a lo largo del año, este está asociado de un tercer factor, afín con especies arbóreas maderables o plantas alimenticias que acompañan el cultivo de cacao y sirven de sombrío, corta vientos y de aporte de nutrientes.

### **CONCLUSIÓN**

La gestión de inventarios de cacao permite contar la información fidedigna, que sustente la toma de decisión sobre la producción, atributos particulares de sabor y aroma, de los clones de cacao que están sembrados en la finca de la sede del SENA de Aguas calientes en el playón Santander. De acuerdo a las alianzas que de tiene entre el fedacao, agrosavia y la UNAD, la siembra de diferentes materiales genéticos, conlleva a la elección de clones que presenten mayor rentabilidad por hectárea, resistencia a las enfermedades y adaptación a las condiciones ambientales de la región.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Acevedo-Osorio, Á., & Martínez-Collazos, J. (2016). La agricultura familiar en Colombia. Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz. <https://doi.org/10.16925/978-958-760-047-6>

Osorio G., M. A., Leiva R., E. I., & Ramírez P., R. (2017). Crecimiento de plántulas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en diferentes tamaños de contenedor. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 34(2), 73–82. <https://doi.org/10.22267/rcia.173402.73>

Tuesta-Pinedo, Á. L., Trigozo-Bartra, E., Cayotopa-Torres, J. J., Arévalo-Gardini, E., Arévalo-Hernández, C. O., Zúñiga-Cernadez, L. B., & Leon-





III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**DISEÑO DE UN SPI PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN UN  
LABORATORIO DE INTELIGENCIA AMBIENTAL (AmI)**

**DESIGN IPS FOR IMPLEMENTATION IN AN ENVIRONMENTAL  
INTELLIGENCE LABORATORY**

Sixto Enrique Campaña Bastidas

Docente de asociado

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

ORCID: 0000-0001-9937-2784

[sixto.campana@unad.edu.co](mailto:sixto.campana@unad.edu.co)

Davinci – UNAD

Macarena Espinilla Estévez

Docente Investigador

Universidad de Jaén

ORCID: 0000-0003-1118-7782

[mestevez@ujaen.es](mailto:mestevez@ujaen.es)

SINBAD2

Javier Medina Quero

Docente Investigador

Universidad de Jaén

ORCID: 0000-0002-8577-8772

[jmquero@ujaen.es](mailto:jmquero@ujaen.es)

ORCID: 0000-0002-8577-8772 SINBAD2

Jose Francisco Gay Medina

Estudiante – Ingeniería

Universidad de Jaén

ORCID: [0000-0003-2108-6942](https://orcid.org/0000-0003-2108-6942)

[jgay@ujaen.es](mailto:jgay@ujaen.es)

SINBAD2







## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

diferentes entidades europeas y la forma en que estas tecnologías son una apuesta en el presente para una aplicación masiva en el futuro.

**Palabras clave** Inteligencia ambiental, sistemas de posicionamiento en interiores, redes de sensores, personas dependientes.

#### **ABSTRACT**

An environmental intelligence system (AmI) is a technological trend that focuses on the immersion of technology in spaces where people live, in order to facilitate and improve their way of life in these spaces, but looking for technology to be as transparent as possible (1). On the other hand, the Indoor Positioning Systems (IPS), are technological tools that allow to identify the precise location of a person in a closed environment, which are used nowadays to prevent accidents and monitor people, mainly those who are defined as dependents or who suffer from a pathology that demands their permanent care. According to the above, this proposal describes the relationship between these two trends, the way in which an IPS can be implemented in an AmI, preserving and respecting the characteristics of this, making the process as invisible as possible for users, but effective for the purposes for which it is implemented. This paper presents: i) a state-of-the-art of the mentioned technologies, ii) a proposal for the implementation of an IPS in the AmI of the CEATIC of the University of Jaén and a description of the technology that offers the best benefits currently (UWB), and iii) ending with the projection of this type of systems to other environments where people need them. The results presented in the document are the successful experiences of the implementation of AmI in different European entities, mainly those related to



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

the REMIND project and the way in which these technologies are a bet in the present for a massive application in the future.

**Keywords:** Environmental intelligence, indoor positioning systems, sensor networks, dependents, REMIND, Internet of things.

## INTRODUCCIÓN

Un Sistema de Posicionamiento en Interiores (SPI) o Indoor Positioning System (ISP) en inglés, se trata de una aplicación tecnológica que busca brindar a sistemas de información la ubicación precisa de una persona o un objeto, mediante el uso de dispositivos electrónicos (sensores, teléfonos móviles, entre otros), los cuales entregan la información a una estación receptora o punto de acceso para su procesamiento (3). Los SPI como tendencia tecnológica han tomado mayor relevancia en los últimos años, sobre todo para su aplicación en sistemas más complejos que ayuden a las personas a controlar entornos donde normalmente habitan. Por ejemplo se utilizan en aplicaciones para monitorear a personas dependientes, tales como enfermos, personas mayores y niños, es importante mencionar que el uso y la aplicabilidad de estos sistemas aumentan día a día y los estudios relacionados con el tema de igual manera (4). Por otra parte como base para el estudio de esta tecnología, se tiene a los sistemas de inteligencia ambiental (AmI), que se refieren a entornos donde existen diversos dispositivos sensoriales y de cálculo distribuidos invisiblemente, generando la sensación en una persona de que se encuentra en un entorno inteligente y adaptado a sus necesidades (5). La investigación sobre los AmI, también es una tendencia que ha reunido a muchos investigadores e instituciones del todo el mundo (6-8), con el fin de



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

generar nuevas soluciones que hagan entornos de vida más amigables con el apoyo de la tecnología, ya sea para solucionar problemas de la vida diaria o para casos específicos, que al igual que los SPI pueden estar dirigidos a ayudar en el cuidado de personas dependientes. En este documento se presenta el resumen de un proyecto que propone el diseño de un SPI para implementarlo y probarlo en un AmI, partiendo de algunos estudios previos que se han realizado y de las posibles mejoras que se puedan proponer, con el fin de que a futuro pueda ser implementado en una aplicación real.

El diseño de los SPI es un tema como se mencionó anteriormente, que ha generado una gran actividad investigativa en todo el mundo, pero con resultados que aún presentan inconvenientes, tales como problemas de precisión, robustez limitada, problemas de escalabilidad, complejidad en la instalación, falta de capacidad de autocalibración, bajo consumo de energía, tamaño de dispositivos muy grande, coste alto, entre otros, tal y como se señala en (5). A nivel de dispositivos han sido evidentes los avances, con el desarrollo de más equipos útiles para este proceso, que van desde teléfonos inteligentes hasta chip de sensores que emiten señales de ubicación (3), con lo cual se ha logrado disminuir el tamaño de los mismos, dotarlos de mayor capacidad de procesamiento, reducir el consumo de energía y minimizar los costos entre otros aspectos. También han surgido diferentes estrategias para el manejo de SPI, por ejemplo ultrasónicas y acústicas (9-10); técnicas de radio (11-13) como GSM, UWB, WLAN, Bluetooth y RFID; técnicas ópticas (14-15) como infrarrojos o láser, entre otras soluciones. Pero todas con un común denominador, ninguna hasta el momento puede garantizar total precisión en la generación de la posición de la persona u objeto que contiene el dispositivo



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

que sensa la ubicación (16). En este tipo de procesos el error de precisión generalmente va de unos cuantos metros hasta unos cuantos centímetros, siendo la tecnología UWB la que esta generando estimaciones de menor error de precisión (17), por lo anterior ha sido la tecnología propuesta para el diseño del SPI a implementar.

Con respecto a los AmI, existen algunas iniciativas a nivel mundial, diseñados para fines específicos: personas mayores, personas dependientes por enfermedad, entre otros, este tipo de tendencia tecnológica ha cobrado gran importancia en los últimos años y nuevos estudios surgen día a día. Entre los más reconocidos mundialmente están: Ceapat-Imsero (18), que es un centro que se focaliza en ofrecer servicios para facilitar las tareas cotidianas del hogar; SeniorLab (19), es una propuesta que busca descubrir las capacidades de innovación de personas mayores de 55 años, a través de las TIC; Smart Enviroment – Universidad de Ulster (20), es un proyecto, cuyo foco principal es el monitoreo específico del comportamiento o actividades diarias de las personas mayores en sus hogares, haciendo uso de las TIC; Proyecto Housgai (21), trabaja con base en la adaptación de entornos (vivienda), tecnologías de Información y comunicación y los modelos de atención socio-sanitaria; Smart House Living Lab (22), es un proyecto que se basa en el uso de las TIC, utilizadas para generar calidad de vida. El factor diferenciador de este proyecto es el uso de la realidad virtual y por último se tiene al Smart Lab CEATIC (23), que se refiere a una iniciativa del centro de estudios avanzados en tecnologías de la información y la comunicación (CEATIC), de la Universidad de Jaén, que consiste en un laboratorio inteligente, enfocado a la atención socio sanitaria de las personas mayores, el cual busca adaptarse a las necesidades y



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

costumbres de las mismas. El laboratorio utiliza tecnologías basadas en WSN, por medio de las cuales captura la información e identifica situaciones especiales o de alerta. El laboratorio dispone del equipamiento de una vivienda convencional (cocina, salón, dormitorio, entre otros), incorporando más de 130 sensores conectados en red que permiten a sus investigadores llevar a cabo el estudio y la monitorización de los habitantes que se encuentren en él, lo que ha permitido que se pueda detectar cualquier alteración en las rutinas de las personas o en el estado de la vivienda. El SmartLab del CEATIC es el laboratorio que se ha seleccionado para el diseño y posterior implementación del SPI propuesto.

### **OBJETIVOS**

Acorde con la contextualización antes realizada, la propuesta que busca diseñar e implementar un SPI tiene los siguiente objetivos:

#### **General**

Diseñar un sistema de localización en interiores (SPI) para personas mayores que padecen demencia, mediante el uso de la tecnología UWB, que permita el monitoreo y ubicación de una persona en tiempo real y con un error mínimo de precisión.

#### **Específicos**

Identificar las necesidades de atención y cuidado de las personas mayores con padecimientos de demencia a nivel de localización y monitoreo, caracterizando este estudio a nivel de casos de aplicación en el hogar de este tipo de personas y para la aplicación en centros de residencia.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Hacer una revisión del estado del arte de las tecnologías que existen actualmente para el diseño de SPI, identificando sus ventajas y desventajas en comparación con la tecnología UWB.

Hacer un estudio de las técnicas, métodos y protocolos que se utilizan actualmente en el diseño de SPI, identificando los que permiten mayor precisión y se pueden implementar con tecnología UWB.

Diseñar el SPI para la población caracterizada en el estudio acorde con las tecnologías y protocolos identificados y compatibles con UWB.

Realizar las pruebas de validación del diseño propuesto en el CEATIC de la universidad de Jaén en España.

Documentar y generar los reportes de funcionamiento del SPI diseñado, haciendo difusión de los resultados encontrados a la comunidad académica de la UNAD y pares nacionales e internacionales.

### **LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La propuesta que relaciona este documento, parte de la revisión de las tecnologías que actualmente existen y se están en desarrollo con respecto al control de la localización de una persona mayor en interiores, haciendo énfasis principalmente a centros de residencia, para luego proponer el diseño de un nuevo sistema con una tecnología emergente en este tipo de aplicaciones como es Ultra Wide Band (UWB). El diseño propuesto estará basado en un centro de residencia que maneja la fundación Ageing Lab en la provincia de Jaén en España, para su posible aplicación en un centro para personas mayores en la ciudad de Pasto Colombia. Las pruebas de funcionalidad de la



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

tecnología propuesta y que a futuro pueden llevar a la implementación de la solución propuesta se realizarán en el laboratorio de inteligencia ambiental (SmartLab) adscrito al CEATIC en la Universidad de Jaén en España. Con el desarrollo de esta propuesta de investigación se espera aportar en la formulación y diseño de soluciones tecnológicas que propendan por el cuidado de las personas mayores, principalmente de aquellas que sufren patologías como demencia. Esta propuesta se desarrollará con el apoyo del proyecto REMIND, principalmente con las movilidades (Secondment) que permite dicho proyecto en Europa.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El sistema de localización propuesto es una apuesta a una alternativa que brinde mayor precisión de donde se encuentra una persona en el interior de una casa o residencia donde viva, que si bien actualmente existen algunos estudios que ha realizado propuestas similares, la precisión y tecnologías usadas aún no han arrojado los resultados esperados, siendo un reto investigativo abierto y con muchas posibilidades de proponer nuevas soluciones (23), lo anterior justifica la pertinencia investigativa de esta propuesta desde lo disciplinar y tecnológico, permitiendo ahondar en técnicas y tecnologías usadas actualmente para este tipo de problemas, hasta llegar al diseño y propuesta de una solución que busque ser más precisa y que logre cumplir con los requerimientos planteados para la población que se ha seleccionado para realizar el estudio.

La metodología propuesta parte del desarrollo de cada uno de los objetivos planteados, identificando las fases y actividades que componen los mismos. El



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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 prueba del SPI propuesto, evaluando para ello las tecnologías que se han usado en el laboratorio implementado en el CEATIC de la UJAEN en España y en otras experiencias nacionales e internacionales. La fundación Ageing Lab de España dirigirá los objetivos relacionados con la identificación de las necesidades de cuidado y monitoreo para la localización de personas mayores con padecimiento de demencia, tanto en el hogar como en centros de residencia. Dado que se trabajará con entidades de Colombia y España, la propuesta se apoyará en los Secondment que se realizan con el proyecto REMIND, haciendo que los investigadores del grupo Davinci puedan avanzar en el logro de los objetivos propuestos en cada una de las moviidades que realicen, tanto en la UJAEN como en la fundación Ageing Lab. Para las pruebas de aplicación y validación del diseño propuesto del SPI se tomará como referente principal los desarrollos alcanzados por el CEATIC de la UJAEN en España, que es un centro que cuenta con la experiencia y un caso de éxito de laboratorio inteligente implementado hace algunos años. En este espacio se implementará el SPI básico, con el fin de validar los protocolos y hardware identificados, para luego poder llevarlos a casos más complejos como un centro de residencia o el hogar de una persona.

### **RESULTADOS RELEVANTES**

Debido a que este documento presenta el desarrollo de una investigación en curso, los resultados aún no se pueden visualizar, pero se espera que a futuro se logre lo siguiente: Diseño de un SPI de mayor precisión haciendo uso de la tecnología UWB; Proponer un nuevo SPI para personas mayores con





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

padecimiento de demencia acorde con el modelo EDP que ha diseñado la fundación Ageing Lab de España; Difundir los resultados investigativos mediante publicaciones en revistas indexadas y participación e eventos internacionales y al menos 2 boletines divulgativos de los resultados de la investigación que se propone en la revista de la fundación Ageing Lab; Desarrollo de un manual técnico de la instalación y configuración de los sensores propuestos para el SPI y una mayor articulación con las redes de conocimiento establecidas: REMIND, UJAEN y AGEING LAB

### **CONCLUSIONES**

Los SPI son una tendencia tecnológica que cada día cobra mayor importancia, sobre todo para ayudar en la monitorización de personas dependientes, como las personas mayores con patologías de demencia. El diseño e implementación de SPI, no es nuevo, existen muchas soluciones al respecto; encontrándose que la mayoría usa WiFi y BLE, como opción tecnológica, pero hay una nueva opción, que es UWB, donde la precisión según los estudios previos es la mejor. Lo que ha generado que la propuesta presentada en este documento se enfoque en su uso y aplicación.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Espejo, G., Ábalos, N., López-Cóza, R., Callejas, Z., & Griol, D. (2010). Sistema Mayordomo: uso de un entorno de inteligencia ambiental a través de un sistema de diálogo multimodal. *Procesamiento del Lenguaje Natural*, (45), 309-310.
- Weiser, M. (1995). The computer for the 21st century: specialized elements of hardware and software, connected by wires, radio waves and infrared,



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

will be so ubiquitous that no one will notice their presence. In *Readings in Human-Computer Interaction* (pp. 933-940).

Alvarado, M. A. C., & Delgado, J. C. S. (2017). Sistemas y tecnologías que facilitan el posicionamiento Indoor. *Pensamiento Actual*, 17(29), 132-144.

Mainetti, L., Patrono, L., & Sergi, I. (2014, September). A survey on indoor positioning systems. In *Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM), 2014 22nd International Conference on* (pp. 111-120). IEEE.

Jiménez, A. R., Seco, F., Prieto, C., & Roa, J. (2005). Tecnologías sensoriales de localización para entornos inteligentes. In *I Congreso español de informática-Simposio de Computación Ubicua e Inteligencia Ambiental, UCAmI2005* (pp. 75-86).

Agreda, J. A., & González, E. (2014, September). Ambient intelligence based multi-agent system for attend elderly people. In *Computing Colombian Conference (9CCC), 2014 9th* (pp. 115-120). IEEE.

Martínez, D. I. T. (2009). Arquitectura multiagente para entornos de inteligencia ambiental (Doctoral dissertation, Universidad de Salamanca).

Abascal, J., Gardezabal, L., Garay, N., Civit, A., & Falcó, J. Entornos inteligentes para personas con necesidades especiales.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Hazas M. & Ward Andy. (2002). A novel broadband ultrasonic location system. Proceedings of UbiComp 2002: Fourth International Conference on Ubiquitous Computing. Goteborg, Sweden, 2498:264280.

Jiménez, A.R., Morgado, F. & Seco, F. (2004). Ultrasound position estimation sensor for precise localisation of archaeological buildings. Eurosensors XVIII, 13-15 September, Rome, pages 14.

Bahl, P. & Padmanabhan, V.N. (2000). Radar: An in-building user location and tracking system. Proceedings of the IEEE Infocom, Tel Aviv, Israel, 2:775784.

Drutarovsky, M., et al. (2017). Real-time wireless UWB sensor network for person monitoring. En *Telecommunications (ConTEL), 2017 14th International Conference on*. IEEE. p. 19-26.

Ni, L.M., Liu, Y., Lau, C. & Patil, A.P. (2004). Landmarc: Indoor location sensing using active rd. *Wireless Networks. Special Issue on Pervasive Computing and Communications*, 10(6):701710.

Want, R., Hopper, A., Falcao, V. & Gibbons, J. (1992).. The active badge location system. *ACM Transactions Information Systems*, 10 (1):91102,.

Krumm, J., Harris, S., Meyers, B., Brumitt, B., Hale, M. & Shafer, S. (2000). Multi-camera multiperson tracking for easyliving. *Third IEEE International Workshop on Visual Surveillance (VS2000)*, page 3.

Benini, A., et al. (2012). A Biased Extended Kalman Filter for indoor localization of a mobile agent using low-cost IMU and UWB wireless sensor network. *Tc*, 2012, vol. 1, no C2, p. 4.



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Wang, Z., Yang, Z. & Dong, T. (2017). A review of wearable technologies for elderly care that can accurately track indoor position, recognize physical activities and monitor vital signs in real time. *Sensors*, 2017, vol. 17, no 2, p. 341.

Vela J.F. (2015). Ceapat Centro de Referencia Estatal de Autonomía. España: Personal y Ayudas Técnicas. Proyectos del Ceapat.

Solano D. (2017). Seniorlab. Barcelona: Les Rebaixes – Debat.

Nugent C., Bi Y., Black M. & Bond R. (2016). Ulster University. Reino Unido. Research & Impact.

Bidea P. & Orense C. (2013). El proyecto Housgai, para el ensayo de nuevos modelos que permitan a las personas envejecer en su propio domicilio - Piso piloto en Sestao, Matia Fundazaioa. España.

Arredondo M.T. & Martín J.A. (2014). Life Stech. Madrid: Smart House Living Lab.

Cruz Rodríguez A.J. Centro de Estudios Avanzados en Tecnologías de la Información y Comunicación (CEATIC) Universidad de Jaén

Hong, J., Kim, K. & Kim, C. (2018). Comparison of Indoor Positioning System Using Wi-Fi and UWB. In *Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems* (pp. 623-632). Springer, Cham.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### **IMPLEMENTACIÓN OLFATO ELECTRÓNICO APLICADO AL PROCESO DE SECADO Y TOSTADO DE CACAO, PARA CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO.**

#### **IMPLEMENTATION ELECTRONIC SMELL APPLIED TO THE PROCESS OF DRYING AND TOASTING OF COCOA, FOR QUALITY CONTROL OF THE PRODUCT.**

*Alexander Flórez Martínez*

Docente ocasional

UNAD

ORCID 0000-0003-3670-7692

[Alexander.florez@unad.edu.co](mailto:Alexander.florez@unad.edu.co)

GIDESTEC

*Jesús Omar Vargas Flórez*

Docente ocasional

UNAD

ORCID 0000-0002-4509-8764

[Jesus.vargas@unad.edu.co](mailto:Jesus.vargas@unad.edu.co)

GIDESTEC

Lucas Fernando Quintana Fuentes

Docente Asociado

UNAD

ORCID 0000-0003-4408-0906

[lucas.quintana@unad.edu.co](mailto:lucas.quintana@unad.edu.co)

GIAUNAD

Harold Esneider Pérez Waltero

Docente ocasional

UNAD

ORCID 0000-0003-3042-9169

[harold.perez@unad.edu.co](mailto:harold.perez@unad.edu.co)

GIDESTEC



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

### RESUMEN

La presente ponencia tiene por objetivo socializar los proyectos de investigación que se vienen ejecutando en la universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), en cooperación con los grupos de investigación GIDESTEC Y GIAUNAD, integrando dos áreas del saber, electrónica y alimentos. Gracias al desarrollo de la tecnología y avances de nuevos semiconductores, hoy en día es posible identificar una serie de componentes químicos o gases expuestos en el aire, mediante el uso de dispositivos electro químicos, cuya función es variar la resistencia de salida en presencia de sustancias químicas volátiles, de esta manera mediante el uso de herramientas de software e interfaz de adquisición de datos, es posible diseñar sistemas basados en algoritmos de control inteligente, que sean capaces de clasificar sustancias volátiles y pueda determinar si el producto cumple con requisitos de control de calidad. La investigación se centra en el análisis de volátiles emitidos en la etapa desecado y tostado de cacao.

**Palabras clave:** Sensor electroquímico, volátiles, control inteligente, adquisición de datos, software.

### ABSTRACT

This paper aims to socialize the research projects that are being carried out at the National Open and Distance University (UNAD), in cooperation with the GIDESTEC and GIAUNAD research groups, integrating two areas of knowledge, electronics and food. Thanks to the development of technology and advances of new semiconductors, nowadays it is possible to identify a series of chemical



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

components or gases exposed in the air, through the use of electrochemical devices, whose function is to vary the output resistance in the presence of substances Volatile chemicals, in this way through the use of software tools and data acquisition interface, it is possible to design systems based on intelligent control algorithms, which are capable of classifying volatile substances and can determine if the product meets the control requirements of quality. The research focuses on the analysis of volatiles emitted in the dried and roasted stage of cocoa.

**Keywords:** Electrochemical sensor, volatile, intelligent control, data acquisition, software.

### **INTRODUCCIÓN**

Las narices electrónicas fueron desarrolladas en un comienzo para reemplazar a los paneles de expertos en la clasificación de aromas, debido a que estos se consideran costosos, difíciles de transportar, y algunas veces subjetivos, debido a que sus valoraciones se pueden ver afectadas por el cansancio, estado anímico, el clima y otros factores externos. Algunas veces estos paneles de expertos se han apoyado en cromatógrafos de gases y espectrómetros de masas, no sólo clasificando olores sino también cuantificándolos, todo esto con un elevado costo en tiempo y en dinero (Moreno, Caballero, Galán, Matía, & Jiménez, 2009).

El aroma de los alimentos se compone normalmente de mezclas complejas de compuestos orgánicos volátiles, en los que las diferencias marcadas en sus concentraciones pueden afectar la calidad del producto (Vergara et al., 2007; Concina et al., 2006).



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Se han utilizado diferentes métodos y técnicas en gran parte en los laboratorios de control de calidad e instituciones de investigación para el análisis de aromas de los alimentos, los cuales se basan en el análisis físico-químico y utilizan instrumentos de alta complejidad (Viljanen et al., 2011; Luengwilai et al., 2012).

Algunos trabajos realizados reportan diferentes estudios con métodos de medición, como el caso del uso de narices electrónicas, los cuales son enfocados en la maduración de las frutas que incluyen aplicaciones en productos tales como: la manzana (Pathangue et al., 2006), la uva (Santonico et al., 2010), el mango (Jha, 2012), el banano (Rajkumar et al., 2012), la pera (Hongmei et al., 2008), variedades de fruta (Brezmes et al., 2000) entre otros.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Implementar un sistema electrónico multisensorial que permita parametrizar sustancias volátiles emitidas en el proceso de secado y tostado del cacao.

### **Específicos**

Implementar un sistema electrónico multisensorial ajustado a las sustancias volátiles que se pueden emanar finalizado la etapa de secado y tostado del cacao.

Desarrollar la interfaz gráfica de usuario que permita mediante un sistema de adquisición de datos, capturar las señales para su posterior interpretación.





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Comparar las señales arrojadas por las muestras de cacao preseleccionadas por un juez sensorial con respecto a muestras obtenidas en el proceso de secado y tostado del cacao.

### **METODOLOGÍA**

Muchas industrias dedicadas al proceso de alimentos, se han inclinado a incorporar equipamientos de tipo electrónico que les permita cuantificar las características de sus productos, y esto incluye sensores y dispositivos de precisión, de tal forma que pueden generar estándares de calidad en los mismos. Entre esos instrumentos, ha tenido mucho auge la implementación de las narices electrónicas. Los sistemas de olfato electrónico, son considerados hoy en día como una técnica de análisis de gran aplicabilidad y una práctica no destructiva diseñada para determinar, reconocer e identificar niveles muy bajos de sustancias químicas volátiles. Un arreglo de sensores electroquímicos crea una huella única digital del alimento, haciendo posible el control de calidad, el desarrollo de productos, la caracterización, clasificación y diferenciación por origen y por estado de madurez, la evaluación de su tiempo de vida útil y también como herramienta de control para identificar problemas que amenazan la comercialización, como la falsificación y la adulteración. Los componentes utilizados para su operación, entre ellos el sistema de sensores y el sistema de procesamiento de la información obtenida implementando técnicas de estadística multivariada y de inteligencia artificial. Los datos recogidos con la nariz electrónica son objetivos, reproducibles, confiables y obtenidos en tiempo real. Los sensores identifican compuestos volátiles por grupos funcionales y mediante las técnicas de análisis estadístico



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

multivariado garantizan su utilidad en diferentes aplicaciones industriales (Díaz M, A. C, 2011).

Numerosas técnicas de preprocesado se utilizan para generar los parámetros descriptivos de la respuesta de una matriz de sensores. El procedimiento más común es utilizar la respuesta de los sensores en estado estacionario e ignorar la respuesta transitoria. Sin embargo, existen investigadores que han modelado la respuesta transitoria mediante técnicas de submuestreo de la respuesta, suma de funciones exponenciales, transformadas wavelet, entre otras. También existen investigaciones que han utilizado la información de ambas respuestas, tanto en estado estacionario como en estado transitorio de la respuesta de la matriz de sensores. Es importante el uso de la información en estado estacionario y en estado transitorio, para poder asegurar que se utilice suficiente información para la clasificación. (Bermak et al, 2006).



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Empresa	Producto	Características
Airsense Análisis GMBH	PEN3, i-PEN	Pueden identificar un gas o mezcla de gases.
AlphaMos	Prometheus, Fox y Kronos	Kronos ofrece un análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras.
Chemensing INC		Detección de tumores de pulmón.
EADS-RST Rostock System- Technik GmbH		Detección temprana de fuego en áreas peligrosamente explosivas.
Enviroics Industry Oy	M90-DI-C, ChemPro 100	La ChemPro 100 detecta agentes químicos de guerra y componentes o materiales industriales tóxicos.
Electronic Sensor Technology	*Model 4200 zNose, Model 7100 Benchtop zNose.	Identifican trazos de componentes orgánicos, biológicos y químicos.
INFICON	Smart Chemical Identification System	Analizador de compuestos orgánicos volátiles del medio ambiente.
Scensive Technologies	Bloodhound ST214	Es capaz de cubrir todo tipo de olores.
Technobiochip	**Libra Nose	Es compacta y fácil de utilizar.

**Figura 1. Algunas empresas que se dedican a la fabricación de narices electrónicas (Bermak et al, 2006).**

El uso de la técnica de la modulación de temperatura se registra, por ejemplo, en el estudio realizado por Gutiérrez-Osuna R. et al (Gutiérrez-Osuna et al, 2003). En dicho estudio se realizó una combinación de modulación de temperatura y análisis de transitorios para mejorar la selectividad y sensibilidad de los sensores de gas de óxido metálico.

La modulación de la temperatura de los sensores se ha utilizado con diferentes tecnologías de detección, como son los sensores semiconductores comerciales TGS. Al modular la temperatura de trabajo del sensor se alteran las cinéticas



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

de la adsorción y del proceso de reacción que ocurre en la superficie del sensor en la presencia del oxígeno y otras especies.

#### **FASES**

La primera fase consiste en consultar diversas fuentes de información para apropiarnos significativamente de las terminologías utilizadas en ese campo de conocimiento, y así mismo buscar la asesoría de personas dedicadas al cultivo de cacao, profesionales y expertos que están trabajando actualmente en este campo de acción, para intentar conformar un equipo multidisciplinar con el que se logre complementar académicamente los objetivos de este proyecto.

En la segunda fase se identificará la clase, especie o variedad de cacao en la cual se va centrar la investigación, teniendo en cuenta aspectos importantes como predominancia en la zona para facilitar la adquisición de las muestras, valoración de los jueces.

La tercera fase consiste en la implementación del sistema multisensorial.

En la cuarta fase se establece la comunicación entre el PC y el sistema multisensorial, mediante un programa y una interfaz que permita realizar la adquisición de señales. Para el análisis de datos y la presentación de los resultados se utilizarán herramientas de software basados en LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) o MatLab (Matrix Laboratory) cuyas licencias son propietarias de la Universidad Nacional abierta y a Distancia; las capturas de las señales serán desarrolladas en ambientes de laboratorio.



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La quinta fase corresponde al diseño de la interfaz gráfica de usuario que permitirá mantener la supervisión o, en dado caso, el control del proceso de muestreo, para lograr concatenar todas las señales obtenidas.

En la sexta fase se estipula todo el análisis de datos, utilizando alguna metodología que permita de forma automática realizar labores desarrolladas por los seres humanos, como lo es control inteligente, se procede a someter las muestras preseleccionadas al sistema multisensorial para su respectiva caracterización, con la que se puedan efectuar las comparaciones entre resultados, análisis estadísticos y demás estudios que se deriven del proceso investigativo.

Finalmente, en la fase siete se adelantarán las publicaciones y la socialización de la información con la comunidad académica, científica y demás actores interesados en la temática central de la investigación.

### **RESULTADOS**

El proyecto actualmente se encuentra en proceso de desarrollo para su implementación, se ha realizado profundización en el estado del arte sobre aplicaciones de olfato electrónico enfocado al área de alimentos. Referente a la implementación del equipo, se realizaron algunas pruebas y ajustes para obtener medidas de los sensores electroquímicos, el procesamiento de datos se realiza mediante el uso de tarjeta de adquisición de datos e interfaz gráfica de usuario bajo entorno de programación labview.

### **DISCUSIÓN**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Por parte de los autores, con el desarrollo del proyecto se busca motivar a que más estudiantes se vinculen a los semilleros de investigación que tiene la universidad, cuyo campo de conocimiento es el control de procesos industriales, para que se utilice como un recurso enriquecedor en su proceso de formación, permitan adquirir competencias y aporten habilidades correspondientes al análisis de resultados, observación, interpretación, solución de problemas entre otros.

### **CONCLUSIÓN**

El desarrollo del proyecto integra un factor tecnológico enfocado en la implementación de nuevas tecnologías de semiconductores electroquímicos que permitan controlar procesos productivos, garantizar la calidad del producto, específicamente en la fase del proceso de secado y tostado de la almendra de cacao.

La metodología para clasificación será soportada mediante el desarrollo de un aplicativo de software que permita la supervisión, control y uso de algoritmo basado en inteligencia artificial, orientando la investigación en la integración de métodos que permitan parametrizar sustancias volátiles en el proceso de secado y tostado del cacao, que hasta el momento son medibles con un alto grado de subjetividad.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Bermak A., Belhourri B. S., Shi M., Martínez D. (2006): Pattern Recognition Techniques for Odor Discrimination in Gas Sensor Array. Encyclopedia of Sensors. Volume 10, 1-17.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Brezmes J., Llobet E., Vilanova X., Saiz G., Correig X. Fruit Ripeness Monitoring Using an Electronic Nose. *Sensors and Actuators B: Chemical*, volumen 69 (número 3), 2000: 223-229 [en línea]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925400500004949>

Díaz M, A. C. (2011). La nariz electrónica, una novedosa herramienta para el control de procesos y calidad en la industria agroalimentaria. *Vitae*, 18(2), 209-217.

Gutiérrez-Osuna R., (2002). Pattern Analysis for machine olfaction: a review. *Sensors Journal, IEEE*, Volume 2, 189- 202.

Hongmei Z., Wang J., Ye S. Predictions of Acidity, Soluble Solids and Firmness of Pear Using Electronic Nose. *Journal of Food Engineering*, volumen 86 (número 3), 2008: 370-378 [en línea]. Disponible en: <http://openagricola.nal.usda.gov/Record/IND44020368>

Jha S.N., Jaiswal P., Narsaiah K., Gupta M., Bhardwaj R., Singh A.K. Non-Destructive Prediction of Sweetness of Intact Mango Using Near Infrared Spectroscopy. *Scientia Horticulturae*, volumen 138, 2012: 171-175 [en línea]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423812001069>

Moreno, I., Caballero, R., Galán, R., Matía, F., & Jiménez, A. (2009). La Nariz Electrónica: Estado del Arte. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI*, 6(3), 76-91. [https://doi.org/10.1016/S1697-7912\(09\)70267-5](https://doi.org/10.1016/S1697-7912(09)70267-5)

Pathange L.P., Mallikarjunan P., Marini R., O’Keefe S., Vaughan D. Non-Destructive Evaluation of Apple Maturity Using an Electronic Nose



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

System. Journal of Food Engineering, volumen 77 (número 4), 2006: 1018-1023 [en línea]. Disponible en: <http://www.mendeley.com/research/nondestructive-evaluation-of-apple-maturity-using-an-electronic-nose-system/>

Rajkumar P., Wang N., Eimasry G., Raghavan G.S.Y., Garipey Y. Studies on Banana Fruit Quality and Maturity Stages Using Hyperspectral Imaging. Journal of Food Engineering, volumen 108(numero 1), 2012:194-200 [en línea]. Disponible en: <http://www.citeulike.org/article/9320266>

Santonico M., Bellincontro A., Santis D., Di Natale C., Mencarelli F. Electronic Nose to Study Postharvest Dehydration of Wine Grapes. Food Chemistry, volumen 121 (número 3), 2010: 789-796 [en línea]. Disponible en: <http://discover-decouvrir.cisti-icist.nrc-cnrc.gc.ca/eng/article/?id=14844504>

Vergara A., Llobeth E., Ramirez J.L., Ivanov P., Fonceca L., Zampolli S., Scorzoni A., Becker T., Marco S., Wollenstein J. An RFID Reader With Onboard Sensing Capability for Monitoring Fruit Quality. Sensor and Actuators B: Chemical, volumen 127, 2007: 143-149 [en línea]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/article/pii/S0925400507004789>

Viljanen K., Lille M., Heinio R.L., Buchert J. Effect of High-pressure Processing on volatile composition and Odour of cherry tomato Puree. Food Chemistry, volumen 129 (numero 4), 2011:1759-1765 [en línea]. Disponible en [http://scienceindex.com/stories/1729632/Effect\\_of\\_highpressure\\_processing\\_on\\_volatile\\_composition\\_and\\_ouour\\_of\\_cherry\\_tomato\\_puree.h](http://scienceindex.com/stories/1729632/Effect_of_highpressure_processing_on_volatile_composition_and_ouour_of_cherry_tomato_puree.h)









## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

objetivo principal de analizar la calidad de la energía eléctrica en dicho sistema. Para realizar esta tarea se utiliza un microcontrolador, el cual administra los datos obtenidos, que finalmente se presentan a un usuario mediante un dispositivo electrónico capaz de visualizar la información.

**Palabras clave:** DAQ, HMI, Microred, Fotovoltaica

#### **ABSTRACT**

A data acquisition system (DAQ) and a human machine interface (HMI) are an essential part of any automation process, based on this premise, this research project provides a design, currently composed of a prototype that is responsible for census and monitor different parameters in a Photovoltaic System (SF), with the main objective of analyzing the quality of electrical energy in said system. To perform this task, a microcontroller is used, which manages the data obtained, which is finally presented to a user through an electronic device capable of displaying the information.

**Keywords:** DAQ, HMI, Microred, Photovoltaic

#### **INTRODUCCIÓN**

El diseño e implementación de un sistema DAQ y HMI de un analizador de Calidad en una Microred Fotovoltaica, permite censar y visualizar los valores de voltaje y corriente en su entrada y salida, donde la entrada está compuesta por un panel fotovoltaico y la salida por un convertidor de corriente directa a corriente alterna (DC – AC).



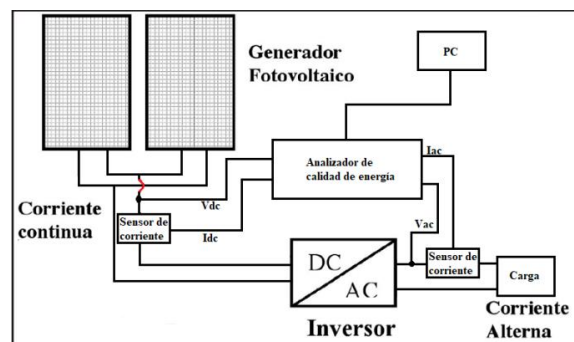
## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Este sistema permite reconocer posibles fallos, en cuanto, a fluctuaciones, ruidos, desfases de las señales, su eficiencia y calidad, además, obtener los valores eficaces RMS (Root Mean Square) y formas (gráficas) de las señales AC, la potencia consumida en Kwh, el factor de potencia y los valores DC que entrega el panel fotovoltaico.

Este diseño se basa en la implementación de un microcontrolador, al cual se le conectarán los diferentes sensores, que obtendrán los valores de corriente y voltaje, los transmitirá a un PC mediante un protocolo de comunicación y, por último, para la visualización de los datos en el PC, se desarrollará un software a través del entorno de programación Processing.



**Figura. 1. Diagrama del proyecto.**

## OBJETIVOS

### General

Diseñar un analizador de calidad de energía para un Sistema Fotovoltaico mediante un sistema DAQ y HMI.

### Específicos



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Determinar los sensores electrónicos adecuados para la medición de las variables.

Seleccionar un microcontrolador para el procesamiento de las variables.

Establecer un protocolo de comunicación entre el microcontrolador y la computadora.

Diseñar una interfaz hombre máquina la cual permita una visualización de los datos y señales.

## LOCALIZACIÓN

Este proyecto, como su nombre lo indica, está enfocado a funcionar en micro-redes fotovoltaicas, es decir, en hogares o en instalaciones fotovoltaicas de pequeña escala.

## MATERIALES Y MÉTODOS

1\*PIC18F4550 - 2\*Sensor de corriente AC/DC ACS712 de 30A - 1\*Sensor de voltaje AC ZMPT101B - 1\*Conector hembra USB tipo A para PCB - 1\*Baqelita virgen 10Cmx10Cm - Resistencias de varios valores - Cables de conexión.

- Estudio de los sensores adecuados, capaces de captar las variables deseadas.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

- Seleccionar un microcontrolador capaz de cumplir con los requerimientos del proyecto.
- Establecer un protocolo de comunicación entre el microcontrolador y el PC.
- Desarrollar una interfaz hombre máquina, para la visualizan de los datos y señales.

### RESULTADOS

A partir de la realización del prototipo, el cual fue probado conectándolo a una fuente DC convencional (simulando el panel fotovoltaico) y directamente a una toma AC cualquiera (simulando la salida de convertidor DC/AC) se puede concluir lo siguiente:

- Con el prototipo se pudo medir los valores de voltaje y corriente AC, pudiendo evidenciar el desfase presente en ambas señales de acuerdo al tipo de carga que se le conecte: resistiva, inductiva o capacitiva.
- Se apreció que la frecuencia es igual en ambas cargas, pero la amplitud no. Siendo esta última casi constante para el voltaje, pero la de la corriente directamente proporcional a la carga que se conecte.
- La señal de AC se ve afectada cuando se conectan cargas mal filtradas o con valores del factor de potencia lejos a 1.
- A través de un entorno de programación, se pudo realizar un sistema HMI, con el cual se visualizaban en tiempo real (aproximadamente cada 300ms) las diferentes variables presentes en el circuito.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## CONCLUSIONES

A partir de la realización del prototipo, el cual fue probado conectándolo a una fuente DC convencional (simulando el panel fotovoltaico) y directamente a una toma AC cualquiera (simulando la salida de convertidor DC/AC) se puede concluir lo siguiente:

- Con el prototipo se pudo medir los valores de voltaje y corriente AC, pudiendo evidenciar el desfase presente en ambas señales de acuerdo al tipo de carga que se le conecte: resistiva, inductiva o capacitiva.
- Se apreció que la frecuencia es igual en ambas cargas, pero la amplitud no. Siendo esta última casi constante para el voltaje, pero la de la corriente directamente proporcional a la carga que se conecte.
- La señal de AC se ve afectada cuando se conectan cargas mal filtradas o con valores del factor de potencia lejos a 1.
- A través de un entorno de programación, se pudo realizar un sistema HMI, con el cual se visualizaban en tiempo real (aproximadamente cada 300ms) las diferentes variables presentes en el circuito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cárdenas Almeida, J. (22 de Abril de 2018). ¿Qué tan cerca estamos de que el Caribe se alimente únicamente de energía solar? Obtenido de El Universal: <http://www.eluniversal.com.co/ambiente/que-tan-cerca-estamos-de-que-el-caribe-se-alimente-unicamente-de-energia-solar-276501> en Física, L. (2006). Monitoreo de una planta solar a partir de







III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA EL  
APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR EN EL PUESTO DE  
SALUD RURAL DEL CABILDO MENOR EL HOYAL**

**DESIGN OF A PHOTOVOLTAIC SYSTEM FOR THE USE OF SOLAR  
ENERGY IN THE RURAL HEALTH POST OF THE CABILDO MINOR THE  
HOYAL**

*Jean Carlos Ortega*

Rol Investigador

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

ORCID - <https://orcid.org/0000-0002-7637-2834>

Semillero de Investigación JOKMAH

[fvergaraballetero@gmail.com](mailto:fvergaraballetero@gmail.com)

*Roger Ricardo Negrete Perez*

*Docente Ocasional*

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5611-503X>

E- mail [roger.negrete@unad.edu.co](mailto:roger.negrete@unad.edu.co)

Semillero de Investigación JOKMAH

Grupo de Investigación Davinci

**RESUMEN**

Con la presente investigación se pretende, A partir de un sistema fotovoltaico que permita aprovechar la energía solar como recurso natural renovable y satisfacer una necesidad específica sobre el servicio eléctrico en el puesto de salud rural del cabildo menor el Hoyal. Se estipula cinco fases para el desarrollo del proyecto que inicia desde la identifican de sistemas fotovoltaicos existentes a nivel nacional e internacional que sirvan como insumo para



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

evaluar las buenas prácticas de diseños para proponer un modelo innovador aplicado a la necesidad del puesto de salud.

**Palabras clave:** Energía Renovable, recurso natural, calidad del servicio, Panel solar.

#### **ABSTRACT**

This research pretends to meet the need of power supply of the rural health center of the community CABILDO MENOR EL HOYAL, by using a photovoltaic system which allows to maximize solar energy as a renewable natural resource. Five stages will be stipulated to develop the project, which will begin by identifying photovoltaic systems present national or internationally which can work as supplies to evaluate good practices of design to propose an innovative model applied to the need of this health center.

**Keywords:** Renewable energy, natural resource, quality of service, Solar panel.

#### **INTRODUCCIÓN**

En este proyecto se muestra la necesidad que tiene el puesto de salud rural del cabildo menor el Hoyal en cuanto al suministro del servicio de energía por parte de su proveedor, para lo cual se plantea una solución alternativa y auto sostenible a través de un sistema fotovoltaico que permita el aprovechamiento de la energía solar como recurso renovable para suplir con las necesidades energéticas de la institución de salud, evitando los cortes inesperados y los paros en la prestación de servicios de salud. Esta propuesta se base en referentes teóricos a nivel nacional e internacional con el propósito de evaluar



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

las buenas prácticas y proponer una alternativa novedosa, que aplique a las condiciones físicas de la institución.

#### **PREGUNTA PROBLEMA**

¿Cómo diseñar un sistema fotovoltaico para el aprovechamiento de la energía solar en el puesto de salud rural del cabildo menor el Hoyal?

#### **OBJETIVO**

Diseñar Un Sistema Fotovoltaico Para El Aprovechamiento De La Energía Solar En El Puesto De Salud Rural Del Cabildo Menor El Hoyal.

#### **METODOLOGÍA**

Investigación de enfoque experimental, en el cual se pretende identificar los diferentes sistemas fotovoltaicos existentes para evaluar viabilidad de solución innovadora para satisfacer la necesidad del puesto de salud rural. Contará con las siguientes etapas:

- Inicio, donde se estudia plantea la necesidad del proyecto y el arranque del mismo.
- Identificación de los sistemas fotovoltaicos que existen actualmente a nivel nacional e internacional.
- Evaluación de las buenas prácticas de los sistemas fotovoltaicos.



## RESULTADOS

- Modelos de sistemas fotovoltaicos identificados a nivel nacional e internacional que sirvan como insumo para evaluar las buenas prácticas de diseño.

Se identificaron modelos internacionales, de los cuales se tomaron como referentes:

### Nivel Internacional

- 1. Ortiz, G., & Rode, E. (2016). *Diseño de sistema de riego en zona rural con energía solar fotovoltaica (Doctoral dissertation, Universidad Católica de la Santísima Concepción).***

Este proyecto se realizó con la finalidad de diseñar un sistema de riego apropiado, utilizando energía fotovoltaica, para una parcela ubicada en el sector de Cambrales, Yumbel, octava región en Chile, destinada a la producción de tomates.

- 2. Diaz, P. (2003). *Confiabilidad de los sistemas fotovoltaicos autónomos: Aplicación a la electrificación rural. Universidad Politecnica de Madrid.***

Este proyecto ayuda a conocer herramientas para evaluar las posibles fallas a largo plazo de los sistemas fotovoltaicos autónomos de aprovechamiento de energía solar rural, su aplicación práctica en diferentes escenarios en su evaluación de la fiabilidad, nos indica la metodología y aspectos técnicos en la



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

instalación y verificación de fallas y paradas por mantenimiento en las zonas rurales evaluadas en Madrid.

- 3. Rocabado, S., Cadena, C., Cadena, A., & Diaz, J. (2016). *Mini sistemas fotovoltaicos para el uso de dispositivos móviles en zonas rurales: Optimización de la potencia entregada y consumida. VI Congreso Brasileiro de Energía Solar – Belo Horizonte.***

Este proyecto de investigación aplicada nos refleja la forma de evaluación y verificación de la demanda de carga y oferta, la forma de instalación de los paneles fotovoltaicos para cumplir con la capacidad de carga demandada.

#### Nivel nacional

- 1. Ladino Peralta, R. E. (2011). *La energía solar fotovoltaica como factor de desarrollo en zonas rurales de Colombia. Caso vereda Carupana, municipio de Tauramena, departamento de Casanare (Master's thesis, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales).***

El estudio de este caso tiene como objetivos conocer aspectos en torno a la energía solar como energía alternativa y renovable e interpretar su relación con la realidad social de manera cualitativa y cuantitativa.

- 2. Galvis, J., & Gutierrez, R. (2013). *Proyecto para la implementación de un sistema de generación de energía solar fotovoltaica para la población Wayuu en Nazareth corregimiento del municipio de Uribia, departamento de la Guajira – Colombia. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD***



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

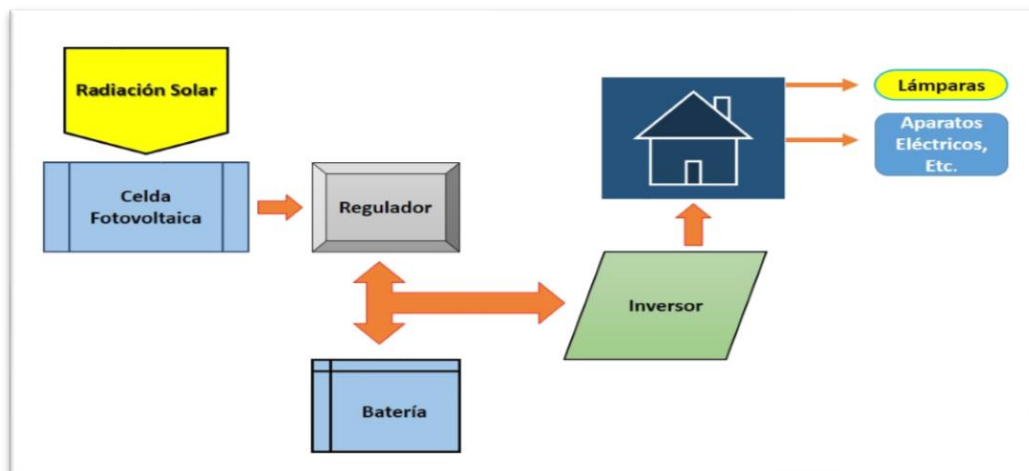
“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Este proyecto de investigación nos refleja la forma como la evaluación de la zona de implementación, el alcance y la ingeniería de detalle para el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Se evalúa un análisis financiero de la implementación, lo cual es un aspecto importante dentro de las variables del proyecto.

### 3. Celemin, M. (2016). Estudio para la implementación de un sistema fotovoltaico como alternativa rural sostenible de la vereda San Roque en el municipio de Ortega – Tolima. Universidad de Manizales.

Esta investigación nos refiere los criterios requeridos para el diseño de un sistema fotovoltaico que se ajuste a condiciones rurales, la forma del diseño del sistema planteado, la evaluación benéfico ambiental y los impactos generados en la comunidad.

- Evaluación de los modelos sistemas fotovoltaicos identificados a nivel nacional e internacional con el enfoque de uso en la zona rural. Luego de la revisión de los modelos se planteó un diagrama de proceso fotovoltaico





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

inicial que se ajustara luego de la revisión de las variables de estudio para la implementación de los sistemas fotovoltaicos.

*Fuente: Propia. Semillero JOKMAH*

### **CONCLUSIONES**

Con un sistema fotovoltaico autónomo se puede brindar una solución novedosa para garantizar el servicio de energía al puesto de salud; con este sistema también se puede aprovechar los recursos naturales renovables que para este caso hace referencia a la luz solar.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Abella, M. A. (2005). Sistemas fotovoltaicos. SAPT Publicaciones Técnicas, SL.

Guasch Murillo, D. (2003). Modelado y análisis de sistemas fotovoltaicos. Universitat Politècnica de Catalunya.

Martín, E. C. (1998). Edificios fotovoltaicos conectados a la red eléctrica: caracterización y análisis (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid).

Rodríguez Murcia, H. (2008). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. *Revista de ingeniería*, (28), 83-89.

Celemin, M. (2016). Estudio para la implementación de un sistema fotovoltaico como alternativa rural sostenible de la vereda San Roque en el municipio de Ortega – Tolima. Universidad de Manizales.

Galvis, J., & Gutierrez, R. (2013). *Proyecto para la implementación de un sistema de generación de energía solar fotovoltaica para la población*



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

*Wayuu en Nazareth corregimiento del municipio de Uribia, departamento de la Guajira – Colombia.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

Rocabado, S., Cadena, C., Cadena, A., & Diaz, J. (2016). *Mini sistemas fotovoltaicos para el uso de dispositivos móviles en zonas rurales: Optimización de la potencia entregada y consumida.* VI Congreso Brasileiro de Energía Solar – Belo Horizonte.





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

"La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías"

#### **CARACTERIZACIÓN DE LOS DELITOS INFORMÁTICOS CON BASE A UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE.**

#### **CHARACTERIZATION OF COMPUTER CRIMES BASED ON A DESCRIPTIVE STATISTICAL ANALYSIS IN THE DEPARTMENT OF SUCRE.**

Andrés Camilo Pineda Meza  
Estudiante Ingeniería Sistemas  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0002-2468-7666>  
Semillero Engine  
Grupo de Investigación GIDESTEC  
andrespinedamusic@gmail.com

Enrique Félix García Stave  
Estudiante Especialización en seguridad Informática  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0002-6703-3902>  
Semillero Engine  
Grupo de Investigación GIDESTEC  
enriquegstve@gmail.com

Yolima Esther Mercado Palencia  
Docente ECBTI – UNAD  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0002-9327-7927>  
Semillero Engine  
Grupo de Investigación GIDESTEC  
yolima.mercado@unad.edu.co

Fernando José Díaz Martínez  
Docente ECBTI – UNAD



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

UNAD CCAV Corozal

<https://orcid.org/0000-0002-9262-6697>

Semillero Engine

Grupo de Investigación GIDESTEC

fernandoj.diaz@unad.edu.co

## RESUMEN

La confianza que se ha depositado en el área de la informática en Colombia va creciendo a medida que vemos las ventajas que esta tiene, sin embargo, es necesario analizar las implicaciones que conlleva la utilización progresiva de la tecnología, como es el caso de los delitos informáticos, los cuales van en aumento constantemente. El delito informático puede presentarse de diferentes formas: archivos maliciosos, virus informáticos (*malwares*), correos electrónicos indeseados (spam o phishin), entre otros, cuya consecuencia acarrea desde posibles pérdidas millonarias en empresas hasta perjuicios personales como suplantación o robo de identidad.

Con la presente propuesta de investigación se busca realizar un estudio a los delitos informáticos reportados en el departamento de Sucre, con el fin de caracterizar y construir una base de datos confiable y reutilizable con fines investigativos; para ello es necesario la adquisición de la información referente a los diferentes crímenes tecnológicos que se hayan reportado en los entes que contribuyen a la seguridad y convivencia ciudadana, como lo son la Fiscalía general y la Policía Nacional en el departamento de Sucre, lo cual permitirá la construcción de una base de datos que servirá para inferir estadísticamente sobre los diferentes delitos informáticos.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Palabras clave:** Seguridad, normativa, base de datos, información.

#### **ABSTRACT**

The confidence that has been placed in the area of information technology in Colombia is growing as we see the advantages it has, however, it is necessary to analyze the implications of the progressive use of technology, as is the case of computer crimes, which are constantly increasing. Computer crime can occur in different ways: malicious files, computer viruses (malwares), unwanted emails (spam or phishin), among others, whose consequence leads from possible millionaire losses in companies to personal damages such as spoofing or identity theft.

With the present research proposal, we seek to carry out a study of computer crimes reported in the department of Sucre, in order to characterize and build a reliable and reusable database for research purposes; for this, it is necessary to acquire the information regarding the different technological crimes that have been reported in the entities that contribute to citizen security and coexistence, such as the General Prosecutor's Office and the National Police in the department of Sucre, which will allow the construction of a database that will serve to infer statistically on the different computer crimes.

**Keywords:** Security, regulations, database, information.

#### **INTRODUCCIÓN**

La masificación de las tecnologías de la información ha permitido que las personas y las organizaciones las incorporen en las actividades que día a día desarrollan; ahora bien, la utilización de estas herramientas sin medidas o



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

controles vuelven vulnerables a quienes la manejan, dado que a través de ellas se comparte información sensible que puede ser objeto de ataques o incidentes no deseados, conocidos como delitos informáticos. La ocurrencia de estos delitos va en crecimiento, el departamento de Sucre no es ajeno a esta situación, asimismo, actualmente se tiene un excesivo desconocimiento de normas que regulan el uso indebido de los sistemas de información, en gran parte, por el hecho que las entidades encargadas de esta labor no le hayan dado la merecida importancia al conocimiento masivo de estas leyes.

En este proyecto se propone desarrollar la adquisición de información sobre delitos informáticos, que permitan conocer cuáles son los reportados en Sucre cobijados en la ley 1273 de 2009; una vez obtenidos estos datos se realizará un análisis estadístico para posibles inferencias respecto a clasificación de información, frecuencia, fecha de ocurrencia, entre otros tipos de datos, que permitan caracterizar adecuadamente esta situación en la región. Los estudios realizados en nuestro departamento son de casos ya resueltos, pero no de casos presentes sin resolver. El objetivo de este estudio es reunir, clasificar y analizar estos casos para diseñar una base de datos de manera aplicada para futuros estudios con fines investigativos en el departamento.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Caracterizar los delitos informáticos reportados en el departamento de sucre realizando un análisis estadístico descriptivo que permitirá consolidar la información en una base de datos confiable.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### **Específicos**

Recolectar información de los delitos informáticos reportados ante las entidades de seguridad y convivencia ciudadana en el departamento de Sucre.

Diseñar una base de datos que contenga la información de delitos informáticos suministrada por los entes de seguridad.

Realizar un análisis estadístico-descriptivo con la información de delitos informáticos en el departamento de Sucre.

#### **LOCALIZACIÓN**

La investigación se está realizando en la ciudad de Sincelejo, municipio de Sucre.

#### **MÉTODOS**

El método que se utilizará es un análisis estadístico descriptivo que ayudará a interpretar y comprender los patrones de comportamiento de los delitos informáticos ya reportados en el departamento de Sucre. El enfoque metodológico que se basará en un enfoque mixto, es decir, un enfoque cuantitativo – cualitativo que permitirá evaluar numéricamente los delitos registrados y la forma en que se presentan cada uno de estos delitos.

La población objeto de estudio corresponde a los delitos informáticos reportados en el departamento de Sucre. La muestra corresponde a los delitos



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

informáticos reportados en el departamento de Sucre a partir del año 2014 hasta el 2017.

## RESULTADOS

Con este proyecto se esperan como resultados:

Base de datos con información de los delitos informáticos reportados en el departamento de Sucre clasificados de acuerdo a su tipología.

Sentar las bases conceptuales para futuros trabajos que requieran de esta información en nuestra región, es decir, posibilitará beneficios futuros en cuanto a la apropiación social de conocimiento.

## CONCLUSIÓN

Con el desarrollo del presente proyecto se busca la construcción de una base de datos que aporte a los entes judiciales del departamento de Sucre la caracterización de los delitos informáticos presentados en el departamento.

Una vez recolectada y almacena la información en la base de datos, esta servirá para presentar información estadística de los diferentes delitos informáticos que se presenten en el departamento de Sucre.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manjarrés Bolaño, I., & Jiménez Tarriba, F. (2012). Caracterización de los delitos informáticos en Colombia. *Pensamiento Americano*, 71-82.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Pérez, J. E. O., Rodríguez, F. R., Flórez, M. E. A., & Martínez, L. A. D. (2010). Delitos informáticos y entorno jurídico vigente en Colombia. Cuadernos de Contabilidad, 11(28), 41-66.

Temperini, M. G. I. (2013). Delitos Informáticos en Latinoamérica: Un estudio de derecho comparado. 1ra. Parte. In 1er. Congreso Nacional de Ingeniería Informática/Sistemas de Información.

Callegari, N. (1985). Delitos informáticos y legislación. Artículo publicado en: “Oficina Eficiente”. Bolivia.

DE COLOMBIA, M. G. Ley 1273 de 2009 delitos informáticos. línea}. {10 de Marzo de 2015} disponible en:(<http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3705.html>).



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**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**

*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





## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

de Ibagué y del Sur Oriente del departamento Tolima, a partir de la aplicación de técnicas y metodologías propias de la 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 clave:** Modelos de Innovación , Investigación y Desarrollo, Sistemas de Gestión, Sistema de Vigilancia Tecnológica, Sector Agroindustrial Arrocero, Serie de NTC 5800, Mejoramiento Continuo, Competitividad, productividad, Lineamientos del Project Management Institute



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### **ABSTRACT**

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.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**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 esperar generar varios productos que beneficien a la comunidad académica y al sector productivo.

## OBJETIVOS

### 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.

### Específicos

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



### III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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.

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:



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**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 aplicará la metodología IDEF-0 para el modelamiento de procesos. Además, se diseñará un Mapa de Procesos para representar la interacción entre los procesos del Sistema de Gestión I+D+I.

**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



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

- 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.

### 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:



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

<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>

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](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](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>







### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Lopez, O. (2009). Evolución de los modelos de la gestión de innovación. *Innovaciones de Negocios*, 251-264. recuperado de [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: <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: [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: <http://www.revistadyna.com/Articulos/Ficha.aspx?IdMenu=a5c9d895-28e0-4f92-b0c2-c0f86f2a940b&Cod=1479&Codigo=0f8e48a0-e2f2-4a2a-a815-4c7b2f97081f>

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



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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](http://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 <http://www.semana.com/vida-moderna/articulo/colombia-avanza-en-el-ranking-del-indice-mundial-de-innovacion/447262-3>

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



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## **Estrategia de aprendizaje para la enseñanza de la física por medio de un Apps en la UNAD**

### **Learning strategy for the teaching of physics through an Apps in the UNAD**

*Edson Daniel Benítez Rodríguez<sup>1</sup> / Hugo Hernando Díaz Raga<sup>2</sup>*

Docente Ocasional

UNAD

CEAD Ibagué<sup>1</sup> / Florencia<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-9853-7516><sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-5649-1182><sup>2</sup>

Semillero Fibonacci

Grupo de Investigación GIEPRONAL

[edson.benitez@unad.edu.co](mailto:edson.benitez@unad.edu.co)<sup>1</sup> / [hugo.diaz@unad.edu.co](mailto:hugo.diaz@unad.edu.co)<sup>2</sup>

## **RESUMEN**

La comprensión de los elementos de la física mecánica universitaria es un proceso que requiere de disciplina por parte del estudiante, material de estudio significativo y desde luego acompañamiento por parte del tutor. Estos tres elementos se complementan entre sí para alcanzar óptimos niveles de entendimiento en el estudiante, sin embargo y a pesar de ello, un alto porcentaje de estos presentan dificultad para lograrlo debido a múltiples causas como lo son el desconocimiento básico en el manejo de las TIC's, pre saberes mínimos o nulos, dificultad para comprender las temáticas propias de la física mecánica, estudiantes con periodos de tiempo extensos sin estudiar, entre otros. Son precisamente estas causas, algunas de las características que los estudiantes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD,



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

presentan en el momento que toman los cursos de Ciencias naturales y en particular, el curso de física general, por lo tanto, se hace necesario diseñar mecanismos, estrategias y/o herramientas que permitan una mayor comprensión de la física mecánica en los estudiantes.

Con el objetivo de disminuir la distancia que existe entre la comprensión de los tópicos de la física general y los estudiantes, la 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; todo esto pensado para hacer de la app´s una interfaz interactiva de su uso pedagógico.

**Palabras clave:** Aplicación, Tecnología, estudiante, Aprendizaje, animación, Universidad.

#### **ABSTRACT**

The comprehension of elements of university mechanical physic is a process that requires discipline by the student, meaningful study content and of course, tutor's assistance. These three items are complementary in order to achieve ideal levels of students' understanding; however a high percentage of them have problems to get it because of multiple causes such as the lack of awareness about TIC basic use, minimum or non-existent preknowledge, difficulty to understand the own topics about the mechanical physics, students



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

who have not studied for a long time, among others. These are some of the causes which are characteristics of UNAD students, they have them at the moment of taking the Natural Sciences courses and particularly, the course of mechanical physics, therefore, it is necessary to design mechanisms, strategies and /or tools that allow a wider comprehension of mechanical physics by the students.

In order to reduce the gap between the topics of mechanics physics and the students, UNAD and GIEPRONAL group, implements a teaching system through and application –Apps-, for mobile phones or tablets that works on Android systems without Internet connectivity, where the student can check and consult distantly the course agenda for each activity due date, the equations implemented like support to solve the exercises in the collaborative works with illustrations and Gif extension; all of this has been thought in order for the App to make an interactive interface of 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 MEN, apunta a que todos los procesos realizados en la



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

enseñanza y aprendizaje, contribuyan a mejorar la calidad educativa y apoyen a docentes en el acompañamiento y desarrollo de las competencias de los estudiantes (MinEducación, 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 en el desarrollo de una App 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 mejorar 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).

De acuerdo al párrafo anterior se plantea el siguiente cuestionamiento: ¿Cómo una Aplicación móvil para la enseñanza de la Física general puede impactar a la comunidad académica y disminuir los índices de deserción?



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## OBJETIVOS

### General

Diseñar e implementar una aplicación App´s para dispositivos Android que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje aportando al mejoramiento de la retención y permanencia en el curso de Física General.

### Objetivos específicos:

Recolectar información sobre las posibles aplicaciones Apps existentes para el uso pedagógico relacionadas con las Matemáticas y/o la ciencia 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

Analizar cuantitativamente el uso de la herramienta App´s FisGen\_UNAD en la enseñanza y aprendizaje de contenidos curriculares en los estudiantes.

### LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta que existe una población de estudiantes que viven en zonas rurales, donde la conectividad es mínima o nula, se ha pensado en desarrollar el presente proyecto, por medio del cual, se busca que el estudiante de la UNAD, tenga una herramienta que le permita tener acceso a la información principal del curso, sin necesidad de estar permanentemente conectado a internet o deba transportarse a zonas en las que si cuentan con tal conectividad, como lo pueden ser pueblos aledaños.





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

En este procedimiento, los estudiantes manifiestan sobrecostos en pasajes para viajar a sitios con conectividad a internet y poder cumplir con las tareas asignadas en el proceso académico, desconociendo las fechas importantes en los vencimientos de trabajos colaborativos o evaluaciones propuestos por el curso.

Los diferentes estamentos en la educación en Colombia y a nivel internacional, afirman que este tipo de App´s genera un gran impacto en la comunidad académica, cuando se utiliza como una herramienta complementaria para el desarrollo de los cursos virtuales.

Cabe destacar que es algo nuevo dentro del proceso pedagógico Unadista y se prevé comprobar los resultados de manera cuantitativa para medir el impacto obtenido en este proceso, por medio de la aplicación de encuestas y tablas de contingencia que evidencien la cantidad de estudiantes que usan la aplicación y el porcentaje de aprobación del curso.

En otros aspectos permite mejorar la enseñanza de la Física General de una manera interactiva y diferente a los procesos pedagógicos aplicados actualmente en la UNAD, además se crean ambientes propicios para la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes del curso. En definitiva, las Apps son herramientas con mucho potencial en el campo de la educación virtual y mejora notablemente la enseñanza de los cursos que pertenecen a la Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD (Silvio, 2003).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

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 programación; la aplicación transforma el complejo lenguaje de codificación basado en texto a bloques de construcción visual (arrastrar y soltar). Teniendo



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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 (Massachusetts, Institute of Technology, 2015). 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), para ello, se desarrolla una encuesta inicial con los estudiantes del curso de Física General en la que los resultados arrojados, manifiestan la necesidad de crear un glosario o base de datos del curso, sin tener una conectividad directa a internet, pues existe un número de estudiantes que viven en zonas rurales con dificultades para acceder a internet (Artheortua & Adriana, L, 2010), por lo que es frecuente que este tipo de población desconozca las fechas de entrega de las actividades en el curso y demás elementos propios de él. Este tipo de situaciones, elevan los índices de deserción de los estudiantes y los porcentajes de pérdida del curso, por lo que se busca con la App´s, presentar al estudiantado una ayuda adicional que mejoren los niveles de comprensión de las temáticas del curso, junto con el conocimiento de la agenda y actividades, con lo cual, se esperan resultados positivos que se verán reflejados en un aumento de los porcentajes de aprobación del mismo.

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.

### **MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

El objetivo de la encuesta consiste en determinar el grado de conocimiento que tiene el estudiante sobre la tecnología existente y disponible, para de esta manera, relacionar ese grado de conocimiento o desconocimiento con los niveles de deserción en el curso de física general; cabe aclarar que la encuesta no permite evidenciar estos niveles, sin embargo, los investigadores los relacionan con varios aspectos, pero principalmente con la falta de conectividad a internet, por lo que el método de investigación es de tipo cuantitativo.

### RESULTADOS RELEVANTES

Se realiza una encuesta preliminar de la población académica del curso de Física General con 2426 estudiantes (En el año 2017 periodo académico 16-01), de los cuales, 627 estudiante llenaron la encuesta (25,84%). La encuesta consta de 21 preguntas, agrupadas en aspectos de tipo técnico, pedagógico y disciplinar, encontrando datos interesantes en su desarrollo con una matriz TPACK. A continuación, se presenta el link de la encuesta para su respectiva revisión y comprobación:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe8vhDnI7FLPd7-4\\_QNXjYRnfEye-66DvaPksGDdtLi3F2Aow/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe8vhDnI7FLPd7-4_QNXjYRnfEye-66DvaPksGDdtLi3F2Aow/viewform?usp=sf_link)

Con el fin de presentar valores puntuales sobre la situación que se le presenta a los estudiantes para acceder con facilidad al servicio de internet, a continuación, se presentan la pregunta 2 de la encuesta, la cual está relacionadas con este aspecto.



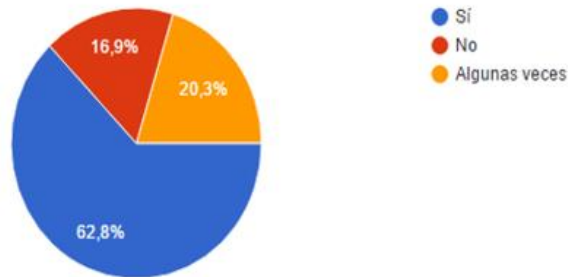
## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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

627 respuestas



**Figura 1. Acceso a internet de población de estudiantes que matriculados en el curso de física general. Fuente: Autores**

Tenemos 233 de los 627 estudiantes encuestados que no disponen de internet las 24 horas del día; estos 233 estudiantes que corresponden al 37.2% deben acudir a un amigo o familiar, a un café internet o en ocasiones se conectan a redes gratuitas para poder tener conocimiento de primera mano sobre las actividades y plazos de entrega del curso. Tenemos entonces, una cantidad de estudiantes significativa que no ingresa al curso de manera continua y por ende, una población con alto riesgo de deserción del curso.

De acuerdo al párrafo anterior y aplicando las estrategias de alertas tempranas, se envía inicialmente a 216 estudiantes que presentan inconvenientes en los tiempos de ingreso al curso, manifestando que no viven en zonas Urbanas, el cual, se envía el código QR por medio de un enlace para la descarga directa en los dispositivos Móviles Android, a continuación, se adjunta el código de envío a los estudiantes:



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”



#### **Figura 2. Código QR para la descarga directa del dispositivo móvil**

Se obtiene del análisis anterior un total de 194 estudiantes que utiliza el aplicativo FisGen y que aprueban el curso de Física General

### **CONCLUSIONES**

La App´s permite que el estudiante tenga conocimiento de la información del curso, como lo es la agenda de actividades, los trabajos colaborativos y el desarrollo de ejercicios, entre otros, los cuales puede consultar de manera interactiva sin necesidad de tener una conectividad a internet permanente.

Los estudiantes cuando desconocen los procesos o políticas del curso, presentan un alto grado de deserción estudiantil; con la app´s y teniendo en cuenta que más del 80% de los estudiantes tienen acceso a un dispositivo móvil de media y alta gama, se puede evitar esta problemática al constituirse en una herramienta de consulta de la información del curso.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

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





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**GIORUSOFT, Software de autogestión en procesos de atención, orientación y registro, basado en Diseño y desarrollo en tecnologías web Unadista del CEAD Ibagué.**

***GIORUSOFT, Self-management software in care, orientation and registration processes, based on Design and development of web technologies CEAD Ibague***

Evely Johana Rojas Montealegre  
Estudiante Ingeniería de Sistemas  
UNAD CEAD Ibagué  
ORCID: nn

E- mail: evelyrojas4@gmail.com  
Grupo de Investigación GIDESTEC

Juan Manuel Aldana Porras  
Docente ECBTI  
UNAD CEAD Ibagué  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6969-1044>  
Correo: [juan.aldana@unad.edu.co](mailto:juan.aldana@unad.edu.co)  
Grupo de Investigación GIDESTEC

John Fredy Montes Mora  
Docente ECBTI  
UNAD CEAD Ibagué  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0466-3437>  
Correo: [John.montes@unad.edu.co](mailto:John.montes@unad.edu.co)  
Grupo de Investigación GIDESTEC

Nilson Albeiro Ferreira Manzanares  
Docente ECBTI  
UNAD CEAD Ibagué  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3451-9532>  
Correo: [Nilson.ferreira@unad.edu.co](mailto:Nilson.ferreira@unad.edu.co)  
Grupo de Investigación GIDESTEC



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## RESUMEN

En la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, CEAD Ibagué-Tolima no se cuenta con una aplicativo que permita llevar un control, organización y seguimiento de las actividades académicas institucionales del centro regional, en ausencia de ello y de forma reiterativa, la dinámica habitual por parte de los docentes de las respectivas escuelas académicas y funcionarios de las unidades misionales es el envío de mensajes a los correos institucionales y personales de los estudiantes como estrategia de promoción y divulgación de las actividades que se programan en los diferentes períodos académicos del año formativo. Por lo cual se plantea la creación de un sistema de información de orientación, consulta y registro donde los interesados pueden acceder y obtener información relevante a los procesos que se desarrollan en la universidad, como eventos académicos, CIPAS, B-Learning y Horarios de atención de los tutores. Por otro lado, los tutores y directivos contarían con un medio adicional de contacto con los estudiantes, que no solo les permitirá llevar un registro de todos eventos a realizar dentro de CEAD.

**Palabras clave:** Actividades, Seguimiento, orientación, aplicativo, eventos, control.

## ABSTRACT

In the National University Open and Distance UNAD, CEAD Ibague Tolima does not have an application that allows to control, organize and monitor the institutional academic activities of the regional center, in the absence of this and repetitively, the usual dynamics by part of the teachers of the respective





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

academic schools and officials of the mission units is the sending of messages to the institutional and personal emails of the students as a strategy of promotion and dissemination of the activities that are scheduled in the different academic periods of the formative year. Therefore, the creation of an information system of orientation, consultation and registration is proposed, where interested parties can access and obtain information relevant to the processes that take place in the university, such as academic events, CIPAS, B-Learning and Attention Schedules. of the tutors. On the other hand, tutors and managers would have an additional means of contact with students, which will not only allow them to keep track of all events to be held within CEAD.

**Key words:** Activities, Monitoring, orientation, application, events, control.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, CEAD Ibagué-Tolima, se evidencia la falta de obtención de información con respecto al registro de asistencia a eventos, que origina consecuentemente un cuello de botella que interfiere en la socialización y entrega oportuna de la información de los eventos organizados por las escuelas académicas y unidades misionales del centro regional; es necesario además, brindarle a los estudiantes y externos, un sistema de información general, que les informe acerca de los eventos académicos de interés específicos y general donde pueden participar, dependiendo de las necesidades particulares de información por parte del estudiante (CIPAS, laboratorios, B Learning, Web conferencias y eventos de bienestar) junto con las correspondientes fechas, horarios, ubicación y tutor o directivo a cargo. También se presentan situaciones donde



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

los estudiantes asisten a la universidad sin la información correspondiente de los horarios de atención de los tutores generando aglomeración de estudiantes que afectan las dinámicas académicas de los estudiantes, pero si se contara con la información oportuna a un clic de distancia, se evitarían estas novedades.

Otra situación identificada corresponde a los eventos académicos programados y no programados, el sistema de información propuesto permitiría tener un listado digital de asistencia, previa verificación por identificación o código QR, se obtendría listado de asistencia digital, disminuyendo altamente las congestiones que se generan en el momento de diligenciar manualmente las asistencias.

Con el proyecto aplicado como alternativa de grado para el programa de Ingeniería de Sistemas GIORUSOFT se quiere llevar a cabo la solución de esta necesidad para que el CEAD cuente con un sistema innovador y dinámico que brinde agilidad en procesos de registro de ingreso a eventos y celeridad en la información brindada a los estudiantes, para de esta manera brindar la atención, orientación y registro, basándose en los estándares de diseño, desarrollo tecnológico, seguridad ,entornos web, y calidad del software, con ello se proporcionará al estudiante o externo una información clara cuando llega al CEAD, y al tutor o directivo una invitación y registro interactivo, ágil del evento realizado.

## **OBJETIVOS**

### **General**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Diseñar e implementar un sistema de información para consulta y registro mediante el uso de tecnologías de desarrollo web, destinado a la atención y orientación de estudiantes o personas interesadas, además la agilidad, interactividad e innovación al momento de la realización del evento.

#### **Específicos**

Identificar las variables existentes que provocan alta saturación en actividades y procesos de registro.

Diseñar el módulo de registro y control para los tutores y directivos encargados.

Realizar las debidas consultas de información, teniendo en cuenta los estándares de seguridad.

#### **METODOLOGÍA**

##### **Población y Tipo de Estudio**

El marco metodológico de investigación cualitativa permitirá relacionar al investigador con el personal (Tutores y Estudiantes) de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD CEAD Ibagué por medio de la entrevista y la encuesta que conllevará, de una forma estructurada, la identificación detallada de la situación en estudio; y cuantitativa, ya que se podrá recopilar con datos estadísticos sobre las variables y sobre los futuros resultados logrando obtener especificidad partiendo de lo general a lo particular. De la misma forma se utilizará diferentes fuentes bibliográficas, lo cual permitirá indagar en algunos principios de información científica para determinar la teoría sobre el uso y la



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

correcta integración de las aplicaciones web en el área de consulta académica y así potenciar el desarrollo de la matriz productiva. Se tomará como muestra de la población de docentes y estudiantes, un 10% de participación por cada estamento respectivamente, data importante para el abordaje y desarrollo del proyecto.

#### **Metodología a utilizar**

Dentro del diseño y desarrollo de sistemas de Información, es de vital importancia tener los cimientos del software de manera que cubra los requisitos no funcionales, los cuales fortalecen las bondades y capacidades de todo sistema de Información. Para lograr este objetivo, la Ingeniería de Software establece diversos principios para el diseño y desarrollo de Software que abarcan tanto los requisitos funcionales como los no funcionales de un sistema.

Para el desarrollo del software se utilizará una moderna metodología de desarrollo de software denominada Metodología Ágil o Scrum; ya que 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 del proyecto.

***Iniciación (6 procesos):*** Se crea la Visión del Proyecto que sirve de enfoque y dirección del mismo. Se crean e identifican roles claves del proyecto como el Scrum Master, Product Owner, interesados, equipo del proyecto. Así mismo, se define el Product Backlog la cual sirve de base para la elaboración del plan de lanzamiento y tamaño de cada Sprit. Procesos: Crear la visión del proyecto, Identificar al Scrum Master y a los interesados o socios del proyecto,



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Formación del equipo Scrum, Desarrollo de épica(s), Creación de la lista priorizada de pendientes del producto y Realizar el plan de lanzamiento.

**Planificación y Estimación (5 procesos):** definen los Sprints, se generan las listas de tareas cuyos tiempos de desarrollo se definen en reuniones de equipo correspondientes, así como el proceso de definición del Sprint Backlog que contiene todas las tareas que deben completarse en el Sprint. Procesos: Elaborar historias de usuario, Aprobar, estimar y asignar historias de usuarios, Elaboración de tareas, Estimar tareas y Elaboración de la lista de pendientes del Sprint.

**Implementación (3 procesos):** Se trabaja el Sprint Backlog para crear Sprint Deliverables, para ello se utiliza a menudo un Scrumboard para realizar el seguimiento del trabajo y de actividades que se llevan a cabo. Durante esta fase se realizan las llamadas Daily Standup Meeting que son reuniones cortas y eficientes en tiempo donde el equipo da el estatus de sus actividades diarias y manifiesta cualquier inconveniente que pueda tener. Igualmente se actualiza o revisa la lista de prioridades de pendientes del producto. Procesos: Crear entregables, Llevar a cabo el standup diario, Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto.

**Revisión y Retrospectiva (3 procesos):** Discutir y revisar avances, dependencias e impedimentos en el desarrollo del proyecto. También en esta etapa se lleva a cabo el proceso donde el Equipo Scrum le demuestra el Sprint Deliverable al Propietario del producto y a los Socios relevantes en un Sprint Review Meeting. Igualmente, el Scrum Master y el Equipo Scrum se reúnen para discutir las lecciones aprendidas a lo largo del Sprint, información que se



### III Encuentro Internacional de E-Research

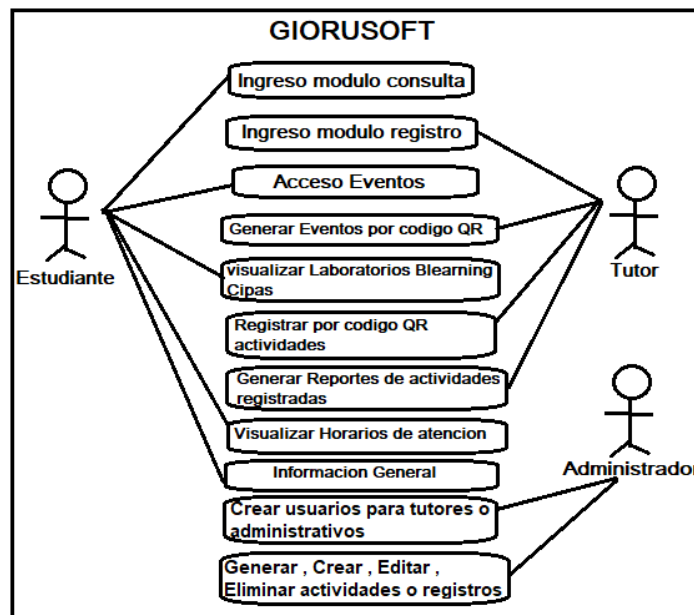
#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

documenta como las lecciones aprendidas que pueden aplicarse a los futuros Sprints. Procesos: Convocar Scrum de Scrums, Demostración y validación del Sprint y Retrospectiva de Sprint.

**Lanzamiento (2 procesos):** En esta fase de desarrolla el proceso donde los Accepted Deliverables se les entregan a los Socios relevantes. Un acuerdo formal llamado Working Deliverables Agreement documenta la finalización con éxito del Sprint. Del mismo modo, se realizan actividades de retrospectiva que permite identificar mejoras y lecciones aprendidas del proyecto. Como: Envío de entregables (Ship Deliverables) y Retrospectiva del proyecto (Retrospect Project).

## RESULTADOS



Evely Rojas

**Figura 1. Caso de Uso – Procesos GIORUSOFT**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

El anterior diagrama, permite visibilizar la agilidad con que el usuario (estudiante, docente, personal externo) puede consultar y obtener información digital de los distintos eventos académicos que se desarrollan en la UNAD CEAD Ibagué, mitigando progresivamente el volumen de información que se envía a través del correo electrónico personal e institucional del destinatario.

Categorización de información por evento académico permitiendo la obtención de los principales canales de procesamiento para el envío pertinente a los destinatarios.

### **CONCLUSIONES**

Mediante el proceso del proyecto GIORUSOFT, se contribuirá en el desarrollo tecnológico e innovador que propenden solucionar necesidades de consulta y difusión de actividades académicas de la UNAD, optimizándose de forma ágil, dinámica, segura.

Con un proceso de verificación ágil: identificación y uso de código QR, se agilizará y dinamizará varios de los procesos académicos, permitiendo sistematizar y controlar en un solo espacio: registro y evidencias fotográficas de los eventos académicos realizados.

Reportes y seguimientos de actividades en el centro para el balance de gestión que se presenta de manera semestralizada y anual.

El aplicativo contribuirá de manera significativa a la no utilización de papel, cumpliendo con la política del cero papel, el cual será un ahorro de recurso económico significativo a la universidad.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ecured. (2017). Arquitectura Cliente Servidor. Recuperado de [https://www.ecured.cu/Arquitectura\\_Cliente\\_Servidor](https://www.ecured.cu/Arquitectura_Cliente_Servidor)

Platzi. (2017). Como funciona la metodología de trabajo Scrum. Recuperado de <https://platzi.com/blog/metodologia-scrum-fases/>

Scrum.org. (2017). “que es Scrum”. Recuperado de <https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>

Sobrevilla G., Hernández J., Velazco P. & Soriano S. (2017). Aplicando Scrum y Prácticas de Ingeniería de Software para la Mejora Continua del Desarrollo de un Sistema Ciber-Físico. Recuperado de <http://recibe.cucei.udg.mx/revista/es/vol6-no1/pdf/computacion01.pdf>

Tecnologías web. (2017). Sistemas de información web. Recuperado de <http://tecnologiasweb.jsenso.es/los-sistemas-informacion-basados-la-web/>

UNAD Academia. (2017). Cadena de Formación en Sistemas. Líneas de Investigación. Recuperado de [https://academia.unad.edu.co/images/escuelas/ecbti/Investigaci%C3%B3n/Grupos\\_por\\_cadena\\_de\\_formaci%C3%B3n/Cadena\\_de\\_formaci%C3%B3n\\_en\\_sistemas.pdf](https://academia.unad.edu.co/images/escuelas/ecbti/Investigaci%C3%B3n/Grupos_por_cadena_de_formaci%C3%B3n/Cadena_de_formaci%C3%B3n_en_sistemas.pdf)





III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE INTERNO DEL FRUTO FRESCO AL PUNTO DE ACOPIO, MEDIANTE EL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA EMPRESA PALMAR DEL ORIENTE S.A.S**

**ANALYSIS OF THE SYSTEMS OF INTERNAL TRANSPORT OF THE FRESH FRUIT TO THE POINT OF ACCOUNT, THROUGH THE STUDY OF TIMES AND MOVEMENTS IN THE COMPANY PALMAR DEL ORIENTE S.A.S**

*Andrea Isabel Barrera Siabato*

Docente Ocasional Tiempo Completo ECBTI

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2313-247>

E- mail: [andreai.barrera@unad.edu.co](mailto:andreai.barrera@unad.edu.co)

SIGCIENCY

*Nelson Vargas Tejedor*

Docente Ocasional Tiempo Completo ECBTI

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3694-720X>

E- mail: [nelson.vargas@unad.edu.co](mailto:nelson.vargas@unad.edu.co)

SIGCIENCY

**RESUMEN**

Según el DANE la producción de fruto, aceite crudo y almendra de palma para inicios del año 2017, evidenció una disminución (2.4 %) de producción, en fruto, almendra de palma y aceite crudo. Aunque en algunas de las zonas las causas obedecieron al fenómeno del niño, para el caso de la Zona oriental en la cual los departamentos de Meta y Casanare hacen presencia, obedeció a





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

fruit, palm kernel and crude oil. Although in some of the areas the causes were due to the phenomenon of the child, for the case of the Eastern Zone in which the departments of Meta and Casanare are present, it obeyed aspects related to change in productivity translated into a low performance of efficiency and effectiveness.

In order to achieve the expected levels of productivity, world-class organizations regardless of their size analyze their production process carefully in order to optimize it by developing the best method to do the job.

In Colombia, the palm sector has different systems of transporting the fruit from the point of harvest to the trucks responsible for taking the same to the hoppers that store it or even the oil extraction locations. The palmar del Oriente SAS has different means of transport: manual loading of trucks, cranes, tractors, among others, which have never been analyzed and characterized in order to measure efficiency and effectiveness.

This proposal seeks to perform a descriptive exploratory study of the means of transport used from the crop to the collection point in order to perform an evaluation of their performance using elements and tools of the methods and times themselves identifying the cost system that best describe it .

**Keywords:** Efficiency, Productivity, times and movements, Costs, Transportation, Storage.

## INTRODUCCIÓN

Empresas de clase mundial buscan estar al nivel de un mercado fluctuante, exigente y dinámico, en el que la productividad y los niveles de desempeño



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

desde un enfoque general como sistema interactúen de forma interdependiente y efectiva.

Palmar del Oriente S.A.S es una empresa privada perteneciente al sector agrícola, orientada al proceso de siembra, corte y posteriormente venta de aceite de palma. Opera desde el año 1977 en La Hacienda La Libertad (Vereda El Fical municipio de Villanueva departamento de Casanare.

La organización con cuarenta años de funcionamiento y 6215 hectáreas totales sembradas en Casanare en su reporte de sostenibilidad para la vigencia 2016-2017 evidencia una reducción en el porcentaje de aceite crudo de palma a nivel nacional pasando de un 85 % en el año 2016 a un 67 % en el año 2017. Así mismo el porcentaje destinado al sector alimentos de éste mismo producto se ha reducido de un 100 % en el año 2016 a un 72 % en el año 2017.

Al contar con una producción del 4 % de aceite certificado bajo los Lineamientos de la Mesa Redonda de aceite de palma sostenible (RSPO por su sigla en inglés) existe una potencial mejora de participación que puede ser abordada planteando como hipótesis de trabajo verificar si las técnicas de recolección y transporte actuales del fruto al punto de acopio influyen en el suministro de semillas al área de producción

Se plantea la posibilidad de analizar el sistema de transporte de Palmar del Oriente S.A.S. mediante las técnicas y herramientas de la ingeniería industrial a través del análisis de tiempos y movimientos con el fin de establecer los valores estándar que evalúen el nivel de eficiencia del sistema actual y plantear las posibles mejoras y/o recomendaciones que busquen el aumento frente a porcentajes de producción de la empresa.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## OBJETIVOS

### General

Analizar los sistemas de transporte interno del fruto fresco al punto de acopio, mediante el estudio de tiempos y movimientos en la empresa Palmar del Oriente S.A.S

### Específicos

Describir los sistemas empleados para el transporte de la fruta desde el cultivo al punto de acopio.

Evaluar mediante las herramientas de tiempos y movimientos el desempeño de cada sistema de transporte.

Determinar los costos generados por cada sistema en su operación.

## METODOLOGÍA

La investigación a desarrollar corresponde a una de carácter experimental y descriptivo

**Experimental:** se aborda el planteamiento de hipótesis y la aceptación o no a partir de muestras representativas, tomando como base el diseño experimental, y manteniendo el fenómeno de estudio en control, soportado en la toma de datos y su análisis estadístico.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Descriptiva:** Se desarrollará una descripción detallada de los sistemas empleados para el transporte de la fruta desde el cultivo al punto de acopio, sus componentes principales y su inter relación con todo el proceso

Frente a los análisis estadísticos se empleará la prueba de comparación múltiple de Duncan a un nivel del 5 % para comparar los tiempos promedios de las variables definidas (Tiempos de recorrido, Tiempos de Operación).

### **RESULTADOS**

A partir de los objetivos trazados se busca:

Desde el aspecto de generación de nuevo conocimiento la producción de un informe técnico en torno a la temática analizada, publicación de un artículo en revista indexada.

Como apropiación social del conocimiento la socialización de resultados con los grupos de interés del sector productivo y la academia en la zona de influencia del proyecto.

Por ultimo frente al desarrollo tecnológico e innovación se pretende determinar validez de las técnicas de medición propias de las teorías de métodos y tiempos a un caso real.

### **DISCUSIÓN**

Tomando el enfoque de Frederick W. Taylor, se realizará la medición del sistema actual, aplicando a partir de las técnicas de métodos y tiempos establecidos. Complementando el estudio con los aportes de Frank y Lilian Gilbreth, se evaluará el método de trabajo a fin de determinar si es el adecuado





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Bracamonte, P. L., Maldonado, M., Benito, N., Bracamonte, J. P., & Maldonado, P. (2013). Sistema de Transporte, Metrópolis y Territorio El caso del Área Metropolitana Córdoba -- R. Argentina. (Spanish). Revista De Ciencia Y Tecnología, 1395-108. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aci&AN=96196089&lang=es&site=eds-live>

López Arias, A (2009) Evaluación de tres sistemas de transporte interno de fruta en palmas Montecarmelo S.A. Especialización De Cultivo Perennes Industriales, Valledupar. Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/2726/1/armandolopezarias.2009.pdf>

Pérez Kaligari, E., & Guerrero Rueda, W. J. (2015). Métodos De Optimización Para El Problema De Ruteo De Vehículos Con Inventarios Y Ventanas De Tiempo Duras. Revista Ingeniería Industrial, 14(3), 31-49. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=115205202&lang=es&site=eds-live>

Ramírez Vanegas, C. c. (2017). Metodología para manejo de información en la creación de rutas alimentadoras de sistemas de transporte masivo. (Spanish). Revista Miradas, 1(15), 113-129. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=128668141&lang=es&site=eds-live>





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Silva, P. B., & Zuluaga, A. E. (2016). Revisión del estado del arte del problema de ruteo de vehículos con recogida y entrega (VRPPD). *Ingeniería Y Desarrollo*, 34(2), 463-482. doi:10.14482/inde.33.2.6368. Recuperado de:

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=117676912&lang=es&site=eds-live>

Fedepalma (2016). Entorno económico y desempeño del sector palmero en 2016 y perspectivas 2017

<http://web.fedepalma.org/media/InformeFondos.pdf>



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**ESTANDARIZACIÓN DE UNA METODOLOGÍA ALTERNA A LA TRADICIONAL PARA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN PASTAS ALIMENTICIAS.**

**STANDARDIZATION AN ALTERNATE TO THE TRADITIONAL METHODOLOGY FOR DETERMINATION OF FOOD PASTA MOISTURE.**

*Alexandra Peña Cueto*

Estudiante de Ingeniería de Alimentos.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. CCAV Puerto Colombia.

<https://orcid.org/0000-0002-5266-0700>

Semillero Pitanza/Grupo de Investigación GIEPRONAL

bogus133@hotmail.com

*Bibiana del Carmen Ávila García*

Docente

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. CCAV Puerto Colombia.

<https://orcid.org/0000-0002-3203-0787>

Semillero Pitanza/Grupo de Investigación GIEPRONAL

bibiana.avila@unad.edu.co

**RESUMEN**

En este estudio se busca estandarizar una metodología alterna a la tradicional para la determinación de humedad en pastas alimenticias secas. Es de tipo cuantitativo, de corte experimental, cuyas variables son: Tamaño de la muestra, Temperatura de secado y Tiempo de secado. Utilizó lo estipulado en la NTC 529 de 2009 y 1055 de 2012 sobre el proceso de secado de pastas para con un Analizador Halógeno de Humedad Referencia HR73 Mettler Toledo establecer la curva de secado, obteniendo 4 curvas, en las cuales la moderada y la estándar son las que más se acercan a la optimización del proceso. Se usó el análisis comparativo de varianza para el estudio de los datos. Los resultados



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

permiten identificar y corregir oportunamente desviaciones en el proceso de secado, al no requerir tantos equipos, se disminuye el espacio físico requerido en la industria de pastas, el control metrológico y por ende el costo del análisis.

**Palabras clave:** Secado, Optimización, Proceso, Ahorro, Temperatura.

#### **ABSTRACT**

This study seeks to standardize an alternative methodology to the traditional one for the determination of humidity in dry pasta. It is based on a quantitative approach, under a experimental method whose variables are: Sample size, Drying temperature and Drying time. To establish the curve of drying, it was used what is stipulated in the NTC 529 of 2009 and 1055 of 2012 on the process of drying of pastes for a Halogen Moisture Analyzer Reference HR73 Mettler Toledo, obtaining 4 curves, in which the moderate curve and the standard curve are those that are closest to the optimization of the process. The comparative analysis of variance was used to study the data. The results allow to identify and correct deviations in the drying process, since it does not require much equipment, the physical space required in the pasta industry is diminished, the metrological control and therefore the cost of the analysis.

**Keywords:** Drying, Optimization, Process, Saving, Temperature.

#### **INTRODUCCIÓN**

El método más común e industrialmente aceptado por su fiabilidad estadística para la determinación de humedad en pastas alimenticias secas es el de someter el material a un proceso de secado a temperatura constante por un periodo de tiempo determinado y calcular la diferencia de peso(De la Espriella,



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

2010); esta metodología presenta la desventaja de requerir un amplio espacio de tiempo para la obtención del resultado y la posterior liberación de la producción generando atrasos en la disposición del producto y agotados en los puntos de venta. Por otra parte, según Berovides-Castellón, E. Michelena-Fernández (2013) 42.86 % de las incidencias detectadas están referidas a bajos niveles de humedad del presecado y del producto final (Pág.257). De allí que surge la pregunta: ¿Cómo estandarizar una metodología rápida de determinación de humedad en pastas alimenticias secas utilizando un analizador halógeno cuyos resultados no presenten diferencias significativas al compararse con la metodología tradicional? La Norma Técnica Colombiana (NTC)-529 (2009) define el contenido de humedad como la pérdida en masa, expresada en porcentaje al someter el producto a las condiciones de secado especificadas en dicha norma (temperatura, tiempo de exposición, tamaño de la muestra, condiciones ambientales) o a variantes que demuestren obtener el mismo resultado. Kill\_& Turnbull, (2004), indican que el secado es la etapa más compleja en el proceso de elaboración de pastas y que su propósito es producir una pasta estable y fuerte. Para Gil, 2010, el secado debe darse desde el interior de la pasta, porque si la superficie seca demasiado rápido pueden generarse agrietamientos o cortezas en la superficie que impedirían la salida del agua de las zonas internas, en consecuencia, se presentan fracturas, quiebre del producto seco durante el empaquetamiento y almacenamiento, situaciones que pueden traer rechazo del consumidor.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## **OBJETIVOS**

### **General**

Estandarizar una metodología alterna a la tradicional para la determinación de humedad en pastas alimenticias secas que entregue resultados rápidos, exactos y precisos.

### **Específicos**

Diagnosticar cómo se realiza el análisis de humedad actualmente y documentar la curva de secado resultante.

Establecer la curva de secado apropiada para la determinación de humedad por método rápido y documentar la metodología establecida para la realización del análisis.

## **LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Este estudio se realiza en una industria de pastas alimenticias de la ciudad de Barranquilla, en el año 2017 y 2018.

## **MÉTODOS Y RECURSOS**

El tipo de estudio es cuantitativo, de corte experimental, en él analiza la capacidad de repetición del experimento bajo condiciones controladas que permitan obtener un resultado previamente determinado a través de una técnica validada con anterioridad (método tradicional de secado en la Norma Técnica Colombiana NTC-529 de 2009) y extrapolar con ayuda de técnicas



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

estadísticas las tendencias arrojadas por el equipo Analizador Halógeno de Humedad Mettler RH73 para establecer un rango de trabajo que brinde el nivel de confianza que el proceso de liberación requiere. El desarrollo metodológico de este proyecto se lleva a cabo considerando las directrices lógicas que gobiernan el proceso de validación de los métodos analíticos de laboratorios de ensayo, fundamentado en la Norma Técnica Colombiana 17025 del 2005. Pastas Alimenticias secas extraídas de una línea de producción de Pasta Corta en una fábrica de pastas alimenticias de la ciudad de Barranquilla son la población de este estudio. El tamaño de la muestra para la ejecución de los estudios de repetibilidad es de 1 kg de pasta, previamente molturado y homogenizado a través de técnicas de cuarteo y que corresponde a un batch de producción del mismo día en el que se realizan los ensayos. Se desarrolla en las fases que se describen a continuación:

La fase preliminar en donde se verifica el estado de mantenimiento de los equipos: Balanza analítica OHAUS, Horno de laboratorio MEMMERT serie C5120632 y Analizador Halógeno de Humedad Referencia HR73 Mettler Toledo, el cual es preventivo y calibración de los equipos, que se realiza en Laboratorios de calibración certificados por el Organismo Nacional de Acreditación en Colombia (ONAC).

La fase de planeación se en donde se realizó la determinación de las variables de estudio: Tamaño de la muestra, Temperatura de secado y Tiempo de secado; la determinación de técnicas de comprobación: usando la Gráfica de Control de Procesos, diagramas de dispersión; y de las herramientas de análisis estadístico de los datos para el análisis de la varianza y grafica de distribución T-student.



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La fase de ejecución 1, donde se realizó el estudio de repetitividad con muestra patrón en condiciones que usan para secar la pasta; con muestra patrón en condiciones modificadas y la estandarización de las condiciones de operación del equipo para garantizar precisión. Se usó un método de análisis gravimétrico de secado en estufa, tomando la Norma Técnica Colombiana (NTC) 529 de 2009, calculando el porcentaje de humedad al restar 100 menos el extracto seco, el cual se obtiene de la fórmula:  $\text{Extracto seco} = \frac{[(\text{peso de la tara} + \text{residuo}) - \text{peso de tara}]}{\text{peso de la muestra}} * 100\%$ , donde el peso de tara es el peso del crisol una vez ha sido tarado; el peso de la muestra antes de ser desecada y el peso de la tara más residuo es el peso del crisol con la muestra desecada. Realizándolo por duplicado como indica la Norma Técnica Colombiana 529 de 2009.

La fase de ejecución 2, se realizan los estudios comparativos con Muestra certificada método convencional vs Mettler HR73, así como los estudios comparativos con muestra Certificada método convencional vs Mettler HR73 con variables de operación modificadas, ambos con la finalidad de estandarizar la metodología y posteriormente realizar el entrenamiento de analistas. El análisis de los datos obtenidos se efectúa mediante el análisis de distribución de datos tanto en la fase 1 como en la fase de comprobación, usando diagramas de dispersión y gráficas de control de proceso, calculando los intervalos de confianza para una distribución t-student, con un nivel de confianza del 98% y una desviación estándar inferior a 0.2. Los rangos de trabajo del equipo Analizador Halógeno de Humedad Metter Toledo RH73, se determinan integrando el intervalo de confianza al estudio de capacidad de proceso (CPK), conocido como el índice de capacidad, que no es más que el



grado de aptitud que tiene un proceso para cumplir con las especificaciones técnicas deseadas.

## RESULTADOS

En este momento el estudio tiene resultados parciales, que se presentan a continuación: La curva de secado obtenida al usar el Horno Memmet indica que el equipo no tiene parametrizado el tiempo del ensayo, sino que autoregula el tiempo de secado hasta llegar a un peso constante. Se realizaron 3 ensayos de repetibilidad, con diferentes condiciones de trabajo. En el primero hay diferencia de más de medio punto de humedad entre el resultado de la técnica oficial y el método rápido. En el segundo indican que, al aumentar el tamaño de la muestra, aumenta inmediatamente el tiempo de secado requerido y desmejora parámetros como la desviación estándar y el intervalo de confianza; la diferencia entre el patrón y la muestra sigue siendo casi la misma, 5 puntos por debajo, corriendo el riesgo de catalogar como conforme producto húmedo. En el tercero, el análisis estadístico del ensayo 3 indican que al disminuir el tamaño de la muestra disminuye también el tiempo de duración del ensayo, sin mejorar significativamente la desviación estándar, la varianza ni el intervalo de confianza. La diferencia con el patrón sigue siendo la misma.

Para establecer la curva de secado apropiada en la determinación de humedad por método rápido. Se obtuvieron 4 curvas de secado: Una rápida, una moderada, una escalonada y una estándar. Destacándose especialmente las curvas moderada y escalonada en la homogénea distribución de los datos, de esta manera descartamos las otras dos funciones del equipo.

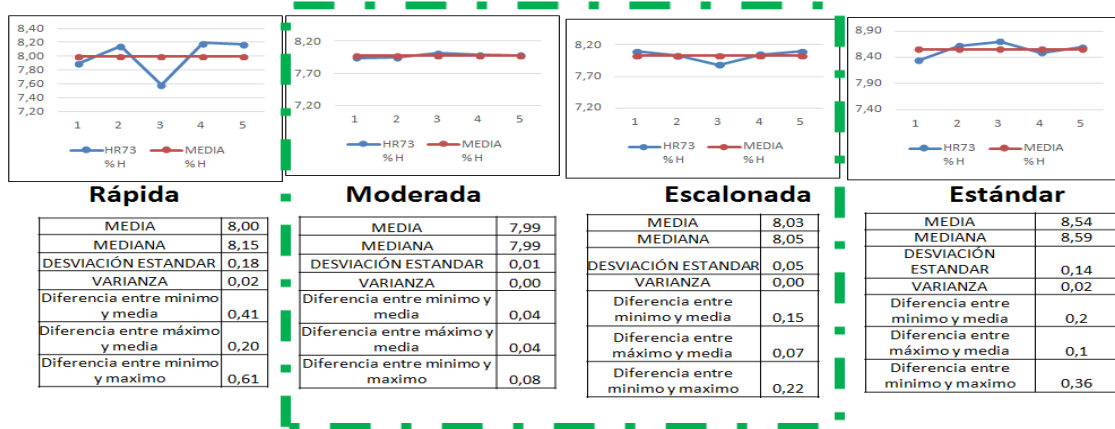




# III Encuentro Internacional de E-Research

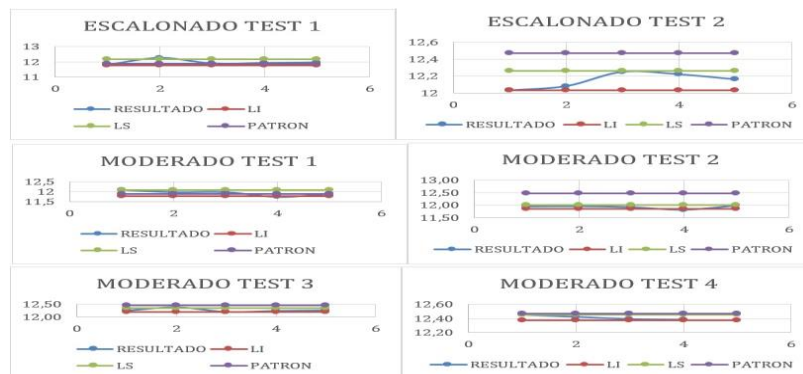
## V Encuentro Interzonal de Investigación

"La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías"



**Figura 1. Curvas de secado (Ensayo 4,5,6 y 7). Equipo Analizador Halógeno de Humedad Mettler Toledo HR73**

Posteriormente se realizaron estudios de repetibilidad exclusivamente con las curvas moderada y escalonada, con el fin de establecer las condiciones de trabajo apropiadas del equipo, bajo los parámetros de operación del ensayo 10, los cuales fueron: Método de secado: Moderado; Rampa 3 minutos; Temperatura 140 °C; Tamaño de muestra 3 gramos; y Tiempo de secado: 11 minutos. El resultado de la muestra patrón fue: Promedio: 11,93 y un Nivel de confianza de 95%; evidenciando que los resultados más homogéneos y cercanos al patrón corresponden a la curva de secado moderada. A continuación, se muestran las curvas de los ensayos:





### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Figura 6. Curvas de (Ensayo 8, 9, 10, 11, 12, Equipo de Humedad Analizador de Mettler**

**Tabla 4. Análisis del ensayo 10**

<b>Datos</b>	<b>Valor</b>	<b>secado 13). Halógeno HR73 estadístico</b>
Desviación estándar	0,12	
Varianza	0,04	
Intervalo de confianza	0,15	
Límite inferior	11,79	
Límite superior	12,09	

Los resultados del análisis estadístico del ensayo 10 indican que la curva escalonada operada bajo los parámetros descritos anteriormente, reportan la mayor cercanía de los datos arrojados por el equipo versus la muestra patrón, al analizar los datos en el diagrama de dispersión la línea media y la muestra patrón se encuentran muy cerca, sin desmejorar el intervalo de confianza de los datos.

### CONCLUSIÓN

El diagnóstico inicial del equipo Analizador Halógeno de Humedad Mettler Toledo HR73 se encontraba parametrizado de fábrica; en la curva de secado rápida evidenciaba alta dispersión de los datos y gran diferencia con el patrón.

La curva de secado apropiada para la realización de las pruebas de humedad en pastas alimenticias secas con humedades inferiores a 13% es la curva moderada.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Aún después de determinada la curva de secado y los parámetros de operación del equipo este sigue presentando diferencias con el método oficial, por lo anterior se requiere ajustar la especificación de humedad máxima del producto final de 13% a 12,85% con el fin de que absorba el error determinado a través del intervalo de confianza o en su defecto parametrizar directamente en el equipo un factor de conversión que muestre de manera automática el resultado corregido.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, I. (2017). Optimización Del Proceso De Secado En Pastas Alimenticias. [Pregrado]. Universidad de Cuenca. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28690/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- Berovides-Castellón, M.& Michelena-Fernández, E. (2013). La gestión de la calidad en una empresa de pastas alimenticias. *Ingeniería Industrial*. Vol. XXXIV/No. 3/septiembre-diciembre p. 252-266
- De la Espriella, I. (2010). Determinación de la Vida Útil de Spaghetti y Fideos Doria (Elaborados En Barranquilla) bajo Condiciones Aceleradas. [Pregrado]. Universidad de la Salle. Recuperado de: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/16021/T43.10%20E66d.pdf?sequence=1>
- Gan, A & Sandoval, S. (2003). Diseño del Sistema de Control del Proceso de Secado de Pastas Alimenticias. *Revista Colombiana de Tecnología Avanzada*. Vol. 2 (2). Recuperado de:



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\\_40/recursos/01\\_general/revista\\_2/09102011/v02\\_11.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_40/recursos/01_general/revista_2/09102011/v02_11.pdf)

Gil Hernández, A. (2010). *Tratado de Nutrición. Tomo II. Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2009, octubre 10). NTC (Norma Técnica Colombiana) 529 cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Tercera actualización. Recuperado de <http://tienda.icontec.org/brief/NTC529.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2005,11 de noviembre). Norma Técnica Colombiana 17025. Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración. Recuperado de: [https://www.invima.gov.co/images/pdf/red-nal-laboratorios/resoluciones/NTC-ISO-IEC\\_17025-2005.pdf](https://www.invima.gov.co/images/pdf/red-nal-laboratorios/resoluciones/NTC-ISO-IEC_17025-2005.pdf)

Instituto Colombiano De Normas Técnicas. (2014). Norma Técnica Colombiana NTC-1055. Productos de Molinería y Pastas Alimenticias. Recuperado de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC1055.pdf>

International Organization for Standardization. (S/F). ISO711:1985. Cereals and cereal products. Determination of moisture content (basic reference method). Recuperado de: <https://www.iso.org/standard/4928.html>

Kill. R.C. & Turnboll, R. (2004). *Tecnología de la Elaboración de pasta y sémola*. España. Acribia S.A. Recuperado de



### III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

[http://books.google.com.co/books/about/Tecnolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_elaboraci%C3%B3n\\_de\\_pasta.html?id=mVxWAAAACAAJ&redir\\_esc=y](http://books.google.com.co/books/about/Tecnolog%C3%ADa_de_la_elaboraci%C3%B3n_de_pasta.html?id=mVxWAAAACAAJ&redir_esc=y)

Manser, J. (1996) Procedimiento y dispositivo para prensar y secar pastas alimenticias largas. Oficina de Patentes Españolas. Recuperado de [http://www.espatentes.com/pdf/2088147\\_t3.pdf](http://www.espatentes.com/pdf/2088147_t3.pdf)

Mettler-Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies, (2001) Instrucciones de manejo Analizador halógeno de humedad HR73 y HG53. Recuperado de: [https://www.mt.com/dam/mt\\_ext\\_files/Editorial/Generic/4/HR\\_HG\\_2\\_0x000010083e71a4d3400031bf\\_files/hr-hg\\_ba\\_sp.pdf](https://www.mt.com/dam/mt_ext_files/Editorial/Generic/4/HR_HG_2_0x000010083e71a4d3400031bf_files/hr-hg_ba_sp.pdf)

Mora, A. (2012). Evaluación de la Calidad de Cocción y Calidad Sensorial de Pasta Elaborada a partir de Mezclas de Sémola de Trigo y Harina de Quinoa. [Maestría]. Universidad Nacional. Recuperado de: [http://www.bdigital.unal.edu.co/6891/1/52869580.\\_2012.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/6891/1/52869580._2012.pdf)

Ponce, M. Navarrete, D. & Verneza, M. (2018). Sustitución parcial de harina de Trigo por Harina de Lupino (*Lupinus mutabilis* Sweet) en la producción de Pasta Larga. *Información Tecnológica*. Vol. 29(2). Pág.195-204. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000200019>

UNAD. (2009). *Proceso de Producción de Pastas Módulo de Tecnología de Cereales* Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/232016/contLinea/leccin\\_24\\_proceso\\_de\\_produccion\\_de\\_pastas\\_alimenticias.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/232016/contLinea/leccin_24_proceso_de_produccion_de_pastas_alimenticias.html)





III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Estrategias para la Gestión organizacional de la “Fábrica de Café y Chocolate El Agrario” de San Vicente de Chucurí, Santander**

**Strategies for Organizational Management of the "El Agrario Coffee and Chocolate Factory" of San Vicente de Chucurí, Santander**

Lucas Fernando Quintana Fuentes Docente Asociado UNAD  
ORCID 0000-0003-4408-0906  
lucas.quintana@unad.edu.co GIAUNAD

Javier Medina Cruz Docente Asistente UNAD  
ORCID 0000-0001-8047-2259  
javier.medina@unad.edu.co GIAUNAD

Alberto García Jerez Docente Ocasional UNAD  
ORCID 0000-0001-6620-9067  
alberto.garcia@unad.edu.co GIAUNAD

**RESUMEN**

Teniendo en cuenta la existencia de micro empresas industriales, del sector cacaoero y cafetero, que carecen de estrategias de gestión organizacional y de herramientas tecnológicas que permitan apoyar los procesos administrativos y de producción se hace preciso formalizar estrategias de gestión, que permitan acompañar las actividades micro empresariales, con un enfoque investigativo, de tal manera que se contribuya al mejoramiento continuo y a la calidad para un mejor aprovechamiento de los recursos. De acuerdo con esto, se presenta este estudio cuyo objetivo final es lograr la implementación de un Modelo de Diagnóstico para la transformación organizacional y productiva con apropiación de las tecnologías, y apoyado en diversas metodologías, con el fin de apoyar procesos de acompañamiento en la implementación del diagnóstico situacional, así como también en la



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

incidencia para lograr el cambio organizacional, en este caso, de las empresas del sector cafetero y cacaoero. Se espera con esto aportar al logro del mejoramiento en los procesos de planificación y evaluación de las organizaciones. El sistema de gestión diagnóstico y de intervención, para la transformación organizacional, aportará a la consolidación de información, para el logro de una efectiva toma de decisiones en tiempo real. Finalmente, se espera que, a partir de los resultados conseguidos, en la presente fase, obtener un Modelo de diagnóstico aplicable al contexto de la MiPyme del sector alimentos, que permitirá identificar los aspectos que requieren mayor atención y que permita definir la ruta a seguir para transformar la Organización.

**Palabras clave:** Calidad, Diseño, Metodología, Organización, Planificación, Tecnología.

#### **ABSTRACT**

Considering industrial microenterprises of the cocoa and coffee sector exist that do not have strategies in organizational management and technological tools that allow them to support the administrative and production processes, this makes necessary to formalize management strategies, that can go with the microenterprise activities, with an investigational focus, in such a way that this contributes to the continuous improvement and quality for a better use of the available resources. According with these, this study which its final purpose is to achieve a diagnostic Model implementation for the organizational and productive transformation with a technologies appropriation is presented, with the finality to support the accompanying processes on the situational diagnostic implementation, as well as in the incidence to get an organizational





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

change, in this case of the cocoa and coffee enterprises. With this, it is expected to contribute in the planning and evaluation processes improvement of the organizations. The system of diagnostic management and intervention for the organization transformation, it is going to contribute on the information consolidation, for an effective decision making in real time. Finally, it is expected to obtain an applicable diagnostic model on the MiPyme context of the food sector with the results on this stage, that is going to let identify the aspects that require a higher attention to define the necessary steps for the organizational transformation.

**Keywords:** Quality, design, methodology, organization, planning, technology.

### INTRODUCCIÓN

Las pequeñas y medianas empresas (Mipymes) tienen gran relevancia para el sistema productivo colombiano. Como lo indica Confecámaras en Colombia hay 2.5 millones de Mipymes y según el DANE, las Mipymes generan alrededor de 67% del empleo y aportan 28% del Producto Interno Bruto (PIB) (Dinero, 2016).

Según entrevista realizada en el año 2015 al investigador Rafael Ignacio Pérez Uribe, director del grupo de investigación G3Pymes y a María del Pilar Ramírez (Braidot et al., 2003), aunque en el país se observa un ambiente positivo y actitud empresarial, solamente el 50% de las Mipymes colombianas sobreviven el primer año y solo el 20% al tercero. En dicha entrevista se mencionan algunos aspectos por los cuales las Pymes Colombianas están fallando entre los que se encuentran la poca importancia que le dan a la innovación y al conocimiento, el temor a exportar sus productos o servicios,



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

no logran mantenerse en mercados internacionales ya que fallan en el estudio de los mismos; no le prestan atención a la innovación, porque los empresarios perciben que invertir en estos aspectos es costoso, tienen una visión de corto plazo en la generación de rentabilidad. En el mismo artículo, los investigadores proponen soluciones como es la de acudir a la Academia, ya que es una opción económica y muchas veces gratuita para el Empresario. Otra solución es innovar en sus prácticas administrativas y gerenciales y perder el miedo a realizar alianzas estratégicas.

Actualmente el sector industrial, en especial pequeñas y medianas empresas que se dedican al procesamiento del cacao, carecen de metodologías y aplicativos para diagnosticar e intervenir en la transformación organizacional que permitan operar en forma oportuna. Esto, ocurre dado que tales aplicaciones no han sido implementadas a partir de un modelo de indicadores integral de procesos del Sistema de Gestión. Como consecuencia de lo anterior, han surgido diversos problemas tanto en los procesos investigativos como industriales, pues no se cuenta con la información oportuna y confiable al momento de realizar validaciones y evaluaciones correspondientes (Perez, 2015).

De persistir esta situación en estas microempresas, se continuarán observando bajos índices de eficiencia, eficacia y efectividad cuando se trata de medir las metas de los planes operativos en los procesos de gestión, con consecuencias no deseadas. Así mismo, los procesos de evaluación y control podrían verse afectados, en caso que la información producida no coincida con la realidad, hecho que puede dificultar la acertada toma de decisiones para el mejoramiento de los procesos de gestión.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

De acuerdo a la anterior se evidencia la necesidad de aportar como Academia al mejoramiento de estas condiciones de las Mipymes en nuestras regiones; pero no solo interesándose en las problemáticas presentadas en las Empresas situadas en las grandes ciudades sino accediendo a las ubicadas en municipios aledaños o lejanos que no cuentan con las mismas ventajas; como es el caso de la “Fábrica de Café y Chocolate El Agrario” del municipio de San Vicente de Chucuri, Departamento de Santander, la cual lleva en funcionamiento más de 30 años ofreciendo productos de alta calidad originarios de esta tierra, la cual es reconocida por su producción cacaotera.

De esta forma surge la pregunta ¿Cuál es la metodología más adecuada para realizar un diagnóstico en una MiPyme del sector procesador de cacao en el Departamento de Santander?

Es así, que se pretende con esta propuesta de investigación desarrollar un modelo que describa la metodología de diagnóstico aplicable al contexto de las MiPymes del sector de alimentos en nuestra región, que posibilite reconocer los aspectos organizacionales que requieren mayor atención y permita que el mismo empresario pueda definir la ruta adecuada para transformar su Organización.

### **OBJETIVO**

Establecer las características y la estructura que debe contener un modelo de diagnóstico organizacional aplicable a una Mipyme del Sector Alimentos.

### **METODOLOGÍA**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Este trabajo de investigación se encuentra enmarcado dentro de un estudio descriptivo y de investigación aplicada. A nivel descriptivo, se realizó la gestión de conocimiento de procesos relacionados con las estrategias para la gestión organizacional, lo cual incluyó un rastreo bibliográfico y observación directa en la Fábrica de Café y Chocolate El Agrario de San Vicente de Chucurí, Santander. Para lograr este propósito, y con la finalidad de realizar este análisis, se han seleccionado artículos de investigación de Google académico y de los sistemas Scopus y Proquest para lo que se consideran diversos criterios particulares de selección.

Adicionalmente a lo anterior, en lo concerniente a la investigación aplicada corresponde a la consolidación de una propuesta inicial de una metodología que contiene los procesos de selección de estrategias, características, componentes y atributos y sus valoraciones, donde se incluye algunos procesos de entrada y procesamiento de datos y salida de información utilizando técnicas de Ingeniería del software, para lo que se utilizó como procedimiento el ciclo de vida incremental para lo cual, iterativamente, se realizaron actividades relacionadas con análisis de requisitos y diseño de procesos.

Para el estudio, la población objetivo corresponde al personal de la Fábrica de Café y Chocolate El Agrario de San Vicente de Chucurí, Santander que corresponde a un total de 20 integrantes a los cuales, en su totalidad, se les aplicó los instrumentos de indagación.

El proyecto de investigación se realizó en cinco fases, lo cual incluyó el estudio de las características y estructuras de modelos de diagnóstico existentes, la



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

selección de los modelos de diagnóstico que se consideraron más relevantes y que se ajustaron a la realidad de las Mipymes del sector alimentos y la identificación de los aspectos y variables comunes entre los modelos seleccionados.

### **PRINCIPALES RESULTADOS**

Se realizaron visitas a la Fábrica de Café y Chocolate El Agrario ubicada en el municipio de San Vicente de Chucurí Departamento de Santander, donde se realizó el reconocimiento de la Empresa.

Se estudiaron las características y estructuras de modelos de diagnóstico existentes.

Se seleccionaron los modelos de diagnóstico que se consideraron más relevantes y que se ajustan a la realidad de las Mipymes del sector alimentos.

Se identificaron los aspectos y variables comunes entre los modelos seleccionados.

Se planteó la versión inicial de las estrategias para la gestión organizacional y productiva para la Fábrica de Café y Chocolate El Agrario ubicada en el municipio de San Vicente de Chucurí Departamento de Santander.

### **DISCUSIÓN**

Los modelos estratégicos encontrados, en general, aportan a mejorar la calidad de los procesos y por ende la eficiencia, eficacia y efectividad de los indicadores, en los sistemas de gestión de calidad, con el objetivo principal de satisfacer al medio social quienes demandan requerimientos en forma



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

permanente. Es así como se hace importante comprender, desde un enfoque sistémico, la gestión de procesos sinérgicos, como un todo, donde se conciben procedimientos transversales, cuyos objetivos apuntan al objetivo general, que para este caso corresponde con la misión y visión institucional de las MiPymes en el sector cacaoero o cafetero.

La idea de concebir estrategias, para el apoyo a la gestión organizacional y productiva, permite a la organización, Fábrica de Café y Chocolate El Agrario, realizar controles permanentes a los procesos transversales, de las diferentes dependencias, lo cual permite mejorar el desempeño a partir de la planificación, y gestión sistémica de los procesos integrados, alcanzando resultados acordes a las políticas de calidad y gerencia estratégica. Adicionalmente, se propende por el logro de la calidad en la gestión de las MiPymes obviando la limitación de dar extrema relevancia a formatos y certificados, enfocando a estas organizaciones hacia la implementación del modelo de gestión organizacional y productivo. La intención con esto es propender por el mejoramiento de la sinergia de las políticas procedimentales en la fase de control fortaleciendo la gestión en el entorno micro empresarial, en este caso en la Fábrica de Café y Chocolate El Agrario ubicada en el municipio de San Vicente de Chucurí Departamento de Santander.

### **CONCLUSIÓN**

Los modelos encontrados permiten gestionar procesos garantizando la calidad de la organización y sirven como base para establecer planes de mejoramiento en niveles superiores de gestión de las MiPymes alcanzando indicadores superiores de eficiencia, eficacia y efectividad.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La selección de los modelos de diagnóstico aporta significativamente para el cumplimiento de los planes de desarrollo de las MiPymes garantizando los derechos que la comunidad tiene para que se atiendan sus requerimientos y problemáticas atendiendo a los principios de calidad en el servicio y la integridad.

La identificación de los aspectos y variables comunes, entre los modelos seleccionados, permitió determinar que este tipo de estrategias son una herramienta esencial, de apoyo a las Mipymes, para establecer dinámicamente indicadores de avance, o índices de retraso, de acuerdo a las metas contempladas en los planes de acción, implementados para el logro de la gestión organizacional, y con base en esto establecer planes de mejoramiento continuo a partir de una planificación asertiva.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Barchini, G., Álvarez, M. y Herrera S. (2006). Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías. Universidad Nacional de Santiago del Estero Avenida Belgrano (S), Santiago del Estero, Argentina. Sistemas De Información: Nuevos Escenarios Basados En Ontologías. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação Journal of Information Systems and Technology Management Vol. 3, No. 1, 2006, p.2-18 ISSN online: 1807-1775

Bernal, C. y Sierra, H. (2008). Proceso Administrativo para las organizaciones del siglo XXI. México: Pearson Educación.

Bolaño Pantoja, Alexandra y Abello Llanos Raimundo. (2004). Análisis de la gestión de I + D en universidades privadas colombianas. El Caso De Las



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Universidades De Los Andes, Javeriana, Norte, Pontificia Bolivariana Y Eafit. Revista investigación y desarrollo vol 12, nº 2 (2004) págs. 342-371. Disponible en línea: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/investigacion/article/view/Article/1075>

Brackett, W. Los Requerimientos del software. Carnegie Mellon University, 1990. Consultado en junio 6, 2017 en: <http://www.sei.cmu.edu>

Braidot, N., Formento, H. y Nicolini, J. (2003). Desarrollo de una metodología de diagnóstico para empresas PyMEs industriales y de servicios: Enfoque basado en los sistemas de administración para la Calidad Total. Consultado en junio 6, 2017 en [https://www.researchgate.net/profile/Hector\\_Formento/publication/280384540\\_SMEs\\_management\\_diagnosis\\_diagnostico\\_para\\_pequenas\\_y\\_medianas\\_empresas/links/55b3938108ae9289a0887d5c/SMEs-management-diagnosis-diagnostico-para-pequenas-y-medianas-empresas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Hector_Formento/publication/280384540_SMEs_management_diagnosis_diagnostico_para_pequenas_y_medianas_empresas/links/55b3938108ae9289a0887d5c/SMEs-management-diagnosis-diagnostico-para-pequenas-y-medianas-empresas.pdf)

Mipymes generan alrededor del 67% del empleo en Colombia. (2016, 14 de abril). Dinero, Consultado en junio 6, 2017 en: <http://www.dinero.com/edicion-impres/pymes/articulo/evolucion-y-situacion-actualde-las-mipymes-en-colombia/222395>.

Duque, J. L. S. (2014). Los procesos de cambio organizacional y la generación de valor. Estudios Gerenciales, 30(131), 162-171.

González Millán José Javier. Modelo para el Desarrollo de la Gestión del Conocimiento en los Centros de Investigación de las Universidades





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Públicas Colombianas. Caso Aplicativo Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). En: revista Gestión y Estrategia Núm. 35, Enero / junio 2009. Consultado en junio 6, 2017 en: <http://administracion.azc.uam.mx/descargas/revistageye/rv35/rev35art04.pdf>

IEEE. La Práctica recomendada para las Especificaciones de Requerimientos de Software. IEEE/ANSI Standard 830–1993.

Leyva, J. y Gómez, M. (2010). Integración del enfoque logístico actual en el diagnóstico estratégico

Martínez, A. M. (2014). Gestión por procesos de negocio: Organización horizontal. Ecobook

Pérez Uribe, R. I., Gaitán, M. G., & Potes, M. N. (2016). Análisis empírico de la aplicación del modelo de modernización de la gestión para organizaciones en PyMEs colombianas. Consultado en junio 6 en: <http://edicionesean.ean.edu.co/index.php/productos-de-investigacion1/libros/libros-impresos/27-librosimpresos/83-modelo-de-modernizacion-para-la-gestion-organizacional-mmgo>

Sánchez, Jorge. (2004). Diseño Conceptual de Bases de Datos. Consultado en junio 6, 2017 en: <http://www.jorgesanchez.net/bd/disenioBD.pdf>

Silberschatz, Abraham; Korth, Henry (2001). Fundamentos de Bases de Datos. Instituto Indio de Tecnología, Bombay.

Sommerville, Ian. (2006). Ingeniería del Software. Séptima Edición. Pearson Educación S. A.





III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA PANIFICADORA  
DISTRIMAGLA EN MUNICIPIO VILLAVICENCIO META, 2018,**

**PROPOSED LAYOUT OF THE PLANT FOR THE DISTRIMAGLA BAKERY  
IN VILLAVICENCIO META, 2018**

*Hasbleidy Xiomara Rincón Almansa*

Estudiante Ingeniería Industrial

Universidad Antonio Nariño – Sede Villavicencio

ORCID

E- mail. [hrincon44@uan.edu.co](mailto:hrincon44@uan.edu.co)

Grupo de Investigación: ENERGY UAN

**RESUMEN**

Los principales problemas en la distribución de planta surgen cuando no se realizan estudios adecuados, olvidando los objetivos y metas establecidos a mediano y largo plazo de la productividad, comúnmente se diseñan distribuciones para las condiciones iniciales, aunque a medida que la empresa crece y se producen cambios, ésta se vuelve deficiente y conlleva a gastos y pérdidas acumulativas que se hacen muy difíciles de detener, y que el costo de cambiar una distribución establecida suele ser demasiado grande. Aquí radica la importancia de realizar un eficiente diseño de planta ya que el principal beneficiado será la empresa, además de sus trabajadores y clientes, incrementando no sólo sus niveles de productividad sino los de toda la industria y permitiendo establecer una estructura de costos menor que le permitirá elevar su competitividad. Se estima que del 20 al 50% de los gastos totales de operación en que se incurre dentro del área de fabricación, se pueden atribuir a la inadecuada disposición de la planta, y que una distribución eficiente reduce probablemente esos costos entre el 10 y el 30%. Si la distribución eficiente se aprovecha de esa forma, la productividad anual de



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

fabricación aumentaría aproximadamente tres veces más. Se puede decir entonces que la distribución de la planta es una de las tareas más significativas y una de las más críticas para mejorar la tasa de productividad.

Es por esto, que se ve la necesidad de realizar una propuesta para una pequeña empresa de la ciudad de Villavicencio cuya actividad principal es la elaboración y distribución de productos de panadería en tiendas y supermercados, se eligió este sector ya que según datos arrojados por la Asociación de Panaderos de Colombia (ADEPAN) ha incrementado el consumo de dichos alimentos y ha generado cerca de 200 nuevos empleos en la ciudad.

**Palabras clave: Distribución (Layout), Flujo (Flow), Flexibilidad (Flexibility), Productividad (Productivity)**

### INTRODUCCIÓN

En un mundo de competencia globalizada, muchos son los factores a tomar en cuenta para alcanzar altos niveles de productividad; la disminución de costos de producción es la meta generalizada de las empresas que buscan estrategias hacia el incremento de la productividad y en las que es ya difícil lograr verdaderas ventajas competitivas. Los elementos que conllevan a esta reducción de costos, cuando se ha llegado a un máximo de estandarización, se relaciona con el rediseño de la planta, puesto que en DISTRIMAGLA, la barrera para la mejora de métodos y estandarización de procesos es la disposición de las máquinas, recursos y materiales.

Por ende, los elementos que impulsarán a identificar los problemas existentes con la distribución de la planta son: apilamiento de materiales, demora en la ejecución de los procesos, áreas congestionadas, control de inventarios



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

insuficiente, exceso de tiempo al movilizar los materiales, máquinas paradas en espera de material a procesar, rotación de personal, necesidad de horas extras, entre otros. Por tanto, la importancia de este proyecto se ve reflejada en la necesidad de DISTRIMAGLA de cumplir con sus objetivos de producción ya que se evidencian reprocesos, interrupciones en el flujo del material, variación en los tiempos de producción, entre otros. Para identificar lo anterior, se realizó un diagrama de recorrido del producto y la proyección de la demanda para tomar como base estos factores.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Proponer el diseño de planta para la optimización de costos y el incremento de utilidades en la panificadora DISTRIMAGLA, Villavicencio Meta.

### **Específicos**

Realizar un diagnóstico de las condiciones sobre las cuales se desarrolla el proceso productivo en la planta panificadora DISTRIMAGLA

Estandarizar procesos productivos a través del estudio de tiempos y movimientos.

Proponer el diseño de planta, de acuerdo con los requerimientos establecidos en el análisis de las variables que inciden en la productividad de la planta panificadora DISTRIMAGLA

## **METODOLOGÍA**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

El método de investigación es deductivo, a partir de la comprensión general de los procesos se llega a los casos particulares, es decir, gracias a la revisión bibliográfica de diferentes autores se pueden encontrar los puntos de referencia y/o casos particulares que generalmente se presentan en los problemas relacionados con la disposición de las plantas y la estandarización de procesos.

#### **Primera etapa (diagnóstico de las condiciones sobre las cuales se desarrolla el proceso productivo en la planta panificadora distrimagla)**

- El investigador verificará la existencia de la documentación necesaria, mediante un FORMATO CHECKLIST donde definirá si la empresa cuenta con la información requerida para evaluar el estado actual de la planta, teniendo en cuenta que la información no existente se levantará y se especificará dentro del diagnóstico. Dicho formato cuenta con 10 Ítems de respuesta cerrada (EXISTE, NO EXISTE), de los cuáles del 1 al 4 son los elementos de mercado, del 5 al 6 son los requerimientos de maquinaria y equipo, del 7 al 9 es el flujo del proceso y el 10 son los requerimientos de manejo de materiales. Siendo éstos los elementos más relevantes para el diseño.
- Se identificarán las necesidades y requerimientos de espacio mediante una lluvia de ideas. La empresa cuenta con una plantilla de 12 trabajadores, pero el formato se aplicará a los trabajadores del área de producción cuya plantilla es de 7 trabajadores. Se pedirá a cada trabajador que liste sus actividades y en cada actividad nombre 3 ventajas y 3 inconformidades más relevantes que afecten la ejecución de su labor teniendo en cuenta



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

que se debe referir a aspectos de espacio, distancias y manejo de materiales. Luego el trabajador deberá dar una valoración de importancia a cada inconformidad. Siendo **3** la más importante, **2** importante y **3** la menos importante, para cada actividad.

- El investigador con dicha información analizará de acuerdo con la priorización dada por cada trabajador las necesidades y requerimientos que se plantean en el área de producción por su plantilla de operarios.
- Para concluir con el diagnóstico se realizará un diario de campo, donde se verificará la información suministrada y se definirá mediante la observación, los elementos que no se hayan obtenido por los métodos anteriores, con el fin de determinar el estado actual de las condiciones físicas, estado de la maquinaria y equipo, Flujo del producto y el manejo de materiales. (Ver Anexo 3).

### **Segunda etapa (estándares en los procesos productivos a través del estudio de tiempos y movimientos.)**

- **Tiempos de fabricación:** Se determinarán mediante el método de tiempos predeterminados MTM, mediante la determinación de:
  - Los micromovimientos básicos que se deben utilizar en el proceso.
  - La suma de los valores del tiempo dado por las tablas del MTM para cada micromovimiento
  - Calculo del suplemento de fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

- **Lote óptimo de producción.** Mediante el problema de HOLGURA, seleccionando el producto mas demandado para dicho calculo con el método de categorización A, B, C.

### **Tercera etapa (planteamiento de las posibles estrategias)**

En esta etapa se definirán los requerimientos para el diseño de planta que cumplan con los hallazgos obtenidos en las etapas anteriores, se ejecutará mediante el método de Muther, (Systematic Layout Planing) (SLP) simulando la propuesta del diseño final y evaluando su viabilidad, teniendo en cuenta restricciones que pueda presentar el proceso, el espacio y los objetivos de la empresa.

La aplicación del método SLP será en 8 fases:

**Fase I:** Análisis de la información recolectada. MUTHER estableció una gráfica en la que indica cómo se reúnen datos y su respectivo análisis de los distintos productos por comparación con las cantidades de cada producto constituye una parte muy importante de la mayoría de los proyectos, con los resultados de este gráfico se decidió el tipo de distribución a utilizar en la empresa (por producto, por proceso, por talleres de trabajo o por punto fijo).

Por otra parte, en esta fase se debe considerar el recorrido de los productos, donde se determina la secuencia de los movimientos de materiales en el proceso, dicho análisis se realizará con el diagrama de recorrido.

**Fase II:** Diagrama relacional para trazar un esquema entre las relaciones entre cada actividad con las más importantes y las que lo son menos.





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Fase III:** Determinación de espacios. Para identificar la necesidad de espacio, se realizará un método de cálculo, el cual es el preciso, implica el fraccionamiento de cada sector o actividad en subsectores y elementos de la superficie total.

Hallando las necesidades de espacio para máquinas con la fórmula.

Necesidades de espacio para máquinas:

**ESPACIO M = EBM + EOYM + ETEP, donde:**

ESPACIO M= espacio de máquina, m<sup>2</sup>

EBM= espacio básico de máquina, m<sup>2</sup>

EOYM= espacio de operador y mantenimiento

ETEP= espacio de trabajo en proceso.

**Fase IV:** Espacio Disponible. En esta fase se utilizará como herramienta de apoyo para determinar la cantidad de espacio disponible se tiene actualmente. Por tanto, el problema de necesidades y disponibilidades puede dividirse en 3 problemas distintos, que ha sido establecido por Muther.

1. ¿Será suficiente la superficie total disponible?
2. ¿Corresponderá a los diferentes sectores (departamentos, actividades, grupos funcionales) el fraccionamiento del espacio disponible (edificios, líneas y piezas)?



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### 3. ¿Son convenientes las características o la naturaleza del espacio disponible para los trabajos requeridos en los distintos sectores?

**Fase V.** Diagrama relacional de espacios. Una vez precisadas las relaciones entre el recorrido y las actividades, establecido el gráfico de representación real, determinado los espacios necesarios para cada actividad y confrontado con el espacio disponible, solo queda trasplantar al gráfico el problema de los espacios.

**Fase VI.** Factores de influencia. Los factores de influencia son las mantenimientos, los almacenes, datos sobre la situación, necesidades de personal, características de los edificios, servicios de planta, procesos de trabajo y de control, dichos factores van a ser estudiados y analizados para que se adopte el diagrama de disponibilidad de la planta.

**Fase VII.** Limitaciones prácticas. Una vez que se hayan trabajado los factores de influencia se presentaran también limitaciones de orden práctico, las cuales debemos enfrentar analizando los pros y los contras, tal que cada uno de estos nos lleve a mejorar el planteamiento.

**Fase VIII.** Selección del proyecto. Por medio de análisis de factores o criterios, que se refiere a la hallar los beneficios de la nueva distribución en planta, para lo cual finalmente se realizará un cuadro comparativo, en el cual se evaluarán los distintos criterios de la propuesta planteada y la propuesta actual de diseño y distribución. Se realizará con criterios y observaciones propias del investigador, donde se incluirán variables como diferencia de distancia recorrida y tiempo de transporte.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Fase IV:** Instalación de las posibles alternativas de diseño. Implica los movimientos físicos y ajustes necesarios del diseño planeado

## RESULTADOS

## DISCUSIÓN

El proyecto de investigación se encuentra en curso, no se cuenta con resultados en el momento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TOMPKINS, James, (2000). Planeación de instalaciones. 3 ed. Thomson.

VALLHONRAT, M. Josep y COROMINAS, Albert. (2010). Localización, distribución en planta y manutención. Productiva. p. 49-98.

VERGEL RAMÍREZ, John Jairo, (2009). Propuesta y análisis del diseño y distribución de planta Alfering limitada sede II.

VÁSQUEZ, Laura y RODRÍGUEZ, María Andrea. (2012). Guía para la Realización de Proyectos de Redistribución de Planta en Cali. Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial. Cali, Colombia: Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería.

RIVERA, L., CARDONA, L., VÁSQUEZ, L. & RODRÍGUEZ, M. (2012). Selección de alternativas de redistribución de planta.



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonazal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**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**

*Efren Burbano, Luisa Fernanda Alfaro, Christian Cartagena, Nancy Salinas,  
Diego Alberto Marin Idarraga*

Estudiantes programa Ingeniería Alimentos, Semillero Sepron Biotecal,  
Docente Ocasional  
UNAD – Centro Ibagué

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

Grupo de Investigación GIEPRONAL  
Diego.marin@unad.edu.co

**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 perecederos 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,





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

preparing food on public roads must comply with a series of requirements that ensure the quality and safety of the product, safety for the consumer and minimization of the risks of contracting foodborne diseases (ETAS ).

The objective was the treatment and evaluation of the conditions of sale and the degree of compliance with good manufacturing practices (GMP), in positions dedicated to the transformation, sale and consumption of food based on the findings in the sales. from the city of Ibagué between 15th and 18th streets with 2nd and 4th courses. They were selecting 30 stalls selling street food, between stationary and non-stationary covering the morning and afternoon hours (from 7:00 am to 7:00 pm). The research methodology is of mixed type (descriptive-exploratory) product of the observations made in the different points inspected, that uses the mechanism of information collection through the Sanitary Inspection Act with focus of Risk for Sale of Foods and Beverages in the Public way, issued by the INVIMA.

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

## 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.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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 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



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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 venta 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**

#### **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.

#### **Específicos**

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.





## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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 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



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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:



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Tabla 1. Ítems evaluados**

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 entendiéndose:

<b>Aceptable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple la totalidad de los requisitos descritos en el instructivo para el aspecto a evaluar.</li> </ul>
<b>Aceptable con Requerimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple parcialmente los requisitos descritos en el instructivo para el aspecto a evaluar</li> </ul>
<b>Inaceptable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cumple ninguno de los requisitos descritos en el instructivo para el aspecto a evaluar</li> </ul>
<b>Crítico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>



III Encuentro Internacional de E-Research  
**V Encuentro Interzonal de Investigación**  
 “ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**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:

**Tabla 2. Pesos porcentuales de cada bloque a evaluar**

<b>BLOQUE</b>	<b>PESO PORCENTUAL (%)</b>
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
<b>Total</b>	<b>100</b>

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



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

apuntan a que en horas de la mañana en este sector se da la venta de avena, 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 en entre las calles 15 y 18 con carrera 2ª y 4ª. 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

**Tabla 3. Matriz DOFA**

<p><b>Debilidades:</b> 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</p>	<p><b>Oportunidades:</b> 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</p>
---	--



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

<p>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 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>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). 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 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><b>Fortalezas:</b> 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</p>	<p><b>Amenazas:</b> 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</p>



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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.

brotos 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 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.

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



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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 BIBLIOGRÁFICAS

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>

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>





## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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>

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](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.



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

"La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías"

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-antteriores/512-resolucion-604-febrero-121993.html>

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

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



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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

Palacio, D. J. (18 de septiembre de 2009). Blog de teoría 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](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](http://www.epralima.com/infoodquality/materiais_espanhol/Manuais/3.Microorganismos_y_alimentos.pdf)

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



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

<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).



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES LOCATIVAS DE LA PLANTA DE  
ACOPIO DE GAS NATURAL DE SURTIGAS - AGENCIA TIERRALTA  
(CÓRDOBA) PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO LABORAL**

**ANALYSIS OF THE LOCATIVE CONDITIONS OF THE NATURAL GAS  
COLLAPSE PLANT OF SURTIGAS - AGENCIA TIERRALTA (CÓRDOBA)  
FOR THE IMPROVEMENT OF THE LABOR ENVIRONMENT**

Levis Lenin Luna Lozano  
Estudiante Ingeniería Industrial  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0002-9768-6648>  
Semillero Prokas  
Grupo de Investigación GestIndustriales EOCA  
levyslll@hotmail.com

Ana Milena Castro Vergara  
Docente ECBTI -UNAD  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0003-3342-9041>  
Semillero Prokas  
Grupo de Investigación GestIndustriales EOCA  
anam.castrov@unad.edu.co

**RESUMEN**

La salud en el trabajo depende del nivel de protección que se dé a los trabajadores para prevenir enfermedades y accidentes laborales, por ende, todas las empresas buscan identificar en primera instancia los riesgos asociados a las actividades de su organización, donde su principal objetivo sea mitigar, prevenir y/o eliminar los peligros asociados a sus empleados.



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La planta de acopio virtual de gas natural de Surtigas-agencia Tierralta, no brinda un buen ambiente para el desarrollo de actividades y cuidado de la salud de sus trabajadores, en gran medida debido a sus prolongados periodos de trabajo y sus condiciones de infraestructuras deficientes, lo que ha generado la necesidad de evaluar los riesgos locativos presentes y establecer las acciones de mejoras necesarias. Este proyecto pretende evaluar los riesgos identificados en la planta para mejorar las condiciones laborales locativas, por medio de la aplicación de la normatividad vigente colombiana en seguridad y salud en el trabajo, contribuyendo de esta manera al diseño y planteamiento de un plan de mejora.

**Palabras clave:** Seguridad y salud en el trabajo (SST), Riesgo, Lugar de trabajo, Incidente.

### **ABSTRACT**

Health at work depends on the level of protection given to workers to prevent occupational diseases and accidents, therefore, all companies seek to identify in the first instance the risks associated with the activities of their organization, where their main objective is to mitigate, prevent and / or eliminate the dangers associated with their employees.

The natural gas collection plant of Surtigas-agency Tierralta, does not provide a good environment for the development of activities and health care for its workers, largely due to their long periods of work and poor infrastructure conditions, what has generated the need to evaluate the present locative risks and establish the necessary improvement actions. This project aims to evaluate the risks identified in the plant to improve the locative working



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

conditions, through the application of current Colombian regulations on occupational safety and health, thus contributing to the design and planning of an improvement plan.

**Keywords:** Occupational Health and Safety (OH&S), Risk, Workplace, Incident

### INTRODUCCIÓN

SURTIGAS es una empresa que opera en los departamentos de Bolívar, Sucre, Córdoba y parte de Antioquia. Debido a su constante crecimiento ha llegado a lugares distantes de las ciudades principales. El alto nivel de inseguridad y violencia, que ha afectado a los gasoductos, ha llevado a que la empresa implemente en sus operaciones comerciales el gasoducto virtual, es decir, se transporta el gas natural en vehículos acondicionados para tal fin, con una presión relativamente alta, hasta 3600 psig, y en las plantas de acopio se recibe, luego se realiza la descompresión, se regula, se odoriza, y por último se distribuye a la población urbana. Esta serie de actividades hacen que los operarios y técnicos de estas agencias pasen tiempos prolongados en este lugar, lo que acarrea la necesidad de unas condiciones diferentes a las estaciones de gasoductos normales, donde los técnicos llegan por periodos menores a una hora, mientras que en el gasoducto virtual pueden prolongarse estos tiempos laborales hasta siete u ocho horas.

El proyecto está enfocado en la evaluación y análisis de las condiciones locativas de la planta de acopio virtual de gas natural de Surtigas-Agencia Tierralta, donde actualmente se han identificado riesgos y peligros asociados a las actividades que se desarrollan en las áreas de trabajo. En aras de realizar



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

esta evaluación, se está aplicando la guía técnica colombiana GTC 045, permitiendo el uso sistemático de la información disponible, como niveles de probabilidad, consecuencia, deficiencias y niveles de exposición, que permita determinar cómo se encuentra el nivel de riesgo general de la empresa. Una vez obtenido los niveles de riesgo, se utilizarán para la creación de bases de información que permitan establecer los posibles controles y los tiempos necesarios para implementar acciones eficientes por parte de la empresa.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Analizar las condiciones locativas de la planta de acopio de gas natural de Surtigas-agencia Tierralta (Córdoba) para el mejoramiento del entorno laboral.

### **Específicos**

Evaluar los riesgos locativos en la planta de acopio de gas natural de Surtigas-agencia Tierralta (Córdoba), de acuerdo de la identificación de los riesgos realizada.

Establecer los controles para mitigar los posibles efectos de los riesgos encontrados en el ambiente laboral de acuerdo con el diagnóstico inicial realizado.

Plantear acciones de mejora de acuerdo con los riesgos identificados, donde se establezcan las ventajas y desventajas del mismo en el entorno laboral de la planta de acopio de gas natural de Surtigas-agencia Tierralta (Córdoba).





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## **LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La siguiente investigación se realiza en la planta de acopio de gas natural de Surtigas-agencia Tierralta (Córdoba).

## **MATERIALES**

Encontramos que para la realización de la siguiente investigación fueron necesarios los siguientes recursos necesarios: Equipo humano conformado por el estudiante líder de la investigación, equipo de cómputo con software básico para el procesamiento de la información, viajes y salidas de campo (desplazamiento desde el casco urbano hasta la estación de Surtigas-5 km) y otros materiales y suministros (como papelería, documentación, llamadas telefónicas).

## **MÉTODO:**

En la metodología que se plantea, se analizan las condiciones de trabajo que afectan a cada uno de los puestos de trabajo y se evalúan con el modelo general establecido en la metodología de la evaluación de la norma GTC 45, adaptándolo a las particularidades de cada condición.

La investigación se realizó a través de métodos de observación visual y descriptiva. Esta planta de acopio cuenta con tres trabajadores directos y cuatro indirectos (contratistas), para un total de trabajadores de siete (7). Los instrumentos utilizados son: Lista de chequeo, cuestionario de entrevistas y evidencias fotográficas. La información se presenta en cuadros matrices



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

donde se plantea el caso del procedimiento y los resultados en cada caso, esto permite realizar el diagnóstico para identificar los riesgos y condiciones inseguras que están expuestos los trabajadores de la empresa SURTIGAS-AGENCIA TIERRALTA.

### **RESULTADOS**

Los resultados alcanzados con el desarrollo del proyecto, fueron los siguientes:

Actualización de la Matriz de peligro y riesgos de Surtigas, agencia portátil Tierralta.

Construcción de un Plan de Mejora, mediante la base de información de los controles establecidos para la mitigación de los riesgos identificados y que al final sea ejecutado para beneficio de la empresa Surtigas.

Concientización a la administración de la empresa Surtigas, mediante la divulgación de los resultados obtenidos de la investigación, con miras a la implementación del 100% de las acciones propuestas en el plan de mejora.

### **CONCLUSIONES**

Este proyecto crea las bases principales para la elaboración de un plan de mitigación de los riesgos de Surtigas, agencia Tierralta. Es de aclarar, que si bien es cierto se contaba con una matriz de peligro no había nada estructurado en cuanto a seguridad y salud ocupacional de sus empleados. Asimismo, se determinan los factores de riesgos locativo principalmente presentes en la agencia de Tierralta, como, por ejemplo, la falta de orden y aseo y la carencia



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

de algunas áreas, aumentando la posibilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades en la planta.

Realizando esta investigación se logra clasificar los procesos y actividades de la empresa SURTIGAS agencia Tierralta, se alcanzan a identificar los peligros y valorar los riesgos que actualmente se presentan en esta sede portátil.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

NTC-GTC 45 (2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Bogotá D.C, Colombia. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC.

NTC-OHSAS (2007). Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos. Bogotá D.C, Colombia. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC.

MINISTERIO DE TRABAJO. DECRETO 1072. (26, Mayo 2015). Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión, de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Bogotá: MiniTrabajo. Colombia.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 1072 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá: La Presidencia, 2015. Ley 1562 de 2012: A través del cual se modifican los sistemas de riesgos laborales y se dictan disposiciones en materia de salud ocupacional, reglamenta buena parte de su disposición. Decreto 1072 de 2015. Ministerio del trabajo.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1111 de 2017. Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes. Bogotá. 2017

Henao Robledo, F. (2010). Salud ocupacional: conceptos básicos. Bogotá: Ecoe ediciones. Lo que debe saber de la Resolución 1111 de 2017. Recuperado de: [http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=931:res-1111&catid=387:noticias-marzo-2017&Itemid=931](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=931:res-1111&catid=387:noticias-marzo-2017&Itemid=931)

OIT. Factores ambientales en el lugar de trabajo. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT. Ginebra. Oficina Internacional del Trabajo 2001.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### **EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO QUÍMICO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE SINCELEJO-SUCRE.**

#### **EVALUATION OF CHEMICAL RISK FACTORS IN THE CONSTRUCTION SECTOR IN THE CITY OF SINCELEJO-SUCRE.**

Ramiro Oliver Arrieta  
Estudiante Ingeniería Industrial  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0003-0031-6008>  
Semillero Prokas  
Grupo de Investigación GestIndustriales EOCA  
rj\_oliver25@hotmail.com

Leydis Johana Ruiz Flórez  
Estudiante Ingeniería Industrial  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0003-2916-5653>  
Semillero Prokas  
Grupo de Investigación GestIndustriales EOCA  
leydis-r-f@hotmail.com

Ana Milena Castro Vergara  
Docente ECBTI -UNAD  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0003-3342-9041>  
Semillero Prokas  
Grupo de Investigación GestIndustriales EOCA  
anam.castrov@unad.edu.co

#### **RESUMEN**

El personal que se encuentra a cargo de manejar la gran cantidad de procesos que interactúan en las construcciones, tiende a exponerse constantemente a





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Keywords:** Occupational Health and Safety (OH&S), Chemical Risk, Workplace, Incident, Occupational risk.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo de la construcción es uno de los que produce mayor cantidad de riesgos, y los factores que pueden poner en peligro la salud presentan una gran variabilidad. Cuando se habla de riesgos en el sector de la construcción, generalmente se hace referencia a los accidentes laborales, tales como caídas, aplastamientos, golpes o electrocuciones, entre otros, sin embargo, con frecuencia se olvida el riesgo higiénico, especialmente la exposición a compuestos químicos, y en las diferentes fases del sector, como son: previa, cimientos, estructura, fontanería, MECÁNICA, ELÉCTRICA Y POR ÚLTIMO EL ACABADO DE LA CONSTRUCCIÓN. SE CONSIDERA QUE LAS ETAPAS DE CIMENTACIÓN Y ACABADO SON LAS QUE ORIGINAN MAYOR PRESENCIA DE RIESGO QUÍMICO.

En Colombia, los riesgos laborales en el sector de la construcción tienen características especiales, que inciden significativamente en la salud y seguridad en el trabajo, así mismo, están relacionadas con diferentes factores como son las etapas de la obra, el trabajo a la intemperie, la alta rotación de los trabajadores, la diversidad de oficios, las condiciones de temporalidad y las tareas de alto riesgo asociadas. Esta última es la razón por la cual el sector de la construcción se encuentra clasificado en el sistema general de riesgos como clase cinco (V), que comprende las actividades de mayor riesgo y tasa de cotización al sistema.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Teniendo en cuenta estos riesgos, encontramos que los trabajadores en subsectores de la construcción como estructura y edificación, presentan enfermedades laborales tales como la silicosis, por inhalación de sílice y arena; calicosis, por la exposición al cemento; sordera profesional, desórdenes musculoesqueléticos por los movimientos repetitivos tales como lumbalgias de origen mecánico, dolor de hombro y discopatías, entre otras patologías asociadas a la exposición a la vibración, no obstante, Muchas veces los trabajadores no son afiliados a una administradora de riesgos laborales, solo tienen una póliza, la cual les cubre un cierto porcentaje en caso de que ocurra un accidente laboral. En relación con las enfermedades laborales, los diagnósticos obedecen a la búsqueda activa de los casos a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Existe muy poca cultura para el diagnóstico y vigilancia de la enfermedad laboral, siendo esto aún más marcado en el sector de la construcción, no sólo por la ausencia de programas estructurados de vigilancia de la enfermedad laboral, sino también por la poca permanencia de los trabajadores en una empresa.

Según información estadística del fondo de riesgos laborales, para el año 2017 en Colombia en el subsector de la construcción se registraron 9.661 casos de enfermedades laborales calificadas y 4 muertes de enfermedades laborales calificadas. En el departamento de Sucre en el subsector de la construcción en el mismo año, se registró 1 enfermedad laboral calificada, lo cual nos indica que podría haber un sub-registro de información o bien las empresas de este sector de la industria realizan un buen control de los riesgos.

En Sincelejo encontramos pocos estudios que identifiquen y analicen los riesgos laborales emergentes más importantes en el sector de la construcción





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

mediante datos e información que revelen la importancia de estos riesgos y a la identificación de nuevas causas a los problemas para la seguridad y salud de los trabajadores del sector de la construcción.

Por lo anterior, no surge la siguiente pregunta problema: ¿Cuáles son las causas y efectos que pueden provocar los factores de riesgo químicos utilizados en estos lugares sobre la salud de los trabajadores? Así mismo, efectos del nivel exposición de los trabajadores.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Realizar un estudio de los factores de riesgo químico a los que están sometidos los trabajadores como consecuencia de su actividad laboral en el sector de la construcción en la ciudad de Sincelejo-Sucre.

### **Específicos**

Identificar las diferentes formas en que el riesgo químico puede presentarse en el sector de la construcción en la ciudad de Sincelejo.

Evaluar los riesgos químicos en los puestos de trabajo del sector de la construcción de la Ciudad de Sincelejo.

Obtener datos objetivos sobre el impacto que los agentes químicos tienen sobre la salud de los trabajadores del sector de la construcción.

Establecer medidas de control o preventivas a los riesgos químicos encontrados en el sector de la construcción de la ciudad de Sincelejo

## **LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La siguiente investigación se realiza en la ciudad de Sincelejo, departamento de Sucre, en las empresas constructoras actuales de esta ciudad.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Encontramos que para la realización de la siguiente investigación fueron necesarios los siguientes recursos: Equipo humano conformado por dos (2) estudiantes líderes de la investigación, equipo de cómputo con software básico para el procesamiento de la información, viajes y salidas de campo (desplazamiento dentro de la ciudad) y otros materiales y suministros (como papelería, documentación, llamadas telefónicas).

La presente investigación es de tipo descriptivo; ya que su fin es analizar cómo es la exposición que sufren los trabajadores del sector de la construcción y los signos de manifestación que trae la exposición a agentes sin la adecuada protección. Un análisis cuantitativo que intenta medir el riesgo relacionando la probabilidad de ocurrencia con la severidad de su posible resultado y luego un valor numérico al riesgo. Este método es usado en situaciones en las que un fallo de funcionamiento podría ser muy grave (como diseño de puentes). (Introduction to Health and Safety in Construction. Phil Hughes & Ed Ferret. Butterworth-Heinemann, 2nd edición, 2007. Pág. 70)

Este proyecto comprende una investigación de campo en la cual se recolectarán los datos directamente de las empresas de construcción. Los instrumentos a utilizar para este proyecto serán: una encuesta (cuestionario y entrevista), y la observación directa. Las técnicas de entrevista se usan para



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

cuantificar la probabilidad y el impacto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto.

El estudio de evaluación de riesgos en la empresa se realizará durante el año 2018. Para la evaluación general de riesgos se utilizará el método establecido por el INSHT, basado en la matriz de riesgo que clasifica el riesgo en función de la probabilidad y las consecuencias.

### **RESULTADOS**

Los resultados que se esperan alcanzar con el desarrollo del proyecto, son los siguientes:

Se busca identificar cada uno de los distintos tipos y formas en que se presenta los riesgos químicos estableciendo si se han dado las bases para minimizar los riesgos químicos que pueden provocar enfermedades perjudiciales a la salud en el área de las construcciones; de igual forma determinar si los trabajadores tienen conocimientos acerca de los efectos de trabajar con elementos químicos.

Nivel de identificación del riesgo químico en el sector de la construcción de la ciudad de Sincelejo (Sucre).

Nivel de evaluación de los riesgos Químicos en el sector de la construcción.

Matriz de peligro del riesgo químico en el sector de la construcción.

Nivel de exposición al riesgo químico en el sector de la construcción.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Plan de acción para el control del riesgo químico en el sector de la construcción de la ciudad de Sincelejo (Sucre).

Recomendaciones de prevención al riesgo químico para el sector de la construcción de la ciudad de Sincelejo (Sucre).

### **CONCLUSIONES**

La investigación se considera factible porque los resultados de la investigación son aplicables a toda la región y a todo el país, ya que lo que varía es el tiempo de exposición a los químicos. En la realización de este trabajo pensamos en el impacto de cambio no solo vaya dirigido para el sector de la construcción de la ciudad en la cual se hace la investigación sino proyectado hacia todos los lugares donde haya una construcción y se maneje un riesgo químico latente, con el objetivo de mantener y preservar el buen estado de salud del trabajador.

La evidente necesidad de abordar los riesgos tradicionales del sector, dentro su singularidad y problemática en lo relativo a la prevención de riesgos laborales, bajo la normativa aplicable y los criterios proporcionados por la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Cortes, J. (2001). Técnicas de prevención de riesgos laborales. México. Alfa Omega 3°. Edición.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

INSHT. 2012. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción. (2ª edición). Disponible en: [www.insht.es](http://www.insht.es)

Henao, R.F (2007). Riesgos Químicos. Ecoe Ediciones. Bogotá

Hughes, P. & Ferret, E. (2007). Introduction to Health and Safety in Construction. . Pág. 70. 2nd edición.

INSHT, 2011. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Disponible en: [www.insht.es](http://www.insht.es)

Resolución 1111 de 2017. Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes. Ministerio De Trabajo. Bogotá. 2017

NTC-GTC 45 (2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Bogotá D.C, Colombia. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC.

NTC-OHSAS18001 (2007). Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos. Bogotá D.C, Colombia. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC.

NTC-OHSAS18002 (2007). Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional. Directrices para la información del documento. Requisitos. Bogotá D.C, Colombia. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC

Prevenir la Silicosis y las Muertes entre los Trabajadores de la Construcción. ALERTA DEL NIOSH: 1996 Publicación de DHHS (NIOSH) No. 96-112.



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Sanz, F. (2013). Estudio sobre riesgos laborales emergentes en el sector de la construcción. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Disponible en: [www.insht.es](http://www.insht.es)

Consejo Colombiano de Seguridad. (2017). Riesgos laborales de los trabajadores de la construcción. Recuperado de: [https://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=385:2014-construccion&catid=256&Itemid=786](https://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=385:2014-construccion&catid=256&Itemid=786)

MINISTERIO DE TRABAJO. DECRETO 1072. (26, Mayo 2015). Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión, de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Bogotá: MiniTrabajo. Colombia.

MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1111 de 2017. Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes. Bogotá. 2017

Henao Robledo, F. (2010). Salud ocupacional: conceptos básicos. Bogotá: Ecoe ediciones. Lo que debe saber de la Resolución 1111 de 2017. Recuperado de: [http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=931:res-1111&catid=387:noticias-marzo-2017&Itemid=931](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=931:res-1111&catid=387:noticias-marzo-2017&Itemid=931)



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### **EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LAS MIPYMES DE BOYACÁ.**

#### **EXPERIENCES IN THE IMPLEMENTATION OF THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM (OHSMS) IN THE MICRO AND SMES (SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES) IN BOYACÁ**

Nidia Stella Rincón Parra  
Investigador Principal

UNAD

ORCID: 0000-0002-5956-6610

E- mail: [nida.rincon@unad.edu.co](mailto:nida.rincon@unad.edu.co)

Grupo de Investigación: SIGCIENCY

Cesar Augusto Figueredo Garzón

Co Investigador

UNAD

ORCID: 0000-0002-7381-0042

E- mail: [cesar.figuero@unad.edu.co](mailto:cesar.figuero@unad.edu.co)

Grupo de Investigación: SIGCIENCY

Yolanda Gil Palencia

Estudiante

UNAD

E- mail: [yolandagpalencia@gmail.com](mailto:yolandagpalencia@gmail.com)

Grupo de Investigación: SIGCIENCY

Karen Xiomara Quevedo

Estudiante

UNAD

E- mail: [xiomy1510@hotmail.com](mailto:xiomy1510@hotmail.com)

Grupo de Investigación: SIGCIENCY

Jorge Andrés Pérez Corredor



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Estudiante  
UNAD

E- mail: [j-andresperez@hotmail.com](mailto:j-andresperez@hotmail.com)

Grupo de Investigación: SIGCIENY

### RESUMEN

Las empresas de todo tamaño requieren desarrollar un enfoque ordenado en cuanto a los riesgos propios de su actividad económica, es ahí donde el SG-SST tiene especial importancia porque a través de su proceso de mejoramiento continuo permite predecir, caracterizar y hacer una evaluación y seguimiento de todos los factores que puedan afectar el bienestar integral del trabajador, hoy en día la pequeñas empresas son las organizaciones que presentan mayor dificultad en la implementación de este sistema para poder dar cumplimiento a la normatividad, es decir a los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para Empleadores y Contratantes establecidos en la Resolución No. 1111 de 27 de marzo de 2017.

La investigación tiene como objetivo conocer el estado en que se encuentra la implementación de este sistema, así como las principales dificultades que han tenido que afrontar las pequeñas empresas en su implementación, donde se tiene como pregunta orientadora ¿Cómo ha sido el proceso de diseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la pequeña y mediana empresas en Boyacá? Respuesta que busca encontrarse a partir de la revisión documental, donde se toman como elementos de análisis la relevancia, actualidad y la calidad científica de los documentos analizados, que incluyen la normatividad, la legislación y los casos más significativos y exitosos en Colombia; en el diseño metodológico se utiliza la investigación de tipo descriptivo y analítico.





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Este análisis bibliográfico sirve de base documental para identificar los principales puntos críticos en su implementación, de manera que otras pymes al contar con la presente información, puedan fundamentar un mejor quehacer en la ejecución del SG-SST. Así también mejorar la dimensión económica y social de sus organizaciones al tener el reconocimiento de la misma.

**Palabras clave:** Seguridad en el trabajo, gestión, salud, trabajo.

#### **ABSTRACT**

Companies of all sizes need to develop an organized approach in terms of the risks inherent to their economic activity, this is where the **OHSMS** has an especial importance because through its continuous improvement process it allows predicting, characterizing and making an evaluation and monitoring of all the factors that may affect the integral welfare of the worker, nowadays small companies are the organizations that present the greatest difficulty in the implementation of this system in order to comply with the regulations, that means, the Minimum Standards of the **OHSMS** at work for Employers and contractors established in Resolution No. 1111 of March 27, 2017.

The aim of this research is to know the state of implementation of this system, as well as the main difficulties that small companies have had to deal with in their implementation, where the guiding question that has arisen is, how has the process of design and implementation of the **OHSMS** in small and medium enterprises been in Boyacá?

Answer that seeks to be solved from the documentary review, where it is taken as elements of analysis the relevance, current and scientific quality of the



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

analyzed documents, which include the regulations, the legislation and the most significant and successful cases in Colombia; In the methodological design, descriptive and analytical research is used.

This bibliographic analysis works as a documentary basis to identify the main critical points in its implementation, so that other SMEs (small and medium-sized enterprises), having the present information, can base a better work in the execution of the **OHSMS**. Thus improve the economic and social dimension of their organizations by having the recognition of it, too.

**Keywords:** Safety at work, management, health, work.



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## **PEQUEÑOS NAVEGANTES TIC**

### **ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE JUEGOS**

#### **LITTLE SAILORS TIC**

### **STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF GAMES**

Jaime Rubiano Llorente

Docente CCAV Neiva.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

0000-0002-5490-3497

jaime.rubiano@unad.edu.co

Byte in Design

Jennifer Tovar Quintero

Docente CCAV Neiva

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

jennifer.tovar@unad.edu.co

Byte in Design

## **RESUMEN**

“Pequeños navegantes TIC” estrategia para el desarrollo de juegos, es un proyecto que busca implementar una estrategia para el desarrollo de juegos didáctico - educativos, guiado en un modelo de desarrollo de software basado en metodologías ágiles que permitan facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje desde el análisis hasta la implementación. Mediante el uso de una estrategia fácil y rápida.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La implementación se realizará en estudiantes de formación primaria inicialmente y los temas a trabajar son herramientas web 2.0 y sus complementos.

El proyecto está concebido en seis (6) fases. En donde se identifican las metodologías ágiles y diferentes estrategias.

Se identifican conocimientos básicos de manejo tic y se desarrolla una estrategia para ser aplicada en el diseño de juego de juegos.

Se realiza la implementación de las estrategias de enseñanza aprendizaje en instituciones educativas de la ciudad de Neiva. Finalizando con la Fase de evaluación del impacto de logros del proyecto. Por último, se presentan las conclusiones a las que se llegó al final del presente proyecto.

**Palabras clave:** Metodologías Agiles, Juegos, Tic, Educación

#### **ABSTRACT**

Little navigators TIC" strategy for the development of games, is a project that seeks to implement a strategy for the development of didactic - educational games, guided in a model of software development based on agile methodologies that facilitate the teaching-learning process from the analysis until the implementation. By using an easy and quick strategy.

The implementation will be made in primary school students initially and the topics to work are Web 2.0 tools and their complements.

The project is conceived in six (6) phases. Where the agile methodologies and different strategies are identified.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Basic knowledge of ICT management is identified and a strategy is developed to be applied in the design of game games.

The implementation of teaching-learning strategies in educational institutions of the city of Neiva is carried out. Finalizing with the Phase of evaluation of the impact of the project's achievements. Finally, the conclusions reached at the end of this project are presented.

**Keywords:** Agile Methodologies, Games, Tic, education

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto trata sobre el diseño y la implementación de una estrategia para el desarrollo de juegos didácticos – educativos guiado en un modelo de desarrollo de software basado en metodologías ágiles que permitan facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje desde el análisis hasta la implementación. El objetivo de la implementación es contribuir en el aprendizaje de los niños en sus primeras instancias y motivarlos a través de la WEB 2.0 en desarrollo de nuevas tecnologías. De esta manera, el estudiante obtendrá conocimientos y bases con un nivel óptimo de educación para su vida profesional.

Todo ello se justifica principalmente en la pedagogía o estrategias utilizada actualmente en las Instituciones Educativas para motivar, enseñar o aprovechar las herramientas informáticas disponibles, las cuales no son suficientemente orientadas a nuevas herramientas tecnológicas que busquen contribuir al crecimiento formativo de los estudiantes.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La primera fase, es identificar y analizar metodologías ágiles para el desarrollo de software que se ajusten al diseño de juegos didácticos - educativos.

La siguiente fase, identificará las aplicaciones o herramientas web 2.0 y complementos que se ajusten al proceso de enseñanza aprendizaje planteado para el proyecto.

En la fase tres, se identifican los niveles de apropiación del conocimiento o uso de herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes.

Continuando con la Fase cuatro, se desarrolla y se hace la adecuación de una estrategia para su aplicación, diseño de material de apoyo enfocado en las herramientas web 2.0 y complementos en la creación de juegos.

Pasando a la Fase quinta, la implementación de las estrategias de enseñanza aprendizaje en instituciones educativas de la ciudad de Neiva. Finalizando con la Fase de evaluación del impacto de logros del proyecto. Po último se presentan las conclusiones a las que se llegó al final del presente proyecto.

## **OBJETIVOS**

### **Generales**

Implementar una estrategia para el desarrollo de juegos didácticos - educativos, guiado por un modelo de desarrollo de software basado en metodologías ágiles que permitan facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje desde el análisis hasta la implementación de aplicaciones.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### **Específicos**

Identificar y analizar metodologías ágiles para el desarrollo de software que se ajusten al diseño de juegos didácticos – educativos y seleccionar una que se ajuste a la propuesta.

Identificar las aplicaciones o herramientas web 2.0 y complementos que se ajusten al proceso de enseñanza aprendizaje planteado para el proyecto.

Identificar el conocimiento básico del estudiante sobre el uso de herramientas web 2.0, frecuencia de acceso a dispositivos tecnológicos y su gusto por los juegos por internet y el tipo de juego que le gustaría diseñar.

Desarrollo de una estrategia para el diseño de juegos, basada en la metodología seleccionada, y diseño de material de apoyo enfocado en las herramientas web 2.0 y complementos en la creación de juegos.

Implementación de la estrategia diseñada en dos instituciones educativas de la ciudad de Neiva.

#### **METODOLOGÍA**

El método de investigación empleado es descriptivo, tipo encuesta. Para la recolección de datos se realiza una encuesta diseñada para obtener la información referente al proyecto.

El proyecto trabajará 5 temas de importancia.

- El primer tema está enfocado en identificar y analizar metodologías ágiles.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

- El segundo tema identifica las herramientas web 2.0 enfocadas a la educación, producción de conocimiento e interacción social.
- El tercer tema está destinado a evaluar el uso o aplicación de herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes.
- El cuarto tema está direccionado a desarrollar una estrategia basada en la metodología seleccionada para el diseño de juegos, y del material guía.
- El quinto tema está enfocado en aplicar y evaluar el impacto de la implementación de las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

## RESULTADOS

Diseño de una estrategia para el desarrollo de juegos

Material guía para el desarrollo de un juego didáctico educativo

Conocimiento sobre el uso o aplicación de herramientas tecnológicas en la población objetivo

## DISCUSIÓN

La población objetivo inicial, estudiantes de 3 a 5 de primaria, se selecciona esta población teniendo en cuenta que están en un proceso de formación inicial permanente, básica y si en ellos se aplica y los resultados son los esperados, quiere decir que se puede aplicar a una población de formación superior sin ningún problema.

Existen metodologías ágiles para el diseño de proyectos, pero el diseño de la estrategia basada en metodologías ágiles está acompañado de una guía para





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

el desarrollo de un aplicativo, las fases de desarrollo están complementado el proceso de enseñanza aprendizaje, en donde se puede monitorear cada actividad desarrollada, soporte con fichas o documentos de seguimiento desarrollados de forma compartida.

El estudiante va a complementar la organización, la creatividad, su experiencia para el diseño de juegos, de tal manera que se complemente su proceso de formación para la vida.

### **CONCLUSIÓN**

El proyecto se plantea como una alternativa de motivación y generación de conocimiento organizacional y creativo por parte de los usuarios.

La propuesta describe un conjunto de fases que permiten guiar el proceso de desarrollo de productos software que apoyen el proceso enseñanza aprendizaje. Esta propuesta permite articular aspectos educativos, tecnológicos, conceptuales, metodológicos y organizacionales de una manera rápida y motivacional, pues los integrantes participan en cada uno de los procesos de manera directa, viendo crecer el proyecto paso a paso.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

López-Escribano, C., & Sánchez-Montoya, R. (2012). Scratch y necesidades educativas especiales: Programación para todos. RED, Revista de Educación a Distancia, 34, 1-14. Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/34/scratch.pdf>

La guía (2017). Aprendizaje cognitivo. Recuperado de:



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

<http://educacion.laguia2000.com/tipos-de-educación/aprendizaje-cognitivo>

Bolívar Buriticá, W., Chaverra Fernández, D. I., Upegui, M., & Elicenia, M. (2015). Argumentation and use of web 2.0 applications in school. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(1), 58-64. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S179444492015000100006&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S179444492015000100006&script=sci_arttext&tlng=pt)

García, Carla; Días, Paulo; Sorte, Antonio; Díaz Pérez, Julian; Rita Leal, Ana; Gandra, Mario (2014) El uso de las TIC y herramientas de la Web 2.0 por maestros portugueses de la educación primaria y educación especial. Recuperado de: <http://digibug.ugr.es/handle/10481/31676>

Metodologías ágiles para el desarrollo de software (2017). Recuperado de: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>

Letelier, P. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/1331/133115027022/>

Niños programadores: para qué sirve la enseñanza de programación en las escuelas. (2014). *eldiario.es*. Retrieved 26 October 2017, from [http://www.eldiario.es/turing/Ninos-programadores-ensenanza-programacion-escuelas\\_0\\_293970921.html](http://www.eldiario.es/turing/Ninos-programadores-ensenanza-programacion-escuelas_0_293970921.html)

Pérez, M. E. D. M., Cernea, D. A., & Martínez, L. V. (2010). Objetos de aprendizaje 2.0: Una nueva generación de contenidos en contextos



### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

conectivistas. Revista de educación a distancia, (25).Recuperado de:  
<http://revistas.um.es/red/article/view/125301/117241>

Moral Pérez, M. E. D., & Villalustre Martínez, L. (2007). Herramientas de la web 2.0 y desarrollo de proyectos colaborativos en la escuela rural. Aula Abierta, 35 (1-2). Recuperado de:  
<http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/26931/1/AulaAbierta.2007.35.1-2.105-16.pdf>

Orjuela Duarte, A., & Rojas, M. (2008). Las metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo. Revista Avances en Sistemas e Informática, 5(2).Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/1331/133115027022/>

Scratch - Imagine, Program, Share. (2017). Scratch.mit.edu. Recuperado de:  
<https://scratch.mit.edu/>

Kodu | Home. (2017). Kodugamelab.com. Recuperado de:  
<https://www.kodugamelab.com/>

CodeCombat: Learn to Code by Playing a Game. (2017). CodeCombat. Recuperado de: <https://codecombat.com/>

Coding Games and Programming Challenges to Code Better. (2017). CodinGame. Recuperado de: <https://www.codinggame.com/start>

Code Hunt - A game to learn coding!. (2017). Code Hunt. Recuperado de:  
<https://www.codehunt.com/>





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

#### **DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO PARA LA ENSEÑANZA Y APROPIACIÓN DEL RECICLAJE PARA LOS NIÑOS DE PRIMARIA**

#### **DEVELOPMENT OF A VIDEOGAME FOR THE TEACHING AND APPROPRIATION OF RECYCLING FOR PRIMARY CHILDREN**

*Yeison Castellanos Gordillo*

Estudiante X Semestre de Ingeniería de Sistemas  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD  
yeisonc@misena.edu.co  
GIDESTEC- Semillero de Investigación Smartcity

*Diana Gineth Díaz*

Estudiante X semestre Ingeniería de Sistemas  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia  
didiz2816@hotmail.es  
GIDESTEC- Semillero de Investigación Smartcity

*Carmen Emilia Rubio Vanegas*

Docente Ocasional Tiempo Completo  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia  
<https://orcid.org/0000-0002-7532-9420>  
Carmen.rubio@unad.edu.co  
GIDESTEC- Semillero de Investigación SmartCity

*Gloria Alejandra Rubio Vanegas*

Docente Ocasional Tiempo Completo  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia  
<https://orcid.org/0000-0002-5879-3168>  
gloria.rubio@unad.edu.co  
GIDESTEC- Semillero de Investigación Smartcity

#### **RESUMEN**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Hoy en día, en Colombia el deterioro ambiental, ha venido incrementando en aspectos como son la contaminación atmosférica, el crecimiento en las ciudades de forma desorganizadas y los residuos sólidos, en este último aspecto, el país aún continúa con porcentajes muy bajos para contrarrestar toda la “basura” que se acumula donde existe población humana; y es a través de la Educación, las TIC y el reciclaje donde queremos buscar un mecanismo que integre de manera llamativa a la población de niños de Primaria, donde queremos fomentar y concientizarlos de la importancia del reciclaje, y que sean los promotores en los adultos de esta buena práctica para beneficio de nuestra sociedad.

A través del desarrollo de un videojuego para la enseñanza y apropiación del reciclaje en los niños de primaria como búsqueda de su concientización acerca del cuidado del Medio ambiente a través de la protección del ambiente para la minimización de los cambios climáticos.

**Palabras clave:** Videojuego, Reciclaje, Enseñanza, Didáctica, TIC.

#### **ABSTRACT**

Today, in Colombia environmental deterioration has been increasing in aspects such as air pollution, growth in cities in a disorganized manner and solid waste, in this last aspect, the country still continues with very low percentages to counteract all the "garbage" that accumulates where there is a human population; and it is through Education, ICT and recycling where we want to find a mechanism that integrates in a striking way the population of Primary children, where we want to promote and raise awareness of the Importance of recycling, and that they are the promoters of adult education. this good





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

finalmente, se abordan los recursos semióticos presentes en estos. Esta revisión permite configurar una definición de videojuego como un discurso multimodal electrónico.

El medio ambiente se ha constituido en los últimos años en una preocupación de mucha importancia tanto para las organizaciones mundiales como de los gobiernos de cada país, quienes ven que cada día el hombre encuentre menos espacio y ambiente sano para vivir digna mente y alcanzar verdaderamente el abnegado desarrollo humano.

¿Qué estrategia pedagógica y didáctica estimula el desarrollo del reciclaje en los estudiantes de primaria?, se busca que a través del videojuego se realice un acercamiento al niño sobre la importancia y los tipos de reciclaje que existen

Para lograr el objetivo planteado en la presente propuesta se trabajará mediante un diseño de tipo Descriptivo del enfoque Mixto, No experimental.

### **OBJETIVO**

#### **General**

Desarrollar e implementar un videojuego que apoye el aprendizaje del reciclaje en niños de primaria.

#### **Específicos**

Identificar la temáticas de reciclaje a tener en cuenta para el desarrollo del videojuego para niños de primaria.







## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

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.

En cuanto al diseño es una investigación de tipo no experimental porque no manipula intencionalmente variables, ya que no se tiene control directo sobre ellas. Este tipo de proyecto es un diseño transeccionales descriptivo que tiene como objeto indagar la incidencia de las modalidades, que consiste en ubicar un grupo de personas y unas situaciones y de esta manera describir sus sucesos.

### **POBLACIÓN**

El presente proyecto tiene como población Objetivo las Instituciones Educativas del Corregimiento de Payante- San Luis del Departamento del Tolima para los grados 1 a 5 de primaria, la muestra es el total de la Población ya que la población es pequeña.

Métodos: para llevar a cabo este proyecto, se realizara en 3 fases, la cual estara compuesta por:

**Fase 1:** a través de un Pre-test donde se identificara en la población objetivo las falencias y necesidades del tipo de videojuego con el que se sientan más identificados



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

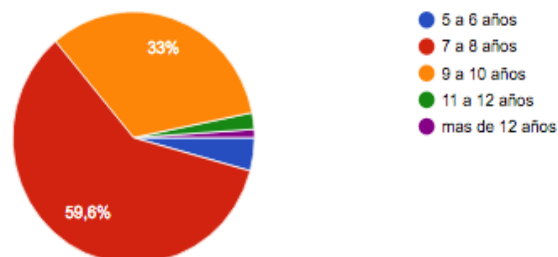
**Fase 2:** a través del diseño, donde se implementara los resultados del pretest y se realizara la construcción del documento GDD( Game Desing Document)

**Fase 3:** donde se realizara una prueba piloto donde se aplicara a la población objetivo la implementación del Juego

**Fase 4:** Donde a través de un Post-Test se comprobara los conocimientos adquiridos en reciclaje de acuerdo al uso del videojuego

## RESULTADOS

Dentro de los principales resultados del pretest realizado a las Instituciones Educativas San Miguel y Caracoli del Corregimiento de Payande del municipio de San Luis del Depto del Tolima se encontro:



**Figura 1. Rango de edad estudiantes IE Caracoli y San Miguel**

Fuente: propia

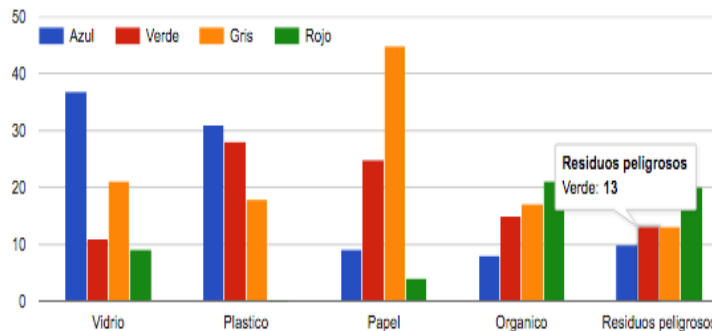


### III Encuentro Internacional de E-Research

#### V Encuentro Interzonazal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

RANGO DE EDAD DE LOS NIÑOS DE LAS INSITITUCIONES EDUCATIVAS el 59,6% oscila entre 7 y 8 años.



**Figura 2. Relacion del Color de la Caneca y tipo de Reciclaje que identificaron los estudiante IE Caracoli y San Miguel**

Fuente: propia

RELACION DEL TIPO DE CANECA CON EL COLOR PARA REALIZAR RECICLAJE, por la variabilidad de los resultados, se evidencia que no tienen claros el color con el tipo de reciclaje que se debe realizar.

## DISCUSIÓN

A pesar de que existen muchas formas de capacitación para que los niños apropien los conocimientos y la cultura ambiental, las estrategias implementadas hasta el momento sobre todo en niños de primaria no ha sido efectiva ya que en el pre-test se evidencia que no hay homogeneidad en los resultados y apropiación en los mismos, y que la edad no presenta un índice aumentado que permita identificar que a mayor edad mayor conocimiento, ya que todos los estudiantes tenían confusión a la hora de mostrar ejemplos claros de la basura que día a día generan en la Institución o en sus hogares.

## CONCLUSIÓN



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

La estrategia pedagógica del uso de la tecnología a través de un videojuego, para abordar un tema de gran impacto no solo local, sino que impactaría regional, nacional o internacionalmente, puesto que de investigaciones previas, se pudo determinar que no existe un producto en esta categoría para esta población específica.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albaladejo, T. (2011). Accesibilidad y recepción en el discurso digital. La galaxia de discursos desde el análisis interdiscursivo. En F. Vílchez (ed.) Un nuevo léxico en la red. Editorial DYKINSON: Madrid.

Gómez, S., Esther, M. & Turci, I. (2003). Los efectos de los videojuegos: estudios y reflexiones. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. Ministerio de Educación y Ciencia. Serie Informes . Madrid. <http://ares.cnice.mec.es/informes/02/documentos/ind>

Kress, G. (2004). Reading images: Multimodality, representation and new media. *Information Design Journal + Document design*, 12(2), 110-119

López, C. (2013). El videojuego como práctica discursiva contemporánea. Pokémon y la naturalización de la realidad social neoliberal. Tesis doctoral. Barcelona, Departamento de Psicología Social, Universitat Autònoma de Barcelona.

Magui, D. (2010). Recursos semióticos del profesor de matemáticas: funciones complementarias del habla y los gestos para la alfabetización científica escolar. *Estudios Pedagógicos* 36, 2, 99-115.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Mangui, D. & Córdova, J. (2011). Definiciones y explicaciones multimodales: potencial semiótico en la enseñanza de la biología en la educación media. *Revista Logos*, 21, (2), 17-39.

Mangui, D.; González, D.; Echeverría, E.; Marín, C.; Rodríguez, P. & Guajardo, V. (2013). Leer para aprender a partir de textos multimodales: los materiales escolares como mediadores semióticos. *Rexe*, 12 (24), 17-41.

Méndiz A., Pindado J., Ruíz J., & Pulido J. M., (2003) *Videojuegos y educación: Una revisión crítica de la investigación y la reflexión sobre la materia. Ministerio de Educación y Ciencia de España.* En <http://ares.cnice.mec.es/informes/02/documentos/indice.htm>

Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2005). The use of computer and video games for learning. A review of the literature. London. Learning and Skills Development Agency.

Montero, E., Ruiz, M. & Díaz, B. (2010). Aprendiendo con videojuegos. Jugar es pensar dos veces. Madrid: Narcea.



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**DISEÑO DE UN PROGRAMA EN SCRATCH QUE PERMITA APOYAR LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE COLORES Y NÚMEROS EN INGLÉS EN EL GRADO TRANSICIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PALMITOS**

**DESIGN OF A PROGRAM AT SCRATCH THAT ALLOWS TO SUPPORT THE TEACHING AND LEARNING OF COLORS AND NUMBERS IN ENGLISH IN THE DEGREE TRANSITION OF THE INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS PALMITOS**

Jaider Andrés Padilla Escudero  
Estudiante Ingeniería Sistemas  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0002-6178-9629>  
Semillero Engine  
Grupo de Investigación GIDESTEC  
jaiderpadilla821@gmail.com

Yina Paola Silva Trujillo  
Estudiante Ingeniería Sistemas  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0001-5694-9272>  
Semillero Engine  
Grupo de Investigación GIDESTEC  
yinasilva0102@gmail.com

David Esteban Salcedo Tovia  
Estudiante Ingeniería Sistemas  
UNAD CCAV Corozal  
<https://orcid.org/0000-0002-7873-8756>  
Semillero Engine  
Grupo de Investigación GIDESTEC  
Jarcrisjunior2014@gmail.com



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Yolima Esther Mercado Palencia

Docente ECBTI – UNAD

UNAD CCAV Corozal

<https://orcid.org/0000-0002-9327-7927>

Semillero Engine

Grupo de Investigación GIDESTEC

[yolima.mercado@unad.edu.co](mailto:yolima.mercado@unad.edu.co)

Fernando José Díaz Martínez

Docente ECBTI – UNAD

UNAD CCAV Corozal

<https://orcid.org/0000-0002-9262-6697>

Semillero Engine

Grupo de Investigación GIDESTEC

[fernandoj.diaz@unad.edu.co](mailto:fernandoj.diaz@unad.edu.co)

## RESUMEN

En los últimos años la inclusión de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en todas las ámbitos que rodean al ser humano han ido en aumento, uno de ellos es la educación la cual viene tomado mucha fuerza, al punto que las instituciones educativas implementan dichas tecnologías cada vez más temprano en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, en consecuencia, el uso de las computadoras es casi obligatorio en un mundo globalizado que no para, en el que las redes sociales y la internet toman un papel muy importante en el desarrollo de las actividades diarias de cada individuo, conllevando a que cada día sean tenidas en cuenta para todo lo que se desee realizar.





## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Teniendo en cuenta las bondades que pueden aportar todas estas herramientas en los procesos de enseñanza se pretende con esta propuesta de investigación desarrollar una herramienta en Scratch que apoye los procesos de aprendizaje de los colores y números en inglés a los estudiantes del grado transición de la institución educativa los Palmitos- Sucre. La realización de este proyecto tiene como objetivo desarrollar un programa que ayude a promover el interés de aprendizaje en los estudiantes de transición de la Institución, buscando despertar motivación en aprender de forma divertida y logrando obtener un mejor desempeño en el área de inglés con herramientas didácticas acordes a las edades de los niños.

**Palabras clave:** Herramientas didácticas, inclusión, motivación, enseñanza, aprendizaje.

### **ABSTRACT**

In recent years, the inclusion of information and communication technologies (ICT) in all the areas that have been won by man in the increase, one of them in education, which is taken by force, the point at which educational institutions Implement technologies increasingly early in the learning processes of students, consequently, the use of computers is almost mandatory in a globalized world that does not stop, in which social networks and the Internet take a very important role in the development of the daily activities of each individual, meaning that each day was taken into account for everything that was wanted to be done.

Taking into account the benefits that can be provided by all these tools in the teaching processes are intended with this research of a development tool.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Learn to use the learning processes of colors and numbers in English. Palmitos-Sucre educational center. The objective of this project is to develop a program that helps to promote the interest in learning of the students of transition of the institution, looking for motivation to learn and achieve superior performance in the area of learning with teaching tools according to the ages of children.

**Keywords:** Didactic tools, inclusion, motivation, teaching, learning

#### **INTRODUCCIÓN:**

La inclusión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación viene cada vez más fuerte, al punto que las instituciones educativas implementan dichas tecnologías en los procesos de enseñanza cada vez de manera más tempranos.

Con el presente proyecto se busca desarrollar un juego que sirva como apoyo para el aprendizaje de los números y colores en inglés en los niños del grado transición de la Institución Educativa los Palmitos- Sucre, mediante el cual puedan aprender de manera fácil y divertida, de esta manera se busca despertar en los estudiantes el interés por aprender de una forma diferente, involucrando en las actividades desarrolladas en el aula de clases herramientas que le permitan entender que es posible aprender inglés jugando.

#### **OBJETIVOS**

##### **General**



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Diseñar un programa en Scratch como apoyo a los procesos de aprendizaje en los estudiantes de la institución educativa los Palmitos- Sucre.

#### **Específicos**

Realizar una caracterización de la población objeto de estudio identificado los presaberes en el área de inglés.

Implementar un programa de Scratch como apoyo a los docentes en la enseñanza de los colores y números en inglés en los estudiantes.

Capacitar al personal docente del grado transición de la institución educativa los Palmitos en el manejo del programa diseñado.

Realizar un análisis de impacto de los resultados académicos de los estudiantes a partir de la implementación del aplicativo.

#### **LOCALIZACIÓN**

La investigación se está realizando en el municipio Los Palmitos del departamento de Sucre.

#### **MÉTODOS**

La población objeto de estudio son los estudiantes de la Institución Educativa Los Palmitos ubicada en el municipio de Los Palmitos Sucre. La muestra corresponde a los estudiantes del grado transición de la Institución Educativa Los Palmitos.

Es de carácter gnoseológico donde se trata de indagar, el impacto, y la importancia de nuevas formas de aprendizaje el método de investigación es



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

exploratorio, asimismo. Se implementará instrumentos cuantitativos y cualitativos.

### **RESULTADOS**

Con este proyecto se busca diseñar una herramienta que permita a los estudiantes del grado transición de la institución educativa los palmitos apoyarse en un aplicativo que facilite su aprendizaje de los números del 1 al 20 y los colores en inglés.

Este proyecto pretende que los niños se familiaricen con las nuevas herramientas tecnológicas desarrolladas con scratch.

Despertar el interés de los estudiantes del grado transición en la utilización de herramientas que le permitan de manera interactiva aprender jugando.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Vidal, C. L., Cabezas, C., Parra, J. H., & López, L. P. (2015).

Experiencias Prácticas con el Uso del Lenguaje de Programación Scratch para Desarrollar el Pensamiento Algorítmico de Estudiantes en Chile. *Formación universitaria*, 8(4), 23-32.

Muñoz, R., Barcelos, T. S., Villarroel, R., Barría, M., Becerra, C., Noel, R., & Frango Silveira, I. (2015, July). Uso de Scratch y Lego Mindstorms como apoyo a la docencia en Fundamentos de programación. In *Actas de las XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática* (pp. 248-254). Universitat Oberta La Salle.



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS QUE PERMITA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BERLÍN SEDE EL HOYAL.**

**IMPLEMENTATION OF DIDACTIC STRATEGIES FOR THE STRENGTHENING OF TECHNOLOGICAL COMPETENCES THAT ALLOW TO REDUCE THE DIGITAL GAP IN THE EDUCATIONAL INSTITUTION BERLIN EL HOYAL CAMPUS.**

*Faiber Vergara Ballesterro - Rol Investigador*

*Tobías Alfonso Parodi Camano - Docente*

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

E- mail [fvergaraballesterro@gmail.com](mailto:fvergaraballesterro@gmail.com)

[tobias.parodi@unad.edu.co](mailto:tobias.parodi@unad.edu.co)

Semillero de Investigación JOKMAH

Grupo de Investigación Davinci

**RESUMEN**

Con la presente investigación se pretende, a partir de un diagnóstico, encontrar las principales debilidades tecnológicas de la población objeto, con el fin de utilizar estrategias pedagógicas Tics efectivas, que ayuden a disminuir la brecha digital y generar mayor interés en los estudiantes por el uso de las herramientas Tics para su gestión académicas. En este sentido, luego de la aplicación del diagnóstico, y la utilización de estrategias didácticas, se medirá el impacto alcanzado del proyecto, con el fin de formular recomendaciones que les permitan a los maestros de la Institución Educativa mejorar sus prácticas docentes.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Palabras clave:** Herramientas Tics, Innovación Social, Cabildo Indígena, Recursos Educativos Digitales.

#### **ABSTRACT**

This research pretends by carrying out the diagnosis, the goal is to find the main technological weaknesses of this population, in order to use effective educational strategies such as TICs that help diminish the digital rift and develop the students' interest in the usage of TICs for a better academic perform. Therefore, after the implementation of the diagnosis and the use of teaching strategies, the Project impact will be measured, in order to determinate some recommendations which will help teachers improve their educational performances.

**Keywords:** Tics Tools, Social Innovation, Indigenous Home, Digital Educational Resources.

#### **INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto surge de la necesidad de desarrollar estrategias que permitan fortalecer competencias tecnológicas en los estudiantes pertenecientes al Cabildo Indígena Hoyal, de la Institución Educativa Berlín del municipio de San Andrés de Sotavento, actualmente de acuerdo a diagnósticos realizados por el semillero de Investigación en la institución educativa, pese a contar con las dispositivos tecnológicas (computadores y Tablets), no se cuenta con una pedagogía vivencial que permita a los niños, niñas y jóvenes vincularse a las actividades desarrolladas por los docentes desde el área de



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

tecnología e informática, lo cual a la vez incide en los niveles de apropiación de competencias tecnológicas de los estudiantes.

### METODOLOGÍA

Partiendo de la naturaleza de las variables de interés, se utilizó un enfoque cualitativo, de tipo investigación acción (IA), dado que desarrollará una serie de herramientas que posteriormente aplicará a la población seleccionada y finalmente evaluará el impacto. Se rige bajo un paradigma crítico-social dado a que se interviene en la población aplicando las diferentes estrategias pedagógicas. El diseño de investigación contará con las siguientes etapas:



**Figura 1. Diseño Metodológico.**

Fuente: Propia



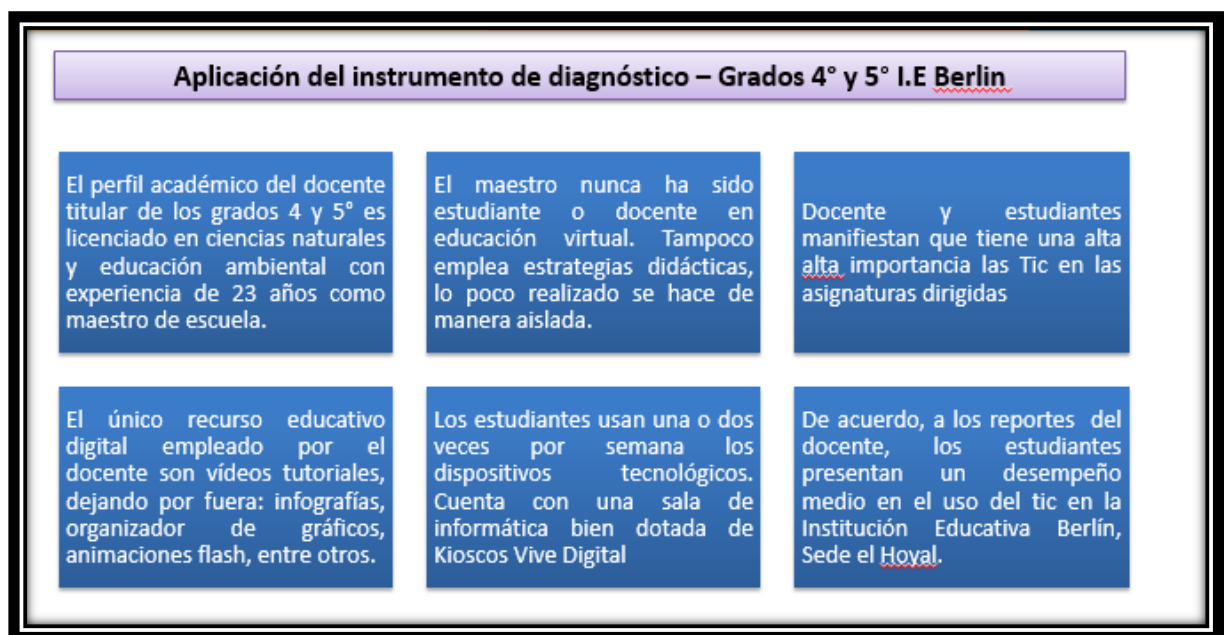
## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## RESULTADOS

Luego de la aplicación del instrumento validado en el diseño metodológico, el cual correspondió a una encuesta al docente titular del curso, sumado a guías de observación a los estudiantes, se lograron los siguientes resultados:



**Figura 2. Avances de los resultados – Aplicación de instrumento.**

Fuente: propia

## CONCLUSIONES

El desarrollo de competencias tecnológicas es un aspecto fundamental en la búsqueda de mejores oportunidades por parte de los estudiantes por diferentes motivos, la incorporación de los recursos digitales al aula está





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

teniendo un desarrollo muy desigual. Se busca demostrar la viabilidad y favorecer un cambio metodológico a través de la incorporación al aula de los nuevos recursos educativos digitales actualmente disponibles, que generen motivación en los estudiantes, que se vea reflejado en los resultados de la medición.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Domínguez. (2009). Competencias tecnológicas: bases conceptuales para el desarrollo tecnológico en Colombia. Revista Ingeniería e Investigación.

Tomado de <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v29n1/v29n1a17.pdf>

Universidad Estatal a Distancia. (2013)¿Qué son las estrategias didácticas?

Tomado de: [https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos\\_curso\\_2013.pdf](https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos_curso_2013.pdf)

Ministerio del Interior y Justicia. Gobierno de Colombia. ¿Qué son los cabildos indígenas? Tomado de:

<https://www.mininterior.gov.co/content/cabildo-indigena>

Sánchez, Luis, Reyes, Ana María, Ortiz, Diana, & Olarte, Fredy. (2017). El rol de la infraestructura tecnológica en relación con la brecha digital y la alfabetización digital en 100 instituciones educativas de Colombia. *Calidad en la educación*, (47), 112-144. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652017000200112>

Cisneros López, Vicente. (2017). Las Tecnologías de la Comunicación, ¿Incorporación/Exclusión Educativa en Guanajuato?. *RIDE. Revista*



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

*Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(14),  
325-344. <https://dx.doi.org/10.23913/ride.v7i1>



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**El Internet de Todo aplicado a la generación de conocimiento e innovación como complemento a la formación del estudiante de la Tecnología en Desarrollo de Software de la UNAD.**

**The Internet of all applied to the generation of knowledge and innovation as a complement to the training of the student of the technology in Software development of the UNAD.**

Rafael Pérez Holguín Tutor TC de la ECBTI  
Universidad Nacional Abierta y a distancia - UNAD  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6211-1289>  
Rafael.perez@unad.edu.co Byte In Design

Adriana del Pilar Noguera Torres Tutor TC de la ECBTI  
Universidad Nacional Abierta y a distancia - UNAD  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4945-4324>  
adriana.noguera@unad.edu.co

## RESUMEN

El crecimiento elevado de las TIC ha ocasionado que los bienes intangibles como la generación de nuevos conocimientos e innovación del talento de sus usuarios interconectados sean más valiosos que los bienes tangibles más que todo para las empresas tecnológicas. Lo cual implica, personas con pensamiento creativo, discrepante y tangencial.

En un mundo globalizado por la tecnología interconectada, se requiere de profesionales que puedan aprovechar las potencialidades del internet de todo a través de sus competencias en TIC; son quienes están llamados a conectar ideas, para que afloren oportunidades en un espacio gigantesco de información multimedial a tan solo un clic. Profesionales que no necesítense deben ser ingenieros informáticos o de sistemas, ya que allí se referencian todas las ramas del saber.



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

En el internet de todo, se origina una conexión en red donde confluye el recurso humano interconectado, los procesos sobre temas muy diversos, con datos relacionados y las situaciones a discernir frente a crear nuevas capacidades y oportunidades sin precedentes para todos los implicados en estas redes, en tiempo real.

Se busca fomentar redes de conocimiento para la generación de nuevos conocimientos e innovación a través del internet de todo, para convertir información en acciones para las nuevas capacidades que exige un mundo globalizado y altamente competitivo.

Con la propuesta “El Internet de Todo aplicado a la generación de conocimiento e innovación como complemento a la formación del estudiante de la Tecnología en Desarrollo de Software de la UNAD” se busca potenciar en el tecnólogo la conceptualización e innovación relacionada con el perfil de profesional y de desempeño, a través del discernimiento a través de redes temáticas vinculadas estratégicamente en la cronología de formación del estudiante y del egresado.

**Palabras clave:** Nuevos Conocimiento, Innovación, TIC, Bienes Intangibles.  
Internet de Todo

### **ABSTRACT**

The high growth of ICT has caused intangible assets such as generating new knowledge and innovation in the talent of its interconnected users to be more valuable than tangible goods rather than everything for technology companies. Which implies, people with creative, disagreeable and tangential thinking.



## III Encuentro Internacional de E-Research V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

In a globalized world of technology, it requires professionals who can visualize the internet of everything through their ICT competencies, are those who are called to connect ideas, so that reveal opportunities in a gigantic space of information Mutimedial just a click away. Professionals who do not necesíteme must be computer or systems engineers.

On the Internet of Everything, a network connection is created where the interconnected human resource, the processes on some topic, the related data and the situations to be discerned, are created, in front of creating new capacities and unprecedented opportunities for all Those involved in these networks, in real time.

With the proposal "the Internet of everything applied to the generation of knowledge and innovation as a complement to the training of the student of the technology in Software development of the UNAD" is sought to enhance in the technologist the conceptualization and innovation Related to the profile of professional and performance, through the discernment through thematic networks linked strategically in the chronology of training of the student and the graduate.

**Keywords:** New Knowledge, Innovation, TIC, Intangible Assets, Internet everything

### **INTRODUCCIÓN**

El internet a evolucionado de una forma inimaginable, ofreciendo conexiones globales para navegar a través de múltiples plataformas, medios fijos y móviles. Así surge una nueva fase de la evolución de internet denominada el





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## **OBJETIVOS**

### **General**

Diseñar un plan de mejora para el perfil del Tecnólogo en Desarrollo de Software de la UNAD, en su complementación de conocimientos a través de redes temáticas, gracias a las potencialidades del Internet de Todo.

### **Específicos**

Interpretar los comportamientos de los estudiantes frente a sus procesos educativos al hacer consultas en internet a través de navegadores y herramientas on\_line alternas de grupos.

Averiguar alternativas para un aprendizaje personalizado e individualizado, a través de estilos de aprendizaje y aspiraciones del estudiante.

Conocer el ritmo de aprendizaje del estudiante a través del suministro de contenidos relevantes e interactivos.

Concebir la interconexión de personas, procesos, datos y objetos como base del IoT.

## **METODOLOGÍA**

Para la investigación se usará una investigación experimental, ya que se basará en la forma como el ser humano se compenetra en diferentes situaciones de búsqueda de información para lograr adquirir nuevos



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

conocimientos a través de la red de redes y el cumulo de herramientas, y objetos interconectados, gracias al Internet de Todo.

El tipo de estudio será experimental a través del cual se desea comprobar los efectos de una planificación de mejora en el logro de competencias en el egresado de la TDS. A través de un papel activo en la intervención del investigador en beneficio de resultados medibles.

Los métodos a usar serán descritos a medida que se vaya avanzando en la investigación, según el trabajo investigativo impreso en esta propuesta de investigación.

### **CONCLUSIONES**

Demostrar las bondades de conectar a las personas, los procesos que desarrolla en determinadas actividades, los datos que procesa y las cosas que utiliza, gracias a una conectividad estable y continuo de acceso a Internet.

Vislumbrar el impacto potencial del Internet de Todo en procesos educativos.

Crear conexiones a través de redes inteligentes en pro de la educación frente a la generación de nuevos conocimientos para potencial el perfil del cibernauta interesado.

En una implementación exitosa de la IoT es necesario contar con factores como Seguridad, integridad de datos y políticas educativas robustas.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

About Cisco - CISCO. (2017). Recuperado el 29 de julio del 2018.  
<http://www.cisco.com/web/about/ac79/innov/IoE.html>.

Internet of Everything (IoE). Top 10 Insights from Cisco’s IoE Value at Stake Analysis for the Public Sector. Joseph Bradley, Christopher Reberger. Cisco. 2013. Recuperado el 31 de julio del 2018  
[http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/IoE/IoE-VAS\\_Public-Sector\\_Top-10-Insights.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/IoE/IoE-VAS_Public-Sector_Top-10-Insights.pdf)

Doupovec. M., Atagua. M., Donatti. D., Ferrer. J., Guillent. Y., Maraima. R., Márquez. C. & Morales. Y., & Morejón. L. (2018). Conceptos de metodología de la Investigación. Recuperado el 1 de agosto del 2018  
<http://metodologia02.blogspot.com/p/metodos-de-la-investigacion.html>



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Diseñar una APP que permita al aspirante hacer preinscripción a programas de oferta académica UNAD desde dispositivos móviles para catalogarlos como aspirantes.**

**Design an APP that allows the applicant to pre-enroll to UNAD academic offer programs from mobile devices to catalog them as applicants.**

Fabián Andrés Pérez Ruiz

Estudiante

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

ORCID 0000-0002-9045-3550

[fabianpe@gmail.com](mailto:fabianpe@gmail.com)

Byte In Design

Cristian José Soto Rojas

Estudiante

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

[cristian.soto2801@gmail.com](mailto:cristian.soto2801@gmail.com)

Byte In Design

Jorge Alonso Robles Rojas,

Estudiante

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

[jorgealonsoroblesrojas@gmail.com](mailto:jorgealonsoroblesrojas@gmail.com)

Byte In Design

Manglare Lobaton Morales

Estudiante

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

[lobatonmanglare@gmail.com](mailto:lobatonmanglare@gmail.com)

Byte In Design

Rafael Pérez Holguín

Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6211-1289>

[Rafael.perez@unad.edu.co](mailto:Rafael.perez@unad.edu.co)





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Hence the need to design an APP that allows systematically collect and identify and practice the basic information of the applicants of the programs offered in the UNAD, to carry out follow-up and accompaniment processes to achieve a Effective enrollment. The effectiveness of the information is that it is directly typed by the applicant.

**Keywords:** APP, TIC, Server, Android, API.

## INTRODUCCIÓN

En la computación móvil es ya muy común hablar de aplicaciones para equipos de bolsillo, que satisfacen ciertas necesidades en línea y en tiempo real, lo cual abre un abanico de posibilidades de crear las aplicaciones a la medida de las necesidades, más aún cuando las TIC cada vez ofrecen servicios más acordes un mundo altamente globalizado.

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. Periódicamente hace visibilidad institucional, con el fin de captar estudiantes para que desarrollen su formación académica. Este proceso actualmente es manual, a través de listados de asistencia en eventos de divulgación o a través de las tirillas de los prospectos de los programas académicos. Esto origina un tropiezo, ya que en algunos registros la caligrafía es inentendible; perdiéndose la posibilidad de hacer contacto con dichos aspirantes.

Contando con estos detalles se ha pensado en un proyecto de investigación para diseñar una APP que permita al usuario hacer preinscripción a alguno de los programas de oferta académica UNAD desde dispositivos móviles para





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

El aspirante contará con una herramienta en su unidad móvil que le permitirá hacer un proceso de preinscripción a alguno de los programas de la oferta académica de la UNAD para cada uno de sus eventos académicos.

La preinscripción le permitirá a la UNAD ejercer un acompañamiento más efectivo al aspirante en su proceso de inscripción a la UNAD. Ya que contara con datos digitados directamente por el usuario.

La aplicación permitirá visibilizar la UNAD con mayor cobertura, desde unidades móviles con servicio a la red.

### **CONCLUSIONES**

Al finalizar la investigación la UNAD contará con una APP que permitirá al aspirante hacer una sencilla, pero efectiva preinscripción en la oferta académica por evento académico, permitiendo un mejor y más ágil sistema de información, para una mejor y oportuna atención, para aumentar la comunidad académica.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Ackerman, S. E. (2013). Metodología de la investigación. [N.p.]: Ediciones del Aula Taller.  
<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=e-dsebk&AN=844397&lang=es&site=eds-live>

Connected Device Configuration (CDC) and the Foundation Profile. Technical White Paper. Sun Microsystems



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Hernández, R. Fernández, C. & Baptista, P. (2018). Metodología de la Investigación. Editorial McGraw-Hill. Fuente:

[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\\_158/recursos/ebooks/16062015/metodologia.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_158/recursos/ebooks/16062015/metodologia.pdf)

Java Programming for Wire devices using J2ME TM- CLDC/MIDP APIs. Sun Microsystems

Lerma González, H. D. (2009). Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá, D.C.: Ecoe ediciones.  
<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=483354&lang=es&site=eds-live>

Robles, F. (2018). Los 15 tipos de investigación científica y sus características.  
<https://www.lifeder.com/tipos-investigacion-cientifica/>

Srikanth Raju. Developing peer-to-peer applications using JXTAand Java. Sun Microsystems

Team Kris, Gross, Tim Heyen, Rachel Turpen. BMA373. Bradley University en  
<http://students.bradley.edu/~theyen/bma373/final%20paper.doc>



III Encuentro Internacional de E-Research

**V Encuentro Interzonal de Investigación**

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

## **CARACTERIZACIÓN DE LOS EGRESADOS UNIVERSITARIOS TI EN COLOMBIA: 2009 – 2016**

## **CHARACTERIZATION OF IT UNIVERSITY GRADUATES IN COLOMBIA: 2009 - 2016**

*Arellys de Jesús Correa Rodríguez*

Docente ingeniería de sistemas

Universidad Nacional Abierta ya Distancia - UNAD

CCAV Roberto Salazar Ramos

ORCID [orcid.org/0000-0002-6347-5033](https://orcid.org/0000-0002-6347-5033)

Semillero Innova

Grupo de Investigación Byte in Desing

[arellys.correa@unad.edu.co](mailto:arellys.correa@unad.edu.co)

*Orlando Enrique Del Río Rocha*

Estudiante Ingeniería de sistemas

Universidad Nacional Abierta ya Distancia - UNAD

CCAV Roberto Salazar Ramos

ORCID [orcid.org/0000-0002-6384-0897](https://orcid.org/0000-0002-6384-0897)

Semillero Innova

Grupo de Investigación Byte in Desing

[oedelrior89@gmail.com](mailto:oedelrior89@gmail.com)

### **RESUMEN**

Actualmente en Colombia se gradúan aproximadamente 5.000 nuevos profesionales del sector TI, según información del MinTIC, este número de profesionales no compensa la demanda de las empresas, debido a esta necesidad las empresas han empezado a contratar perfiles técnicos y tecnólogos, ya que se valora su trabajo para tareas específicas del desarrollo de software.





## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

El presente trabajo muestra una caracterización realizada a los egresados de nivel universitario en Ingeniería de sistemas telemática y afines, en Colombia, en los periodos del 2009 al 2016, a través de un estudio documental según información proporcionada por el Observatorio Laboral Colombiano, la cual además especifica la cantidad de egresados en ese periodo de tiempo, la situación laboral, promedio de ingresos a corte 2016, egresados según la región e ingreso de acuerdo al género. Este estudio a su vez puede ser referencia para futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Caracterización, ingeniería de sistemas, Nivel Universitario, TIC.

#### **ABSTRACT**

Currently in Colombia approximately 5,000 new IT professionals are graduating, according to information from MinTIC, this number of professionals does not compensate for the demand of companies, due to this need companies have begun to hire technical profiles and technologists, as their work is valued for specific tasks of software development.

The present work shows a characterization made to the graduates of university level in telematic and related systems engineering, in Colombia, in the periods from 2009 to 2016, through a documentary study according to information provided by the Colombian Labor Observatory, which also specifies the number of graduates in that period of time, the labor situation, average income to court 2016, graduates by region and income according to gender. This study in turn may be a reference for future research.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

**Keywords:** Characterization, systems engineering, University level, ICT

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el del Ministerio de las TIC, cada año el número de estudiantes que inician carreras relacionadas con el sector TIC cae a un ritmo cercano al cinco por ciento. Según Albeiro Cuesta, director de Políticas y Desarrollo de TI del Ministerio TIC, al año, Colombia necesita graduar cerca de 12.000 ingenieros de sistemas. Sin embargo, aproximadamente solo 5.000 nuevos profesionales salen a suplir las necesidades de la industria.

El número de profesionales de tecnología que demandan las empresas colombianas es mucho mayor que el de profesionales disponibles en el país, según datos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. El déficit de profesionales en esa área será de casi 70 mil en el 2019.

La industria de TI del país tiene una marcada preferencia por los profesionales universitarios, que representan un 70 por ciento de los empleados, según Paola Restrepo, directora de Fedesoft. Sin embargo, muchas empresas han empezado a contratar perfiles técnicos y tecnólogos, ya que se valora su trabajo para tareas específicas del desarrollo de software.

Tanto Fedesoft como MinTIC coinciden en que el número de profesionales del sector TI, decrece cada año y que la industria de TI requieren más profesionales que la disponibilidad que hay en el país, pero no existe un documento que caracterice a los egresados del sector TI en Colombia.



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

El presente trabajo muestra una caracterización realizada a los egresados de nivel universitario en Ingeniería de sistemas telemática y afines, en Colombia, 2009 – 2016, a través de un estudio documental según información proporcionada por el Observatorio Laboral Colombiano, la cual permitió identificar además de la cantidad de egresados, la situación laboral, promedio de ingresos a corte 2016, número de egresados por región y género.

Dado que no existen investigaciones de este tipo para la ingeniería de sistemas telemáticas y afines, este estudio puede ser un referente referencia para futuras investigaciones relacionadas con el sector TI.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Caracterizar los egresados universitarios de nivel profesional de la ingeniería de sistemas y afines en Colombia para los periodos 2009 – 2016.

### **Específicos**

Recopilar información de los egresados universitarios en Ingeniería de Sistemas Telemáticas y Afines en Colombia, según datos del Observatorio laboral para la Educación.

Identificar categorías de clasificación de los egresados universitarios Ingeniería de Sistemas Telemáticas y Afines en Colombia.

Analizar el comportamiento de los egresados de acuerdo a las categorías para los periodos 2009 a 2016



## III Encuentro Internacional de E-Research

### V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

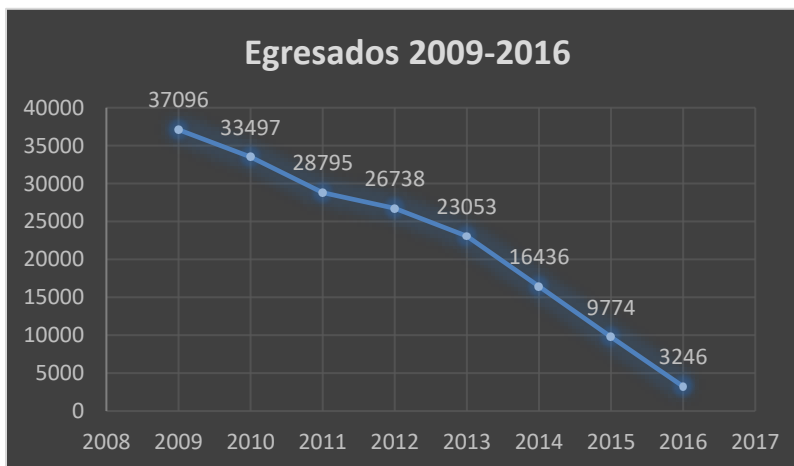
## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realiza sobre los egresados universitarios del sector TI durante los años 2009 a 2016, mediante información proporcionada por Observatorio Laboral para la Educación, haciendo uso del método deductivo que de acuerdo con Buendía, Colás, y Hernández es aquel que parte de datos generales aceptados como válidos, para llegar a una conclusión de tipo particular.

### Etapas

- Recopilación de la información
- Selección de variables de estudio
- Clasificación y categorización de la información recopilada
- Análisis de la información

## RESULTADOS



**Figura 1. Cantidad de egresados por año**



# III Encuentro Internacional de E-Research

## V Encuentro Interzonal de Investigación

“ La innovación: contextos, experiencias y retos para la investigación mediada por tecnologías”

Fuente: propia

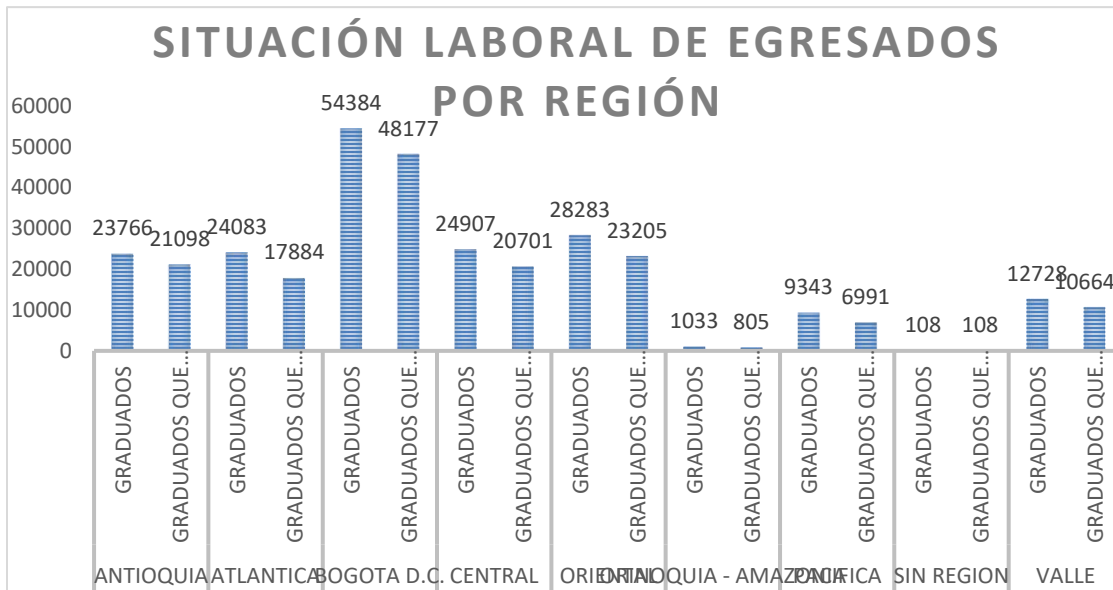
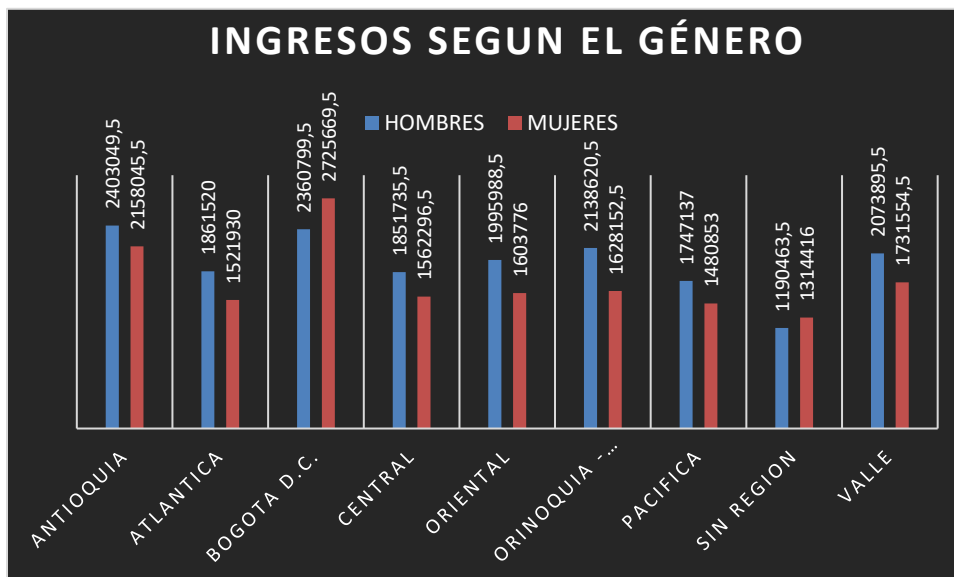


Figura 2. Situación laboral de los egresados por región

Fuente: propia





**Figura 3. Ingresos de egresados según el género**

Fuente: propia

**CONCLUSIONES**

Se puede determinar que existe una notable disminución en el número de graduados anualmente, esta disminución es preocupante debido que esta oscila entre un 9% y 15%.

Desde el 2009 al 2016 se puede observar que los ingresos de los egresados de nivel universitario en Ingeniería de Sistemas Telemáticas y Afines han mantenido una variable constante e incluso ha decrecido en algunas regiones, como en Atlántica, este decrecimiento en los ingresos puede ser una de las causas principales de la notable disminución en los egresados.

Cada año entre un 80% y un 85% de la población de egresados de nivel universitario en Ingeniería de Sistemas Telemáticas y Afines en Colombia, adquiere empleo.

Los egresados del género masculino son los que tuvieron el ingreso más alto en los periodos 2009 – 2016, en la mayoría de regiones de Colombia, solo en Bogotá, el género femenino se impuso sobre el masculino.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Angulo, S. (2017). Que está haciendo Colombia para aumentar oferta de profesionales TI. Recuperado de:

