

VI — ENCUESTRO — INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA



ENIIU



MEMORIAS 2022

ORGANIZAN



POSGRADO

COMPILADORES

Mónica Liset Valbuena Porras

Helen Dayan Soler Marín

Feydi Xilena González Cárdenas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

ORGANIZAN



UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

Jaime Alberto Leal Afanador
Rector

Constanza Abadía García
Vicerrectora académica y de investigación

Leonardo Yunda Perlaza
Vicerrector de medios y mediaciones pedagógicas

Edgar Guillermo Rodríguez Díaz
Vicerrector de servicios a aspirantes, estudiantes y egresados

Leonardo Evemeleth Sánchez Torres
Vicerrector de relaciones intersistémicas e internacionales

Julialba Ángel Osorio
Vicerrectora de inclusión social para el desarrollo regional y la proyección comunitaria

Myriam Leonor Torres
Decana Escuela de Ciencias de la Salud

Clara Esperanza Pedraza Goyeneche
Decana Escuela de Ciencias de la Educación

Alba Luz Serrano Rubiano
Decana Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas

Martha Viviana Vargas Galindo
Decana Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades

Claudio Camilo González Clavijo
Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Jordano Salamanca Bastidas
Decano Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Sandra Rocio Mondragón
Decana Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios

ORGANIZAN



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA (UPTC)

Oscar Hernán Ramírez
Rector

Zaida Zarely Ojeda Perez
Directora de Investigaciones

Laura Milena Rivera Barreto.
Profesional Talento Joven

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS (USTA)

Álvaro José Arango Restrepo
Rector

José Gregorio Hernández Tarazona
Vicerrector Académico

Héctor Mauricio Vargas Rodríguez
Vicerrector Administrativo Y Financiero

María Ximena Ariza García
Directora Ediciones Usta Tunja

Sandra Consuelo Díaz Bello
Directora Dirección De Investigación E Innovación

Juan Carlos Canoles Vásquez
Director Centro De Recursos Para El Aprendizaje Y La Investigación

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ (UB)

Andrés Correal Cuervo
Rector

Claudia Patricia Quevedo Vargas
Vicerrectora de Investigación, Ciencia e Innovación

Elisa Andrea Cobo Mejia
Directora del Centro de Investigaciones para el Desarrollo CIPADE

Johan Camilo Agudelo Solano
Director División De Publicaciones

ORGANIZAN



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA JUAN DE CASTELLANOS (FJDC)

Luis Enrique Pérez Ojeda
Rector

Oswaldo Martínez Mendoza PhD.
Vicerrector Académico

Edgar Said Camargo Álvarez
Vicerrector Administrativo y Financiero

José Carvajal Sánchez
Director General de Investigación e Innovación

Diana Elizabeth Vargas Hernández
Coordinadora de Investigación e Innovación

Johan Hernán Pérez
Profesional en Investigación Formativa

ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (ESAP)

Jorge Iván Bula Escobar
Director Nacional

María Eyesid Avella Fonseca
Directora Territorial Boyacá-Casanare

Julio Cesar Caro Moreno
Líder De Investigación Territorial.

MEMORIAS: VI Encuentro Internacional de Investigación Universitaria
- ENIIU 2022 -

Compiladores:

Mónica Liset Valbuena Porras
Helen Dayan Soler Marín
Feydi Xilena González Cárdenas
Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Comité Organizador del Evento:

Mónica Liset Valbuena Porras
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Laura Laura Milena Rivera Barreto
Zaida Zarely Ojeda Perez
Diego Alejandro Molina Sosa

ORGANIZAN



Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

Sandra Consuelo Díaz Bello

Universidad Santo Tomás (Sede Tunja)

Diana Varas Hernández

Fundación Universitaria Juan de Castellanos (JDC)

Claudia Patricia Quevedo Vargas

Universidad de Boyacá

Julio Cesar Caro Moreno

Escuela Superior de Administración Pública (ESAP)

Comité científico mesa de ciencias agropecuarias: agronomía y veterinaria *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia* Rosa Isabel Higuera Piedrahita, Javier Giovanni Álvarez Herrera, Johanna Inés Cárdenas Pinzón, Sharon Elizabeth Cruz Estupiñán, Zulma Vianchá Sánchez.

Comité científico mesa de ciencias básicas: *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia* Juan Alejandro Rubio Rodríguez, Sandra Patricia Chaparro Acuña.

Comité científico mesa de ciencias de la educación: *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia* Daniela Patiño, Oscar Pulido Cortes, Erika Viviana Castellanos Murcia, Sandra Milena Ochoa Pérez, Estifén Estupiñán Albarracín, Zaidy Luney Cruz Estupiñán, Jony Alexander Rodríguez Valderrama.

Comité científico mesa de ciencias de la salud: *Universidad de Boyacá* Adrián Rey Herrera, Martha Bernal García, Atilio Junior Ferrebuz Cardozo, Tatiana Milena Morantes Montoya, Víctor Hernando Medina Niño, Jenny Rocío Benítez Murillo.

David Steven Rodríguez Portillo (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia)

Comité científico mesa de ingenierías: *Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia* Angela María Segura Vargas, Luz Patiño, David Leonardo Mancipe Huérfano, Michael Steven Castañeda Mendoza, Gloria Lucía Camargo Millán, Pablo Miguel Cocha Vesga, Juan Carlos Rincón Fonseca, Wilson Sandoval, Juan Sebastián Gómez Neita.

ISSN: 3028-4260

©Editorial
Sello Editorial UNAD
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Calle 14 sur No. 14-23
Bogotá D.C

Diciembre de 2022
Número 5

ORGANIZAN



Corrección de textos: Sello Editorial UNAD

Diseño de portadas CODES, conformado por las siguientes Instituciones:

- ©Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD),
- ©Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC),
- ©Universidad Santo Tomás (USTA),
- ©Universidad Antonio Nariño (UAN),
- ©Universidad de Boyacá (UB),
- ©Fundación Universitaria Juan de Castellanos (JDC)

Diagramación: Sello Editorial UNAD

Impresión: Sello Editorial UNAD



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



ORGANIZAN



CONTENIDO

MESA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AGRONOMÍA

Diagnóstico de Fasciola hepática mediante coprología en ovinos del departamento de Boyacá.

Análisis del potencial y posibles ventajas de la aplicación de los dispositivos IOT para el mejoramiento productivo de pequeñas producciones agropecuarias.

MESA DE CIENCIAS BÁSICAS

Biodegradabilidad y actividad antimicrobiana de biobasados activos a partir de almidón succiniladounido al flavonoide rutina.

MESA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Aproximación intertextual de tres versiones de la historia sobre Inés de Hinojosa.

Fortalecimiento del uso de las TIC y las competencias escriturales en los docentes de la educación básica secundaria: Programa escribiendo en entornos digitales.

El desarrollo de la ciudadanía global desde las experiencias de participación en programas latinoamericanos de movilidad estudiantil universitaria: posibilidades y limitaciones.

Las actividades investigativas en clase de matemáticas.

MESA CIENCIAS DE LA SALUD

Redes familiares y redes sociales: narrativas de sobrevivientes a la Masacre de Bojayá, Colombia.

Guerra, salud mental y discapacidad: revisión narrativa de literatura.

Inestabilidad cromosómica y evolución clonal en leucemia mieloide crónica: implicaciones en el tratamiento.

MESA DE INGENIERÍAS

Diseño de un sistema de monitoreo de la salud de pacientes diagnosticados con Trastorno Afectivo Bipolar Tab basado en Iot.

Overview of control topics in microgrids.

ORGANIZAN



Herramienta para elaboración de perfiles geotécnicos de suelos usando Machine Learning.

Aplicación de Machine Learnign para la enseñanza –aprendizaje de competencias ciudadanas .

Metodología para la recuperación del fósforo a partir de biosólidos provenientes de plantas de tratamiento de agua residual.



ORGANIZAN



MESA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AGRONOMÍA



ORGANIZAN



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD MULTICAMPUS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLASISTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD MULTICAMPUS



UAN UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

UB Universidad de Boyacá



Juan D Castellanos Fundación Universitaria



Escuela Superior de Administración Pública

RENATA COLOMBIA

Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada



DIAGNÓSTICO DE *FASCIOLA HEPATICA* MEDIANTE COPROLOGÍA EN OVINOS DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

DIAGNOSTIC OF *FASCIOLA HEPATICA* BY MEANS OF COPROLOGY IN SHEEP FROM THE DEPARTMENT OF BOYACÁ.

Cruz-Estupiñan, Sharon E^a. Gamez-Reyes, Anyely K^b Bulla-Castañeda,
Diana M^c, Pulido-Medellín, Martin O^d

^a Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia/ Grupo de
Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia GIDIMEVETZ. Tunja,
Colombia, sharon.cruz@uptc.edu.co

^b Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia/ Grupo de
Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia GIDIMEVETZ. Tunja,
Colombia anyely.gamez@uptc.edu.co.

^c Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia/ Grupo de
Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia GIDIMEVETZ. Tunja,
Colombia diana.bulla@uptc.edu.co

^d Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia/ Grupo de
Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia GIDIMEVETZ. Tunja,
Colombia martin.pulido@uptc.edu.co

RESUMEN

Fasciola hepatica es uno de los parásitos más importantes de los rumiantes, causando importantes pérdidas en el sector ganadero. La fasciolosis aguda es una infección grave que conduce a tasas de mortalidad significativas en ovejas, mientras que la enfermedad crónica está asociada con importantes pérdidas directas e indirectas, como el tratamiento de la enfermedad y el decomiso del órgano en el sacrificio de los animales, teniendo en cuenta lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el diagnostico coprológico de Fasciolosis en ovinos del departamento de Boyacá?

El objetivo de este trabajo es diagnosticar *Fasciola hepatica* mediante coprología en ovinos del departamento de Boyacá. Este estudio es descriptivo transversal con muestreo aleatorio simple en Sativanorte, Boyacá, se tomaron 355 muestras de materia fecal directamente del recto de los animales, y estas fueron procesadas con la técnica de formol-éter o Ritchie modificada para la identificación de huevos de *F. hepatica*, La prevalencia general fue del 7,3% (26/355), los individuos < 1 año obtuvieron la prevalencia más alta con un 8,3% (11/133), le siguen los individuos de 1 a 4 años 6,9% (12/173), y la prevalencia más baja fue en individuos >4 años (3/49), siendo este grupo de menor número de

ORGANIZAN



individuos muestreados. Las hembras fueron más diagnosticadas con el parásito (24/315) con un 7,6%. A pesar de que la prevalencia de la enfermedad no es muy alta, si demuestra que *F. hepatica* está presente en los rebaños del departamento, y que representa un riesgo para la salud de los ovinos.

Palabras clave

Fasciolosis; Diagnostico; Coprología; Enfermedades de las ovejas (DeCS).

1. Problema de Investigación

La fascioliasis, es quizás una de las parasitosis con más implicaciones en la producción ovina mundial (Charlier *et al.*, 2020). El trematodo hepático (*Fasciola hepatica*) puede causar una enfermedad aguda asociada con la migración de trematodos inmaduros, lo que puede causar la muerte en casos graves, especialmente en ovejas, y una enfermedad crónica causada por la actividad de alimentación de sangre de los adultos, que pueden vivir tanto como el huésped (Hayward *et al.*, 2021). Se ha demostrado que la infección por *Fasciola* impacta directamente en el peso de la canal, edad al sacrificio, ganancia de peso (Mazeri *et al.*, 2017), y producción de leche (May *et al.*, 2020), así como los costos indirectos asociados con el decomiso de hígados infectados (Nyirenda *et al.*, 2019). Por todo lo anterior se ha estimado pérdidas económicas de hasta 3,6 billones de dólares (Zafar, 2019). Se plantea la siguiente pregunta ¿Cuál es el diagnostico coprológico de Fasciolosis en ovinos del departamento de Boyacá?

2. Marco Teórico

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria del trematodo *Fasciola hepatica* debilitante de los ruminantes, la prevalencia es global y está aumentando debido a un clima cambiante, resistencia antihelmíntica emergente y adaptaciones en las prácticas agrícola (Reigate *et al.*, 2021). *F. hepatica* tiene un ciclo de vida indirecto que involucra huéspedes intermedios de caracoles del género *Lymnaea*, los huevos de trematodos se eliminan en las heces de los animales infectados y, una vez eliminados de las heces, los huevos comienzan a desarrollarse, luego se libera el miracidio, este nada y cuando se encuentra en el huésped intermediario, la duela se multiplica y, después de unas 6 semanas, se liberan cercarias, estas se enquistan en la vegetación para formar metacercarias infecciosas. Cuando un animal de pastoreo come pasto contaminado se infecta (Beesley *et al.*, 2018). El efecto patógeno relativamente bajo de *F. hepatica* en el huésped intermedio del caracol significa que los caracoles pueden sobrevivir durante meses y producir cercarias durante un período prolongado. Además, la rápida expansión clonal que ocurre dentro de este

ORGANIZAN



significa que el parásito puede producir y eliminar varios cientos de cercarias a la vez (Boray y Love, 2017).

3. Metodología

Se realizó un estudio descriptivo transversal con muestreo aleatorio simple; donde se obtuvieron 355 muestras de materia fecal provenientes de ovinos del municipio de Sativanorte, a cada animal y finca se aplicó una encuesta epidemiológica, este tamaño muestral se calculó a partir del Censo Pecuario Nacional del año 2021 del Instituto Colombiano Agropecuario ICA e implementando el programa estadístico OpenEpi, Versión 3. Las muestras fueron obtenidas directamente del recto, se identificaron, almacenaron en cavas refrigeradas a 4°C y se trasladaron al Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, donde se procesaron con la técnica Formol-éter o Ritchie modificada. Los datos obtenidos fueron procesados con el programa estadístico Epi Info™. Se establecieron la prevalencia general a la enfermedad y prevalencias por edad y género, además se identificarán los factores determinantes mediante la razón de prevalencia (RP), siendo la variable independiente (Y) los resultados de la prueba, mientras que las variables independientes (X) fueron los factores de la encuesta epidemiológica. La asociación entre presentación de la enfermedad y variables evaluadas se determinará mediante prueba exacta de Fisher; y se aplicará un modelo final de regresión logística.

4. Objetivos

Objetivo General

Diagnosticar mediante coprología *Fasciola hepatica* en ovinos del departamento de Boyacá.

Objetivos Específicos

-Determinar la prevalencia general de *Fasciola hepatica* en ovinos de Boyacá.

-Establecer la prevalencia de Fasciolosis de acuerdo al género y edad de los ovinos del departamento de Boyacá.

-Identificar los factores de riesgo asociados a la presencia de *Fasciola hepatica* en los animales estudiados.

5. Resultados y Discusión

De los 355 animales muestreados en 26 se identificaron huevos de *Fasciola hepatica* lo que representa el 7,6%, estos resultados son muy similares a otro trabajo realizado en el departamento donde en el 7,8% de los ovinos se diagnosticaron con el Trematodo (Pulido-Medellín *et al.*,

ORGANIZAN



2014), por otro lado Pinilla *et al.* (2020) reporta una prevalencia superior con un 20% y Sierra *et al.* (2018) reporta la prevalencia más alta con 82%, esta variación de resultados se debe a factores ambientales como la humedad, precipitación y temperatura que favorecieron la presencia del caracol, además de variables de manejo de los animales así como el tamaño muestral y las técnicas de diagnóstico usadas (Kajugu *et al.*, 2015). En cuanto a los grupo etarios estudiados, los ovinos <1 año presentaron la mayor prevalencia con 8,4%, según diversos autores como Pinilla *et al.* (2020), reportan que existe un mayor susceptibilidad de infección de Fasciolosis en ovinos de 6-24 meses de edad, esto se debe a que con la edad incrementa la inmunidad en los huéspedes, referente al sexo las hembras dieron la prevalencia más alta con 7,6% (24/315), y los machos presentaron una prevalencia del 5% (2/40), este resultado esta influenciado porque el número de hembras fue mayor y por lo tanto aumentan las probabilidades de encontrar el parásito, pero también se ha mostrado que las hembras suelen ser más susceptibles a la infección debido a los cambios inmunitarios dados por cambios hormonales durante la gestación (Vieira *et al.*, 2014).

6. Conclusiones

La prevalencia general fue del 7,6% aunque no es alta si demuestra la presencia del parásito en la zona, además que es necesario completar los análisis estadísticos faltantes, para de esta manera obtener los factores de riesgo, y las variables de asociación a la presencia del trematodo, esto permitirá tener un mayor conocimiento del comportamiento de la enfermedad en el municipio, y así instaurar nuevas medidas sanitarias a las ya conocidas para el control del parásito.

7. Referencias

- [1] Beesley, N. J., Caminade, C., Charlier, J., Flynn, R. J., Hodgkinson, J. E., Martinez-Moreno, A., Martinez-Valladares, M., Perez, J., Rinaldi, L., & Williams, D. J. L. (2018). Fasciola and fasciolosis in ruminants in Europe: Identifying research needs. *Transboundary and Emerging Diseases*, 65, 199–216. <https://doi.org/10.1111/TBED.12682>
- [2] Boray, J., & Love, S. (2017). *Liver fluke disease in sheep and cattle* (N. Department of Primary Industries, Ed.; 4ta ed.).
- [3] Hayward, A. D., Skuce, P. J., & McNeilly, T. N. (2021). The influence of liver fluke infection on production in sheep and cattle: a meta-analysis. *International Journal for Parasitology*, 51(11), 913–924. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2021.02.006>
- [4] Kajugu, P. E., Hanna, R. E. B., Edgar, H. W., McMahon, C., Cooper, M., Gordon, A., Barley, J. P., Malone, F. E., Brennan, G. P., & Fairweather, I. (2015). Fasciola hepatica: Specificity of a coproantigen ELISA test for diagnosis of fasciolosis in faecal samples from cattle and sheep

ORGANIZAN



concurrently infected with gastrointestinal nematodes, coccidians and/or rumen flukes (paramphistomes), under field conditions. *Veterinary Parasitology*, 212(3-4), 181-187.

<https://doi.org/10.1016/J.VETPAR.2015.07.018>

[5] May, K., Bohlsen, E., König, S., & Strube, C. (2020). *Fasciola hepatica* seroprevalence in Northern German dairy herds and associations with milk production parameters and milk ketone bodies. *Veterinary Parasitology*, 277, 109016.

<https://doi.org/10.1016/J.VETPAR.2019.109016>

[6] Mazeri, S., Rydevik, G., Handel, I., Bronsvort, B. M. D., & Sargison, N. (2017). Estimation of the impact of *Fasciola hepatica* infection on time taken for UK beef cattle to reach slaughter weight. *Scientific Reports* 2017 7:1, 7(1), 1-15. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07396-1>

[7] Nyirenda, S. S., Sakala, M., Moonde, L., Kayesa, E., Fandamu, P., Banda, F., & Sinkala, Y. (2019). Prevalence of bovine fascioliasis and economic impact associated with liver condemnation in abattoirs in Mongu district of Zambia. *BMC Veterinary Research*, 15(1).

<https://doi.org/10.1186/s12917-019-1777-0>

[8] Pinilla, J. C., Florez, A. A., Orlandoni, G., Tobón, J. C., & Ortíz, D. (2020). Current status of prevalence and risk factors associated with liver fluke *Fasciola hepatica* in cattle raised in different altitudinal regions of Colombia. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 22, 100487. <https://doi.org/10.1016/J.VPRSR.2020.100487>

[9] Pulido-Medellín, M., García-Corredor, D., Diaz-Anaya, A., & Andrade-Becerra, R. (2014). Pesquisa de parásitos gastrointestinales en pequeñas explotaciones ovinas del municipio de Toca, Colombia. *Revista de Salud Animal*, 36(1), 65-69. <https://doi.org/10.3201/EID1112.040789>

[10] Reigate, C., Williams, H. W., Denwood, M. J., Morphew, R. M., Thomas, E. R., & Brophy, P. M. (2021). Evaluation of two *Fasciola hepatica* faecal egg counting protocols in sheep and cattle. *Veterinary Parasitology*, 294, 109435. <https://doi.org/10.1016/J.VETPAR.2021.109435>

[11] Vieira, V. D., Ribeiro Vilela, V. L., Feitosa, T. F., Athayde, A. C. R., Azevedo, S. S., de Oliveira Souto, D. V., da Silveira, G. L., & de Melo, L. R. B. (2014). Sheep gastrointestinal helminthiasis in the Sertão region of Paraíba State, Northeastern Brazil: prevalence and risk factors. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 23(4), 488-494. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612014089>

[12] Zafar, A. (2019). Seroprevalence of *Fasciola hepatica* in Small Ruminants of District Chakwal, Punjab, Pakistan. *Pakistan Veterinary Journal*, 39(01), 96-100. <https://doi.org/10.29261/pakvetj/2018.024>.

ORGANIZAN



ANÁLISIS DEL POTENCIAL Y POSIBLES VENTAJAS DE LA APLICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS IOT PARA EL MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE PEQUEÑAS PRODUCCIONES AGROPECUARIAS.

ANALYSIS OF THE POTENTIAL AND POSSIBLE ADVANTAGES OF THE APPLICATION OF IOT DEVICES FOR THE PRODUCTIVE IMPROVEMENT OF SMALL AGRICULTURAL PRODUCTIONS.

Alarcon-Bautista, Héctor F ^a. Dehaquiz-Mejia, Janneth E. ^b.

^a *Universidad nacional abierta y a distancia / Zootecnista-Estudiante de especialización en Biotecnología Agroambiental , Sogamoso, Colombia, halarconb@unadvirtual.edu.co*

^b *universidad nacional abierta y a distancia / Zootecnista-MSc, Sogamoso, Colombia, janeth.dehaquiz@unad.edu.co*

RESUMEN

Los dispositivos IOT o dispositivos de internet de las cosas, son uno de medios tecnológicos de seguimiento y control remoto que en la actualidad se ha puesto muy de moda, debido a la capacidad de realizar interacción e interconexión de entre estos sistemas que permiten el desarrollo de una actividad vigilancia y toma de decisiones eficiente según la información que de estos sistemas se puede proporcionar, sustentado en posibilidad de estar al tanto, en tiempo real, de casi cualquier tipo de factor biótico y abiótico que se le puedan conectar un sistema teleinformático. Basado en esta premisa, mediante una revisión bibliográfica, se hizo un breve análisis del potencial y posibles ventajas de la aplicación estos dispositivos para el mejoramiento productivo de pequeñas producciones agropecuarias, encontrado como resultado, que existen una gran variedad de proyectos e ideas de desarrollo multidisciplinar de sistemas a base de dispositivos IOT enfocados a la producción agropecuaria, los cuales han demostrado en las pruebas realizadas tanto teóricas como prácticas, que pueden jugar papel importante tanto de nivel nacional como internacional para el mejoramiento productivos de sistemas de producción agropecuaria, en miras de facilitar un proceso productivo más eficiente; sin embargo, aunque hay una alta iniciativa de implementación, aún falta más interés por parte de las entidades tanto públicas y privadas para la investigación y educación en la implementación de estos sistemas tecnológicos a producciones de tipo pequeño, como apoyo a su crecimiento y sostenibilidad frente a los retos de producción que existen en la actualidad.

ORGANIZAN



Palabras clave

Productividad; desarrollo agropecuario; eficiencia; agroinformática,

1. Problema de Investigación

¿Qué posibilidades pueden ofrecer los sistemas de dispositivos IOT, para el mejoramiento de las pequeñas producciones pecuarias en la actualidad?

2. Marco Teórico

Los dispositivos IOT o dispositivos de internet de las cosas, de acuerdo con Jurado et al. (2014) y Swamy & Kota, (2020) entre varios autores, son unos los medios tecnológicos de monitoreo y control que más está tomando relevancia en múltiples sectores productivos y de mantenimiento. Su potencial radica en la posibilidad de monitorear y controlar en tiempo real casi cualquier tipo de factor a los que se puedan conectar (Ooi & Shirmohammadi, 2020), para así poder tomar decisiones a partir de la información suministrada. A nivel agropecuario, este potencial es de sumo interés ya que permite apoyar las actividades productivas (Ruan et al., 2019), trabajos como los de Duran C., (2019), Morrone et al., (2022), Ponte et al., 2021, Zhang et al. (2018) entre muchos otros, apoyan la importancia de la implementación de sistemas de este tipo para el mejoramiento de la eficiencia de las actividades agropecuarias. A nivel nacional, autores como Bertolotti Rivera et al., (2019), proponen que se requiere un plan estratégico para la implementación, mediante la conformación de redes de dispositivos de medición en tiempo real, monitoreando todo lo relacionado con ciclos de producción de cultivos y animales para la toma de decisiones y optimización de la producción.

3. Metodología

Mediante la recopilación y revisión de diferentes fuentes bibliográficas de artículos de revistas de carácter científico e investigativo relacionados con la posición actual de implementación, progresos, y trabajos hechos con dispositivos IOT aplicados en actividades de producción agropecuaria, se realizó un análisis para indagar sobre potencial y posibles ventajas de su aplicación para el mejoramiento productivo de pequeñas producciones agropecuarias, analizando de la relevancia de la implementación de estos sistemas para facilitar de desarrollo de las actividades agropecuarias modernas más eficientes.

ORGANIZAN



4. Objetivos

Objetivo general

- Analizar el potencial y posibles ventajas de la aplicación de los dispositivos IOT para el mejoramiento productivo de pequeñas producciones agropecuarias

Objetivos específicos

- Realizar una revisión bibliográfica de la situación actual de los dispositivos IOT, asociados a la producción pecuaria
- Examinar los contenidos de proyectos relacionados con la implementación de a la tecnología IOT en producciones tanto nacionales como internacionales.
- Determinar los avances y posibles implementaciones de las tecnologías encontradas en sistemas de producción agropecuaria de tipo pequeña y mediana.

5. Resultados

Como resultados se encontró que existen una gran variedad de proyectos en los cuales los sistemas a base de dispositivos IOT cumplen un papel importante para el mejoramiento productivos de sistemas de producción pecuaria. Di Leo (2017), Landa (2016), Victoria Echavarría & Giraldo, (2019) y Trillos-Arenas et al., (2019), entre otros, proponen y sostienen la importancia y necesidad de buscar acercar aún más este tipo de tecnología a situaciones más cotidianas e implementables a sistemas de producción agropecuaria pequeños.

6. Conclusiones

De acuerdo con la información encontrada se puede concluir que en efecto existe un gran potencial y la posibilidad real de obtener ventajas productivas con la implementación de dispositivos IOT para la control y mejoramiento de pequeñas producciones agropecuarias, tales como el control y optimización los recursos disponible, el control de la producción ayuda en la toma de decisiones y la automatización de procesos y dando por de hecho en muchos de los trabajos revisados y los aquí citados que existe una mayor eficiencia productiva en relación a una mayor control de las variables del sistema productivo que son monitoreadas por sistemas IOT. Sin embargo, aún falta más interés por parte de las entidades tanto públicas y privadas en estimular la realización de más investigación y educación en implementación de estos sistemas tecnológicos a las producciones de tipo pequeño, como apoyo a su

ORGANIZAN



crecimiento y sostenibilidad frente a los retos de producción que existen en la actualidad para estos sistemas.

7. Referencias

[1] Bertolotti Rivera, A. A., Rubio Gonzalez, A. F., Pérez González, L. A., Flórez Izquierdo, E., & Casapía Nue, G. F. (2019). Planeamiento estratégico para el uso de digital farming en Colombia. Pontificia Universidad Católica del Perú.

[2] Di Leo, N. C. (2017). Agro-Producción Inteligente: Nuevo paradigma tecnológico en la actividad agropecuaria. *Revista Abierta de Informática Aplicada*, 1, 15–18. <http://portalreviscienc.uai.edu.ar/OjS/index.php/RAIA/article/view/86>

[3] Duran C., E. O. (2019). Análisis de la implementación del internet de las cosas en la agroindustria colombiana para optimizar y aumentar los procesos de producción [Universidad Cooperativa de Colombia]. http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12915/1/2019_an%C3%A1lisis_sistem%C3%A1tico_internet.pdf

[4] Jurado P, L. A., Velásquez, W. A., V., & Vinuesa E, N. F. (2014). Estado del Arte de las Arquitecturas de Internet de las Cosas (IoT) [Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación]. https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2015B1_MAT130_11_438_95.pdf

[5] Landa, M. S. (2016). Favorecimiento del proceso de toma de decisiones del sector ganadero mediante el uso de tecnologías. Universidad de San Andrés. Escuela de Administración y Negocios.

[6] Morrone, S., Dimauro, C., Gambella, F., & Cappai, M. G. (2022). Industry 4.0 and precision livestock farming (PLF): An up to date overview across animal productions. *Sensors* (Basel, Switzerland), 22(12). <https://doi.org/10.3390/s22124319>

[7] Ooi, B.-Y., & Shirmohammadi, S. (2020). The potential of IoT for instrumentation and measurement. *IEEE instrumentation & measurement magazine*, 23(3), 21–26. <https://doi.org/10.1109/mim.2020.9082794>

[8] Ponte, D., Espinosa, A., de González, S. G., & González, C. (2021). Estado actual del aprendizaje automatizado aplicado al internet de las cosas para automatizar procesos agrícolas. *Revista Plus Economía*, 9(2), 4–11.

<http://revistas.unachi.ac.pa/index.php/pluseconomia/article/view/497>

[9] Ruan, J., Jiang, H., Zhu, C., Hu, X., Shi, Y., Liu, T., Rao, W., & Chan, F. T. S. (2019). Agriculture IoT: Emerging trends, cooperation networks, and outlook. *IEEE wireless communications*, 26(6), 56–63. <https://doi.org/10.1109/mwc.001.1900096>

[10] Swamy, S. N., & Kota, S. R. (2020). An empirical study on system level aspects of internet of things (IoT). *IEEE access: practical*

ORGANIZAN



innovations, open solutions, 8, 188082–188134.
<https://doi.org/10.1109/access.2020.3029847>
 [11] Trillos-Arenas, J., Hernández-Villamizar, D. A., Barrientos-Avenidaño, E., Rico-Bautista, D., Coronel-Rojas, L., & Cuesta-Quintero, F. (2019). Proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña: Caso de aplicación de tecnología. RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 23, 94–106.
<https://www.proquest.com/docview/2348874644?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>



ORGANIZAN



MESA DE CIENCIAS BÁSICAS



ORGANIZAN



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD MULTICAMPUS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLASISTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD MULTICAMPUS



UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

UNIVERSIDAD de Boyacá



Juan D Castellanos Fundación Universitaria



Escuela Superior de Administración Pública

RENATA COLOMBIA

Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada



BIODEGRADABILIDAD Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE BIOBASADOS ACTIVOS A PARTIR DE ALMIDÓN SUCCINILADO UNIDO AL FLAVONOIDE RUTINA.

BIODEGRADABILITY AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ACTIVE BIOBASED PRODUCTS FROM SUCCINYLATED STARCH LINKED TO THE FLAVONOID RUTIN.

Joya-Cárdenas, Laura P^a. García-Torres, Angélica M^b.

^a Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia / Estudiante Maestría en Química, Tunja, Colombia, laura.joya01@uptc.edu.co

^b Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia / Docente Escuela de Ciencias Químicas, Tunja, Colombia, angela.garciatorres@uptc.edu.co

RESUMEN

Los plásticos de origen petroleoquímico en la industria alimentaria representan daño medioambiental, puesto que no son renovables. Como alternativa se ha propuesto el uso de materiales de origen natural como el almidón modificado químicamente; con el fin de mejorar sus propiedades fisicoquímicas al emplearse en la obtención de biobasados activos, los cuales se definen como empaques que contienen, tanto materiales de fuentes renovables, como sustancias capaces de ejercer funciones adicionales de protección. Esta investigación evaluó el efecto protector de biobasados a partir de almidón modificado unido a rutina (como compuesto activo), sobre el crecimiento de microorganismos patógenos en queso Paipa y a su vez, la capacidad de biodegradación de este biobasado-activo en suelo.

Para la biodegradación de los biobasados se tomaron tiempos de 1,3,6 y 9 días evaluando dos tratamientos: biobasado de almidón succinilado (control) y biobasado de almidón succinilado unido a rutina. Se encontró un aumento del 41,81% en la biodegradación del biobasado activo, frente al biobasado control, evidenciando su alta capacidad de descomposición. Por su parte, la actividad antimicrobiana del biobasado con rutina se evaluó como recubrimiento en queso Paipa, observando una disminución del 46,15% y 23,80% para el crecimiento de *E. coli* y *S. aureus*, respectivamente; lo cual infiere su capacidad de inhibición frente a la proliferación de patógenos. Los resultados encontrados muestran la funcionalidad del biobasado activo como recubrimiento en derivados lácteos que, como el queso, son susceptibles a la contaminación microbiana; favoreciéndose el empleo de este tipo de empaques en razón de su rápida biodegradación.

ORGANIZAN



Palabras clave

Biobasado activo, rutina; actividad antimicrobiana; biodegradación.

1. Problema de Investigación

En la industria alimentaria, los plásticos de un solo uso y derivados del petróleo afectan directamente la estabilidad del medio ambiente debido a su limitada biodegradabilidad. Así, se han implementado políticas públicas que establezcan alternativas viables, tanto para la conservación de los alimentos, como para la preservación de ecosistemas. Tal es el caso del uso de biobasados a base de biopolímeros de origen natural como el almidón. En consecuencia, el presente trabajo de investigación planteó como pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto de biobasados de almidón succinilado unido al flavonoide rutina, sobre la reducción en el crecimiento de microorganismos patógenos en queso Paipa; así como su degradabilidad en suelo?

2. Marco Teórico

2.1 Biobasados de almidón químicamente modificado: el almidón es un polisacárido de origen natural constituido por dos conformaciones poliméricas: amilopectina ($\approx 80\%$) y amilosa ($\approx 20\%$), por lo cual ha sido empleado en la obtención de biobasados para alimentos. Con el fin de mejorar sus propiedades fisicoquímicas, el almidón se ha modificado mediante procesos químicos, físicos y enzimáticos. En procesos químicos, ocurre principalmente la sustitución de grupos funcionales en su cadena polimérica por grupos acetilo, succinil, carboxilo, etc. Estas condiciones resultantes pueden favorecer el uso potencial del almidón como biobasado activo, puesto que, proviene de fuentes agrícolas renovables y puede unirse a sustancias o aditivos que le brinden características de protección adicionales; tal es el caso de algunos flavonoides (Leon-Bejarano et al., 2020).

2.3 Actividad antimicrobiana de biobasados: se fundamenta en la reducción del crecimiento de microorganismos patógenos, mediante la adición de sustancias activas. Quercetina, timol, ácido clorogénico, curcumina, epicatequina, timoquinona, rutina, etc., son compuestos que han demostrado este tipo de actividad (Cetin-Karaca & Newman, 2015). Para el caso particular de la rutina, flavonoide procedente de la planta *ruta graveolens* y caracterizado por tener una estructura benzo- γ -pirano, se ha encontrado que al ser componente en la formulación de biobasados

ORGANIZAN

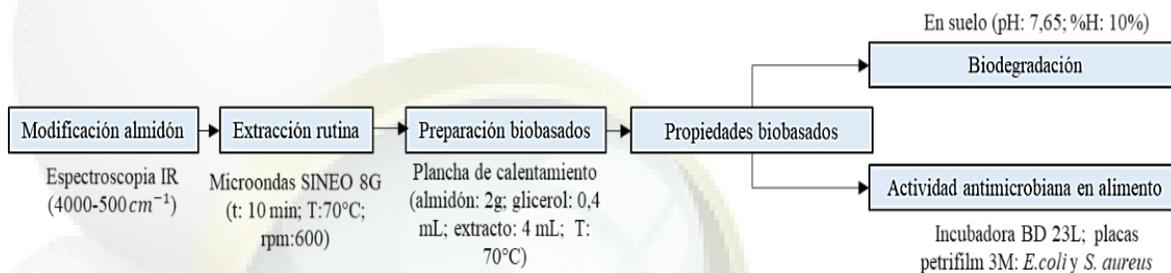


de origen natural, presenta alto efecto antimicrobiano frente a bacterias como: *S. aureus*, *E. coli* y *L. monocytogenes* (Roy & Rhim, 2021), lo cual contribuye a la inhibición del desarrollo de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS).

3. Metodología

Esta investigación fue de tipo básica correlacional y mixta con resultados cuantitativos y cualitativos. La hipótesis de investigación se centró en la efectividad de los biobasados activos frente al crecimiento de microorganismos patógenos en queso y su capacidad de degradación. Se ejecutó un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) con efectos fijos, y los resultados se evaluaron mediante un Análisis de Varianza (ANOVA) y prueba de Tukey's con un nivel de significancia $p \leq 0.05$.

3.1 Procedimiento experimental



4. Objetivos

General Evaluar el efecto de protección y degradación de biobasados activos, sobre el crecimiento de microorganismos patógenos en queso Paipa y descomposición en suelo.

Específicos

- 1) Obtener biobasados alimentarios activos a partir de almidón químicamente modificado.
- 2) Estimar el efecto antimicrobiano de los biobasados en quesos y su biodegradación, en función a la presencia del flavonoide rutina.



5. Resultados y Discusión

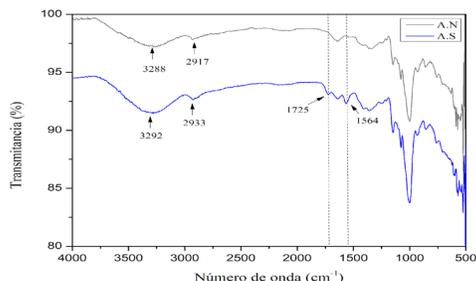


Fig. SEQ Fig. |* ARABIC 2. Espectro IR de almidón nativo (A.N) y modificado-succinilado (A.S)

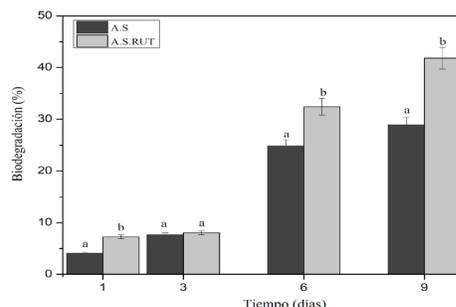


Fig. SEQ Fig. |* ARABIC 1. Degradación de biobasados de almidón modificado-succinilado (A.S) y succinilado unido a rutina (A.S.RUT). ^{a,b}Diferentes letras indican diferencias significativas entre biobasados ($p < 0.05$).

Tabla 1. Recuento de *E. coli* y *S. aureus* en queso Paipa recubierto con: biobasado de almidón succinilado (A.S; control) y biobasado de almidón succinilado unido a rutina (A.S.RUT).

Tipo biobasado	Recuento de colonias <i>E. Coli</i> (UFC/mL)		Recuento de colonias <i>S. aureus</i> (UFC/mL)	
	Día 0	Día 6	Día 0	Día 6
A. S (control)	7,00x10⁴	2,60x10⁵	2,40x10³	2,10x10⁴
A.S.RUT	7,00x10⁴	1,40x10⁵	2,40x10³	1.60x10⁴

En la Fig.1, se presentan los espectros IR del almidón nativo (A.N) y modificado por succinilación (A.S), encontrando dos nuevas bandas en 1725 cm^{-1} y 1564 cm^{-1} asociadas a la vibración de estiramiento del C=O correspondiente al enlace éster formado y a la vibración de estiramiento asimétrica del carboxilato RCOO^- , respectivamente (Ariyantoro et al., 2018). Estas bandas confirman la modificación del A.N.

Por su parte, en la Fig.2 se presentan los datos relacionados con el proceso de biodegradación para el biobasado de almidón succinilado (A.S)



y biobasado de almidón succinilado unido a la rutina (A.S.RUT) durante un periodo de 9 días. Se evidenció una mayor pérdida de masa para el biobasado A.S.RUT (41,81%), lo cual podría estar relacionado tanto al ataque previo de la microbiota del suelo sobre la rutina por tratarse de un extracto natural y tener bajo peso molecular, como a la presencia de agua en el medio, ya que los grupos -OH disponibles en la cadena polimérica del almidón y en la rutina inician una reacción de hidrolisis, ocasionando la fragmentación del biobasado y su degradación total (Wahyuningtyas & Suryanto, 2017).

En cuanto a la Tabla 1, el crecimiento tanto de *E. Coli* como de *S. aureus* en queso, disminuyó luego de 6 días al emplearse el biobasado A.S.RUT respecto al de A.S, esto podría deberse a la actividad antimicrobiana que la rutina como extracto natural presenta, dada su capacidad para atacar las paredes y membranas de patógenos microbianos; lo cual favorece la permeabilidad y salida de componentes intracelulares que causarían su muerte prematura (Cenobio-Galindo et al., 2019).

6. Conclusiones

Los biobasados de almidón modificado unido al compuesto rutina, mejoraron significativamente su biodegradación; además, se observó un efecto protector sobre el crecimiento de bacterias patógenas como *E. coli* y *S. aureus*, contribuyendo en la disminución de posibles enfermedades transmitidas por alimentos. Se espera que bajo esta investigación se desarrolle un adecuado sistema de empaques que sirvan como alternativa a los plásticos no renovables usados en la actualidad.

7. Referencias

- [1] Ariyantoro, A. R., Katsuno, N., & Nishizu, T. (2018). Effects of dual modification with succinylation and annealing on physicochemical, thermal and morphological properties of corn starch. *Foods*, 7(9). <https://doi.org/10.3390/foods7090133>.
- [2] Cenobio-Galindo, A. de J., Pimentel-González, D. J., Del Razo-Rodríguez, O. E., Medina-Pérez, G., Carrillo-Inungaray, M. L., Reyes-Munguía, A., & Campos-Montiel, R. G. (2019). Antioxidant and antibacterial activities of a starch film with bioextracts microencapsulated from cactus fruits (*Opuntia oligacantha*). *Food Science and Biotechnology*, 28(5), 1553–1561. <https://doi.org/10.1007/s10068-019-00586-9>.
- [3] Cetin-Karaca, H., & Newman, M. C. (2015). Antimicrobial efficacy of plant phenolic compounds against *Salmonella* and *Escherichia Coli*. *Food Bioscience*, 11, 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2015.03.002>.
- [4] Leon-Bejarano, M., Durmus, Y., Ovando-Martínez, M., & Simsek, S. (2020). Physical, barrier, mechanical, and biodegradability properties of



modified starch films with nut by-products extracts. *Foods*, 9(2), 1–17. <https://doi.org/10.3390/foods9020226>.

[5] Roy, S., & Rhim, J. W. (2021). Fabrication of bioactive binary composite film based on gelatin/chitosan incorporated with cinnamon essential oil and rutin. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2021.111830>.

[6] Wahyuningtyas, N., & Suryanto, H. (2017). Analysis of Biodegradation of Bioplastics Made of Cassava Starch. *Journal of Mechanical Engineering Science and Technology*, 1(1), 24–31. <https://doi.org/10.17977/um016v1i12017p024>.



ORGANIZAN



MESA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



ORGANIZAN



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD MULTICAMPUS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLASISTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD MULTICAMPUS



UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

UNIVERSIDAD de Boyacá



Juan D Castellanos Fundación Universitaria



Escuela Superior de Administración Pública

RENATA COLOMBIA

Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada



APROXIMACIÓN INTERTEXTUAL DE TRES VERSIONES DE LA HISTORIA SOBRE INÉS DE HINOJOSA.

INTERTEXTUAL APPROACH OF THREE VERSIONS OF THE STORY ABOUT INÉS DE HINOJOSA.

Peralta Jaimes, Luz Yenkary.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC / Miembro del grupo de investigación Senderos del Lenguaje, Maestría en Literatura, Tunja, Colombia, luz.peralta@uptc.edu.co

RESUMEN

Inés de Hinojosa fue una mestiza que vivió en tiempos coloniales entre Venezuela y Colombia. Su historia de amor y muerte sirvió de inspiración para tres hombres que la mencionaron en una crónica y dos novelas. El primero fue Juan Rodríguez Freyle, autor de *El Carnero* (1859), luego Temístocles Avella, autor de *Los tres Pedros en la red de Inés de Hinojosa* (1979), de últimas Próspero Morales, autor de *Los pecados de Inés de Hinojosa* (1987). El problema de investigación es la falta de estudios que relacionan al tiempo las otras obras, por lo que surge la pregunta sobre la conexión intertextual que une las tres versiones de la historia de la mestiza. Un corpus de teóricos que han abordado la intertextualidad da una luz sobre los elementos que son similares o que distan en el trato de la vida de Inés. A través de una metodología que une un estudio comparativo y uno intertextual se entiende que las obras no son copias o plagios, pues indican directa o indirectamente el origen de la historia. En conclusión, se evidencian similitudes en las tres versiones al comparar a Inés con el personaje bíblico de Eva, la pecadora. También las obras permiten identificar la visión sobre el papel de la mujer en cada época en la que se escribieron.

Palabras clave

Intertextualidad; Inés de Hinojosa; El Carnero; Los tres Pedros en la red de Inés de Hinojosa; Los pecados de Inés de Hinojosa.

1. Problema de Investigación

¿Cuál es la conexión intertextual en las tres versiones de la historia de la mestiza Inés de Hinojosa escritas por Juan Rodríguez Freyle, Temístocles Avella y Próspero Morales?

ORGANIZAN



2. Marco Teórico

El marco teórico se compone de un corpus de autores que han estudiado y postulado bases teóricas para entender la intertextualidad con el fin de aplicarla al estudio de las obras literarias. Partiendo por Mijaíl Bajtín, Julia Kristeva, Gérard Genett, Ulrich Broich y Cesare Segre quienes son parte fundamental del concepto con el cuál se estudian las tres obras que tratan sobre el mismo personaje: Inés de Hinojosa. Empezando con el capítulo X de *El Carnero* escrito por Juan Rodríguez Freyle; siguiendo con la novela corta del autor sogamoseño Temístocles Avella, *Los tres Pedros en la red de Inés de Hinojosa* (1888); terminando con el tunjano Prospero Morales y *Los pecados de Inés de Hinojosa* (1986). Lauro Zavala también aporta a la teoría intertextual, aunque su aporte está más relacionado hacia lo interdisciplinario con el cine y otras artes.

3. Metodología

La metodología del proyecto es cualitativa, trata de una revisión, una lectura y un análisis profundo de cada una de las tres versiones de la historia permite entender las similitudes de la misma sobre Inés de Hinojosa. Luego, con la teoría intertextual de los autores mencionados en el marco teórico, se comparan los elementos similares y distantes de las obras: capítulo X de *El Carnero*, *Los tres Pedros en la red de Inés de Hinojosa*, y *Los pecados de Inés de Hinojosa*. El análisis intertextual no solo se queda en la historia de la mestiza, también explora elementos paratextuales como las portadas y contraportadas de las novelas, con el fin de encontrar más relaciones entre las obras.

4. Objetivos

- **Objetivo general**

Analizar tres obras que relatan la historia de Inés de Hinojosa: capítulo X de *El Carnero* (1859) de Juan Rodríguez Freyle, *Los tres Pedros en la red de Inés de Hinojosa* (1979) de Temístocles Avella, y *Los pecados de Inés de Hinojosa* (1987) de Próspero Morales.

- **Objetivo específico 1**

Encontrar los elementos intertextuales que unen a las tres obras que relatan la vida de Inés de Hinojosa.

- **Objetivo específico 2**

Contribuir de manera crítica los estudios sobre las tres obras, en especial *Los tres Pedros en la red de Inés de Hinojosa* (1979) y *Los pecados de Inés de Hinojosa* (1987).

ORGANIZAN



5. Resultados y Discusión

El análisis comparativo de las tres obras permite distinguir ciertas similitudes en la historia de la mujer como su origen de mestiza, siendo la hija de una indígena y un español. El carácter y personalidad de la mujer se extiende en la obra de Próspero Morales, ya que es la más larga de las tres. Sin embargo, todos los autores relacionan el mismo comportamiento de Inés respecto a los hombres. Otros personajes presentes son los amantes y la sobrina de la mestiza, sobre todo este último tiene dos versiones que distan, la de Temístocles quien la retrata como una joven inocente, y la de Próspero que la señala como una mujer igual a su tía. El desenlace de las tres versiones es similar: Inés y su cómplice (el último de sus amantes) son castigados por sus crímenes: el asesinato del esposo de turno.

Desde lo intertextual, los tres autores señalan directa o indirectamente la fuente de su información, por lo que no se clasifican como plagios o copias. Una conexión entre las obras es la inclinación de sus autores a comparar a las mujeres, en especial a Inés, con personajes de la Biblia como Eva o la Virgen. El estudio no profundiza en otros elementos o personajes que aparecen en la trama de las obras y que pueden también tener una conexión intertextual. En cuanto a portadas de los libros, las dos novelas tienen el dibujo de una mujer, pero difieren en similitudes porque se relacionan más con el contenido de las novelas, una tiende a lo romántico y la otra a lo erótico.

6. Conclusiones

En cuanto a las conclusiones, el análisis de las obras permite ver la conexión que tienen entre sí y cómo los tres autores se quedaron con una versión similar de Inés: la diabólica seductora que convence a los hombres de convertirse primero en sus amantes, matar al esposo de turno y luego contraer nupcias con ella, repitiendo dos veces el ciclo. La visión de la mujer colonial, en el caso especial de Inés de Hinojosa, tiene una doble función: la moralizante, indicando a la mujer que obrar mal tiene consecuencias; la crítica, que va en contra de la concepción masculina del papel de la mujer en la sociedad, sin derechos, ni voz, ni voto. Además, el análisis comparativo e intertextual de tres obras que se ubican distantes en el tiempo la una de la otra, permite entender también un poco la mentalidad de la época.

ORGANIZAN



7. Referencias

- [1] Avella, T. (1979). *Los tres Pedros en la red de Inés de Hinojosa*. Asociación de Amigos de Sogamoso.
- [2] Broich, U. (2004). Formas de marcación de la intertextualidad. En Navarro, D. *Intertextualität 1*, (85-105). La Habana: UNEAC, Casa de las Américas.
- [3] Genette, G. (1989). *Palimpsestos*. Madrid: Taurus.
- [4] Jarpa, J. (2008). *Informe: La novela polifónica de Dostoievski de Mijaíl Bajtín*. Recuperado de: <https://www.scribd.com/doc/5494604/informe-sobre-bajtín-novela-polifónica>
- [5] Kristeva, J. (1997). Bajtín, la palabra, el diálogo y la novela. En Navarro, D. *Intertextualité*, (1-24). La Habana: UNEAC, Casa de las Américas.
- [6] Morales, P. (1987). *Los pecados de Inés de Hinojosa*. Plaza & Janés.
- [7] Robledo, A. (1999). Inés de Hinojosa, doncella huérfana y pecadora. En Rodríguez, I. (Ed.). *Inés de Hinojosa Historia de una transgresora*. Medellín: Universidad de Antioquia. Recuperado de: http://www.colombianistas.org/Portals/0/Revista/REC-35/9.REC_35_AngelaIRobledo.pdf
- [8] Rodríguez, F. (1859.) *El Carnero*. Momo Ediciones.
- [9] Segre, C. (1985). *Principios de análisis del texto literario*. Barcelona: Crítica.
- [10] Zavala, L. (1999). Elementos para el análisis de la intertextualidad. *Cuadernos de Literatura*, 5, (10), 26-52. Recuperado de: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cualit/article/view/6764>



FORTALECIMIENTO DEL USO DE LAS TIC Y LAS COMPETENCIAS ESCRITURALES EN LOS DOCENTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA: PROGRAMA ESCRIBIENDO EN ENTORNOS DIGITALES.

STRENGTHENING THE USE OF ICT AND WRITING SKILLS AMONG SECONDARY SCHOOL TEACHERS: WRITING IN A DIGITAL ENVIRONMENT PROGRAM.

Rosa-Coronado, Maria del Carmen. Martínez-Álvarez, Edwin.
^a *Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología/Panamá,
Panamá, mariacoronado@umecit.edu.pa*
^b *Universidad Norbert Wiener/ Afiliación, Lima, Perú,
Edwin.martinez@turboeducado.edu.co*

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue diseñar un programa basado en el uso de las TIC para fortalecer las competencias escriturales en los docentes de básica secundaria del Distrito de Turbo-Antioquia, Colombia. La investigación fue proyectiva, con un diseño de campo, transeccional, contemporáneo. La población estuvo conformada por 38 docentes de educación básica que orientan la asignatura de lenguaje en las instituciones educativas de Turbo. Se diseñó un cuestionario de formación sobre el uso de TIC y una prueba de competencias escriturales con una escala de interpretación de 50 puntos. Éstos fueron sometidos a validez de expertos y validez estructural. La confiabilidad se calculó con la técnica Alfa de Cronbach, y se obtuvieron los índices 0,92 y 0,94, respectivamente. Para el análisis descriptivo de cada evento se utilizaron frecuencias, porcentajes, y medianas. Para el análisis explicativo se calcularon correlaciones entre la formación en TIC y las competencias escriturales, con sus respectivas sinergias. Los hallazgos evidencian que las competencias escriturales de los docentes y la formación académica recibida no son suficientes para desarrollar competencias en el educando. Además, se encontró que un adecuado proceso de formación académica contribuye al desarrollo de las competencias escriturales. Sobre la base de los resultados, se diseñó un diplomado en Metodología de la escritura con el uso de TIC para los docentes, a fin de promover el desarrollo de competencias que les permitan realizar una práctica educativa de calidad, y reflejar ese conocimiento en las clases de escritura, para estimular así,

ORGANIZAN



el pensamiento creativo y desarrollar habilidades del pensamiento de orden superior.

Palabras clave

Competencias; docentes; escritura; tecnología.

1. Problema de Investigación

La sociedad 4.0 exige de la educación cambios, transformaciones y una educación basada en el fortalecimiento y desarrollo de competencias para vivir en sociedad; por consiguiente, los docentes, en la actualidad transponen el conocimiento de la manera en la cual fueron enseñados trayendo como consecuencia la desprofesionalización y prácticas de aula descontextualizadas, monótonas y repetitivas que en cierta manera limitan el uso de las TIC con sentido pedagógico; además que se observa que un 70% de los docentes presentan diplomados, especializaciones y maestrías en TIC que no son aplicados dentro del aula de clases como recurso para desarrollar habilidades del pensamiento de orden superior en el educando. Además, se evidencia ausencia de modelos didácticos en la transposición del conocimiento trayendo como consecuencia la expansión de la brecha digital en el campo educativo agravando la situación a tal punto por ejemplo que en los resultados de prueba saber 2021 de 96 secretarías de educación certificada Turbo ocupa el lugar 94 según cifras del ICFES (2021); lo anterior, invita entonces a buscar caminos que ayuden a mejorar la calidad educativa y elevar las pruebas de estado.

2. Marco Teórico

La investigación se centra en los postulados de las teorías psicoeducativas sobre aprender y enseñar; por lo tanto, se recurre a la dicotomía de los enfoques conductista y constructivista; además se sustenta en los principios educativos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; la Agenda Cronológica del Movimiento Educativo Mundial de la UNESCO amparada en el Desarrollo Sostenible 4.0 (ODS 4) en lo concerniente al marco de acción educación de la agenda 2030; las políticas educativas del Ministerio de Educación Nacional, Ley 1341 de 2009, normatividad de las TIC cuyo objetivo es promover el acceso eficiente y en igualdad de oportunidades a la Tecnología. Además, se sustenta en la investigación de Martínez, Rosa y Yangali (2021) y los postulados del Conectivismo de Downes y Siemens; la teoría del aprendizaje de la era digital de Fink y el modelo de aprendizaje Fullan y Langworthy.

ORGANIZAN



3. Metodología

Esta investigación se desarrolló desde la comprensión holística de la ciencia, la cual según Hurtado (2010) integra los diferentes enfoques de investigación, y por esa razón no se considera un paradigma, sino un sintagma de los modelos epistémicos; el método utilizado fue la holopraxis, palabra que proviene de los vocablos *holos*, que significa totalidad, globalidad, y *praxis*, que significa acción, práctica, procedimiento. Para esta investigación, el método transitó por cuatro etapas: dos estadios descriptivos que permitieron describir e identificar los eventos de estudio; Luego por un estadio explicativo, en el que se explicó la relación entre el uso de las TIC y la competencia escritural; por último, el estadio proyectivo el cual dio paso al esbozo de los componentes del programa de formación metodológica para los docentes. En cuanto al diseño de investigación según Hurtado de Barrera (2014) se habla de un diseño transeccional; perspectiva temporal contemporáneo con estudio de campo centrado en un evento único (univariable).

4. Objetivos

El objetivo general de la presente investigación es proponer un programa basado en el uso de las TIC para fortalecer las competencias escriturales en los docentes de Básica Secundaria del Distrito de Turbo-Antioquia, Colombia;

objetivos específicos:

- (1) describir el uso de las TIC de los docentes de básica secundaria;
- (2) describir las competencias escriturales desarrolladas por los docentes de básica secundaria,
- (3) explicar la relación entre el uso de las TIC y las competencias escriturales en los docentes,
- (4) generar un modelo teórico que permita explicar cómo incide el uso de las TIC en el fortalecimiento de las competencias escriturales de los docentes y, por ultimo
- (5) diseñar el Programa basado en el uso de las TIC para fortalecer las competencias escriturales en los docentes de Básica Secundaria del Distrito de Turbo-Antioquia, Colombia.



5. Resultados y Discusión

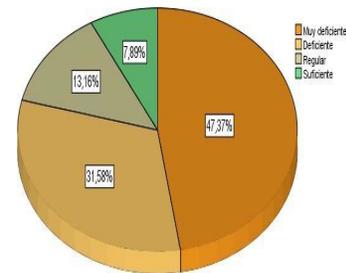
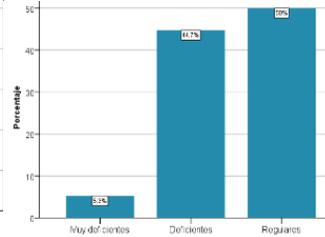
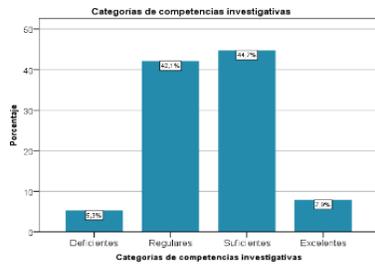


Fig. 1. Porcentaje docente del uso de las TIC

Fig. 2. Porcentaje docente competencia escritural

Los resultados según la figura 1, sobre el uso de las TIC señalan que el 50% de los docentes tienen deficiencias en cuanto al conocimiento de las TIC para desarrollar competencias escriturales ya que el 5,3% se ubicó en la categoría muy deficiente y el 44,7% se ubicó en la categoría deficiente. Estos representan la mitad del grupo. El otro 50% de los docentes se ubicó en la categoría regular. Lo cual se infiere que los docentes siguen utilizando las TIC como una ayuda didáctica más dentro del aula de clases y consideran que siguen siendo negativos para desarrollar habilidades del pensamiento de orden superior debido a que se orientan a copiar y pegar como también plagiar. Con relación a las competencias escriturales los docentes consideran según la segunda gráfica que el 15,8% de los docentes se ubicaron en las categorías deficiente y regular, lo que significa que no tienen una buena actitud hacia las TIC con relación a desarrollar procesos de pensamiento; . Por otra parte, el 60,5% se ubicó en la categoría suficiente, que quiere decir que un alto porcentajes de docentes manifiestan tener buena actitud para aprender y realizar procesos con las TIC y Por último, el 23,7% se ubicó en la categoría de excelente; se puede evidenciar con lo anterior que la falta de conocimiento para manejar las TIC en el aula de clases y escriturales inciden de manera directa en la formación didáctica del educando para una educación 4.0

6. Conclusiones

Con respecto al primer objetivo específico, dirigido a describir el uso de las TIC de los docentes de básica secundaria en las instituciones oficiales del Distrito de Turbo-Antioquia, se obtuvo como conclusión, que los docentes que orientan la asignatura de lenguaje no cuentan con las competencias suficientes para desarrollar una praxis donde permita al estudiante fortalecer el pensamiento de orden superior. Cabe resaltar que



dentro de las competencias investigativas se evaluaron tres sinergias: competencias cognitivas, competencias procedimentales y competencias actitudinales. La sinergia competencias actitudinales fue la que mejor puntaje obtuvo, la sinergia competencias cognitivas fue la más baja y la sinergia competencias procedimentales fue regular, lo que quiere decir que a pesar de que los docentes tienen poco conocimiento y pocas habilidades para desarrollar la escritura con el uso de TIC, manifiestan una actitud positiva frente a la investigación. En cuanto al segundo objetivo específico, referido a identificar el proceso de formación metodológica que han recibido los docentes que forman parte del estudio, se evidenció que no han recibido la formación metodológica adecuada para desarrollar una práctica educativa donde involucren la enseñanza de la escritura con el uso de TIC al igual que ninguna formación para desarrollar la competencia escritora pues el grupo se ubicó en la categoría deficiente, lo que significa que realmente los docentes han recibido muy poca formación relacionada con metodología y con el proceso de escribir.

En el análisis del tercer objetivo específico, destinado a explicar la relación entre la formación en el uso de las TIC recibida por los docentes de la asignatura de español y sus competencias escritoras, se encontró que la formación contribuye al desarrollo de las competencias escriturales. Esto constituye un desarrollo teórico preliminar, pues permitió vincular el proceso causal con el evento a modificar y explicar cómo cada sinergia del primero afecta a cada sinergia del segundo. Se puede decir que, a mayor formación, las competencias investigativas están más desarrolladas, y los docentes que han recibido más formación metodológica muestran más competencias. Así mismo, por lo tanto, esto contribuyó a ratificar que una propuesta de formación podría ser efectiva para mejorar las competencias investigativas de los docentes. con respecto al objetivo general, se llevó a cabo el diseño de la propuesta a partir de los aspectos fundamentales que se identificaron en los objetivos anteriores.

7. Referencias

- [1] Hurtado de Barrera, Jacqueline. (2010) El Proyecto de Investigación. Comprensión holística de la Metodología. Caracas: Venezuela.: Quirón
- [2] Martínez-Álvarez, E., Rosa, M., y Yangali, J. (2021). Integration of ICT in academic and administrative management processes. Psychology and education, 58(1), 5594-5599. <https://doi.org/10.17762/pae.v58i1.2179>



EL DESARROLLO DE LA CIUDADANÍA GLOBAL DESDE LAS EXPERIENCIAS DE PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS LATINOAMERICANOS DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA: POSIBILIDADES Y LIMITACIONES.

THE DEVELOPMENT OF GLOBAL CITIZENSHIP FROM THE EXPERIENCES OF PARTICIPATION IN LATIN AMERICAN UNIVERSITY STUDENT MOBILITY PROGRAMS: POSSIBILITIES AND LIMITATIONS.

Nakamura Goshima, Patricia

*^a Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú,
pnakamura@pucep.pe*

RESUMEN

La presente investigación responde a las preguntas: ¿Es posible el desarrollo de la ciudadanía global a través de las experiencias de participación en programas latinoamericanos de movilidad estudiantil universitaria? ¿Cómo se desarrolla y qué factores de los programas posibilitan o dificultan dicho desarrollo?, de las cuales se desprende el siguiente objetivo general: Analizar las posibilidades o limitaciones de los programas latinoamericanos de movilidad estudiantil para la formación de la ciudadanía global. Este estudio se realizó desde un enfoque cualitativo, a través del método de la teoría fundamentada (Grounded theory), en el que se aplicó una entrevista a profundidad, así como un cuestionario, a 27 jóvenes peruanos que participaron en la Plataforma de Movilidad Estudiantil y Académica de la Alianza del Pacífico (programa de intercambios estudiantiles y académicos entre los países de Perú, Chile, Colombia y México), o en los programas de intercambio ofrecidos dentro de Latinoamérica por una universidad peruana; hallando evidencias que aportan a la conceptualización de la formación de la ciudadanía global, desde de una visión latinoamericana. De esta manera, se encontró que, a pesar del corto tiempo de estadía (un semestre académico), los participantes evidencian cambios en tres dimensiones de la ciudadanía global: la dimensión de responsabilidad, la dimensión intercultural y la dimensión de transformación y búsqueda de justicia y equidad. Siendo los factores más significativos aquellos relacionados con las condiciones contextuales (económicas y sociopolíticas) del país de destino, por encima de los factores institucionales (actividades académicas o extracurriculares, entre otros).

ORGANIZAN



Palabras clave

Ciudadanía global; movilidad estudiantil universitaria; Latinoamérica.

1. Problema de Investigación

La presente investigación se plantea responder a las preguntas: ¿Es posible el desarrollo de la ciudadanía global a través de las experiencias de participación en programas latinoamericanos de movilidad estudiantil universitaria? ¿Cómo se desarrolla y qué factores de los programas posibilitan o dificultan dicho desarrollo? Al dar respuesta a estas interrogantes, se busca profundizar en el conocimiento existente sobre cómo se forma la ciudadanía global en los jóvenes universitarios, así como en la posibilidad que ofrecen estos programas de aportar (o no) en el fortalecimiento de su ciudadanía global, sobre todo en países como el Perú, en el que la internacionalización de la educación superior ha adquirido mayor importancia en años recientes tanto a nivel del estado, a través de instituciones como Pronabec (Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo, creado en el año 2012), como a nivel de las universidades públicas y privadas. Para responder a dichas preguntas nos centramos en la Plataforma de Movilidad Estudiantil y Académica de Alianza del Pacífico, el cual es un programa de intercambio estudiantil promovido por Pronabec y en el que participan junto con Perú, países como México, Colombia y Chile. Igualmente se incluye en el estudio a jóvenes que participaron en los programas de intercambio ofrecidos dentro de Latinoamérica por una universidad peruana.

2. Marco Teórico

En su sentido tradicional, la "ciudadanía" es entendida como un conjunto de derechos, deberes e identidades que ligan al "ciudadano" con el estado nación (Koopmans, Statham, Giugni, & Passy, 2005). En la presente investigación nos identificamos con la postura crítica de la ciudadanía (Freire, 2008; Goodman, 1989; Shor, 1992), la cual enfatiza la necesidad de entenderla como praxis, es decir, como acción y reflexión del mundo para transformarlo (Freire, 2008). En este sentido, ser ciudadano no es simplemente una condición que todos poseemos, sino un actuar en sociedad. El ciudadano es entendido como un sujeto activo y crítico, una persona que posee metas y busca la manera de alcanzarlas; es una persona que identifica su lugar en el mundo, un co-desarrollador de su propia educación y un re-hacedor de la sociedad, quien cuestiona el orden inequitativo de las cosas y busca el cambio y la transformación (Shor, 1992).

A partir de esta postura, la ciudadanía global crítica implica buscar activamente comprender las propias normas culturales y las de los

ORGANIZAN



demás. Es también aprovechar dicho conocimiento intercultural para interactuar y trabajar de manera efectiva más allá del entorno cercano, entendiendo las estructuras sociales, políticas y económicas para buscar el cambio y la transformación (Morais y Ogden, 2011; Westheimer & Kahne, 2004).

Con la finalidad de identificar las principales dimensiones que componen la ciudadanía global, se realizó una revisión sistemática de artículos que recogen estudios empíricos sobre los programas de movilidad estudiantil en relación con el desarrollo de la ciudadanía global. Ello permitió identificar de qué manera estas investigaciones definen el término, así como la vinculación entre los programas de movilidad estudiantil con el desarrollo de la ciudadanía global. Se integró estas las dimensiones desarrolladas en los artículos analizados, proponiendo las siguientes dimensiones de la ciudadanía global crítica: (1) dimensión de responsabilidad, (2) dimensión intercultural, y (3) dimensión de transformación y búsqueda de justicia y equidad.

3. Metodología

La presente investigación se lleva a cabo desde un enfoque cualitativo, a través del método de la teoría fundamentada (TF). Para un primer contacto y para recoger información general sobre los participantes (27 en total), se aplicó un cuestionario estructurado que incluyó información personal, programa y período en el que participaron, lugar de destino, etc. Esto con la finalidad de poder contar con las características básicas y datos de contacto, para posteriormente solicitar una entrevista. Asimismo, se aplicó entrevistas semiestructuradas en profundidad, de manera virtual. Es importante mencionar que, previo a la aplicación de los instrumentos, se solicitó la validación a dos expertos internacionales en el tema, uno de España y otro de Colombia.

La organización y análisis de la información se llevó a cabo en tres etapas, según lo que propone la TF: La codificación abierta, la codificación selectiva y la codificación axial, con ayuda del programa de análisis cualitativo Atlas.ti. Para el estudio se seleccionó a 27 informantes con las siguientes características: estudiantes universitarios de pregrado de diversas carreras que participaron en la Plataforma de Movilidad Estudiantil y Académica de Alianza del Pacífico, o en un programa de intercambio estudiantil latinoamericano de una universidad privada peruana. Por otro lado, se cumplió con criterios básicos de calidad académica: autenticidad, rigurosidad, criticidad y pertinencia.

ORGANIZAN



4. Objetivos

Objetivo general: Analizar las posibilidades o limitaciones de los programas latinoamericanos de movilidad estudiantil para la formación de la ciudadanía global.

Objetivos específicos: (1) Identificar qué dimensión(es) de la ciudadanía global cambió (o cambiaron) y de qué manera a partir de la participación de los estudiantes universitarios peruanos en programas latinoamericanos de movilidad estudiantil. (2) Identificar qué factores de los programas latinoamericano de movilidad estudiantil y de qué manera favorecen o dificultan la formación de la ciudadanía global.

5. Resultados y Discusión

En la dimensión de responsabilidad, a partir de la experiencia en los programas de intercambio, se identifica un cambio a nivel de una mayor preocupación y empatía con otras personas que se encuentran en situaciones de necesidad similares a las que ellos mismos han pasado (extranjeros, estudiantes que van a viajar de intercambio, etc.), algunos señalan ser más amables o cálidos con las demás personas que antes. En menor medida, se menciona una preocupación y compromiso con el medio ambiente. En la dimensión intercultural, gran parte de los jóvenes manifiestan haber participado en acciones para promover el conocimiento de la cultura peruana, sin embargo, estas acciones se centran principalmente en aspectos como la gastronomía, el baile y la música, evidenciando una concepción superficial de la cultura. Asimismo, muchos de ellos afirmaron sentirse “más peruano que antes”, pero esta identidad nuevamente está enfocada en aspectos visibles de lo que consideran el ser peruano (volverse *hincha* de la selección peruana, orgulloso de nuestra gastronomía, de los lugares turísticos, etc.). Todos mencionan haber tenido la oportunidad de conocer y comprender otras culturas, señalando aspectos tales como la ruptura de prejuicios (por ejemplo, prejuicios sobre los chilenos, los europeos, los colombianos, etc.), y una apertura a nuevas perspectivas y formas de pensar.

En la dimensión de transformación y búsqueda de justicia y equidad, resalta la participación en el diálogo y la reflexión sobre los problemas del entorno y del mundo, a través del contacto con las personas (amigos, conocidos, o los encuentros cotidianos), o asistiendo a conversatorios y charlas organizadas sobre los problemas del país. El estar rodeados de personas que dialogan y se movilizan los hace dialogar, reflexionar, ser más críticos e incluso en algunos casos participar activamente en movimientos sociales y políticos. De esta manera, las condiciones económicas y sociopolíticas del país de destino (protestas sociales, procesos electorales, crisis sociales o políticas relacionadas a la

ORGANIZAN



corrupción, el narcotráfico, la criminalidad, etc.) juegan un papel importante que marcan las experiencias de estos jóvenes en mayor medida que los elementos de los programas tales como las actividades curriculares o extracurriculares.

6. Conclusiones

Se observa cambios en las tres dimensiones de la ciudadanía global propuestas en este estudio: la dimensión de responsabilidad, la dimensión intercultural y la dimensión de transformación y búsqueda de justicia y equidad. Siendo los factores más significativos aquellos relacionados con las condiciones contextuales (económicas y sociopolíticas) del país de destino, en muchos casos por encima de los factores institucionales (actividades académicas o extracurriculares, entre otros).

7. Referencias

- [1] Castro, A. J. (2013). What makes a citizen? Critical and multicultural citizenship and preservice teachers' understanding of citizenship skills. *Theory & Research in Social Education*, 41(2), 219-246. <https://doi.org/10.1080/00933104.2013.783522>
- [2] Freire, P. (2008). *Pedagogía del oprimido*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- [3] Goodman, J. (1989). Education for critical democracy. *The Journal of Education*, 171(2), 88-116. <http://www.jstor.org/stable/42742153>
- [4] Koopmans, R, Statham, P., Giugni, M., & Passy, F. (2005). *Contested Citizenship: Immigration and Cultural Diversity in Europe*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- [5] Morais, D. B., & Ogden, A. C. (2011). Initial Development and Validation of the Global Citizenship Scale. *Journal of Studies in International Education*, 15(5), 445-466. <https://doi.org/10.1177%2F1028315310375308>
- [6] Shor, I. (1992). *Empowering education: Critical teaching for social change*. University of Chicago Press.
- [7] Westheimer, J., & Kahne, J. (2004). What kind of citizen? The politics of educating for democracy. *American educational research journal*, 41(2), 237-269. <https://doi.org/10.3102%2F00028312041002237>



LAS ACTIVIDADES INVESTIGATIVAS EN CLASE DE MATEMÁTICAS.

RESEARCH ACTIVITIES IN MATHEMATICS CLASSES.

Limas-Berrio, Leidy Johana^a. Jiménez-Espinosa, Alfonso^b

^a Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia,
leidy.limas@uptc.edu.co

^b Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia,
alfonso.jimenez@uptc.edu.co

RESUMEN

El imaginario popular y cultural siempre ha creído que la matemática se considera una disciplina difícil, tediosa y aburrida para los estudiantes; teniendo en cuenta esta problemática en el aula de clase de matemáticas, y en búsqueda de una posible estrategia de solución, la investigación se planteó como interrogante ¿Cuáles son las contribuciones de las actividades investigativas en las clases de matemáticas?, para lo cual se planteó como objetivo general analizar las contribuciones de las clases investigativas en las clases de matemáticas. Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo interpretativo, a través de actividades abiertas y desafiantes, las cuales fueron validadas por el Semillero Infinitos del grupo de Investigación Pirámide de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, la información se recolectó a través de grabaciones y diario de campo. Los resultados muestran que el desarrollo de estas actividades hace que sea el estudiante el protagonista en la clase, que a través de su implementación se da la oportunidad a los estudiantes de justificar y argumentar sus propios procesos, como característica de la matemática. De la misma manera, se evidenció que durante su desarrollo los estudiantes se muestran activos y curiosos, lo que ayuda a fomentar la conjeturación y validación, y de esta manera producir múltiples significados hasta la configuración de un concepto, además permite autonomía y crítica para generar procesos propios, construcción de conceptos y de esta forma forjar sus propios conocimientos.

Palabras clave

Actividades investigativas; matemáticas; conjeturar; validar.

ORGANIZAN



1. Problema de Investigación

Teniendo en cuenta que la apatía hacía el estudio de las matemáticas por parte de los estudiantes muchas veces conlleva a detestar todo lo relacionado con el área, se habla de una problemática para la comunidad educativa en general; por lo anterior la investigación buscó encontrar alternativas de solución con la implementación de actividades bajo el enfoque exploratorio e investigativo en la clase de matemáticas, de tal manera que ésta se transforme en un espacio donde el profesor no sea el protagonista, sino que sea un guía en el proceso de conjeturación, discusión, argumentación y validación.

Las actividades exploratorio investigativas como alternativa de solución permiten a los estudiantes ser protagonistas de su propio proceso, de acuerdo con Limas y Jiménez (2017) son una alternativa muy viable en las clases de matemáticas, en estas se invierte el orden de la misma; es decir, no se inicia con definiciones, reglas, ejemplos y ejercicios, sino con actividades en contexto que permiten argumentar, comprender, probar y justificar situaciones matemáticas para finalmente a través del proceso argumentativo hacer la institucionalización del concepto.

2. Marco Teórico

Es frecuente que en las clases de matemáticas los estudiantes esperen inicialmente una explicación por parte del docente de cómo desarrollar los ejercicios y cuál es la manera más sencilla de lograr la respuesta de ciertos algoritmos, cuando el estudiante repite de cierta manera lo que el docente hace en el aula de clase, concluye que aprendió el tema; sin embargo, no es más que en una repetición de procesos, que convierte a la matemática en rutina, por ende es necesario cambiar esta dinámica en el aula de matemáticas, permitiendo así que el estudiante de manera autónoma genere sus propios conocimientos, construya sus propios conceptos, pues como lo señala Heidegger (1962), el proceso enseñanza y de aprendizaje no se trata de transmitir información, sino que consiste en dejar aprender a partir de escenarios de investigación y exploración.

De acuerdo con Ponte (2010), las actividades exploratorio investigativas están dirigidas a conjeturar, formular, encontrar patrones y probarlos, lo que permite que los estudiantes puedan justificar y argumentar sus propios procesos, es necesario mencionar que la dinámica de la clase es diferente a la acostumbrada, pues aquí se planean actividades abiertas y desafiantes, donde generalmente se sabe el punto de partida, pero no el punto de llegada (Ponte, 2003), lo que obliga al docente a realizar una buena preparación, pues debe prever diferentes caminos y respuestas al que puede llegar el estudiante con el fin de brindar durante su desarrollo una buena orientación, motivación,

ORGANIZAN



comunicación constante y finalmente una discusión de resultados buscando identificar propiedades y generar conceptos.

Por otro lado, Fiorentini y Cristóvão (2006) señalan que los estudiantes durante el desarrollo de este tipo de actividades se muestran más curiosos y activos, lo que permite problematizar la conceptualización y de esta forma producir múltiples significados de una situación, proporcionando así infinitas oportunidades para el aprendizaje, donde tanto docentes como estudiantes están en continua reflexión y comunicación.

3. Metodología

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo interpretativo (Corbeta, 2007), se trabajó en el marco del Semillero Infinitos del Grupo de Investigación Pirámide de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), donde se vienen desarrollando trabajos de investigación a nivel de pregrado y posgrado con la implementación de actividades bajo el enfoque exploratorio investigativo en diferentes niveles educativos, además aquí se validan los instrumentos para luego ser aplicados en las instituciones de educación básica, media y superior. La información se recolectó a partir de actividades abiertas y desafiantes y a través del uso de grabaciones y diarios de campo. La población se constituyó por estudiantes de tercer semestre del programa Licenciatura en Matemáticas de la UPTC, la muestra se constituyó por 20 estudiantes del curso cálculo Integral.

4. Objetivos

Esta investigación se planteó como objetivo general identificar las contribuciones de las actividades exploratorio investigativas en el aula de matemáticas, para el logro de este objetivo inicialmente se diseñaron actividades bajo el enfoque exploratorio investigativo, luego se implementaron las actividades y por último se identificó la dinámica del docente y de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades y sus aportes.

5. Resultados y Discusión

Una de las actividades implementadas en esta investigación consistía en la presentación de un arreglo numérico (Ver figura 1) donde se buscaba que a través de la pregunta ¿matemáticamente que te dice la tabla? Movilizaran sus conocimientos en la exploración, para encontrar relaciones matemáticas implícitas.



1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
...

Fig 1. Arreglo numérico. Elaboración propia.

La resolución de esta tarea muestra diferentes exploraciones por parte de los estudiantes, en el arreglo encontraron números pares, impares, números primos, tablas de multiplicar, patrones al realizar operaciones con los números de las columnas y filas, números cuadrados que se obtienen al sumar tantos números impares como la raíz de dicho número, cuadrados mágicos, identificación de conjuntos, entre otras. Los estudiantes señalan que este tipo de actividades se pueden trabajar en diferentes niveles de formación para abordar diversas temáticas en educación básica, como factores, divisores, números compuestos y números primos, conjuntos y secuencias numéricas, permitiendo así desarrollar un espíritu investigativo, posibilitando la exploración y la conjeturación de diferentes actividades.

6. Conclusiones

La investigación permitió evidenciar que este tipo de actividades dentro del aula de clase despierta mayor involucramiento e interés de los estudiantes en el desarrollo de las mismas, además permite que los estudiantes reevalúen sus saberes y a partir de curiosidades e intrigas den prioridad a la construcción de aspectos relevantes en la matemática, de aquí la importancia de investigar cómo el estudiante investiga, y de generar elementos de reflexión al docente dentro de su práctica pedagógica, evidenciando la importancia de conocer los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, además reconocer la importancia para el docente de estar en constante reflexión y problematización del papel en el aula de clase.



7. Referencias

- [1] Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. España: Mc Graw-Hill.
- [2] Fiorentini, D. y Cristóvão, E. (2006). *Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática*. Campinas: Alínea, p. 13-34.
- [3] Heidegger, M. (1962). *Lenguaje tradicional y lenguaje técnico. Inconferencia pronunciada*.
- [4] Limas, L., Jiménez, A. (2017). *Actividades exploratorio investigativas en clase de matemáticas*. Eco matemático 8(1). 93-105.
- [5] Ponte, J. (2003). *Investigar, ensinar e aprender*. Actas do ProfMat. p. 25-39 - Lisboa.
- [6] Ponte, J. (2010). *Explorar e investigar em matemática: uma actividade fundamental no ensino e na aprendizagem*. Revista iberoamericana de educación matemática, Marzo 2010 #21. p. 13-30.



ORGANIZAN



MESA CIENCIAS DE LA SALUD



ORGANIZAN



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLASISTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ACREDITACIÓN
NACIONAL DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS



UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

UB
Universidad
de Boyacá



Juan D Castellanos
Fundación Universitaria



Escuela Superior de
Administración Pública

RENATA
COLOMBIA

Red Nacional
Académica
de Tecnología
Avanzada



REDES FAMILIARES Y REDES SOCIALES: NARRATIVAS DE SOBREVIVIENTES A LA MASACRE DE BOJAYÁ, COLOMBIA.

FAMILY NETWORKS AND SOCIAL NETWORKS: NARRATIVES OF SURVIVORS OF THE BOJAYÁ MASSACRE, COLOMBIA.

Ramírez-Cuervo, Geraldine^a. Natib-Rosero, Angie C^b. Urrego-Mendoza, Zulma C^c.

^a Universidad Nacional de Colombia / Bogotá, Colombia,
geramirezcu@unal.edu.co

^b Universidad Nacional de Colombia / Bogotá, Colombia,
acnatibr@unal.edu.co

^c Universidad Nacional de Colombia / Bogotá, Colombia,
zulcurregom@unal.edu.co

RESUMEN

Introducción: La Masacre de Bojayá ocurrida el 2 de mayo de 2002 constituye uno de los hechos más relevantes del conflicto armado colombiano. La explosión del cilindro bomba en la iglesia generó la muerte de 119 personas aproximadamente, dejó a muchas otras heridas y modificó las dinámicas familiares de la comunidad. Objetivo: Establecer el perfil de salud mental en la comunidad de víctimas del conflicto armado sobrevivientes a la Masacre de Bojayá en el departamento del Chocó. Métodos: Estudio cualitativo narrativo, que empleó categorías analíticas preestablecidas y categorías emergentes. Resultados: La mayor parte de los participantes señalaron pérdidas o muertes de familiares en la Masacre. Se presentan casos de violencia intrafamiliar y violencia basada en género y se identifica a la familia como un recurso social que les ha permitido superar los hechos. Las principales redes de apoyo son la familia y la comunidad. Conclusiones: la familia se posicionó como uno de los espacios de mayor afectación y modificación a causa de la Masacre, no obstante, es uno de los mayores factores de protección y resiliencia que la comunidad superviviente identifica.

Palabras clave

Familia; red social; sobrevivientes, conflictos armados; narrativa personal (fuente: DeCS)

1. Problema de Investigación

El municipio de Bojayá, Chocó, ha sido uno de los territorios afectados por la ocurrencia del conflicto armado en Colombia. La Masacre de Bojayá,

ORGANIZAN



ocurrida el 2 de mayo de 2002, dejó un aproximado de 119 muertos y gran cantidad de sobrevivientes con secuelas físicas y emocionales luego de la explosión del cilindro bomba en la iglesia.

La muerte de familiares, amigos y vecinos, el desplazamiento forzado y la reubicación territorial del pueblo, fueron algunos de los efectos directos de este suceso en la comunidad, los cuales generaron cambios en las dinámicas de relacionamiento y en las prácticas culturales propias de la población para la organización familiar y la creación de las redes sociales.

Este trabajo constituye un acercamiento una caracterización de las narrativas de los sobrevivientes sobre las redes familiares y sociales luego de 16 años de la Masacre, retomando sus propios conocimientos y sentires sobre lo sucedido en estos dos contextos tan importantes.

2. Marco Teórico

Las redes sociales, tal como lo plantea Dabas (2006), deben ser pensadas como un sistema abierto, multicéntrico, que permanece en constante interacción e intercambio entre los actores del colectivo. Dentro de estos colectivos se encuentra la familia, entendida como una institución social que posee unas características socio-temporales bajo las cuales se forma la subjetividad de los miembros y se realizan intercambios con otros colectivos (López, 1998). En síntesis, Sluski (1996) plantea que la "red social personal" o la "red social significativa" retoma la lógica de la terapia familiar sistémica para la comprensión del entorno microsocioal. Así, las fronteras del sistema significativo del individuo no se limitan a la familia sino, también, incluyen el conjunto de vínculos interpersonales que posee el sujeto.

Ahora bien, la organización familiar es multifacética dado que las actividades que en ella se realizan tienen efectos concretos como, por ejemplo, preparar la comida para satisfacer el hambre, pero también tiene una dimensión emocional y afectiva ligada a las relaciones y los lazos familiares, y una dimensión simbólica que propia de los valores e ideologías. La familia se convierte, de esta manera, en un microcosmos de relaciones, con una estructura de poder y, basada en fuertes componentes ideológicos (Jelin, 1984).

3. Metodología

Estudio de tipo cualitativo basado en los registros de evaluación mediante entrevista clínica (efectuado por dupla de psicóloga y psiquiatra), de las de 66 personas sobrevivientes a la Masacre de Bojayá que quisieron participar: 21 hombres y 45 mujeres, que actualmente se

ORGANIZAN



encuentran residiendo en el poblado de Nueva Bellavista en el municipio de Bojayá y en la ciudad de Quibdó, obtenidos durante el Laboratorio de Salud Rural e Intercultural de la Universidad Nacional de Colombia. Cada persona otorgo su consentimiento libre, informado y voluntario sobre su participación en la investigación.

Se realizó un procesamiento manual de análisis de narrativo basado en categorías analíticas preestablecidas como: estructura y funcionalidad familiar, miembros de la familia significativos, resiliencia, y los objetivos terapéuticos a trabajar posteriormente; y categorías emergentes como: tipología familiar, tipo de unión, familiares fallecidos en la Masacre, relaciones familiares, pautas de violencia, entre otras.

4. Objetivos

Se presenta como objetivo principal caracterizar las narrativas sobre redes familiares y sociales en los sobrevivientes a la Masacre de Bojayá, 16 años después de ocurrida.

Objetivos específicos:

1. Identificar las transformaciones ocurridas en la estructura y organización familiar luego de ocurrida la Masacre.
2. Describir las pautas de relacionamiento y vinculación familiar narradas por los sobrevivientes.
3. Identificar las redes sociales de apoyo presentes en las narrativas de los sobrevivientes de la Masacre.

5. Resultados y Discusión

La familia constituye uno de los espacios de mayor afectación posterior a la Masacre de Bojayá. Gran parte de los participantes señalaron pérdidas o muertes de familiares en la explosión del cilindro bomba en la iglesia. Todas estas pérdidas se presentan como significativas, es decir, han generado modificaciones en las dinámicas de vida personales y familiares. La muerte de familiares, amigos, vecinos, paisanos y las dificultades de recuperación de los restos no permitió llevar los ritos mortuorios conforme a las tradiciones de la comunidad, generando duelos no resueltos aún 16 años después.

El desplazamiento forzado como consecuencia directa de la Masacre generó modificaciones en la forma de vida de la comunidad y de las familias sobrevivientes. A partir de los relatos es posible identificar fragmentaciones en los vínculos y estructuras familiares por la segregación a diferentes lugares y la pérdida de viviendas y elementos materiales en Bojayá. El alcoholismo en algún miembro de la familia fue presentado por algunos de los participantes, como una de las formas de

ORGANIZAN



afrontamiento de la Masacre y de las pérdidas familiares que en ella se generaron, estableciéndose como otro factor negativo consecuente a este hecho violento.

En términos de vinculación familiar los participantes señalan principalmente una relación de unión con algún miembro de la familia, relaciones familiares cercanas con toda la familia o con algún miembro específico y relaciones fusionadas en menor medida. En este sentido, para la mayor parte de los participantes identifican una funcionalidad positiva en su familia. Igualmente, otras personas observaron un relacionamiento conflictivo, el cual tiene especial correlación con la presencia de pautas de violencia y los vínculos distantes. También se observó por parte de los participantes un rompimiento de vínculos definitivo con la familia o con algún miembro en específico.

Por otra parte, la familia constituye una de las principales condiciones protectoras de los sobrevivientes. Al respecto, gran parte identifica a su familia como un recurso social. La estructura familiar actual de los participantes varía principalmente entre la familia nuclear y la familia extensa, principalmente; siguiendo la familia monoparental, la familia reconstituida y la familia unipersonal. La principal forma de unión o consolidación de las parejas y la familia es la unión libre. Igualmente, las uniones previas constituyen una pauta importante en la consolidación familiar. El conflicto armado también cobró la vida de algunos de los familiares de los sobrevivientes en otros sucesos lo que demuestra que, aunque la Masacre fue uno de los hechos principales, no constituye una excepción sino una constante en estas regiones del país.

Frente a otro tipo de redes de apoyo, dos de las personas sobrevivientes refieren la presencia de redes de amigas, que las han ayudado en momentos de dificultad, no solo derivados de los hechos directos de la Masacre, sino también de dinámicas de violencia y conflictividad dentro de la familia. De esta forma, las relaciones familiares y sociales, la vida religiosa, las actividades productivas, y las relaciones comunitarias, son considerados como los principales factores resilientes para la población. Como aspectos futuros para fortalecer se encuentran las decisiones para el mejoramiento o la transformación de dinámicas conflictivas en la familia y las acciones concretas individuales para superar diferentes situaciones laborales, materiales, económicas, comunitarias, etc.

6. Conclusiones

La Masacre de Bojayá ha propiciado en la población superviviente fuertes cambios de carácter psicosocial que se evidencian en la estructura y funcionamiento familiar, en las redes de apoyo y, en las dinámicas

ORGANIZAN



culturales modificadas por el reasentamiento y por la pérdida de gran parte de la comunidad en este hecho. La familia se posicionó como uno de los espacios de mayor afectación y modificación a causa de la Masacre, no obstante, es uno de los mayores factores de protección y resiliencia que la comunidad superviviente identifica. De esta forma, se consolida como un elemento de articulación entre la salud mental y la perspectiva psicosocial que es fundamental comprender dentro de situaciones de profunda violencia, como la Masacre de Bojayá.

7. Referencias

- [1] Dabas, E. (2006). Viviendo redes: experiencias y estrategias para fortalecer la trama social. Buenos Aires: CICCUS.
- [2] Jelin, E. (1984). Familia y unidad doméstica: mundo público y vida privada. . Buenos Aires: Cedes.
- [3] López, Y. (1998). La familia una construcción simbólica: de la naturaleza a la cultura. *Affectio Societatis* N° 2, 1-11.
- [4] Sluzki, C. (1996). La red social: frontera de la práctica sistémica. Barcelona: Editorial Gedisa S.A.



ORGANIZAN



GUERRA, SALUD MENTAL Y DISCAPACIDAD: REVISIÓN NARRATIVA DE LITERATURA.

WAR, MENTAL HEALTH, AND DISABILITY: NARRATIVE LITERATURE REVIEW.

Moreno-Martínez, Daisy M^a. Urrego-Mendoza, Zulma C^b.

^a Universidad Nacional de Colombia/ Grupo de Investigación en Violencia y Salud, Bogotá, Colombia, dammorenoma@unal.edu.co

^b Universidad Nacional de Colombia/ Grupo de Investigación en Violencia y Salud, Bogotá, Colombia, zulcurregom@unal.edu.co

RESUMEN

La relación entre guerra, salud mental y discapacidad es compleja y posee diversas interacciones. La existencia de diferentes enfoques de salud mental y discapacidad psicosocial en el conflicto armado colombiano se percibe como un problema que podría generar dificultades en el momento de plantear orientaciones claras desde el campo de la salud pública. Por lo que, este trabajo tuvo como objetivo identificar las posturas a lo largo del tiempo en torno a las relaciones entre salud mental, discapacidad y guerra, según la literatura publicada sobre el tema y sin límites temporales. A partir de esos hallazgos se analizan las implicaciones de esta relación en la salud pública y los efectos de estas categorías conceptuales.

Fueron evidentes en la literatura dos tesis contrapuestas recurrentes alrededor de las interacciones posibles entre salud mental y discapacidad psicosocial en contextos de guerra: la primera plantea que la afectación por guerra se genera en el nivel intrapsíquico de los sujetos y la discapacidad como un fallo individual; y la segunda, en contraposición, propone que la alteración provocada por la guerra se da en lo relacional y en la diversidad de funcionamientos resultantes. Se encontró que los correlatos históricos de afectación mental intrapsíquica a causa de la guerra no están agotados en la actualidad, coexisten y entran en pugna con los relatos relacionados con la afectación mental provocada por la guerra en lo relacional. Lo anterior permite visibilizar mayor cantidad de posibilidades para aquellas personas que históricamente han sido vulneradas e invisibilizadas en las sociedades.

Palabras clave

Guerra; Salud Mental; Discapacidad Psicosocial; Salud Pública; Conflictos armados.

ORGANIZAN



1. Problema de Investigación

¿Cuáles son las principales posturas presentes en la literatura técnica publicada, en relación con la discapacidad psicosocial como resultado de la guerra a lo largo del tiempo?

2. Marco Teórico

Si bien la salud mental y la discapacidad como conceptos han evolucionado históricamente en torno a diferentes modelos teóricos, en la actualidad la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud - OMS, han optado por el uso del enfoque psicosocial que se aborda perspectivas biológicas, individuales y sociales, por lo que las personas con discapacidad "son aquellas que tienen deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, en interacción con diversas barreras, pueden obstaculizar su participación plena y efectiva en la sociedad en igualdad de condiciones con los demás" (ONU, 2007). El concepto de salud mental desde la misma óptica de la OMS es entendido como:

"un estado de bienestar en el que la persona es capaz de hacer frente al estrés normal de la vida, de trabajar de forma productiva y de contribuir a su comunidad" (OMS, 2018).

Y en ese orden de ideas, la discapacidad psicosocial resulta de la interacción entre las personas con afectación en su salud mental y las barreras del entorno que les impide participar plena y efectivamente en la sociedad (Resolución 113, 2020).

La relación entre estos conceptos es compleja y es necesario enfatizar que son conceptos distintos, uno no derivado directamente del otro, aunque existen otras posibles interacciones entre ellos. En el marco de los conflictos armados, la salud mental, individual y colectiva, no solo se ve afectada de manera inmediata a causa de las confrontaciones, sino que tiene un alto riesgo de verse alterada a mediano y largo plazo en relación con la falta de atención, las dificultades para proveer apoyo vital y la protección mínima a la población (Moreno, Gómez & Bustos, 2021). A la vez, la discapacidad potencialmente resultante por afectaciones a la salud mental aqueja tanto a individuos en su diario vivir como a las poblaciones en su conjunto, sobre todo socialmente, en relación con la capacidad laboral y el bienestar económico de la comunidad (Barnes, 1998).

3. Metodología

Se realizó una revisión narrativa de la literatura publicada sobre la relación entre la discapacidad, la salud mental y la guerra. Fueron

ORGANIZAN



revisadas las bases de datos: JSTORE, Scopus, Medline, BIREME.BR, EBSCOHOST y Google Académico. Se realizó la búsqueda en inglés y español mediante las palabras clave guerra, conflicto armado, salud mental, discapacidad, discapacidad mental y discapacidad psicosocial; estos términos se combinaron con el operador booleano AND, para localizar registros con términos coincidentes. La revisión se llevó a cabo sin límite de tiempo. Luego de la lectura de título y resumen para identificar los pertinentes, se seleccionaron 60 documentos que fueron sometidos a texto completo. Se identificaron así los conceptos utilizados respecto a los temas en estudio, y sus tesis básicas en torno a la relación explorada entre guerra, discapacidad y salud mental. Los resultados se organizaron narrativamente en torno a dos tesis de base recurrentes identificadas y mencionadas anteriormente.

4. Objetivo

Identificar las principales posturas presentes en la literatura técnica publicada, sobre relación con la discapacidad psicosocial como resultado de la guerra a lo largo del tiempo.

5. Resultados y Discusión

En la literatura revisada se identificaron dos posturas implícitas y explícitas reflejadas por la literatura sanitaria, cada una de ellas en relación con un campo de conocimiento específico dentro del terreno de los estudios sobre la salud de las personas y los grupos humanos. La primera tesis que ubica la afectación por guerra en el nivel intrapsíquico se relaciona con el campo de conocimiento de salud pública convencional, con la psiquiatría y la psicología hegemónicas, y con la conceptualización de la discapacidad en relación con una patología individual. Todas estas explicaciones anteriores se vinculan al presupuesto filosófico-teórico de la enfermedad y la muerte para explicar la salud y se fundamentan en saberes de la medicina clínica y los métodos positivistas (Frenk, 1992). En discrepancia se encuentra la tesis que concibe la alteración provocada por la guerra en lo relacional. Esta tesis, por su parte, se enlaza con el campo científico de la medicina social y la salud colectiva latinoamericana que procuran abordar desigualdades sociales e incluyen a los métodos cualitativos provenientes de las ciencias sociales (Liborio, 2013). Así mismo, comprende a la salud desde el proceso vital y se relaciona con las corrientes críticas de la psicología y el psicoanálisis y con la conceptualización de discapacidad que incluye un componente social y de diversidad.

En consonancia con las dos tesis identificadas se distinguen dos tipos de intervenciones diferentes para abordar la atención de la salud mental en

ORGANIZAN



la guerra. Una intervención biomédica centrada en el trastorno mental con atención individual a través de Entidades Prestadoras de Salud cuya argumentación política está ligada a desarrollos epidemiológicos que justifican las intervenciones en salud pública, y otra intervención desde una perspectiva relacional/social implementada a través de las Entidades Territoriales de Salud desde un enfoque sistémico basado, generalmente, en determinantes sociales de la salud y presente en el enfoque psicosocial.

6. Conclusiones

La literatura revisada permitió identificar dos grandes posturas recurrentes en torno a las relaciones existentes entre la guerra, la discapacidad y la salud mental: la primera plantea que la afectación por guerra se genera en el nivel intrapsíquico de los sujetos y se relaciona a correlatos de conceptualización de la discapacidad como un fallo individual desde una postura biomédica individual de la salud mental; y la segunda, en contraposición, propone que la alteración provocada por la guerra se da en lo relacional y en la diversidad de funcionamientos resultantes del contexto altamente anormal producido por los conflictos armados en relación con una postura sistémica de la salud mental.

Si bien gran parte de la información revisada tiene que ver con la salud pública convencional, con la psiquiatría y la psicología hegemónicas y con la conceptualización de la discapacidad en relación con una patología individual. Los trabajos desarrollados en Latinoamérica se han centrado en posturas más críticas para el desarrollo de la medicina social y la salud colectiva latinoamericana, las posturas psicosociales de Latinoamérica y la conceptualización de la discapacidad que incluye un componente social y de diversidad. En conclusión, los correlatos históricos de afectación mental intrapsíquica a causa de la guerra no están agotados en la actualidad, coexisten y entran en pugna con los relatos relacionados con la afectación mental provocada por la guerra en lo relacional.

7. Referencias

- [1] Organización de las Naciones Unidas – ONU. (2007). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. <https://tinyurl.com/yc2eh5pd>
- [2] Organización Mundial de la Salud - OMS. (2018). *Salud mental: fortalecer nuestra respuesta*. <https://tinyurl.com/yrbzn9aa>
- [3] Resolución 113. (31 de enero de 2020). Bogotá, Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia.

ORGANIZAN



- [4] Moreno, L., Gómez, M. & Bustos, T. (2021). Salud mental y conflicto armado en Colombia: una revisión documental. *IyD*. 8(2), 26-41. <https://tinyurl.com/2p9kdcbj>
- [5] Barnes, C. (1998). Las teorías de la discapacidad y los orígenes de la opresión de las personas discapacitadas en la sociedad occidental. En: L. Barton (ed.). *Discapacidad y Sociedad*. Madrid, Morata. 59-76.
- [6] Frenk, J. (1992). La nueva salud pública. En: Organización Panamericana de la Salud (OPS) *La crisis de la salud pública: reflexiones para el debate*. Publicación Científica N° 540. Washington DC, OPS/OMS, 75-93.
- [7] Liborio, M. (2013). ¿Por qué hablar de salud colectiva?. *Rev. med. Rosario*. 79(3), 136-141. <https://tinyurl.com/2fyndyvd>



ORGANIZAN



INESTABILIDAD CROMOSÓMICA Y EVOLUCIÓN CLONAL EN LEUCEMIA MIELOIDE CRÓNICA: IMPLICACIONES EN EL TRATAMIENTO.

CHROMOSOMAL INSTABILITY AND CLONAL EVOLUTION IN CHRONIC MYELOID LEUKEMIA: IMPLICATIONS FOR TREATMENT.

Espitia-González, Adriana^a. Forero-Castro, Ruth M^b. Rondón-Lagos, Milena^c.

^a *Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia /Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas-UPTC, Tunja, Colombia, adriana.espitia01@uptc.edu.co*

^b *Profesor Asistente Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas UPTC-GICBUPTC, maribel.forero@uptc.edu.co*

^c *Profesor Asistente Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas UPTC-GICBUPTC, sandra.rondon01@uptc.edu.co*

RESUMEN

La leucemia mieloide crónica (LMC) es una neoplasia mieloproliferativa caracterizada por una translocación cromosómica, t(9;22)(q34;q11.2), que da como resultado un cromosoma denominado cromosoma Filadelfia (Ph). Dada su asociación con la progresión de la enfermedad, la EC se considera una característica que define la LMC en fase acelerada. Sin embargo, los resultados reportados hasta la fecha han mostrado una relación contradictoria, ya que mientras que algunos autores indican asociaciones entre la IC y la EC con mal pronóstico, otros estudios las asocian con un pronóstico favorable. Adicionalmente, publicaciones recientes resaltan que la importancia pronóstica de la EC en LMC, radica en la identificación de alteraciones específicas y en la frecuencia en la que son observadas en la población celular. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó una descripción detallada de las implicaciones de la IC y de EC en pacientes con LMC en respuesta a la terapia mediante una revisión sistemática de la literatura. Para lo anterior, se recopiló información disponible en las bases de datos online PubMed, ScienceDirect y Scielo. La búsqueda utilizó los parámetros establecidos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses). La realización de la presente revisión sistemática nos permitió evidenciar que la IC y la EC juegan un rol importante en la respuesta a la terapia en LMC. Tanto la IC como la EC son detectables en LMC, y podrían ser consideradas como impulsoras de la progresión de la enfermedad y, por

ORGANIZAN



tanto, podrían servir como marcadores pronósticos y potenciales blancos terapéuticos.

Palabras clave

Leucemia mieloide crónica; Inestabilidad Cromosómica; Evolución clonal; Alteraciones citogenéticas adicionales; tratamiento.

1. Problema de Investigación

Varios estudios en cáncer han demostrado el importante papel que podría desempeñar la Inestabilidad Cromosómica (IC) tanto en el desarrollo de la LMC como en la respuesta a la terapia. La IC es tema de estudio actualmente debido a sus implicaciones en el diagnóstico, en el pronóstico y en la respuesta a la terapia en varios de cáncer (Alves et al, 2021). Sin embargo, las implicaciones de la IC y la Evolución clonal (EC) en la respuesta a la terapia en LMC no se conoce totalmente. Clínicamente, la LMC progresa a través de tres fases distintas: fase crónica, fase acelerada y crisis blástica (Crisan et al, 2015). Aunque se cree que la fusión génica BCR-ABL es el evento inicial de la enfermedad, la adquisición de otras anomalías moleculares y citogenéticas probablemente son responsables de su progresión. Dada su asociación con la progresión de la enfermedad, la EC se considera la huella dactilar de la progresión de la LMC y refleja la IC de los progenitores de LMC altamente proliferativos (Crisan et al, 2015). Los resultados reportados hasta la fecha han mostrado una relación contradictoria, ya que, mientras que algunos estudios asocian la IC y la EC con resistencia al tratamiento, otros la asocian con respuestas favorables. En ese sentido y para responder la pregunta ¿Cuáles son las implicaciones de la IC y la EC en la respuesta a la terapia en LMC?, se realizó una revisión sistemática de la literatura existente, con el fin de proporcionar información acerca de las asociaciones entre la IC y la EC con la repuesta al tratamiento de LMC.

2. Marco Teórico

El cromosoma Ph resultante de la translocación balanceada entre los brazos largos de los cromosomas 9 y 22 [t(9;22) (q34;q11.2)], es la alteración citogenética más frecuente en LMC (Radich et al, 2018). La consecuencia molecular de esta translocación es la generación de un oncogén de fusión BCR-ABL. La aparición de anomalías cromosómicas adicionales no aleatorias además del cromosoma Ph es un evento bien reconocido en LMC y se conoce como EC (Al-Achkar et al, 2013). La EC en la LMC se evidencia a través de la aparición de alteraciones citogenéticas adicionales (ACAs), las cuales ocurren en un 30% en fase acelerada y en un 60 a 80% durante la progresión a fase blástica.

ORGANIZAN



El tratamiento de pacientes con LMC se basa principalmente en el uso de los inhibidores de la tirosina quinasa (ITK). Sobre la eficacia de los inhibidores de la tirosina quinasa, la red nacional integral del cáncer (NCCN) recomienda imatinib, dasatinib, nilotinib y bosutinib como tratamientos en la fase crónica de la LMC. Aunque la terapia con ITK produce resultados exitosos, la IC y EC adquiridas pueden conducir a resistencia secundaria a la terapia con ITK y a progresión (krem et al, 2015). Considerando que muchas terapias son dirigidas a aumentar la IC, esta ha sido asociada con resistencia a los tratamientos. Sin embargo, los estudios realizados hasta la fecha muestran resultados contradictorios, ya que mientras que algunos estudios asocian IC alta con mejor respuesta terapéutica, otros estudios asocian altos niveles de IC con progresión y resistencia a la terapia.

3. Metodología

La revisión sistemática de la literatura se llevó a cabo en cuatro fases, las que incluyen: recopilación y selección de fuentes de información, lectura, estructuración y redacción. La revisión se realizó siguiendo los parámetros establecidos según la declaración PRISMA. La búsqueda se realizó en las bases de datos online PubMed, ScienceDirect y Scielo, utilizando los descriptores clave: "Leucemia Mieloide Crónica", "evolución clonal", "inestabilidad cromosómica", "tratamiento". Los artículos fueron seleccionados siguiendo 4 criterios de inclusión: (1) artículos de revisión o estudios experimentales en idioma inglés o español; (2) estudios realizados en pacientes con Leucemia Mieloide Crónica, (3) publicaciones relacionadas con inestabilidad cromosómica y evolución clonal en LMC y su relación con el tratamiento, (4) solo se tuvo en cuenta información publicada en los últimos 20 años.

4. Objetivos

General

Establecer las implicaciones de la IC y de EC en la respuesta a la terapia, en pacientes con LMC.

Específicos

- Evaluar la presencia de IC en pacientes con LMC y sus implicaciones en la terapia mediante los artículos de investigación originales y documentos de revisión relacionados con el tema, publicados en los últimos 20 años (2001-2021).
- Evaluar la presencia de EC en pacientes con LMC y sus implicaciones en la terapia mediante los artículos de investigación originales y

ORGANIZAN



documentos de revisión relacionados con el tema, publicados en los últimos 20 años (2001-2021).

5. Resultados y Discusión

Dentro de las ACAs presentes en pacientes diagnosticados con LMC las más frecuentes son las denominadas ACA de "ruta principal". Se ha demostrado el impacto de dichas ACAs en la respuesta al tratamiento (Tabla1).

Tabla 1. Alteraciones Cromosómicas Secundarias (ACAs) en LMC

ACAs	Frecuencia	Respuesta al tratamiento con ITK
+8	34%	Buena
i(17)(q10)	20%	Mala
Doble cromosoma filadelfia (Ph)	30%	Mala
+19	13%	Mala

Dentro de los mecanismos moleculares implicados en la resistencia a los ITK se encuentra la alteración de la función de reparación de los daños del ADN y la activación de vías de señalización que conducen a IC y a EC (Stetka et al, 2020). La IC en LMC juega un papel muy importante en la progresión de la LMC, siendo identificados tres grupos de riesgo: i) Riesgo bajo, ii) Riesgo intermedio y iii) Riesgo alto (Crisan et al, 2015).

6. Conclusiones

Tanto la IC como la EC son características detectables en LMC, características que podrían ser consideradas como la fuerza impulsora de la progresión de la enfermedad y que, por lo tanto, podrían servir como marcadores pronósticos futuros y como potenciales blancos terapéuticos.

7. Referencias

[1] Al-Achkar, W., Wafa, A., Ikhtiar, A., & Liehr, T. (2013). Three-way Philadelphia translocation t (9; 10; 22)(q34; p11. 2; q11. 2) as a secondary abnormality in an imatinib mesylate-resistant chronic myeloid leukemia patient. *Oncology letters*, 5(5), 1656-1658.

[2] Alves, R., Gonçalves, A. C., Rutella, S., Almeida, A. M., De Las Rivas, J., Trougakos, I. P., & Sarmiento Ribeiro, A. B. (2021). Resistance to tyrosine kinase inhibitors in chronic myeloid leukemia—from molecular mechanisms to clinical relevance. *Cancers*, 13(19), 4820.

[3] Cortes, J. E., Talpaz, M., Giles, F., O'Brien, S., Rios, M. B., Shan, J., ... & Kantarjian, H. M. (2003). Prognostic significance of cytogenetic clonal evolution in patients with chronic myelogenous leukemia on imatinib

ORGANIZAN



mesylate therapy. *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*, 101(10), 3794-3800.

[4] Crisan, A. M., Coriu, D., Arion, C., Colita, A., & Jordan, C. (2015). The impact of additional cytogenetic abnormalities at diagnosis and during therapy with tyrosine kinase inhibitors in Chronic Myeloid Leukaemia. *Journal of medicine and life*, 8(4), 502.

[5] Krem, M. M., Press, O. W., Horwitz, M. S., & Tidwell, T. (2015). Mechanisms and clinical applications of chromosomal instability in lymphoid malignancy. *British journal of haematology*, 171(1), 13-28.

[6] Radich, J. P., Deininger, M., Abboud, C. N., Altman, J. K., Berman, E., Bhatia, R., ... & Sundar, H. (2018). Chronic myeloid leukemia, version 1.2019, NCCN clinical practice guidelines in oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 16(9), 1108-1135.

[7] Stetka, J., Gursky, J., Liñan Velasquez, J., Mojzíkova, R., Vyhliđalova, P., Vrablova, L., ... & Divoky, V. (2020). Role of DNA damage response in suppressing malignant progression of chronic myeloid leukemia and polycythemia vera: impact of different oncogenes. *Cancers*, 12(4), 903.



ORGANIZAN



MESA DE INGENIERÍAS



ORGANIZAN



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLASISTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ACREDITACIÓN
NACIONAL DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS



UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

UB
Universidad
de Boyacá



Juan D Castellanos
Fundación Universitaria



Escuela Superior de
Administración Pública

RENATA
COLOMBIA

Red Nacional
Académica
de Tecnología
Avanzada



DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE LA SALUD DE PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON TRASTORNO AFECTIVO BIPOLAR TAB BASADO EN IOT.

DESIGN OF A HEALTH MONITORING SYSTEM FOR PATIENTS DIAGNOSED WITH BIPOLAR AFFECTIVE DISORDER TAB BASED ON IOT.

Álvarez-Gutiérrez, Edwin Leonel

^a Universidad Simón Bolívar / Barranquilla, Colombia,

^b Universidad de Boyacá / Tunja, Colombia,
edwalvarez@uniboyaca.edu.co

RESUMEN

En los últimos años, los avances en el desarrollo de soluciones interdisciplinarias que permiten la Internet de las cosas (IoT) están impulsando el advenimiento de aplicaciones novedosas y adaptables cada vez más a las necesidades particulares de la personas o pacientes diagnosticados con enfermedades específicas. A raíz de esta tendencia, este trabajo de investigación propone una arquitectura novedosa, basada en IoT, para el monitoreo y seguimiento automático de pacientes, personal y dispositivos biomédicos dentro de hospitales, institutos de enfermería u hogares. El sistema busca integrar diferentes tecnologías, pero complementarias, específicamente RFID, WSN (Wireless Sensor Networks) y dispositivos móviles inteligentes, que interoperan entre sí a través de un Protocolo de aplicación restringida. a través de una red de área personal inalámbrica de baja potencia infraestructura de red de Transferencia de Estado Representacional (REST). El sistema puede recopilar, en tiempo real, tanto las condiciones ambientales como los parámetros fisiológicos de los pacientes diagnosticados con TAB (Trastorno Afectivo Bipolar) a través de una red. Los datos detectados se entregan a un centro de control donde una aplicación de monitoreo avanzada (MA) los hace fácilmente accesibles tanto para usuarios locales como remotos a través de un servicio web REST. La sencilla prueba de concepto implementada busca validar la implementación del modelo propuesto como aspecto novedoso que permita representar un importante paso adelante en comparación con el estado actual del arte.

ORGANIZAN



Palabras clave

IoT; Monitoreo; Pacientes; Salud; Signos vitales; TAB.

1. Problema de Investigación

La integración de la tecnología en los servicios de salud ha permitido la observación con más detalle, la asistencia más efectiva e inteligente y han aportado información útil y oportuna en el diagnóstico de enfermedades. Por un lado, el objeto de estudio de las ciencias de salud es y ha sido mejorar la calidad de la vida de los pacientes a través de diagnósticos, tratamientos y rehabilitación a través de diferentes métodos, técnicas y procedimientos médicos y, por otro lado, los avances tecnológicos buscan favorecer el bienestar de las personas a través de diferentes herramientas como equipos médicos, dispositivos electrónicos multipropósito, software especializado, entre otros. Ejemplos de lo anterior, se puede observar en (Plageras & Psannis, 2022), (Pham et al., 2020), (John et al., 2022). Sin embargo, en la actualidad existen aún retos en el tratamiento de pacientes con TAB que deben ser analizados para mejorar aspectos como diagnósticos rápidos, estrategias óptimas de tratamiento y la prevención de enfermedades. El análisis, gestión y comunicación de información médica aumentan la necesidad de desarrollar sistemas de monitorización de pacientes e integrarlos en el ámbito de la salud (Catarinucci et al., 2015), (Sotiriadis et al., 2015). A partir de lo mencionado anteriormente, se plantea la pregunta de investigación *¿Cómo diseñar un Sistema de monitoreo de la salud de pacientes diagnosticados con Trastorno Afectivo Bipolar TAB basado en IoT?* es necesario considerar la integración de la información médica de diversas fuentes, así como la información constante y oportuna sobre el estado de salud y el comportamiento del paciente.

2. Marco Teórico

Las enfermedades mentales se asocian con deficiencias en el estado de ánimo, el comportamiento, el pensamiento, así como en la comunicación interpersonal y las relaciones sociales. El trastorno bipolar (TAB) es una enfermedad mental grave en la que influyen factores tanto genéticos como ambientales. El curso de la enfermedad se caracteriza principalmente por grandes cambios de humor, recurrencia y riesgos de intentos de suicidio. El TAB se acompaña de alta prevalencia (1-2%) e incidencia, y está ligado a una cronicidad significativa (Sotiriadis et al., 2015). Como resultado, la calidad de vida de los pacientes que sufren TAB se disminuye, junto con el impacto negativo en ellos mismos, sus familias y en la sociedad. Debido a la naturaleza dinámica y devastadora de BD, existe la necesidad de sistemas de monitoreo de pacientes que puedan comprenderlo y, posteriormente, respaldar el monitoreo longitudinal del

ORGANIZAN



trastorno bipolar. Por lo tanto, debemos considerar diferentes aspectos del estado físico, emocional y social del paciente para manejar y tratar eficientemente el TB. Hoy en día, se generan sistemas avanzados para monitorear pacientes con TB mediante la explotación de gráficos de estado de ánimo diarios, o mediante el análisis de datos de sensores ambientales portátiles y aplicaciones de teléfonos inteligentes (Plageras & Psannis, 2022), (Kyriakou et al., 2019).

3. Metodología

El tipo de investigación es aplicada y longitudinal, ya que se plantea una solución tecnológica a la problemática que involucra en este caso a una comunidad con un diagnóstico definido. En la primera etapa, en ella se realiza una revisión de la literatura pertinente sobre el tema de investigación. Posteriormente, se identifican las variables físicas de monitoreo de los signos vitales y condiciones básicas de salud en paciente diagnosticados con TAB. En la segunda etapa se desarrolla una interfaz gráfica que permita evidenciar los signos vitales monitoreados de acuerdo a los intervalos de tiempo determinados, así como también, su comportamiento histórico. En la tercera etapa se busca establecer una arquitectura de red basada en IoT para el manejo de la información de los pacientes y el respectivo monitoreo de sus signos vitales. Posteriormente, se integran las etapas anteriores, se realizan pruebas a través de simulaciones sobre los diseños de la plataforma y se observa el comportamiento de las variables físicas. Finalmente, se realiza la validación de los datos obtenidos por medio de pruebas experimentales en campo.

4. Objetivos

Objetivo general: Diseñar un sistema de monitoreo de la salud de pacientes diagnosticados con Trastorno Afectivo Bipolar TAB basado en IoT.

Objetivos Específicos: - Establecer las variables físicas de monitoreo de los signos vitales y condiciones de salud básicas de pacientes diagnosticados con TAB. - Desarrollar una interfaz gráfica que permita evidenciar las variables físicas monitoreadas y su comportamiento histórico. - Plantear una arquitectura de red basada en IoT para el manejo de la información de los pacientes y el monitoreo de sus variables físicas.

5. Resultados y Discusión

En la primera etapa se realizó una revisión de la literatura pertinente sobre el tema de investigación, se identificaron diferentes referentes en el tema de trabajo como los resultados obtenidos en (Plageras & Psannis,



2022), (Maji et al., 2021), (John et al., 2022) y (Kyriakou et al., 2019). En estos trabajos se concluye en su mayoría la necesidad de resolver los diferentes retos existentes en la integración de áreas multidisciplinarias del conocimiento, así como también, se propone como futuros trabajos la validación de estos sistemas y su implementación masiva. Posteriormente, se identificaron las variables físicas de monitoreo de los signos vitales y condiciones básicas de salud en paciente diagnosticados con TAB. Se definió: frecuencia cardiaca, temperatura corporal, humedad y saturación parcial de oxígeno en sangre, las anteriores teniendo en cuenta estudios al respecto como (Plageras & Psannis, 2022) y (Al-Hamadi & Chen, 2017), ver Figura 1.

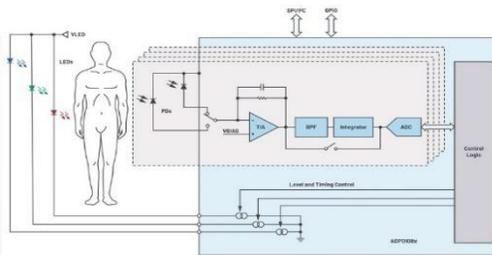


Fig. 1. Identificación de variables físicas.

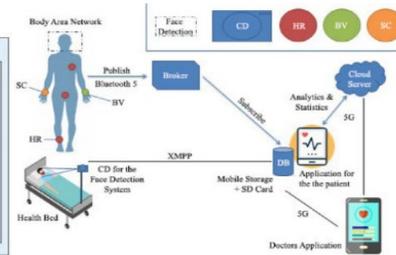


Fig. 2. Arquitectura de red planteada.

En la actual etapa se plantea una arquitectura de red como se observa en la Figura 2. basada en IoT para el manejo de la información de los pacientes y el monitoreo de sus variables físicas. El sistema este compuesto por diferentes dispositivos tecnológicos y modelos de datos, integrando bases datos y aplicaciones de front-end y back-end. En relación a otros trabajos se aborda una arquitectura de red sencilla, cómoda y fácil de utilizar para el personal de la salud y/o familiares, además se involucra una comunidad con un diagnóstico definido y en particular el desarrollo de la aplicación es diseñada para este fin y no propósitos generales.

6. Conclusiones

Se estableció el diseño de una arquitectura de red basada en IoT para la obtención y visualización de los signos vitales de pacientes diagnosticados con TAB, permitiendo obtener el historio comportamental de estos en el tiempo. Se plantea un sistema compacto, cómodo y sencillo donde sea posible su uso para personal de salud o familiares del paciente. Se requieren algunos procedimientos de calibración y acondicionamiento del sistema en términos del Software y Hardware con el fin de reducir los errores en las mediciones y las señales ruidosas del ambiente. Esta investigación permite plantear una solución integral con fines interdisciplinarios y de bajo costo en áreas de interés como es el caso de salud, involucrando una comunidad con necesidades en el tema del



análisis de datos en pacientes diagnosticados con TAB y problemas mentales.

7. Referencias

- [1] Al-Hamadi, H., & Chen, I. R. (2017). Trust-Based Decision Making for Health IoT Systems. *IEEE Internet of Things Journal*, 4(5), 1408–1419. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2017.2736446>
- [2] Catarinucci, L., De Donno, D., Mainetti, L., Palano, L., Patrono, L., Stefanizzi, M. L., & Tarricone, L. (2015). An IoT-Aware Architecture for Smart Healthcare Systems. *IEEE Internet of Things Journal*, 2(6), 515–526. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2015.2417684>
- [3] John, A., Redmond, S. J., Cardiff, B., & John, D. (2022). A Multimodal Data Fusion Technique for Heartbeat Detection in Wearable IoT Sensors. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(3), 2071–2082. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2021.3093112>
- [4] Kyriakou, K., Resch, B., Sagl, G., Petutschnig, A., Werner, C., Niederseer, D., Liedlgruber, M., Wilhelm, F., Osborne, T., & Pykett, J. (2019). Detecting Moments of Stress from Measurements of Wearable Physiological Sensors. *Sensors 2019, Vol. 19, Page 3805*, 19(17), 3805. <https://doi.org/10.3390/S19173805>
- [5] Maji, P., Mondal, H. K., Roy, A. P., Poddar, S., & Mohanty, S. P. (2021). IKardo: An Intelligent ECG Device for Automatic Critical Beat Identification for Smart Healthcare. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 67(4), 235–243. <https://doi.org/10.1109/TCE.2021.3129316>
- [6] Pham, S., Yeap, D., Escalera, G., Basu, R., Wu, X., Kenyon, N. J., Hertz-Picciotto, I., Ko, M. J., & Davis, C. E. (2020). Wearable Sensor System to Monitor Physical Activity and the Physiological Effects of Heat Exposure. *Sensors 2020, Vol. 20, Page 855*, 20(3), 855. <https://doi.org/10.3390/S20030855>
- [7] Plageras, A. P., & Psannis, K. E. (2022). IoT-based health and emotion care system. *ICT Express*. <https://doi.org/10.1016/J.ICTE.2022.03.008>
- [8] Sotiriadis, S., Thermolia, C., Bei, E., Stravoskoufos, K., & Petrakis, E. (2015). Designing a patient monitoring system using Cloud and Semantic web technologies. In C. 17th I. C. on B. and H. Informatics (Ed.), *Conference: 17th International Conference on Brain and Health Informatics* (pp. 1–4). Conference: 17th International Conference on Brain and Health Informatics.

ORGANIZAN



VISIÓN GENERAL DE LOS TEMAS DE CONTROL EN LAS MICRORREDES

OVERVIEW OF CONTROL TOPICS IN MICROGRIDS

García-Ariza, Juana-Alejandra^a Pineda-Muñoz, Wilman-Alonso^b.
González-Niño Mario-Eduardo^c. Tibaduiza-Rincón Edgar-Efren^d.

^a UPTC-Ingeniería Electrónica / Estudiante, Duitama, Colombia,
juana.garcia@uptc.edu.co

^b UPTC-Ingeniería Electromecánica / Investigador, Duitama, Colombia,
wilman.pineda@uptc.edu.co

^c UPTC-Ingeniería Electromecánica / Investigador, Duitama, Colombia,
marioeduardo.gonzalez@uptc.edu.co

^d UPTC-Ingeniería Electromecánica / Investigador, Duitama, Colombia,
edgar.tibaduiza@uptc.edu.co

RESUMEN

El concepto de Microred se presenta por primera vez por Lasseter en el año 2002. Hoy en día, las microrredes son una potente herramienta utilizada para operar la red eléctrica, mejorando la calidad, confiabilidad y eficiencia de los sistemas eléctricos. La Microred puede constituirse a través de los elementos físicos tradicionales entre ellos las cargas, generadores, sistemas de almacenamiento distribuido, medida avanzada inteligente, recursos energéticos distribuidos, vehículos eléctricos enchufables, y elementos no físicos como sistemas de gestión de energía, gestión de la demanda, automatización de la distribución; cuya administración se realiza de manera independiente o conectada a la red de distribución energética. La ingeniería de control que permite administrar los elementos mencionados enfrenta varios desafíos, los cuales son presentados en este trabajo de investigación.

El control y automatización de sistemas eléctricos siempre se ha concentrado en el diseño y operación de la red principal, pero las futuras redes eléctricas deben enfrentarse a nuevos ambientes de operación y desafíos técnicos y económicos que deben tenerse en cuenta en la etapa de planificación del sistema eléctrico, además las transformaciones sociales que estas transiciones representan, llegan a afectar la manera como se administran las redes. Los mercados energéticos ampliamente desarrollados, obligan a realizar adaptaciones en las concepciones de las redes en términos de seguridad, protección del medio ambiente, calidad de la potencia, beneficios económicos y eficiencia energética entre otras.

ORGANIZAN



Palabras clave

Hybrid Energy System; Hierarchical control of microgrids; Model Predictive Control.

1. Problema de Investigación

El desarrollo de sistemas de comunicación electrónica permite la actualización y desarrollo de sistemas de control avanzado que pueden administrar de manera eficiente la transmisión, distribución y el consumo individual de energía en un sistema holístico que incluye a todos los actores de este proceso. Estos aspectos cambian la concepción de los sistemas eléctricos de potencia, logrando que por ejemplo que los consumidores puedan monitorear su propio voltaje, potencia y administrar su consumo de energía basados en el precio de la electricidad de acuerdo a algunos horarios establecidos, esto aún no ha llegado a Colombia, pero existe en algunos países desarrollados. Igualmente, cuando los usuarios logren generar su propia energía mediante sistemas de generación fotovoltaicos, eólicos u otros existentes hoy en día, ellos pueden decidir el momento de conectarse a la red de distribución o simplemente mantenerse desconectados. El control clásico se ha quedado corto en responder a estas exigencias en este campo y es necesario el desarrollo de técnicas de control avanzadas que permitan la interacción efectiva garantizando la estabilidad del sistema (Kiehadrouinezhad, 2022). La investigación resuelve la siguiente pregunta.

¿Qué tipo de estrategias de control pueden usarse para administrar adecuadamente las microrredes de generación de energía eléctrica?

2. Marco Teórico

Una microrred es un conjunto interconectado de recursos energéticos distribuidos y cargas que funciona como una entidad única y con capacidad para funcionar aislada de la red principal; con posibilidades de generación de energía eléctrica con fuentes renovables. Las Microrredes nacen con el propósito de suplir la demanda de energía eléctrica en zonas no interconectadas y disminuir los gases de efecto invernadero utilizando fuentes de energías renovables. Igualmente se presentan como un nuevo elemento capaz de facilitar esta transición energética gracias a la flexibilidad y resiliencia que las caracteriza, así como a la cercanía entre generación y demanda (Álvaro, 2020). La utilización de microrredes se justifica en agrupaciones de al menos 25 viviendas en un radio de 1 kilómetro, con una demanda potencial de energía eléctrica unitaria superior al consumo mínimo residencial de los sistemas solares individuales; para hacer viable la implementación de microrredes se debe contar, además de la agrupación de viviendas, con otras demandas de

ORGANIZAN



energía de usuarios como tiendas, talleres pequeños, escuelas, puestos de salud, estaciones de policía, sistema de bombeo de acueducto de la población y otras instituciones y/o negocios (Ariza Melo, 2020).

3. Metodología

La ponencia presentada corresponde con la primera etapa de un proyecto que se ejecutará de acuerdo con la metodología de "desarrollo de calidad de producto" (P. R. Yoder, 2018) (K. T. Ulrich, 2011) que comprende las siguientes tres etapas: 1-DISEÑO, donde se identifican las necesidades, se planifica el proceso de diseño, se desglosan los requerimientos de ingeniería, se desarrollan los conceptos y finalmente se desarrolla de producto. 2-PRODUCCIÓN, en esta etapa se desarrolla la manufactura, el ensamble y las instalaciones necesarias. 3-EVALUACION del desempeño funcional, evaluación de la relación costo beneficio.

4. Objetivos

Esta ponencia, presenta la etapa inicial del proyecto intitulado "RED HIBRIDA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA PARA ZONAS NO INTERCONECTADAS DE COLOMBIA" de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. SGI 3305. Los objetivos del proyecto se presentan a continuación.

Objetivo general:

Desarrollar un prototipo de una micro red que permita suministrar energía eléctrica a usuarios potenciales en Zonas No Interconectadas de la red eléctrica colombiana.

Objetivos específicos:

1. Proponer un modelo de micro red que responda a las necesidades de los usuarios potenciales de Zonas No Interconectadas
2. Diseñar el sistema de generación eléctrica propuesto para la micro red de acuerdo con el modelo establecido
3. Implementar el prototipo de la micro red teniendo en cuenta el diseño elaborado.
4. Evaluar el desempeño del prototipo de acuerdo con los requisitos establecidos en el modelo diseño e implementación.

5. Resultados y Discusión

Las unidades de almacenamiento de energía se modelan con una ecuación de balance de energía que determina el incremento en el nivel de energía x_{t+1} como la integral de la potencia almacenada P_{sto} la cual debe ser positiva para la carga y negativa para la descarga, ver ecuación 1.

$$x_{t+1} = x_t - \eta T_s P_{sto} \quad (1)$$



Donde T_s es el tiempo de muestreo, dado en segundos. Las diferentes eficiencias para la carga y descarga son determinadas por la ecuación 2.

$$\eta = \begin{cases} \eta_{ch}, & \text{si } P_{sto} \leq 0 \text{ (En modo carga)} \\ \eta_{dis}, & \text{en otro caso (En modo descarga)} \end{cases} \quad (2)$$

η_{ch} y η_{dis} son las eficiencias de carga y descarga. Por lo general las unidades de almacenamiento son baterías, en las cuales el estado de carga (state of charge SOC) se determina por el ratio entre la capacidad de corriente C_{bat} y su capacidad máxima C_{max} , por lo tanto, la evolución está dada por la ecuación 3.

$$SOC(t+1) = SOC(t) - (\eta T_s) / C_{max} P_{bat}(t) \quad (3)$$

Con el fin de administrar los diferentes comportamientos de carga y descarga, se acostumbra utilizar una variable binaria $\delta(t)$, la cual toma el valor de 1 para la carga y 0 para la descarga. Finalmente, la dinámica de almacenamiento es descrita por la ecuación 4.

$$x(t+1) = x(t) - \eta_{ch} \delta(t) T_s P_{sto}(t) + 1 / \eta_{dis} (1 - \delta(t)) T_s P_{sto}(t) \quad (4)$$

Debe notarse que esta ecuación es no lineal e incluye variables binarias, a este tipo de modelos se les conoce como híbridos y no son fáciles de manejar. La formulación del problema MPC requiere la definición de una función de costo que debe minimizarse y las restricciones que daban ser impuestas. En este caso la función de optimización incluye costos asociados al intercambio de potencia en las unidades de generación (límites de potencia y amplitud de voltaje) también como costos asociados a la potencia almacenada, esto es, debe mantenerse ciertos niveles de potencia almacenados. Así, se puede escribir una función de optimización presentada en la ecuación 5.

$$J = \sum \|x_t - w_t + j\| R_2 + \sum \|u_t + j - 1\| Q_1 + \sum \|u(t+j-1)\| Q_2 \quad (5)$$

Las restricciones sobre la potencia y la capacidad de almacenamiento de las unidades toman la siguiente forma:

$$\begin{aligned} P_{stomin} &\leq P_{stot} \leq P_{stomax} \quad \forall t \\ P_{genmin} &\leq P_{gent} \leq P_{genmax} \quad \forall t \\ P_{extmin} &\leq P_{extt} \leq P_{extmax} \quad \forall t \\ SOC_{min} &\leq SOC(t) \leq SOC_{max} \quad \forall t \end{aligned}$$

ORGANIZAN



En un modelo expresado en espacio de estados se tiene:

$$x_{t+1} = A x_t + B u_t + B d(t)$$

$$y_t = C x_t(t)$$

Por lo tanto, en una forma general, el control predictivo basado en modelo se formula como la optimización de una función de costo cuadrática con restricciones dadas:

$$\text{minimizar } \sum_{t=0}^{\infty} u^T A u + b^T u$$

sujeto a: $R u$

Donde todas las variables involucradas son continuas, esto es, x_t , u_t y $d(t)$, son vectores de números reales y por lo tanto puede resolverse con un algoritmo de programación cuadrática (QP) para el cual existen software rápidos y muy robustos.

6. Conclusiones

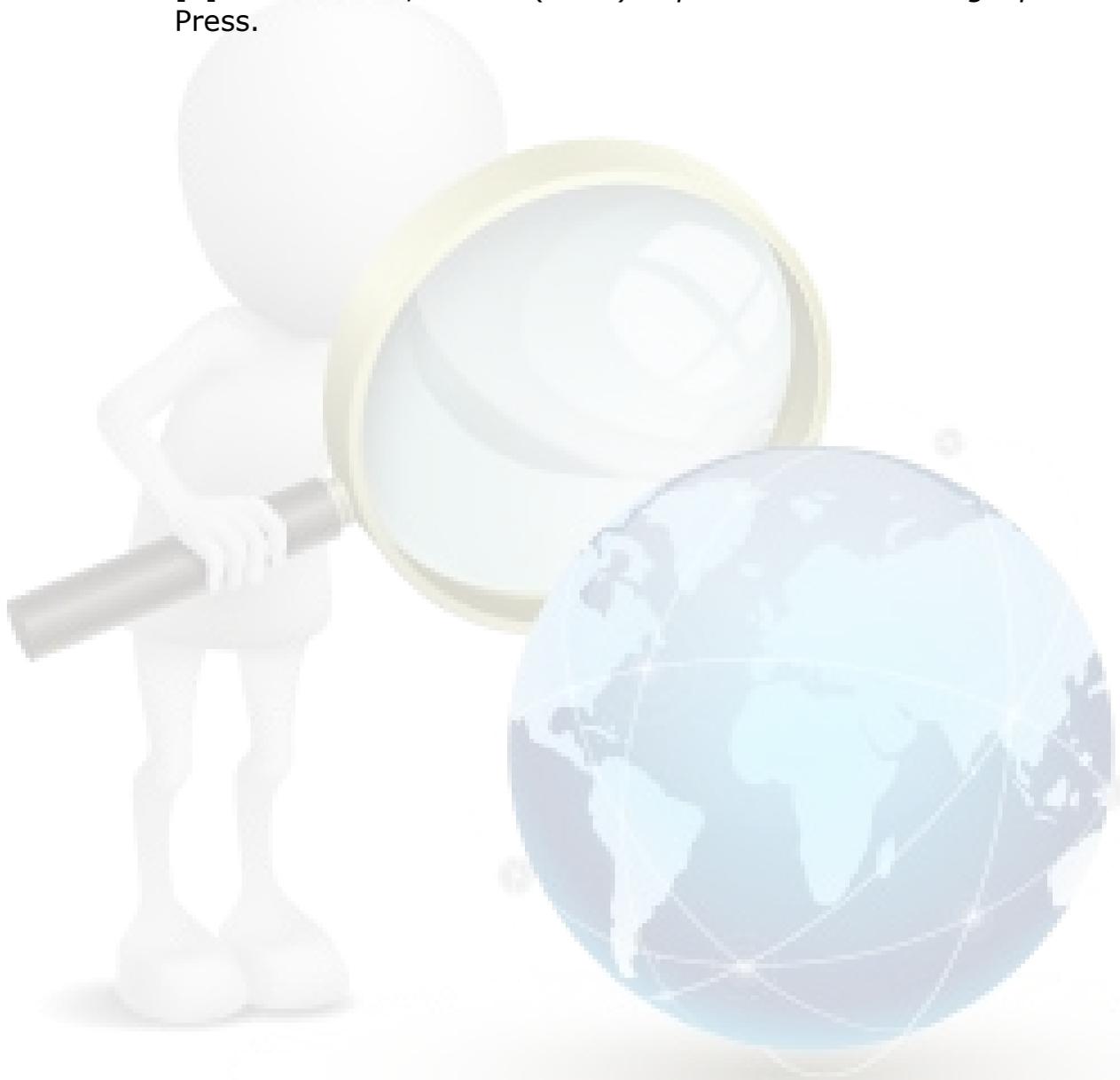
El rango de problemas que enfrentan los sistemas de control en microrredes de generación de energía es muy amplio. En microrredes de generación de pequeña escala, los desafíos principales son la seguridad en la operación, el balance en la generación y en la demanda, en redes más amplias el criterio óptimo debe considerar además las consideraciones económicas. En general, para redes de pequeña escala, la administración de la energía se ha administrado bastante bien mediante algoritmos heurísticos [39 de MPC], muchos trabajos utilizan el método de control de banda de histéresis porque el concepto es sencillo y fácil de implementar. Del otro lado, el control predictivo basado en el modelo (*Model Predictive Control*, MPC) resuelve el problema de optimización asumiendo consideraciones técnicas y físicas referidas a la demanda de energía. El MPC incorpora un mecanismo de realimentación que permite que el sistema enfrente las incertidumbres y perturbaciones, además administra muy bien las restricciones físicas, tales como capacidad de almacenamiento límites en la velocidad de generación de potencia. Teniendo en cuenta que esta estrategia de control se basa en el comportamiento futuro del sistema, la importancia de su utilización en el control de microrredes radica en el comportamiento de la demanda y la generación de energías renovables.

ORGANIZAN



7. Referencias

- [1] Álvaro, R. &. (2020). *Casos de Microrredes*. País Vasco, Spain,,: Orkestra.
- [2] Ariza Melo, D. F. (2020). *Microrredes: Una alternativa sostenible para la universalización de la energía eléctrica. Disertación Doctoral*. Cali: Universidad Santiago de Cali.
- [3] K. T. Ulrich, S. D. (2011). *Product design and development*. Mc Graw Hill.
- [4] Kiehbadroudinezhad, M. M.-K. (2022). Intelligent and Optimized Microgrids for Future Supply Power from Renewable Energy Resources: A Review. *Energies*, 3359.
- [5] P. R. Yoder, D. M. (2018). *Opto-mechanical design process*. CRC Press.



ORGANIZAN



HERRAMIENTA PARA ELABORACIÓN DE PERFILES GEOTÉCNICOS DE SUELOS USANDO MACHINE LEARNING.

TOOL FOR GEOTECHNICAL SOIL PROFILING USING MACHINE LEARNING.

Avella Carrero, Martha 1^a. Sainea-Vargas, Carlos 2^b

^a *Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito / Estudiante de Maestría, Bogotá, Colombia, martha.avella@uptc.edu.co*

^b *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC / Docente, Tunja, Colombia, carlos.sainea@uptc.edu.co*

RESUMEN

Los métodos manuales y numéricos convencionales de clasificación de suelos presentan algunas carencias respecto al conocimiento que se tiene del suelo debido a que los datos medidos son escasos, contemplan una multiplicidad de variables y el acceso a ellos es restringido. Es por esto que se busca generar una simplificación de la realidad para poder abordar el análisis; en este proyecto se pretende implementar una herramienta que por medio del entrenamiento de algoritmos de Machine Learning sirva para apoyar la elaboración de perfiles geotécnicos del suelo, haciendo uso de la información obtenida en ensayos de campo tales como son los de penetración estándar, penetración con cono, dilatómetro y presurímetro. El uso de información cruzada busca mejorar el análisis de los datos y aportar nuevas herramientas que sirvan para apoyar el juicio del ingeniero geotecnista. La metodología utilizada emplea herramientas de estadísticas descriptivas y varias técnicas de Machine Learning para el preprocesamiento de datos, incluida la limpieza de datos, la transformación y el balanceo de los datos. El procedimiento de validación cruzada se emplea para evaluar el rendimiento predictivo en los algoritmos de Machine Learning a implementar. En los resultados se espera identificar las características más relevantes en la clasificación y las técnicas más adecuadas para el tratamiento de la información.

Palabras clave

Clasificación de suelos; perfil geotécnico; inteligencia artificial (machine learning); CPT.

ORGANIZAN



1. Problema de Investigación

La elaboración de perfiles geotécnicos de suelos ha sido objeto de intensiva investigación a lo largo de los años, debido a la multiplicidad de variables involucradas en los análisis, las dificultades para correlacionar dichas variables, la cantidad insuficiente de datos que se pueden obtener por medio de los muestreos, la diversidad de criterios y la subjetividad en los resultados de los análisis realizados, lo cual puede incrementar la dificultad para realizar una adecuada clasificación geotécnica de suelos.

Esta situación hace que los estudios de suelos no sean reutilizables, debido a la baja conservación y transferencia de conocimiento, un rendimiento inadecuado por la frecuente necesidad de realizar ajustes de diseño y el incumplimiento de tiempos en los planes de trabajo, con el correspondiente incremento de los costos.

2. Marco Teórico

Son diversos los trabajos que utilizan datos de ensayos de penetración con cono (CPT) para la clasificación de suelos y la mayoría de ellos aplican gráficos divididos en regiones que representan posibles tipos de suelo. Se pueden encontrar trabajos que proponen espacios basados en valores medidos directamente por CPT (Begemann, 1965), con el inconveniente de definir divisiones granulométricas del suelo. El uso de granulometría para separar clases de suelo fue criticado en trabajos posteriores (B. J. Douglas, 1981), que buscaban incorporar la influencia del comportamiento del suelo para diferenciar los tipos de suelo, es así que se realizaron actualizaciones produciendo los métodos más populares utilizados en la práctica de la ingeniería en la actualidad centrados únicamente en el comportamiento del suelo (Robertson, 1990).

El aprendizaje automático forma parte de la IA (Inteligencia Artificial), y se puede considerar el campo de la investigación que implica estadísticas para permitir a las computadoras la capacidad de aprender con los datos sin la necesidad de una programación explícita basada en reglas. El aprendizaje automático provee a las máquinas la capacidad de lidiar con la información con mayor competencia, reemplazando a los métodos tradicionales donde, de vez en cuando, tras examinar la información, no podemos descifrar el ejemplo o concentrar datos de la información. El aprendizaje automático o Machine Learning (ML) es un método eficaz de aplicación en el campo de la analítica de datos para predecir el resultado de un sistema utilizando algunos modelos y algoritmos.

ORGANIZAN



Otro enfoque para el problema de clasificación de suelos es el empleo de técnicas ML, aunque los métodos clásicos basados en gráficos siguen siendo populares (E. Ganju, 2017). Varios trabajos aplicaron estudios teóricos y evidencia empírica in situ para proponer diferentes agrupaciones de clases con técnicas de ML no supervisadas o herramientas estadísticas (Z. Zhang, 1999), (B. Bhattacharya, 186–195.). Se pueden encontrar estudios que aplican técnicas de ML supervisado para la clasificación de suelos, aplicando ANN y otros algoritmos como SVM (B. Bhattacharya, 186–195.). También existen varios estudios que aplican ANN a otros problemas geotécnicos como la clasificación granulométrica del suelo con diferentes parámetros de entrada. No obstante, pocos trabajos hacen uso de SVM para la clasificación de suelos a partir de datos CPT.

En cuanto a los principales referentes en esta área de trabajo es importante mencionar la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica (ISSMGE), de la que algunos Comités Técnicos como el TC304 y TC309 hacen uso de herramientas de aprendizaje automático. Su objetivo es hacer accesibles los conjuntos de datos de referencia y la adquisición de macrodatos a la comunidad en general, aplicar modelos de IA a la ingeniería y habilitar el diseño geotécnico digital/automatizado por medio de la estandarización de técnicas del ML y construir un marco sólido para adquirir confianza en sus resultados

3. Metodología



Fig. 1. Metodología propuesta



4. Objetivos

Objetivo General: Diseñar una herramienta que por medio del entrenamiento de algoritmos de Machine Learning apoye la clasificación geotécnica de suelos

Objetivos específicos:

Analizar el core de negocio y algoritmos para la clasificación de suelos.

Extraer y normalizar los datos de ensayos para un tipo de suelo.

Configurar el entrenamiento de los algoritmos de clasificación.

Validar los resultados a través de un ejercicio comparativo para suelos similares al caso de estudio

5. Resultados y Discusión

Al finalizar el presente proyecto, se espera tener una herramienta de clasificación geotécnica de suelos validada con los métodos de clasificación de mayor uso y centrado en el comportamiento del suelo (FSB) que apoye la clasificación geotécnica de suelos mejorando el análisis de los datos por medio de la combinación de características obtenidas en los ensayos de laboratorio CPT y otros que permitan una mayor precisión en las predicciones realizadas.

6. Conclusiones

La clasificación geotécnica basada en datos todavía se encuentra en una etapa temprana de desarrollo que requiere un fuerte acoplamiento de la investigación con la práctica y los datos que son producidos por la industria.

Los mayores retos se centran en la calidad de los datos, el reconocimiento del sitio y los desafíos que impone la estratificación del suelo y la presencia de lentes de materiales diferentes.

Las soluciones se deben aprobar utilizando la validación cruzada k-fold ó LOO (leave-one-out) y no deben ser rigurosamente probabilísticas ya que esto las lleva al espacio de las soluciones clásicas.

En trabajos previos los algoritmos de ML de mayor precisión son los árboles de decisión, ANN y las Maquinas de Vectores de Soporte.



7. Referencias

- [1] A. Shahri, A. M. (2015). Soil classification analysis based on piezocone penetration test data – A case study from a quick-clay landslide site in southwestern Sweden. *Engineering Geology* 189, 32 - 47.
- [2] Bhattacharya, D. P. (186–195.). Machine learning in soil classification. *Neural Networks* 19, 2006.
- [3] J. Douglas, R. S. (1981). Soil Classification Using Electric Cone Penetrometer. *Symposium on Cone Penetration Testing and Experience, Geotechnical Engineering Division*, (págs. 209-227).
- [4] Begemann, H. K. (1965). The Friction Jacket Cone as an Aid in Determining the Soil Profile. *Proceedings 6th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering*, (págs. 17-20).
- [5] Ganju, M. P. (2017). Algorithm for generation of stratigraphic profiles using. *Computers and Geotechnics* 90, 73-84.
- [6] P. K. Robertson, R. G. (1986). Use of Piezometer Cone Data. *IN SITU '86 Use of In-Situ Testing in Geotechnical Engineering* (.).
- [7] Robertson, P. K. (1990). Soil classification using the cone penetration test. *Canadian Geotechnical Journal*, 151-158.
- [8] Z. Zhang, M. T. (1999). Statistical to Fuzzy Approach Toward CPT Soil Classification. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering* 125, 186



ORGANIZAN



APLICACIÓN DE MACHINE LEARNIGN PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE COMPETENCIAS CIUDADANAS.

APPLICATION OF MACHINE LEARNIGN FOR THE TEACHING - LEARNING OF CITIZENSHIP COMPETENCES.

Echavarria - Ortiz, Harvey Nicolas.

*Universidad Santo Tomás / Estudiante de Maestría en Ingeniería, Tunja,
Colombia, harvey.echavarria@usantoto.edu.co*

RESUMEN

En los últimos años, se ha visto la dificultad por parte de los estudiantes de educación media del Colegio de Boyacá, en la comprensión de saberes del módulo de Competencias Ciudadanas del examen ICFES, aspecto evidenciado por el bajo puntaje obtenido en dichas pruebas. De otro lado, se ha demostrado que el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC para apoyar procesos de enseñanza, ha sido altamente efectivo, sobre todo por los nuevos paradigmas en cuanto al uso de medios digitales. Así pues, una alternativa es el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial para facilitar estos procesos. Una de estas tecnologías es el Machine Learning (En español, máquinas de aprendizaje), en la cual los computadores son capaces de desarrollar procesos de aprendizaje. Este proyecto tiene como objetivo, implementar un sistema Machine Learning de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN1) para que, mediante el reconocimiento de preguntas por parte de los usuarios y la capacidad de dar respuestas de forma autónoma, apoye la enseñanza del módulo de competencias ciudadanas del examen ICFES. Este trabajo está dirigido a los estudiantes de educación media del Colegio de Boyacá. Para el cumplimiento de este objetivo, se plantean seis fases en las que se realizan los procesos de documentación, diseño, desarrollo, entrenamiento, testing e implementación del sistema.

Palabras clave

PLN; Machine Learning; Inteligencia Artificial; Enseñanza; Aprendizaje.

1. Problema de Investigación

La educación puede considerarse como un arte evolutivo que permite la aprehensión del conocimiento por parte de los estudiantes a medida que su proceso de formación avanza, siendo este más eficiente cuando las instituciones educativas cuentan con diferentes recursos que

ORGANIZAN



fortalecen su desarrollo, entre ellos están los recursos tecnológicos que son necesarios para innovar las dinámicas de enseñanza – aprendizaje dentro y fuera de las aulas. En Colombia, dicho arte aún hace uso en su mayoría de las estrategias tradicionales al momento de impartir el conocimiento, por lo cual, la implementación de las TIC se ve reducida y la innovación tecnológica en la enseñanza no encuentra una manera de verse reflejada, es así que algunas causas que se pueden tener en cuenta para que esta situación se mantenga vigente son el uso escaso de herramientas TIC, el uso predominante de estrategias de enseñanzas tradicionales y el acceso limitado a herramientas TIC.

2. Marco Teórico

La tecnología como herramienta ha sufrido diversos cambios a lo largo del tiempo, por ejemplo, las primeras computadoras o medios de almacenamiento eran tan sólo los cimientos que llevarían al hombre a crear las innovaciones futuristas del siglo XXI; uno de estos grandes desarrollos es la inteligencia artificial (IA) que da inicio con autores como el matemático, lógico e informático Alan Turing que propone mediante un test una forma de comprobar que una máquina puede llegar a ser “Inteligente”. Es así que la IA (Inteligencia Artificial) se puede definir como el “modo de simular las capacidades de inteligencia del cerebro humano” (Ocaña-Fernández, Valenzuela-Fernández, & Garro-Aburto, 2019) asumiendo “que la IA es parte de las Ciencias de la Computación que se ocupa del diseño de sistemas inteligentes, esto es sistemas que exhiben características que asociamos con la inteligencia en las conductas humanas” (Ocaña-Fernández et al., 2019).

3. Metodología

Enfoque investigativo mixto (Hernández Sampieri, 2014) y metodología ágil SCRUM.

1. Definición de requisitos: Descripción general, Funcionalidad del producto, Product Backlog e Historias de usuario
2. Selección de tecnología: Herramientas utilizadas
3. Diseño del sistema
4. Desarrollo de la aplicación
5. Pruebas

ORGANIZAN



4. Objetivos

Desarrollar un sistema computacional basado en machine learning, utilizando la técnica del procesamiento del lenguaje natural (PLN), que permita responder las preguntas generadas por los estudiantes de grado 11 del Colegio de Boyacá en la ciudad de Tunja, con el fin de que ellos se apropien de los conocimientos asociados al módulo de competencias ciudadanas del examen ICSES.

Específicos:

- Generar el corpus con el cual la red neuronal PLN soporte la respuesta dada al estudiante, mediante la consulta y selección de documentación relevante sobre competencias ciudadanas en Colombia y reuniones con expertos en el área, para poder implementar el sistema de acuerdo a los objetivos de aprendizaje deseados.
- Implementar el modelo pre-entrenado con base en el corpus generado, por medio de sentencias de código Python para el análisis semántico del proceso de pregunta-respuesta entre el sistema de PLN y el estudiante.
- Codificar el backend de la red PLN de acuerdo a la implementación del modelo pre-entrenado, por medio de la herramienta web Google Colaboratory y el lenguaje de programación Python para establecer los procedimientos y rutinas de configuración.
- Validar el desarrollo del sistema PLN propuesto por medio de una serie de pruebas con el fin de comprobar su correcto funcionamiento.

5. Discusión

Así como el ser humano depende de la información que tenga para nutrir la respuesta que pueda proporcionar a una pregunta, la máquina al ser una imitación de las funciones lógico-matemáticas del ser humano depende de la información que tenga como base, que en este caso son los corpus de cada una de las áreas de las competencias ciudadanas, y la claridad que tenga la estructura de la pregunta. Dicho lo anterior, los resultados obtenidos en la sección correspondiente a las pruebas demuestran que el software desarrollado es capaz de proporcionar a los usuarios respuestas a las preguntas realizadas de acuerdo a cada corpus de las competencias ciudadanas.

ORGANIZAN



6. Conclusiones

- El uso de herramientas TIC en la educación motivan y fortalecen el proceso de enseñanza – aprendizaje, razón por la cual su uso e implementación promueven el análisis crítico de los métodos de enseñanza propuesto para las instituciones educativas.
- El machine learning y el PLN permiten que la máquina por medio de la inteligencia artificial copie funciones propias del ser humano, como en el caso de la comprensión lectora, ejecutando así actividades como dar respuestas a las preguntas formuladas por el usuario.

7. Referencias

- [1] Augusto Cortez Vásquez, H. V. (2009). Procesamiento de lenguaje natural. Revista de Ingeniería de Sistemas e Informática vol. 6, N.º 2, 10.
- [2] Baume, G. L. (2021). Breve introducción a Google Colab. Obtenido de Breve introducción a Google Colab: <http://fcaglp.unlp.edu.ar/~gbaume/grupo/Publicaciones/Apuntes/GoogleColab.pdf>
- [3] Bolaños, X. (30 de Julio de 2020). Procesamiento del Lenguaje Natural con Machine Learning. Obtenido de Procesamiento del Lenguaje Natural con Machine Learning: <https://www.encora.com/es/blog/procesamiento-del-lenguaje-natural-con-machine-learning#:~:text=¿En%20qué%20consiste%20el%20Procesamiento,sin%20embargo%20también%20existen%20excepciones.>
- [4] Cañón, P. A. (2007). PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL EN LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN. Colombia.
- [5] Cardellino, F. (30 de Marzo de 2021). freecodecamp. Obtenido de freecodecamp: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/tutorial-de-google-bert-para-pln-con-aprendizaje-automatico/>
- [6] Conocimiento, I. d. (s.f.). Procesamiento del Lenguaje Natural Las máquinas analizan nuestro lenguaje en texto. Obtenido de Procesamiento del Lenguaje Natural Las máquinas analizan nuestro lenguaje en texto: <https://www.iic.uam.es/inteligencia-artificial/procesamiento-del-lenguaje-natural/>

ORGANIZAN



METODOLOGÍA PARA LA RECUPERACIÓN DEL FÓSFORO A PARTIR DE BIOSÓLIDOS PROVENIENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL.

METHODOLOGY FOR PHOSPHORUS RECOVERY FROM BIOSOLIDS FROM WASTEWATER TREATMENT PLANTS.

Poveda-Ávila, Jeimy Mercedes^a. Lesmes-Fabian, Camilo^b. Diaz-Bello, Sandra^c.

^a *Universidad de Oviedo / Estudiante, Asturias, España, correodelautorcorrespondiente@emailinstitucional.com*

^b *Universidad de Oviedo / Docente Externo, Asturias, España, camilolesmes1177@gmail.com*

^c *Universidad Santo Tomás / Docente, Tunja, Colombia, sandra.diazb@usantoto.edu.co*

RESUMEN

El fósforo (P) es un elemento esencial y limitado en la naturaleza que no puede ser reemplazado; éste en su forma ion fosfato, desempeña un papel esencial en los procesos de transferencia de energía, como el metabolismo y la fotosíntesis. Se estima que los depósitos naturales de fósforo en el mundo durarán de 60 a 240 años. Los biosólidos tienen alto potencial de aprovechamiento en el sector agrícola, debido a su contenido de materia orgánica y de nutrientes. Esta propuesta de economía circular apunta la recuperación de fósforo a partir de biosólidos de plantas de tratamiento de agua residual, para su aprovechamiento en procesos de fertilización de plantas. Tres muestras de biosólidos fueron cuantificadas mediante Espectrofotometría Visible, aplicando la NTC 234 y utilizando curvas de calibración con las concentraciones estándares de 0,050 mg P/L, 0,10 mg P/L, 0,20 mg P/L, 0,50 mg P/L y 1,0 mg P/L. Se evidencia que muestras provenientes de PTARI de beneficio avícola son promisorias para la obtención de fósforo (940 mg/Kg), seguidas de las muestras de lodo de tipo industrial PTARI de lácteos (710.5 mg/Kg) en comparación con los lodos de origen doméstico que arrojaron resultados menores (409.1 mg/Kg). El procedimiento aplicado, permitió determinar la concentración de fosforo total en cada muestra, logrando una referencia para su posterior extracción como fosforo disponible en sales de fosforo, ortofosfatos P_2O_4 , pirofosfatos P_2O_5 , optimizando el uso de los reactivos ácidos para extracción, con visión de mejorar los porcentajes de recuperación del fósforo disponible y ambientalmente responsable.

ORGANIZAN



Palabras clave

Recursos minerales; método experimental; fertilidad del suelo; Biosólidos; Ortofosfatos.

1. Problema de Investigación

Es posible recuperar el fósforo disponible a partir de biosólidos, como aporte a la economía circular que funcione para procesos de fertilización en plantas?

2. Marco Teórico

El fósforo es un elemento esencial y limitado que no puede ser reemplazado, lo cual genera alertas desde la perspectiva ambiental sobre su escasez y el impacto en el ser humano que esta situación conllevaría (Cornel & Schaum, 2009), ya que conforman los componentes vitales del ADN (Ácido desoxirribonucleico) y del ATP involucrado en los mecanismos energéticos del metabolismo celular (Blake *et al*, 2008). Por esta razón, expertos de diferentes áreas de las ingenierías han hecho esfuerzos en investigación para recuperar el fósforo tanto de las aguas residuales, como de los lodos generados de las plantas de tratamiento de agua residual. Sin embargo, la recuperación de este elemento es complicada, debido las dificultades en la separación del fósforo de otras sustancias tóxicas. La tasa de recuperación de fósforo de la fase líquida puede alcanzar 40 a 50%, mientras que la tasa de recuperación de las cenizas de lodos puede alcanzar hasta un 90%. A pesar de estas cifras tan promisorias, las investigaciones son limitadas en cuanto a la facilidad y los costos de recuperación, los cuales superan los costos de explotación de la roca fosfórica. Un ejemplo de ello, es el caso de Alemania, en donde el tratamiento de aguas residuales integrando la recuperación de fósforo puede llegar a los 2 a 6 euros per cápita.

Existen varios ciclos del fósforo, el ciclo inorgánico y dos ciclos orgánicos que están involucrados en la cadena alimenticia. Uno de los ciclos tiene lugar sobre la superficie terrestre (Suelo - Plantas - Humanos/Animales - Residuos Orgánicos-Suelo), el otro ciclo sucede en el agua. Estos ciclos pueden durar entre unas pocas semanas y varios años (Filippelli, 2002). Este sistema natural se interrumpe cuando los excrementos de humanos y animales no son usados para la fertilización, sino que son transportados por las corrientes de aguas hasta los océanos o son fijados en los rellenos sanitarios. Según las estimaciones sobre los futuros consumos de fertilizantes, los depósitos naturales actuales de fósforo durarán aproximadamente 60 a 240 años (Shepherd *et al*, 2016).

ORGANIZAN



3. Metodología

Este estudio piloto se realizó de manera previa para obtener de manera sistemática el procedimiento más adecuado para llegar al logro de los objetivos. La extracción tamizaje de los compuestos de fósforo se realizó en el laboratorio de Análisis y estudios Ambientales de la Universidad Santo Tomás, seccional Tunja; mediante la aplicación de la NTC 234 como método de ensayo para la determinación cuantitativa de fósforo por Espectrofotometría Visible, como base de estandarización y verificación del método.

Se aplicó el protocolo de muestreo para biosólidos de acuerdo con el Decreto 1287 de 2014 y la metodología NTC-ISO 5667-13 de 1998 como guía para el muestreo de lodos de aguas residuales y plantas de tratamiento de aguas (PTAR), con las medidas de seguridad y salud en el trabajo adecuadas; se tomaron tres muestras integradas durante una jornada de muestreo, provenientes de los lechos de secado de lodos provenientes de: PTARI Doméstica en la ciudad de Tunja. lodo proveniente de PTARI de Lácteos de la ciudad de Duitama y lodo proveniente de PTARI de un beneficio avícola. Posteriormente, dichas muestras se mezclaron en bolsas plásticas de polietileno herméticas y se preservaron a 4°C durante su transporte hacia el laboratorio. Las muestras secadas a temperatura ambiente, se maceraron, homogenizaron, tomando 1 g de muestra de lodo seca, pulverizada y tamizada (No 20). Para realizar el proceso de extracción y digestión se agregaron 30 ml de ácido nítrico 65% y 3 ml de ácido clorhídrico 37%, y se llevó a ebullición con el fin de descomponer la materia orgánica; posteriormente se dejó enfriar y se adicionaron 10 ml de ácido perclórico al 70%. Para el proceso de cuantificación por Espectrofotómetro se realizó la curva de calibración con las concentraciones Estándares de 0,050 mg P/L, 0,10 mg P/L, 0,20 mg P/L, 0,50 mg P/L y 1,0 mg P/L. Se tomaron 5 mL de cada estándar y muestra, se adicionaron 45 mL de agua desionizada y luego de 5 minutos, se adicionaron 20 mL de reactivo desarrollador del color, luego de la reacción por 10 minutos; el espectrofotómetro A 400nm, se ajustó a cero con el blanco de reactivos para finalmente leer los estándares de la curva de calibración y las muestras.

4. Objetivos

Objetivo general: Proponer una metodología para la extracción de fósforo disponible presente en biosólidos provenientes de plantas de tratamiento de agua residual. **Objetivos específicos:** Identificar los

ORGANIZAN



biosólidos más promisorios en cuanto a su disponibilidad de fósforo a partir de muestras de biosólidos de origen industrial, doméstico, alimentario y mixto.

5. Resultados

Los datos obtenidos se resumen en la (Gráfica 1), se observa y de acuerdo con el coeficiente de variación obtenido, que las muestras provenientes de PTARI de beneficio avícola, son promisorios para la obtención de fósforo (940 mg/Kg), seguidas de las muestras de lodo de tipo industrial PTARI de lácteos (710.5 mg/Kg). A diferencia de los resultados en concentración de fósforo con los lodos de PTAR de Veolia que arrojaron resultados menores (409.1 mg/Kg). Estos resultados pueden deberse a la naturaleza de origen de los lodos provenientes de pollos, por sus vísceras, sangre, plumas y soluciones de marinado mostrando alto contenido en sales de fosforo. De acuerdo con la (Tabla 1), se evidencia que no hubo variabilidad representativa dentro de las repeticiones de cada una de las muestras

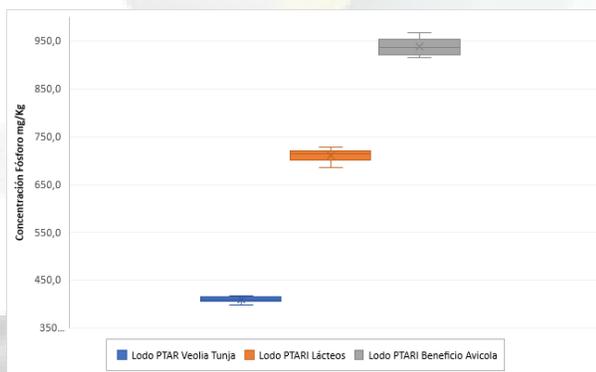


Figura 1. Concentración de fósforo mg/Kg vs. Tipo de lodo.

MUESTRA DE BIOSOLIDOS	Valor Mínimo	Valor Máximo	T Bajo	T Alto	Total Datos	Promedio	Desviación Estándar	Coefficient de Variación
PTARI-TUNJADOMÉSTICOS	397.8	417.0	1.84	1.27	10	409.1	6.15	1.50
PTARI LACTEOS DUITAMA INDUSTRIAL	686.5	727.9	1.81	1.30	10	710.5	13.3	1.88
PTARI PLANTA DE BENEFICIO AVICOLA DUITAMA INDUSTRIA ALIMENTARIA	915.4	967.3	1.34	1.62	10	938.9	17.6	1.87

Tabla 1: Análisis de datos estadísticos basado en test de exactitud en repeticiones por muestra

6. Conclusiones

El procedimiento de cuantificación NTC 234 aplicado, es de importancia ya que permite determinar la concentración de fosforo total en cada uno de los tipos de lodos y tener una referencia para su posterior extracción como fosforo disponible en sales de fosforo, ortofosfatos P_2O_4 , pirofosfatos P_2O_5 , aplicando las metodologías planteadas en el objetivo general y optimizando el uso de los reactivos ácidos para extracción, con



visión de mejorar los porcentajes de recuperación del fósforo disponible y ambientalmente responsable.

7. Referencias

- [1] Blake, G., & et al. (2008). *Phosphorus Cycle. Encyclopedia of Soil Science*, W. Chesworth. Ed. Dordrecht.
- [2] Cornel, P., & Schaum, C. (2009). Phosphorus recovery from wastewater: needs, technologies and costs. *water Science and technology*, 59(6), 1069-1076. doi:10.2166/wst.2009.045
- [3] Filippelli, G. M. (2002). The Global Phosphorus Cycle. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 48(1), 391-425. doi:10.2138/rmg.2022.48.10
- [4] Shepherd, J., & et al. (2016). The future of phosphorus in our hands. *Nutr Cycl Agroecosyst*, 104(3), 281-287. doi:10.1007/s10705-015-9742-1



ORGANIZAN