



DIRECTIVOS

Jefe de Educación y Doctrina Ejército
Brigadier General
ROBINSON ALEXANDER RAMÍREZ CEDEÑO

Director EMSUB
Coronel
NÉSTOR ALEXANDER DUQUE LONDOÑO

Subdirector EMSUB
Teniente Coronel
CARLOS HERNÁN ROJAS CASTILLO

Vicerrector Académico EMSUB
Teniente Coronel
CRISTÓBAL MORALES SÁNCHEZ

Asesor de Comando EMSUB
Sargento Mayor de Comando
LUIS ENRIQUE VIATELA CUELLO

CONSEJO EDITORIAL

Editor
Coronel
NÉSTOR ALEXANDER DUQUE LONDOÑO

Comité Editorial
Teniente
GIOVANNY ALFREDO LANCHEROS AMAYA
Oficial de Investigación

Mágister
ANDREA DEL PILAR CASALLAS MOYA
Directora de Investigación

JEIMY ANDREA REYES DELGADO
Jefe de Prensa EMSUB

COMITÉ CIENTÍFICO

Capitán JAIR GARCÍA MARTÍNEZ
Director Tecnología en Entrenamiento y
Gestión Militar

Mágister. ANDREA DEL PILAR CASALLAS MOYA
Directora de la Unidad de Investigación

Ing. LUISA FERNANDA SUÁREZ TORRES
Asesora de la Unidad de Investigación

Pltga. MARÍA ALEJANDRA REBELLÓN
Asesora de la Unidad de Investigación

Ing. NATHALIE TARAZONA ROJAS
Asesora de la Unidad de Investigación

Ing. SEBASTIÁN CAMILO PUERTO
Asesor de la Unidad de Investigación

COMITÉ EVALUADOR

Mágister. ANDREA DEL PILAR CASALLAS MOYA
Directora de la Unidad de Investigación

Pltga. MARÍA ALEJANDRA REBELLÓN
Asesora de la Unidad de Investigación

Mágister. GERALDIN SCARPETTA RAMÍREZ
Directora de Calidad EMSUB

Mágister. ORLANDO ARTURO SOCHIMILCA
Docente de la Unidad de Investigación

Mágister. ANGIE LORENA BAZURTO
Docente de la Unidad de Investigación

Lic. ERIC MAURICIO GARCÍA CARVAJAL
Director del Instituto de Lenguas Extranjeras

Adm. JOSÉ MIGUEL CORTÉS MANCERA
Estructurador Administrativo ILEMSUB

EDICIÓN Y DIAGRAMACIÓN

Dsgr. MIGUEL ÁNGEL DÍAZ GUZMÁN
Adm. Avafp Blackboard EMSUB
Diseñador Gráfico



*La opinión expresada, así como los textos
y contenidos escritos de manera directa,
lo mismo que los citados para efectos de
la publicación de la presente revista, son
responsabilidad exclusiva de los autores.
Para ello, puede escribirles al correo adjunto.
o a la Escuela Militar de Suboficiales
Sargento Inocencio Chincá.*



© 2017, Escuela Militar de Suboficiales
Sargento Inocencio Chincá
Derechos exclusivos de publicación y
distribución de la revista Unidad de
Investigación.
Facultad de Ciencias Militares
Tolemaida, Nilo - Cundinamarca



*La Escuela Militar de Suboficiales Sargento
Inocencio Chincá tiene la misión de formar
futuros suboficiales del Ejército Multimisión
en la Tecnología en Entrenamiento y Gestión
Militar, así mismo en tecnologías
complementarias y especializaciones tecnológicas,
basados en principios y valores de liderazgo,
con el fin de comandar, instruir y administrar una
escuadra y contribuir a generar un ambiente de
paz en función del desarrollo, seguridad y defensa
nacional.*



TABLA DE CONTENIDO



	Página
Aplicación de Centrifugación en el Escalado del proceso productivo de bebida de Soya en Nilo, Colombia <i>Carlos Alberto Malagón Sánchez - William Rolando Rodríguez Ruiz</i>	5
Insumo para la Creación; Concierto Barroco de Alejo Carpentier <i>Andrea del Pilar Casallas Moya</i>	14
Valuación económica del Vermicompostaje, ¿vacíos en la literatura? <i>David Camargo - Octavio Cardona - Juan González</i>	21
Andragogía: Educación en adultos en la Formación Militar <i>Julián A. Viera Z.</i>	33
Sistema de detección de actividad perimetral por medio de sensores ópticos para uso militar <i>Ct. Rodríguez Jorge - Fabián Garay - Sebastián Puerto - Karen López</i>	41
Distribución Geográfica e identificación de las Especies del Género Leishmania circulantes en población militar del Ejército de Colombia <i>Claudia Méndez - María Duque - Omaira Rodríguez</i>	49
Procesos de modernización en el Sector Financiero, subsector banca de fomento en Colombia y Perú <i>Juan Sebastián Vargas Hernández - Argel David Roncancio García</i>	58
Incidencia del desarrollo tecnológico de las armas de fuego en el conflicto armado colombiano: una caracterización en el periodo de 1950-2016. <i>Tc. Toro Luis - Luna Yeiffer - Quiñones Julián - Pereira Andrés - Sánchez Victor</i>	69
Interacción Universidad – Empresa una oportunidad para la innovación. Grupo de investigación en procesos de transformación de materiales para la Industria Farmacéutica <i>Bibiana Margarita Vallejo - Clara Eugenia Plazas - Helber de Jesus Barbosa</i>	75



PRESENTACIÓN

Esta publicación constituye una reflexión de cara a la ciencia y una apertura respecto a la investigación de la realidad a partir de la cual se devela la vida y el caparazón mágico que cubre sus misterios. Es una representación de la existencia que se descompone en pequeños contextos, que refleja la presencia de un mundo con el cual podemos conversar y desde donde podemos descubrir las ideas que no alcanzamos a comprender del todo, misteriosamente para ver más allá y crear esencias del pensamiento más exuberantes, porque, aunque el descubrimiento de las cosas esté contenido en la realidad sólo se insinúa; inquietando así la curiosidad para seguir interpretando la realidad.

A partir de lo anterior con este volumen, la Revista científica de la Escuela Militar de Suboficiales Sargento Inocencio Chincá 2017, quiere dar a conocer un mundo en fragmentos de pensamiento de personas que, con su manera de explorar y crear, producen y dan sentido al tiempo y al espacio; a partir de pruebas, procedimientos y mil ensayos para explorar la mágica realidad.

Este año se presentan 9 artículos, producto de las relaciones que la Escuela, ha venido estableciendo con diferentes instituciones, investigadores, pensadores, y personas que sin muchas ínfulas académicas con su trabajo enriquecen y dan color a las palabras. La Revista ofrece una mirada al universo artístico, exponiendo simultáneamente el trabajo fotográfico de personas de varias partes del mundo que exteriorizan su cariño por la imagen, y sin importar el contexto en el que se encuentran, revelan realidades en cuestión de minutos. Este recurso artístico es otra manera de contar lo que muchas veces ocupa mil líneas; que en primera instancia otorga pensamiento e influye al espíritu seguir pensando en símbolos, imágenes y palabras. La Escuela Militar de Suboficiales da con este número la bienvenida a la fraternidad entre las ciencias para seguir pensando y resolviendo interrogantes, que ayuden a cargar la vida de nuevos significados. //



Coronel NESTOR ALEXANDER DUQUE LONDOÑO
Director Escuela Militar de Suboficiales Sargento Inocencio Chincá





Descripción: Academia milenial
Autor: Sebastián Pinilla - Colombia
Tomada en Escuela Militar de Suboficiales, Colombia 2017

FOTO



FOTO

Descripción: Academia milenial
Autor: Sebastián Pinilla - Colombia
Tomada en Escuela Militar de Suboficiales, Colombia 2017



Aplicación de Centrifugación en el Escalado del proceso productivo de bebida de Soya en Nilo, Colombia

Autor: Carlos Alberto Malagón Sánchez - William Rolando Rodríguez Ruiz

E-mail: cmalagons@sena.edu.co - ingwilliamr@misena.edu.co

Origen: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA - Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial Girardot, Cundinamarca, Colombia

Resumen

La bebida de soya que se obtiene en la unidad productiva del municipio de Nilo, se utiliza como materia prima para la elaboración de productos que se consumen en programas de seguridad alimentaria, comedores escolares y de tercera edad; la vida útil de esta bebida es corta debido a la presencia de masa (okara), esto ocurre porque la operación de filtración, se realiza de modo artesanal y no permite separar los sólidos adecuadamente, lo que incide sobre las características organolépticas, calidad e inocuidad del producto final. El objetivo de este trabajo fue aplicar y validar la centrifugación en el proceso de separación de la mezcla de bebida y masa (okara) de soya; se validó la eficiencia del proceso comparando las bebidas obtenidas en los diferentes ensayos, se comprobó que la centrifugación permite separar de manera eficiente la bebida de la masa (okara) en el proceso de transformación del frijol de soya.

Esta iniciativa está encaminada a realizar un trabajo social en donde el Sena de Girardot, a través del desarrollo de alternativas productivas mejore las condiciones de trabajo y calidad en la Unidad Productiva de Nilo.

Palabras clave

Separación físico -mecánica, centrifugación, filtración, fuerza centrífuga, bebida de soya.

Abstract

The soy drink obtained in the production unit in Nilo Township is used as raw material for the elaboration of products that are consumed in feeding security and senior citizens programs and school canteens. The expiry time of this drink is short due to the presence of dough (okara), it happens because the filtration operation. Filtration is done in the traditional way and does not allow separating the solids properly, which affects the organoleptic characteristics, quality and harmless of the final product. The objective of this work is to apply and validate centrifugation in the separation process of the mixture of the drink and dough (okara) of soy. The accuracy of the process was validated by comparing the drinks obtained in the different tests. The results proved that the centrifugation allows to efficiently separating the drink from the dough (okara) in the process of soybean transformation, this initiative was aimed to carry out social work that has been holding by the SENA from Girardot, through the development of productive alternatives that improve working conditions and quality in the Nilo productive unit.

Key words

Fiso-mechanical separation, centrifugation, filtration, centrifugal force, soy drink, dough (okara).



Introducción

La bebida de soya es básicamente un extracto acuoso de los componentes de la misma, frecuentemente es comparada con la leche de vaca en aspectos como el bajo costo, presencia de colesterol, bajo contenido de grasa saturada y la ausencia de lactosa que le otorgan grandes ventajas (Quicazan, 2001), a pesar de esto, algunas características sensoriales de la bebida de soya, especialmente el sabor a frijol y su contenido de oligosacáridos flatulentos, han limitado su consumo y no han permitido que en las culturas occidentales haya una popularización como alternativa nutricional (Goldbitz, 1995), ésta bebida se obtiene al realizar operaciones de hidratación del grano, molienda con agua, cocción, separación de sólidos; de éste proceso se obtiene un subproducto sólido denominado okara, que también se utiliza en la preparación de diferentes productos de panadería y gastronomía.

En Colombia principalmente en el Departamento de Cundinamarca, a través de la gobernación se han venido desarrollando programas nutricionales basados en la utilización de frijol de soya como base para la elaboración de productos, para los diferentes programas nutricionales, la bebida de soya es utilizada en la elaboración de jugos avenas y refrescos por su aporte nutricional, enriqueciendo dichos productos. ASPALNILO es una unidad productiva asociada al programa "Plantas de Soya" de la secretaría de desarrollo social de Cundinamarca, es una asociación de población vulnerable ubicada en la inspección de Pueblo Nuevo del municipio de Nilo, producen refrigerios a base de soya para los estudiantes de los diferentes planteles educativos del municipio, manejando semanalmente una producción de 1.250 refrigerios con productos como avena saborizada, galletas y mantecadas, para dar cumplimiento al plan de alimentación escolar del Ministerio de Educación.

Para el proceso de obtención de la bebida de soya, la unidad productiva de Nilo realiza las operaciones de hidratación, cocción, molienda, separación y secado, este proceso se realiza de manera artesanal, con equipos poco eficientes lo que genera una bebida de soya con presencia de sólidos en suspensión, el proceso de separación que se desarrolla en la unidad productiva, es realizado con una malla en acero inoxidable, en donde también se quebranta el grano y se extraen los nutrientes, al momento de realizar esta doble operación la mezcla gana viscosidad, lo que no permite continuar con el proceso debido a que la capacidad del equipo no es la suficiente para generar el movimiento de quebrantado y separación como se observa en la figura No. 1, posteriormente de manera manual se continúa con el proceso de filtrado el cual se realiza con un lienzo de tela y un balde con escurridor, en donde por presión se extrae exceso de líquido de la masa de soya, esta operación se realiza a una temperatura de 80 °C, lo que dificulta su manipulación y a su vez genera un riesgo en los operarios que realizan el proceso.

Figura 1. Proceso de quebrantado y separación de frijol de soya de la unidad productiva de Nilo.



Fuente: (Autores, 2016)



La unidad productiva cuenta con un equipo de separación, como se puede observar en la figura No. 2 que consta de: licuadora portátil con eje en acero inoxidable con motor de ½ HP con 1800 r.p.m, monofásico, estructura tubular metálica cuadrada de 1 ½ X 1 ½ con un calibre 16 con pintura electroestática, unidad de filtración (canastilla) de 36X36X23 en acero inoxidable con malla 40 mesh, soportes para canastilla y licuadora con ganchos para colocar el descascarillador en lámina cold rolled calibre 16 y balde con escurridor con capacidad de 30 Litros.

Figura 2. Equipo utilizado la separación de masa y leche de soya unidad productividad de Nilo.



Fuente: (Autores, 2016)

Descripción del proceso de Separación utilizado por la unidad productiva de Nilo

El frijol de soya ya desactivado se introduce en la malla de acero inoxidable y se le agrega agua en una proporción de 5:1 (litros de agua: frijol de soya). El agua se encuentra a una temperatura de 80 °C, se activa el equipo de licuado y se realiza el proceso de quebrantado y extracción de nutrientes en caliente, es de anotar que se debe retirar bebida de soya para agregarla de nuevo al proceso para que no se pare el equipo debido a aumento de la viscosidad de la mezcla esto se realiza por un periodo de tiempo de 15 minutos.

Durante el proceso de extracción se realiza el primer filtrado, ya que la bebida pasa a través de la malla de acero inoxidable, el residuo (okara) que queda dentro de la malla, posteriormente se realiza la operación de eliminación del exceso de agua de la masa manualmente con un lienzo y un escurridor, como se observa en la figura 3, para que por presión se realice la extracción total de la bebida de soya, este procedimiento puede tardar de 15 a 20 minutos, manipulando los productos.

La obtención de bebida de soya en la unidad productiva con la tecnología que utiliza actualmente, tiene una eficiencia del 45% de acuerdo a lo expresado por la unidad productiva, y se ha convertido en un problema ya que los productos obtenidos presentan sólidos totales del (15%), y residuos de okara de acuerdo a los análisis realizados, sumado a esto el elevado



contenido nutricional origina que los productos obtenidos sean altamente perecederos, por estas razones se generan altas pérdidas debido a que dichas unidades no cuentan con la tecnología adecuada y necesaria para acondicionar y almacenar de manera óptima la bebida de soya, así mismo los equipos y el desarrollo del proceso que hacen parte de la planta procesadora no cumplen en su mayoría con lo estipulado en la resolución 2674 de 2013 (Capítulo II "Equipos y Utensilios", artículo 8 al 10)¹, Por esta razón se propone aplicar la centrifugación como método de separación físico - mecánico en la obtención de bebida de soya.

Figura 3. Separación a Presión con Lienzo y Escurreidor



Fuente: (Autores, 2016)

La centrifugación consiste en hacer girar un objeto en torno al eje cambiando de dirección constantemente, en donde se produce una aceleración, aun cuando la velocidad rotacional sea constante, esta fuerza centrípeta está dirigida hacia el centro de rotación. Si el objeto se hace girar en un recipiente cilíndrico, el contenido de fluidos y sólidos desarrollan una fuerza igual y opuesta, llamada fuerza centrífuga, hacia las paredes del recipiente, es aquí cuando se genera la sedimentación o precipitación de las partículas, a través de una capa de líquido o la filtración de un líquido, a través de un lecho o torta de filtrado en el interior de una cámara de rotación perforada (C. GEANKOPLIS, 1998, p. 916).

En el presente trabajo, se aplicó la centrifugación como proceso de separación de los sólidos de la bebida de soya, variando la velocidad de centrifugación con el fin de determinar cuál es la variable ideal de proceso, se realizaron pruebas de laboratorio para determinar los sólidos totales y análisis organolépticos, para contrastar el producto obtenido con la bebida de soya bajo las condiciones técnicas de la unidad productiva y determinar la eficiencia del proceso.

¹Resolución 2674 de 2013 Por el cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones.



Material y métodos

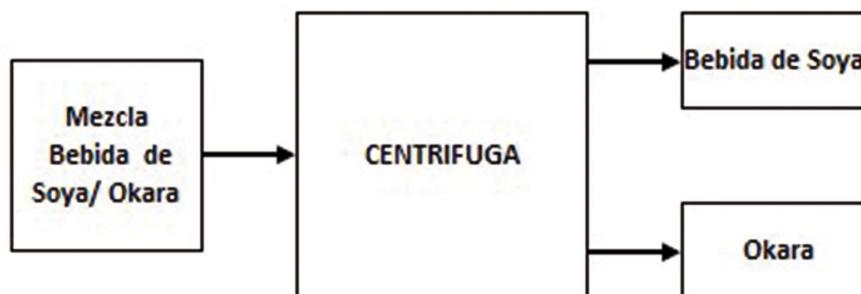
Para validar la aplicación de la centrifugación en el proceso de transformación de frijol de soya en la etapa de separación, se comparó el método actual de la unidad productiva de Nilo con el propuesto, se tomaron muestras de la bebida de soya en diferentes baches de producción de la unidad productiva de Nilo, donde se realizó el muestreo.

Las características del equipo utilizado para la aplicación de la centrifugación son: centrifuga en acero inoxidable con capacidad de 100 - 200 Kg/h, construido en acero inoxidable 304 calibre 304, estructura calibre 14 placas 3/16, con un tamiz de orificio de 0,5 mm, longitud de 400 mm, diámetro de 250 mm, con potencia de motor de 4 hp, voltaje 220 con altura de 700 mm, ancho de 500 mm, velocidad variable de 1500 a 1700 RPM y rodamientos en acero inoxidable.

Para hallar el punto de partida y realizar el balance de materia inicial y de esta manera determinar la eficiencia del proceso escalado, se hidrató 1 Kg de soya seca durante un periodo de 6 horas a una temperatura de 35 °C, se escaldaron durante 4 minutos con agua a 80°C, posterior se realizó la molienda en caliente durante 15 minutos con una relación de agua frijol de 6:1, y se realizó la cocción de la mezcla durante 30 minutos, la actividad siguiente fue la de hacer pasar la mezcla por la centrífuga como se observa en la figura 4, en donde se aplica centrifugación en el proceso de separación y se divide la bebida de soya y se obtiene el residuo (okara), durante este proceso se validaron las velocidades de 1500, 1600 y 1700 R.P.M, en lapsos de tiempo de 1 a 5 minutos, para determinar los parámetros ideales de la aplicación de la centrifugación en el proceso escalado, a continuación se describen los parámetros de proceso para realizar la validación:

Frijol de Soya Seco:	1 Kg
Hidratación:	6 Horas
Frijol Hidratado:	2 Kg
Relación de Agua/Frijol:	6:1
Mezcla de Entrada a la Centrifuga:	8 Kg

Figura 4. Proceso de Separación con la Aplicación de Centrifugación.



Fuente: (Autores, 2016)

Métodos de Referencia Laboratorio² Sensorial:

Prueba que consistió en dejar reposar 500 ml de bebida de soya por un periodo de 15 minutos, y posteriormente verificar si había sedimento a través de la verificación visual y de tacto.

²Análisis Realizados en el laboratorio NUTRIANALIS.



Humedad:

Pérdida de masa al secado con temperatura de 105°C / 4horas, Método interno. pérdida de masa al secado con temperatura de 105°C / 4horas, Método interno.

Proteína:

Protein (Crude) in animal feed, combustion method, AOAC Official Method 990.03, cálculo de proteína N x 6.25.

Proteína Soluble:

Determinación de nitrógeno soluble por método de Kjeldalh, NTC 3682 (2006-09-12) 7.

Solubilidad de la proteína en KOH:

Alimento para animales. Torta de soya, NTC 3682 (2006-09-12) 7.7.

Grasa:

Extracción de grasa por soxhlet, método interno.

Grasa:

Fat in fig bars and raisin-filled crackers, AOAC official method 945.44.

Esta prueba se realiza para determinar la cantidad de sólidos no grasos presentes en la bebida de soya, y de esta manera realizar la comparación entre el proceso manual y el escalado.

Sólidos totales:

Solids (total) in milk, AOAC Official Method 925.23, Hidrólisis Ácida- Extracción por Mojonier.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se muestran los resultados de los análisis de las muestras tomadas a la unidad productiva de Nilo con el proceso de separación manual.

Tabla 1. Resultados de las muestras de bebida de soya del proceso de separación manual de la Unidad Productiva de Nilo.

Muestra	Grasa %	Sólidos No Grasos %	Sólidos Totales %
1	1,49	9,01	10,5
2	1,52	10,78	12,3
3	1,46	10,34	11,8
4	1,5	9,3	10,8
5	1,48	10,22	11,7
PROMEDIO	1,49	9,93	11,42

Fuente: (Autores, 2016)

Se observa una alta cantidad de sólidos totales en la bebida de soya, un promedio de 11.42%, y al retirar la grasa que es un producto bastante importante dentro de la composición nutricional de la soya el promedio es de 9.93%, al realizar la prueba sensorial se pueden apreciar a la vista el sedimento y al tacto gránulos, esto repercute sobre la vida útil y la calidad de los productos que se realizarán con esta materia prima.

En la tabla 2 se presentan los valores promedio de la aplicación de centrifugación a 1500, 1600 y 1700 R.P.M en intervalos diferentes de tiempo y su incidencia en el porcentaje de sólidos totales como patrón de eficiencia del proceso escalado.

²Análisis Realizados en el laboratorio NUTRIANALIS.



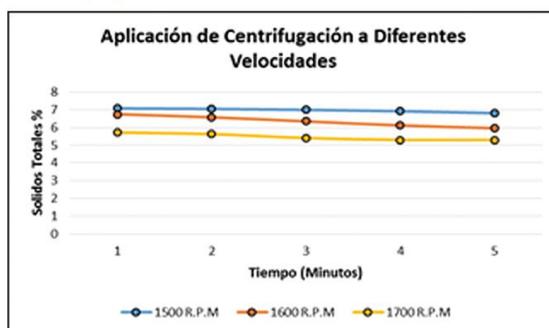
Tabla 2. Resultados de la Aplicación de Centrifugación a diferentes velocidades en el proceso escalado.

Tiempo	1500 R.P.M	1600 R.P.M	1700 R.P.M
	SOLIDOS TOTALES %	SOLIDOS TOTALES %	SOLIDOS TOTALES %
1	7,08	6,752	5,72
2	7,05	6,58	5,63
3	7	6,35	5,41
4	6,92	6,12	5,3
5	6,81	5,96	5,3

Fuente: (Autores, 2016)

En la figura 5, se aprecia el comportamiento de los sólidos totales a diferentes velocidades en intervalos de tiempo de un minuto, al contrastar el porcentaje de sólidos totales se evidencia que a medida que va aumentando la velocidad de centrifugación, los sólidos totales presentes en la bebida de soya disminuyen hasta que se toman una tendencia constante, lo que permite determinar que el mejor tiempo de proceso corresponde a 5 minutos a una velocidad de 1.700 R.P.M, al realizar las pruebas sensoriales no se evidencia okara en la bebida.

Figura 5. Comportamiento de la centrifugación a 1.500 R.P.M Vs Sólidos totales presentes en la bebida de soya.



Fuente: (Autores, 2016)

En la tabla 3, se presenta el cálculo de las eficiencias obtenidas, teniendo como base los pesos en cada repetición, y se calcula respecto a la mezcla de entrada que corresponde a 8 Kg de mezcla, como se observa en el balance de materia de la figura 6.

Tabla 3. Calculo de la Eficiencia por Ensayo Realizado en el Equipo de Separación Centrifugo.

Ensayos	Cantidad de Bebida Obtenida Kg	Cantidad de Residuo Obtenido Kg	Eficiencia %
1	5200	2800	65
2	5160	2840	64,5
3	5144	2856	64,3
4	5200	2800	65
5	5240	2760	65,5
6	5280	2720	66
7	5184	2816	64,8
8	5208	2792	65,1
9	5200	2800	65
10	5176	2824	64,7
PROM	5199	2801	65

Fuente: (Autores, 2016)

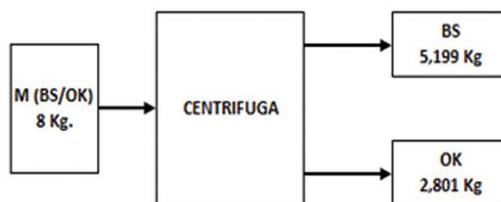


El análisis de los resultados obtenidos permitió demostrar que la implementación de centrifugación en la separación de los sólidos de la bebida tiene en promedio una eficiencia de 65%, esto indica que la implementación de centrifugación en el proceso de transformación de frijol de soya permite obtener productos con características óptimas para poder ser incluidos como materia prima en las formulaciones de los productos que procesa la unidad productiva de Nilo.

Considerando el Balance de Materia se tiene:

M= Mezcla
BS= Bebida de Soya
OK= Okara

Figura 6. Balance de Materia con los Promedios Obtenidos en el proceso Escalado.



En la figura 6, se observa el balance de materia con los datos promedio resultado de la implementación de centrifugación en el proceso escalado, en donde entra una mezcla de 8 Kg de mezcla de bebida y okara posterior a la centrifugación a 1700 R.P.M con un tiempo de 5 minutos, se obtuvieron 5,199 Kg de Bebida de soya y 2,801 Kg de residuo (Okara).

Conclusiones

El estudio permitió concluir que la aplicación de la centrifugación en el proceso de separación de los sólidos de la bebida de soya es un método eficiente en donde se logra obtener un producto sin residuos de okara.

La velocidad y tiempo de proceso de centrifugación óptimo es de 1.700 R.P.M durante 5 minutos, a estas condiciones los sólidos totales tienden a ser constantes.

El proceso escalado presentó una eficiencia del 65% aproximadamente, mientras que el proceso manual tiene una eficiencia del 45%, lo que permite demostrar que la aplicación de centrifugación en el proceso de separación mejora las condiciones de trabajo disminuyendo los tiempos de operación.

Es recomendable que la unidad productiva de Nilo acceda a este tipo de tecnología, pues le permitirá mejorar las condiciones de proceso y calidad de la bebida de soya que producen.

Bibliografía

BECERRA, L. y Leguía, C. 2000. Validación del proceso para la producción de una bebida de soya y utilización de subproductos. Trabajo de grado. Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.



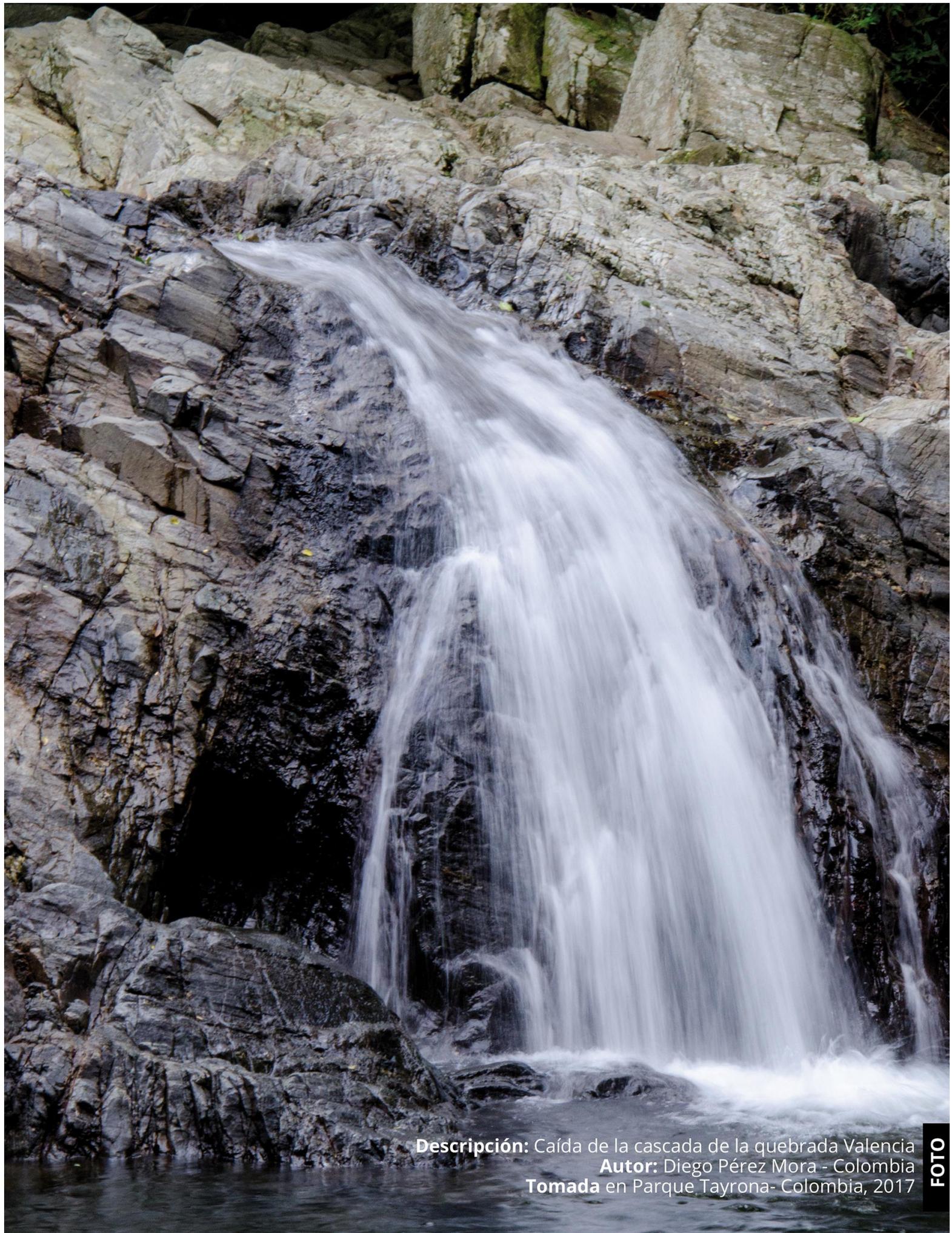
GEANKOPLIS. C.J. 1998. *Procesos de transporte y operaciones unitarias. Tercera Edición. Mexico. CECSA p.884 Capítulo 14 Procesos de separación físico-mecánica.*

QUICAZAN M, 2012. *Aplicación de fermentación láctica como alternativa en el desarrollo de bebidas de soya en Colombia, trabajo de grado. Doctorado en Ingeniería. Área Ingeniería Química. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.*





FOTO **Descripción:** Valle sagrado de los Incas
Autor: Fernando Espinosa - Colombia
Tomada en Peru, 2016



Descripción: Caída de la cascada de la quebrada Valencia
Autor: Diego Pérez Mora - Colombia
Tomada en Parque Tayrona- Colombia, 2017



Insumo para la Creación; Concierto Barroco de Alejo Carpentier

Autor: Andrea del Pilar Casallas Moya

E-mail: andreaproyecto1@gmail.com

Origen: Escuela Militar de Suboficiales Sargento Inocencio Chincá • Nilo, Tolemaida - Colombia

Andrea del Pilar Casallas Moya

Licenciada en Filosofía y Humanidades, Especialista en Docencia y Magister en Docencia e Investigación Universitaria con énfasis en arte, estética y cultura de la Universidad Sergio Arboleda. Candidata a Doctor en Estudios Sociales de la Universidad Externado de Colombia. Gestora Cultural, Diseñadora Curricular de varios programas académicos en el país, docente y autora de varios proyectos de investigación y escritos académicos.

"Lo real maravilloso es eso... esa inesperada alteración de la realidad, una revelación privilegiada, una iluminación inhabitual, una fe creadora de cuanto necesitamos para vivir en libertad; una búsqueda, una tarea de otras dimensiones de la realidad, sueño y ejecución, ocurrencia y presencia." (Alejo Carpentier. p 11).

Resumen

En este escrito se examina el concepto de mestizaje en conversación con el concepto barroco, como sinónimos de cultura bajo una revisión histórica y literaria, que toma en cuenta como principal fuente el libro "Concierto Barroco" de Alejo Carpentier y la vida misma de este autor. Se revisará, cómo el pensamiento latinoamericano ha venido manifestando su existencia a través de la literatura y la música en diálogo con otras circunstancias del arte, bajo la realidad exuberante y llena de elementos maravillosos. Realidad que Carpentier ve después de una toma de conciencia frente al surrealismo y el barroco europeo, donde el autor comienza a pensar las sustancias existentes latinoamericanas; es decir, la inquietante convivencia entre lo real y lo irreal, ejemplo cercano: el mundo de Macondo de Gabriel García Márquez, con su obra "100 años de soledad", sin ánimo de discutir la diferencia entre lo real- maravilloso y el realismo mágico. En definitiva, se puede decir que este apartado es una plática entre diferentes autores con el fin de identificar las formas dinámicas del pensamiento, frente a la realidad que se distorsiona en formas de la imaginación, como una manera de mostrar al hombre que todos los días "nace". Dándole la palabra a lo maravilloso, a la armonía y a la exageración en el movimiento que siempre nos acerca, al "conocimiento de sí mismos".

Palabras clave

Alejo Carpentier, Concierto Barroco, Latinoamérica, Mestizaje y lo Real Maravilloso.

Abstract

This paper examines the concept of miscegenation in conversation with the baroque concept, as synonyms of culture under a historical and literary review, which takes into account as main source the book "Baroque Concert" by Alejo Carpentier and the life of this author. It will be reviewed, how Latin American thought has been manifesting its existence through literature and music in dialogue with other circumstances of art, under exuberant reality and full of wonderful elements. Reality that Carpentier sees after an awareness of surrealism and the European Baroque, where the author begins to think about existing Latin American substances.



That is to say, the disturbing coexistence between the real and the unreal, the close example: the world of Macondo by Gabriel García Márquez with his work "100 años de soledad", without wishing to discuss the difference between the real-wonderful and magical realism. In short, it can be said that this section is a conversation between different authors in order to identify the dynamic forms of thought, facing the reality that is distorted in forms of the imagination, as a way to show the man that every day "is born". Giving the word to the wonderful, to the harmony and to the exaggeration in the movement that always brings us closer, to the "knowledge of themselves".

Keywords

Alejo Carpentier, Baroque Concert, Latin America, Miscegenation and the Wonderful Real.

¿Quién es Alejo Carpentier?

Según la entrevista que el español Joaquín Soler le hace a Alejo Carpentier en el año de 1977, nace en Suiza, el 6 de diciembre del año 1904, Su padre fue el arquitecto francés Georges Álvarez Carpentier; y su madre una profesora de idiomas de origen ruso, Lina Valmont. En esta entrevista se acredita la particularidad de su acento, su experticia en el mundo de la oralidad, y su capacidad como ejemplificador de las ideas y las aventuras. "Es un arquetipo latinoamericano" como bien dice Soler, un hombre 100% latinoamericano. Se puede decir, que, de adolescente, Alejo tenía un "complejo" por su acento, decían que era un defecto de pronunciación, pero sin preocuparse por corregirlo "decidió seguir con el acento que pertenecía a los que habían descendido de barcos". Su familia llegó en los primeros años de la República de Cuba, a la Habana. El padre hizo de Alejo un hombre integralmente bilingüe, como el mismo lo dice. Siempre escribió en español, nunca, nada serio en francés; solo cuando lo necesitó, pero levemente. Es dotado por un doble conocimiento del mundo: tanto por herencia de sus padres como por aquel acento que más adelante amaría. Sus primeros años los pasó en una finca de la provincia de la Habana, estuvo en contacto con la naturaleza revolotéate y con el campesino cubano; vio en estas manifestaciones una gran escuela; todas estas enseñanzas lo hicieron pensar en el mestizaje de sangre y de geografía que el padecía, lo hicieron entender la mezcla de razas y cultura, y ser defensor del mestizo.

Carpentier empieza a estudiar arquitectura, e interrumpe sus estudios a los 17 años para empezar a trabajar como corrector de prueba en una imprenta. Para ese entonces ya conocía al campesino, la hermandad del tipógrafo y de la imprenta; según él "la última forma del trabajo artesanal, en un mundo altamente mecanizado donde todo se hace por tercera mano y apretando botones" (Alejo Carpentier, 1977). A los dos años de trabajar en este espacio, ya era redactor jefe de la revista "carteles" y en 1926 viaja a México para recibir un banquete por ser el jefe de redacción más joven de América.

Arte y mestizaje en Alejo Carpentier

Por otro lado, la música era una de las pasiones más destacadas del autor, quien realiza una introducción al texto escrito de "Musicología" con algunas modalidades de composición. En 1946 escribe "historia de la música cubana", primer y único libro sobre este tema, inspirado por el maestro Fernando Ortiz, y el compositor Amadeo Roldan, entre otros; en este libro habla del Caribe, de Brasil, del negro y hace alusión al criollo. Más adelante viviría varios años en Francia, teniendo contacto con los surrealistas y escuchando personalidades de la música como Wagner y Bach. Al regresar a Cuba muestra sus aportes con "Las zonas inexploradas del sonido". El Barroco, para Alejo, va a ser de gran interés, hasta el punto de llegar a afirmar que América es barroca. El arte barroco, inicialmente representaba lo extravagante, lo exuberante e incluso lo



decadente, y luego en el siglo XX, lo emplean para designar el estilo esplendoroso de la época comprendida entre el renacimiento y el neoclasicismo, especialmente en Italia. Transportado a América a finales del siglo XVI y principios del siglo XVIII, conocido como Barroco colonial, que tiene predominio en Guadalajara- México y Brasil. La literatura barroca se caracteriza por contener figuras literarias, sorpresa y exceso de imaginación. En América Latina, para ese entonces surge entre los pensadores una especie de fascinación por las cosas que venían de afuera, que tendían a la imitación y al olvido de la realidad doméstica, cotidiana, llena de fuerza y belleza; cosa que no difiere mucho del pensamiento actual.

Los modos de ser del arte han convivido de una u otra forma. A partir del S. XIX, en Latinoamérica se emprendió una gran relación entre la música y la literatura, bajo este esquema se advertía que los mismos escritores introducían elementos musicales en sus obras. El mismo Alejo Carpentier, muestra como Cuba se convierte en fuente del folklore, manifestando la transformación de la música popular, del bolero y del tango con influencias de Jazz, representando el lenguaje doméstico y nativo del país en sus escritos. Esta simbiosis plasmada en la obra, en cuestión del autor, se debe a que Carpentier quería que siempre aparecieran los personajes más populares de la ciudad. En la obra se pueden encontrar elementos culturales "donde la misa es la música" (Pereda, Rosa M. 1996, p. 26). Este escenario literario y musical de los autores latinoamericanos refleja lo que significa "Concierto Barroco" y es allí, donde se quiere revisar la analogía entre lo real maravilloso.

La "Raza" un punto de inflexión en la historia

Después de aclarar quién es Alejo Carpentier, para hablar del mestizaje en Latinoamérica, se puede decir que con el descubrimiento de América en 1492, España colonizó grandes territorios de América como: el territorio Mexicano, el Caribe, Centroamérica y la mayor parte de Sudamérica; en el caso de Brasil, ya los españoles habían hecho algunas expediciones, pero en el año de 1500 el territorio es descubierto por el portugués Pedro Álvarez Cabral, para ese momento todos estos territorios colonizados por España, hacían parte del Reino de Castilla. Ahora bien, cuando Alejo Carpentier habla de mestizaje no puede partir de otro lado sino de su propia existencia, pues ve en ella, "la fuerza de sustancias y elementos que la hacen única". Grandemente ve a España como antecedente desde el punto de vista literario: nota la fuerza de este país, y más allá, ve a Europa representando las letras con obras como: Don Quijote de la Mancha, la Divina Comedia, la Ilíada, la Odisea, entre otras.

Luego, y para adelantar otros pensamientos que vienen en el mismo diálogo. Hablando del ciudadano, aparecen personajes con posturas políticas radicales en cuestiones raciales quienes terminan categorizando a las personas por grupos étnicos para el dominio de los territorios con la idea de destacar sobre cualquier cosa el sentido racial para la estructuración social, reclamando sus posturas sociales bajo la autoridad de "razas puras", para sus diferentes intereses en la España de la modernidad.

Inicialmente estas posturas nacen para discriminar a los españoles que se habían mezclado con judíos o moros y más adelante con los americanos. En la edad media, siglo XIX, se interpreta el Génesis (Versículo 9:18-29) de la biblia cristiana aproximadamente de la siguiente manera: Dios había condenado a Canaán- representado por el negro- a servir al blanco. Esta interpretación delgada, perduró hasta el S. XX, junto con otras concepciones, hasta llegar a las ideas antisemitas, en donde se cree que la raza aria es la que da origen a todos los pueblos europeos y que representa: inteligencia, belleza y fuerza.



En 1868 derogaron este pensamiento de desigualdad racial bajo las antiguas leyes de las indias y con estas decisiones óptimas para el crecimiento de la humanidad, se expresan alegremente personajes como el español Miguel de Unamuno (1864- 1936) de la generación del 98: "El español es lenguaje de blancos y de indios, y de negros, mestizos y mulatos. Lenguaje de cristianos católicos y no católicos, y de no cristianos y de ateos; lenguaje de hombres que viven bajo los más diversos regímenes políticos". (Unamuno, p.316). Todo esto llevo a que, en España, se aboliera totalmente la esclavitud el 7 de octubre de 1886, y sería hasta el 21 de marzo de 1965 que la ONU establecería el día internacional de la eliminación de la discriminación racial.

Con este barrido histórico del concepto de raza, usado convenientemente, Alejo Carpentier (1977) nos inspira a pensar a través de su obra "Concierto Barroco" en que: la fecundidad de la raza se manifiesta en América, en la intelectual de los mestizajes, en los intercambios de sangre; tradiciones, rutas y modos de adquirir la existencia. Dice, además: "No creo en la superioridad de la raza pura, si es que existe... el mito de las razas puras es una de las estafas más absurdas en la historia" (1977). Carpentier, destaca la cultura de la Cuenca Mediterránea como civilización mediterránea que tiene la herencia cultural de la antigüedad clásica y la secularización de los enfrentamientos entre las grandes civilizaciones: Grecorromana, Judeocristiana e Islámica, de donde además nace la épica y las grandes ciencias, que al mismo tiempo funden en los hombres sus costumbres, su sexualidad y su mentalidad, de una manera tan rápida y armoniosa generando riqueza cultural, ideas y creatividad. Es la cultura que se expande por toda Europa como muestra de mestizaje más grande y bello de la historia que heredamos finalmente en "nuestra América".

El mestizaje es un tema que en nuestros días continua vigente. Hablar de la restauración del concepto de raza, en el "magnífico" sentido de la palabra es una tarea que en Colombia se debe emprender (en todos los contextos) para protegernos los seres humanos en el respeto. Simón Bolívar desde la época pre-republicana (1783- 1830) dice: "No somos europeos, no somos indios, sino una especie media entre los aborígenes y los españoles... Tengamos presente que nuestro pueblo no es el europeo... que más bien es un compuesto de África y América, que una emanación de Europa; pues que hasta España misma deja de ser europea por su sangre africana, por sus instituciones y por su carácter. Es imposible asignar con propiedad a qué familia humana pertenecemos... el europeo se ha mezclado con el americano y con el africano, y éste se ha mezclado con el indio y con el europeo. Nacidos todos del seno de una misma madre, nuestros padres difieren en origen y en sangre..." (Bolívar en el Discurso de Angostura, el 15 de febrero de 1819). Discurso vigente que debemos entender y compartir.

Luego de diferentes discusiones sobre el concepto aparece el concepto de "transculturación" en boca de Fernando Ortiz, Alejo Carpentier y Nicolás Guillén, de la Sociedad de Estudios Afrocaribios en 1940, quienes rompieron con la teorización racial y mostraron un sentido del concepto latinoamericano. Así, en todo abrazo de culturas sucede lo que en la cópula genética de los individuos: la criatura siempre tiene algo de ambos progenitores, pero también siempre es distinta de cada uno de los dos. En conjunto, el proceso es una "transculturación", y este vocablo comprende todas las fases de su parábola. (Ortiz, 1999, 473 pp.83). Con la idea de transculturación, se supera profundamente la idea de raza, propia del pensamiento europeo. La diversidad que se manifiesta en Latinoamérica y en el mundo en general, es absolutamente rica y supera cualquier postura, contenido o concepto que persista en ocultar lo que no se puede ocultar, "el hombre que nace cada día".



O como lo dice El brasilero Jorge Amado: "Yo puedo decir con seguridad que soy portugués, indio, negro, judío, una mezcla. Latino, claro que sí, y marcado por la cultura francesa; africano, por supuesto, con toda la magia llegada de las costas africanas; indio, por supuesto, recién salido de la selva virgen. Así es la latinidad brasileña: soñamos con Cervantes y con Camoens, pero cantamos en lengua yoruba y bailamos al son de los tambores... Nos alimentamos de sémola de mandioca, de leche de coco y de aceite de palma; todos, alimentos de indios y de negros. Y los mezclamos con aceite de oliva y vinagre portugués..." (Amado, 1997, p. 167). Es el mundo brasilero compendio desde la cultura aborigen, europea y africana, muestra de riqueza y expansión mental; comienzo de una nueva sociedad. El mestizaje, además se refleja en la arquitectura colonial de toda América. En Brasil por ejemplo encontramos mezcla de elementos religiosos (Vudú). En términos generales con el mestizaje y la "transculturación" aparece una nueva mirada frente al tema.

Concierto Barroco- analogía entre el mestizaje y lo real maravilloso

La novela corta "Concierto Barroco", es publicada en México en el año de 1974, se divide en 8 capítulos. Contextualizando al lector: es la historia de un concierto barroco que salta por encima de los siglos, reuniendo personalidades de la música barroca y gente del común. Algunos personajes hacen parte de la vida real, Antonio Vivaldi (1678- 1741), sacerdote nacido en Venecia, compositor de música barroca, quien cimentó el género de concierto como: concierto para violín y orquesta las 4 estaciones, además de la operas. Doménico Scarlatti (1685- 1757), compositor italiano de música barroca, afianzado en España donde compuso las sonatas para clavicémbalo. Y Jorge Federico Haendel (1685- 1759), compositor alemán de música barroca, nacionalizado en Inglaterra. Otros personajes son creados por el autor para revelar lo cotidiano e introducir la convivencia entre los hombres, como: el amo indiano, disfrazado de Moctezuma (1466- 1520), señor sobre todos los señores, gobernante de Mexica- Tenochtitlán y Filomeno... y "el negro que no había creído necesario disfrazarse: al ver cuán máscara parecía su cara natural" (Carpentier 1983, p. 35). El carnaval de Venecia, por ejemplo, se presenta en la obra, para reflejar a un pueblo mezclado por las diferentes clases sociales, que se refugia detrás de una máscara para permitirse vivir de una manera auténtica, aunque por poco tiempo.

El tiempo, que se maneja en la obra hace posible que la añoranza del pasado se manifieste en el presente, por ejemplo: se encuentran Stravinsky que nace en el año de 1882 en Oranienbaun y muere en 1971 en Nueva York, con Haendel, que muere en 1759, separados por un siglo. Aparecen recursos literarios particulares del tiempo que permiten la simultaneidad; empezando por el personaje más viejo en la historia que es Moctezuma de (1466- 1520). Carpentier actúa como mago dominando el tiempo, en el capricho bello de reunir a los músicos con los que quiere entablar conversación y finalmente hacer su concierto.

Para Carpentier es posible vivir en la historia y resucitar por medio de la imaginación a los personajes más importantes de la música barroca, en este caso, para que hagan parte del presente. Como bien dice: "el arte es, además de impulso liberador, vínculo esencial de unidad entre los hombres" (Alejo, p. 68). El tiempo en su obra no es lineal, es distorsionado, se presta para perderse entre la dificultad del lenguaje barroco y encontrarse con la sorpresa dentro del pasado, el presente y el futuro idealizado.

"Concierto Barroco" funde una realidad maravillosa de tiempo, personajes, espacios (continentes) y música. En este concierto vale la pena decir, que se reúnen: Moctezuma, Filomeno, Vivaldi, Scarlatti y Haendel, en la gran sala de música. Allí los tres grandes representantes del barroco se van a entregar al virtuosismo musical; más de setenta mujeres



ensayan con ellos. Empiezan a tocar, retándose entre ellos para ofrecer más belleza a los oídos, de repente Filomeno (el criado negro) vuelve de la cocina con una batería de calderos de cobre que empezó a golpear con cucharas, espumaderas, batidoras, con tales ocurrencias... que por espacio de 32 compases lo dejaron solo para que improvisara. – ¡Magnifico! señalan los maestros. (Carpentier, 1998, p. 44). En el éxtasis del concierto, aparece Moctezuma quien empieza a guiar la orquesta y en ese preciso instante se unen: las monjas, las fregonas, el mayordomo, el jardinero, el campanero, el barquero y hasta una boba, y Haendel extasiado dice: “todos los instrumentos revueltos”. (Carpentier 1998, p. 47). Todo este espectáculo, aparece como una necesidad de Carpentier por vincular dos continentes; como muestra de mestizaje que funciona absolutamente armónico... Así: se detienen los maestros del barroco para deleitarse por el talento del negro. “¡Diablo negro ¡... dice Scarlatti, cuando quiero llevar un compás el me impone el suyo” (Carpentier, 1998).

Es en este ejemplo que se trae a colación a “Concierto Barroco” donde se puede observar lo real maravilloso como escenario que inspira al arte y a la creatividad, que además emana de la realidad de una manera natural. El barroco en la escritura, señalada por el contraste de los continentes y la grandeza del intercambio cultural, que no es otra cosa, sino lo que Carpentier muestra en el “concierto barroco”. Mezcla de sonidos diferentes que vienen de otros lugares y que funcionan en total armonía. El mestizaje da una fisonomía particular al americano que por ende marca profundamente su propia sensibilidad, en donde el músico despierta ante la inmensidad que lo rodea. El neo- barroco en América se presenta como “tener los pies sobre la tierra”, descalzos, tocando la realidad para sentirla y crear a partir de ella, como seres auténticos que manifiestan realidad.

Carpentier creía en la expansión mental del hombre: le gustaban los escritores que dibujaban, los compositores que pintan y los pintores que hacen poemas, como García Lorca quien era excelente músico y pintor, o Picasso que escribía poemas, entre otros. Conoció diferentes tipos de artistas con los que tuvo ocasión de crear. El barroco se produce en momentos de máxima fuerza y depresión entre las culturas, de esta manera las figuras de Rabéele, Quevedo, Calderón, Gracián, Proust, lejos de ser una decadencia es un lujo de la creación, es la creación rica que no necesita circunscribirse y que admite la forma abierta; que permite expansión mental.

Todos los novelistas de los años 30, Miguel Ángel Asturias, Gabriel García Márquez, incluyendo a Alejo Carpentier empiezan a crear a partir de su cotidianidad. La realidad latinoamericana es inspiración artística y desde la distancia Alejo se dio cuenta de que todos esos elementos maravillosos que estaban buscando en Europa, se encontraban en América Latina. En Haití, encontró lo que indagaban los surrealistas: lo real maravilloso, presencia que se manifiesta en “el reino de este mundo”. Material que también encuentra en la selva amazónica de Venezuela y que va a permitir el nacimiento en 1953 de: “Los pasos perdidos” en donde menciona “En este mundo de paleolítico encontré a la gente que más me ha enseñado en el mundo, los salvajes: son hombres que no saben sobre los clásicos de la literatura, pero son hombres que han llegado a ser maestros en todas las disciplinas que les son necesarias; cazadores, pescadores...” (Carpentier 1977).

Alejo, trabaja el idioma artesanalmente, como dice Soler (1977) es un político y un ciudadano con una actividad plena, desempeña las funciones de ciudadano, como dice él: “soy ciudadano antes que escritor”. A partir de esta idea se deben coger los elementos útiles y aprovecharlos. Carpentier resalta *El Quijote* y *La Odisea* como obras que logran profundamente la convivencia entre lo real y lo irreal.



Alejo Carpentier muere en París en el año de 1980, escribiendo por último "La consagración de la primavera" en 1979.

Conclusiones

Hemos hablado de mestizaje y del barroco, a través de la figura de Alejo Carpentier, para tener un diálogo con el pensamiento latinoamericano enriquecido por sus contrastes, contenidos, historia y estética. Resucitamos en la imaginación a pensadores para que nos dejaran sentir nuevamente la historia y finalmente, hemos llegado a la noción de "un concierto barroco"; como una invitación para crear, a partir de nuestra existencia mezclada, llena de conceptos, como dice Alejo (Carpentier, 1946) "¡El folklore soy yo!". Para asumir lo misteriosa que es la vida como conciencia de contexto y como un regalo inspirador, para el que la pueda ver.

Bibliografía

BLAS Guerrero, Andrés, *Enciclopedia del nacionalismo*, Alianza Editorial, Madrid 1999, págs. 315-316.

CARPENTIER, Alejo, *Concierto Barroco*. Decimoséptima edición, octubre de 1983, España.

CARPENTIER Alejo, *Artículo Concierto Barroco*. Publicado en *El Nacional* el día domingo 17 de marzo de 1946. <http://www.vinv.ucr.ac.cr/latindex/rfl-31-1/rfl-31-1-06.pdf>

ORTIZ, Fernando, *Contrapunteo cubano del tabaco y del azúcar (Advertencia de sus contrastes agrarios, económicos, históricos y sociales, su etnografía y su transculturación)*, prólogo y edición al cuidado de María Fernanda Ortiz Herrera, introducción de Bronislaw Malinowski, Cuba España, Madrid, 1999.

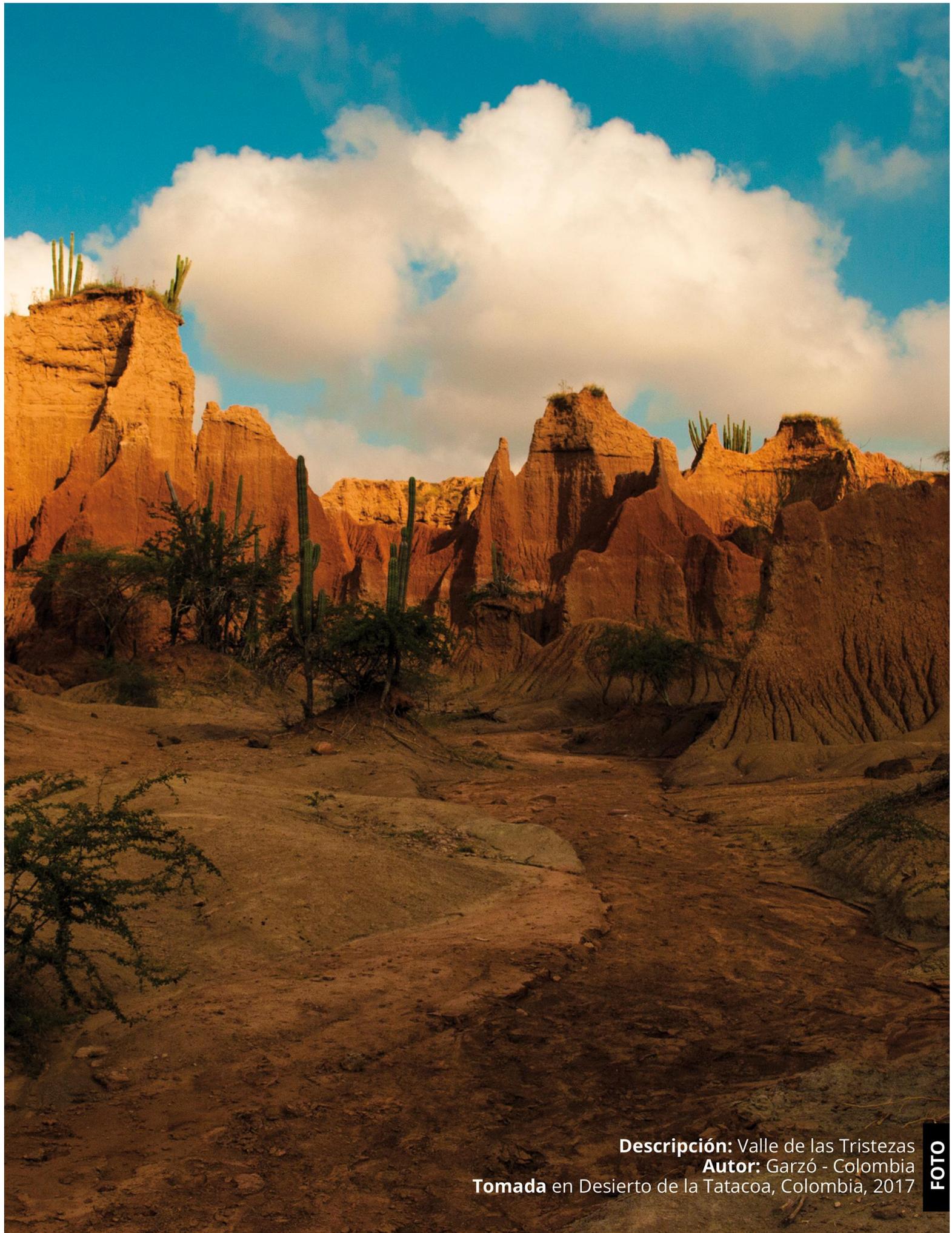
OSORIO, Jamix, *El real maravilloso en Concierto Barroco de Alejo Carpentier* Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. <http://jvlecuna.zoomblog.com/archivo/2006/10/28/reflexiones-en-torno-a-la-obra-de-juan.html>

PAZ Barahona, Carlos. *Juego, símbolo y fiesta en Concierto Barroco de Alejo Carpentier*. *Filología y Lingüística XXXI* (1): 71-78, 2005. ISSN: 0377-628X http://ww3.fl.ul.pt/dep_romanicas/auditorio/Lhaismos/PDF/09_jCarpentierJamix.pdf

PEREDA, Rosa M., "La mirada cómplice", en: *Cabrera Infante, Guillermo, Mi música extremada (conjunto de artículos y de fragmentos de otros textos del autor seleccionados por R. M. Pereda)*, Editorial Espasa Calpe, Madrid 1996.

PODETTI, Ramiro. *Mestizaje y transculturación: la propuesta latinoamericana de globalización*. Universidad de Montevideo, podetti@internet.com.uy, VI Corredor de las Ideas del Cono Sur, 11 al 13 de marzo de 2004, Montevideo, Uruguay.

TIEMPO, César, *Buenos Aires esquina Sábado, introducción, selección y notas de Eliahu Toker*, Archivo General de la Nación, Buenos Aires, 1997.



Descripción: Valle de las Tristezas
Autor: Garzó - Colombia
Tomada en Desierto de la Tatacoa, Colombia, 2017

FOTO

FOTO

Descripción: Sin nombre
Autor: Isadora Otero - Brasil
Tomada en Budapest, Hungría, 2015





Valuación económica del Vermicompostaje, ¿vacíos en la literatura?³

*Autor: David Andrés Camargo Mayorga - Octavio Cardona García - Juan Manuel González Guzmán
E-mail: david.camargo@unimilitar.edu.co - octavio.cardona.g@gmail.com - juan.gonzalez@unimilitar.edu.co
Origen: Universidad Militar Nueva Granada*

David Andrés Camargo Mayorga

Economista y Magíster en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana. Magíster en Educación de la Universidad Militar Nueva Granada. Docente de Tiempo completo, Facultad de Ciencias Económicas, Cra. 11 # 101-80 Bloque C, Piso 1 Universidad Militar Nueva Granada (Bogotá - Colombia), Teléfono: 6500000 Ext. 1306.

Octavio Cardona García

Economista de la Universidad Militar Nueva Granada. Asistente de investigación adscrito al proyecto de investigación INV-ECO-2333, Universidad Militar Nueva Granada (Bogotá - Colombia). Correo electrónico: octavio.cardona.g@gmail.com.

Juan Manuel González Guzmán

Ingeniero Civil y Magíster en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana. Docente de Tiempo completo, Facultad de Ingeniería, Cra. 11 # 101-80 Bloque D, Piso 1 Universidad Militar Nueva Granada (Bogotá - Colombia), Teléfono: 6500000 Ext. 3250.

Resumen

El presente artículo muestra una revisión de documentos relacionados con la valoración económica del vermicompostaje a partir de residuos sólidos de lodos provenientes de aguas residuales. En este escrito se evidencia que existe una escasez en términos de metodologías para evaluar dichos procesos, también existen pocos estudios dedicados al desarrollo de nuevas técnicas o productos usando lodos. A partir de un ejercicio analítico, se encontró que las razones de los vacíos en la bibliografía al respecto dependen de factores como la falta de un mercado establecido para este producto, poca voluntad política, escasez de recursos e infraestructura, y la ausencia de una teoría económica que explique el funcionamiento de este tipo de mercados.

Palabras clave

Evaluación económica; Residuos sólidos; Vermicompostaje.

Abstract

This article shows a review of documents related to the economic valuation of vermicomposting from solid waste sludge from wastewater. This paper shows that there is a shortage in terms of methodologies to evaluate these processes, there are also few studies dedicated to the development of new techniques or products using sludge. From an analytical exercise, it was

³ Esta ponencia es derivada del proyecto de investigación INV-ECO-2333 "Análisis económico del proceso de vermicompostaje como alternativa de disposición eficiente para biosólidos PTAR UMNG (Cajicá)." financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada en la vigencia 2017.



found that the reasons for the gaps in the bibliography in this regard depend on factors such as the lack of an established market for this product, little political will, scarcity of resources and infrastructure and the absence of an economic theory that explains the operation of this type of markets.

Keywords

Economic evaluation; Solid waste; Vermicomposting.

Introducción

Las circunstancias medioambientales por las que atraviesa el planeta han iniciado una carrera por encontrar soluciones eficientes a los problemas que en parte ha generado el ser humano con sus actividades productivas. Los recursos naturales alrededor del globo son cada vez más escasos, como por ejemplo el agua.

El tratamiento del agua es un tema complejo, la contaminación a la que está expuesta es preocupante en algunos países, principalmente en los más pobres que no tienen la capacidad para reintegrarlas al sistema productivo sin generar externalidades negativas.

Para entender esta problemática, primero que todo debe entenderse que las aguas residuales son consideradas como una combinación de uno o más de los siguientes factores: aguas negras (excremento, orina y lodos fecales) y aguas grises (lavado y baño); aguas de establecimientos comerciales e instituciones; efluentes industriales; y escorrentías agrícolas, de horticultura y acuicultura. (Raschid-Sally & Jayakody, 2008, p. 1).

Según el informe de aguas residuales de la Organización de las Naciones Unidas (2017), los países ricos están tratando aproximadamente el 70% de sus aguas residuales, mientras aquellos con un ingreso medio-alto y medio-bajo pueden hacerlo en un 38% y 28% respectivamente. De hecho, es probable que más del 80% de aguas residuales a nivel mundial sean vertidas al medio ambiente sin el debido tratamiento. De igual forma los países pobres solo tratan el 8% de estas aguas. Los factores que influyen en dicha preocupante cifra es que la mayoría de los países no cuentan con los recursos físicos, técnicos, institucionales y de financiación que se requieren para realizar el tratamiento de aguas residuales.

El tema del tratamiento de aguas es preocupante a diferentes niveles, tanto económicos, sociales, energéticos, como ambientales. En la base de datos AQUASTAT de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se estima que se extraen unos 3928 km³ de agua dulce al año, con una destacada participación de 1717 km³ (44%) usados en actividades agrícolas. La cantidad restante se usa por parte de centros municipales e industriales.

Ahora bien, con un consumo tan extensivo de este recurso en todo el mundo, en los países de ingresos altos se han diseñado metodologías y sistemas de tratamiento del agua. Estos procedimientos tienen diferentes etapas, métodos y resultados. El agua ya tratada, suele dedicarse a la agricultura, pero los sedimentos tienen usos variados, que van desde la producción de energía, biomasa, recolección de nutrientes, abonos, entre otros.

Este tratamiento de biosólidos contenidos en los sedimentos ha dado paso a diferentes investigaciones que permiten identificar la cantidad de nutrientes disponibles en dichos lodos, una vez se ha pasado por algún método de tratamiento. Uno de los diferentes métodos para



tratar los lodos es el llamado vermicompostaje, que consiste en la elaboración de humus mediante el uso de lombrices de tierra.

Este producto tiene utilidad como fertilizante y para recuperar tierra degradada, por lo tanto, su uso tiene implicaciones no sólo ambientales sino económicas. De ahí han surgido modelos de negocio para la producción de humus proveniente de los sedimentos de las aguas residuales.

Teniendo en cuenta lo anterior, se podría pensar que existen modelos para evaluar los impactos y las implicaciones de la producción del mencionado bien, sin embargo en la literatura revisada, existe una sobreproducción de artículos relacionados con los componentes químicos del resultado del compostaje, más no se encuentran estudios encaminados hacia la valoración económica completa (no de carácter parcial, es decir evaluando solo lo ambiental o de proyectos de inversión, sin que se haga una evaluación holística).

Esta vicisitud motivó la formulación de la siguiente pregunta de investigación: ¿Por qué no se encuentra una metodología de valuación económica completa específicamente diseñada para los proyectos con implicaciones ambientales en la literatura? Es decir, existen estudios de costo beneficio, de tasas de descuento ambientales, algunas consideraciones teóricas sobre las externalidades, evaluaciones de factibilidad, entre otros; pero no se encuentran modelos de valuación específicos para el compostaje (u otros métodos) como tratamiento de residuos sólidos en aguas negras, aún con la magnitud del problema al que se enfrenta la humanidad y la cantidad de "materia prima" disponible para desarrollar un sistema de producción de humus (u otros materiales) a partir del vermicompostaje.

De manera que el presente artículo pretende aproximarse a las razones por las que no existen valoraciones económicas completas que se ajusten al impacto de la producción de humus usando vermicompostaje.

Para responder a este objetivo, en este escrito se hace primero una revisión de la literatura encontrada en Google Académico y en libros especializados con respecto al tratamiento aguas residuales, compostaje y vermicompostaje de residuos sólidos. En esta sección se realiza una revisión de las metodologías económicas para evaluar este tipo de proyectos. En segunda instancia, se elabora un ejercicio analítico desde la teoría económica para describir una forma de llenar las brechas encontradas en la revisión de los antecedentes de investigación.

El documento viene organizado de la siguiente manera: primero, una introducción al tema y la formulación del problema de investigación; segundo, una revisión sobre la lombricultura y el compostaje; tercero, un análisis sobre la falta de estudios en economía relacionados con el vermicompostaje y la evaluación ambiental; cuarto, las conclusiones; y quinto, algunas recomendaciones a partir de los hallazgos.

Lombricultura y compostaje

El uso de lombrices en actividades agrícolas ha perdurado durante milenios. Algunas culturas como la egipcia y otros pueblos de América utilizaban a las lombrices para fertilizar sus tierras (Tineo, 1990). No obstante, la técnica de la lombricultura propiamente dicha, aparece con el trabajo de Barrett (1947), que no solo es una descripción del funcionamiento de la lombriz, su ambiente, características y demás, sino que también se puede considerar una primera guía sistemática del uso de lombrices dentro de la agricultura.



A partir de allí iniciaron varios esfuerzos desde la academia por conocer qué sucede con el proceso ejecutado por las lombrices, pero también con el producto del compostaje a partir de diferentes residuos sólidos, incluidos los lodos fecales. Varios de los análisis se han dedicado principalmente a estudiar la cantidad de nutrientes, químicos y agentes microbianos que puedan influir sobre la calidad de los suelos y la salud humana.

En la tabla 1 se relacionan los trabajos más relevantes de la revisión realizada para el tema de compostaje y vermicompostaje.

Tabla 1. Estudios técnicos sobre compostaje y vermicompostaje

Tipo de estudio	Autores	Enfoque temático
Evaluación química	Bernal, Albuquerque, & Moral, (2009); Chefetz, Hatcher, Hadar, & Chen, (1996); Eghball, Power, Gilley, & Doran, (1997); Fukumoto, Osada, Hanajima, & Haga, (2003); Ndegwa, & Thompson, (2001); Sánchez-Monedero, Roig, Paredes, & Bernal, (2001); Semple, Reid, & Fermor, (2001); Tiquia, & Tam, (2000); Vuorinen, & Sahatinen (1997); Zhu, (2007)	Estos son estudios técnicos que se enfocan principalmente en las condiciones químicas y bioquímicas del compostaje bajo ciertos ambientes controlados. Estos estudios usualmente se encargan de determinar el grado de nitrógeno, fósforo y potasio que queda como resultado del proceso. También estiman el grado de acidez y su influencia sobre el suelo o el uso que se le dará.
Sobre la influencia del ambiente sobre el proceso de compostaje	Garbarino, Bednar, Rutherford, Beyer, & Wershaw (2003); Liang, Das, & McClendon (2003); MacGregor, Miller, Psarianos & Finstein (1981); Suler & Finstein (1977); Strom (1985)	En este tipo de trabajos lo que se intenta determinar es el efecto que diferentes condiciones de temperatura tienen sobre los agentes bacterianos y sus procesos aeróbicos en procesos de compostaje.
Con Microorganismos	Hassen, Belguith, Jedidi, Cherif, Cherif, & Boudabous, (2001); Hellmann, Zelles, Palojarvi, & Bai (1997); Ryckeboer, Mergaert, Coosemans, Deprins, & Swings, (2003)	Aunque en el proceso de vermicompostaje el agente principal es la lombriz, durante el proceso de descomposición de residuos sólidos, también hay una larga participación de agentes microbianos que pueden afectar las condiciones bioquímicas del compost. Por lo tanto, existen estudios que buscan determinar dicha influencia.
Comparación entre métodos de compostaje	Abbasi, Gajalakshmi, & Abbasi (2009); Atiyeh, Subler, Edwards, Bachman, Metzger & Shuster (2000); Dominguez, Edwards, & Subler (1997); Frederickson, Butt, Morris, & Daniel, (1997); Hait & Tare (2012); Lazzano, Gómez-Brandón, & Domínguez (2008); Ndegwa, & Thompson (2001); Yadav, Tare & Ahammed (2012)	En este tipo de investigaciones lo que se busca es determinar diferencias en nutrientes producidos por cada método. Además, también se compara criterios de eficiencia como la velocidad de producción de humus o los resultados que sobre los suelos y las plantas a los que se aplica el producto.
Proyectos	Cano (2010); Rámila Garrido & Rojas (2008); Vicencio-De La Rosa, Pérez-López, Medina-Herrera & Martínez-Prado (2011)	Estos estudios para realizar proyectos relacionados con el vermicompostaje o los residuos sólidos. Aunque existen innumerables trabajos parecidos, estos fueron escogidos por guardar cercanía con el tema de aguas residuales y lodos fecales.

Como se puede apreciar en la Tabla 1, los trabajos revisados por lo general apuntan hacia una misma dirección: conocer los nutrientes aportados utilizando el compostaje y los ya probados (re-comprobados) beneficios del uso de lombrices en el proceso de compostaje.

Pocas veces se encuentran documentos en donde los autores estén preocupados por mejorar la eficiencia del proceso, disminuir los costos (o al menos mostrar casos en los que algún emprendedor lo ha logrado), mostrar un nuevo uso distinto al que hace el sector de la agricultura, desarrollar tecnologías más baratas, o para el caso específico de este documento, plantear o discutir modelos de evaluación económica que tenga en cuenta el efecto ambiental y los resultados económicos.



Sumado a lo anterior, es conocido que, en países industrializados como Estados Unidos, Canadá e Italia, hay un uso a gran escala, incluso industrial del vermicompostaje. Sin embargo, este se obtiene comúnmente a partir de desechos que no son lodos, sino más bien basura orgánica que se genera en diferentes focos industriales o domésticos, lo cual corresponde a procesos muy poco extendidos en países en vías de desarrollo (Aalok, Tripathi & Soni, 2008). Este tipo de producción compite con la producción usando lodos de aguas residuales, un punto clave que puede influir sobre la carencia de estudios de los que se ha venido hablando desde el principio de este documento.

En conclusión, la literatura relacionada, ha permanecido en la misma línea: se realizan mediciones de los nutrientes que se obtienen variando gradualmente los diferentes métodos, algunas son guías gubernamentales o de otro tipo de instituciones en su mayoría universitarias, cuyos propósitos son educativos (pedagógicos) o enfocados a la producción casera para el aprovechamiento de los desechos orgánicos.

Esta revisión del tema suscita un asunto que puede resultar controversial, pues la evidencia muestra que los estudios que se han publicado son análisis técnicos repetitivos, que sustentan tesis comprobadas desde mediados del siglo XX, sin ahondar en solucionar problemas adyacentes a la técnica de lombricultura.

Sin embargo, este no es el único vacío, en la siguiente sección se procura dilucidar el porqué de la falta de estudios económicos.

Estudios económicos

Se debe mencionar que el origen de este estudio tenía un propósito inicial de buscar teorías económicas y metodologías de evaluación para sistemas de vermicompostaje. No pasó mucho para notar que no sólo existen pocas aproximaciones para el tema específico, sino que además no es común encontrar investigaciones publicadas que trabajen para evaluar los efectos ambientales de forma similar a lo trabajado en la evaluación de proyectos sociales (perspectiva microeconómica) o de inversión.

Con lo anterior no se pretende decir que no se encuentre en la literatura ningún estudio en absoluto o que haya intentos metodológicos por hacerlo. Es más, muchas guías metodológicas se han elaborado desde entidades como la ONU y el Banco Mundial, pero en ellas también suele reconocerse la falta de referentes en otras investigaciones.

La forma de abordar el tema ha sido principalmente mediante un análisis de costo-beneficio, combinado con formas de evaluación directa e indirecta. Esto surge principalmente porque la preocupación sobre el cambio climático ha generado que los proyectos que se planteen tengan en cuenta los efectos ambientales.

La tabla 2 resume algunos documentos que han tratado el tema de forma general (siendo importantes los del Banco Mundial y la Comisión Europea), mientras que otros documentos son para temas específicos en donde se evalúan proyectos relacionados con residuos sólidos.



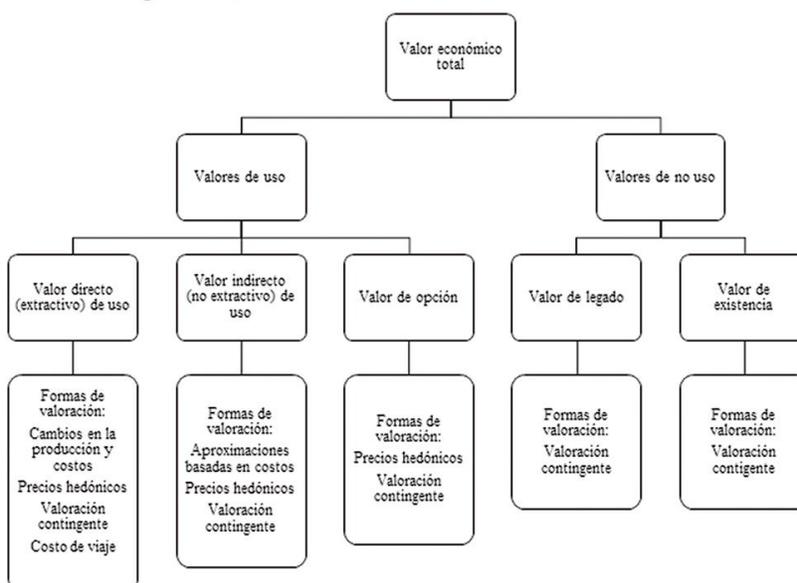
Tabla 2. Estudios sobre evaluación económica de temas ambientales

Autor	Objetivo	Metodología	Hallazgos
Aprilia, Tezuka & Spaargaren (s.f.)	Elaborar una evaluación económica de los residuos sólidos residenciales en Jakarta, Indonesia.	Estimación de costo-beneficio, aplicando tasas de descuento.	El compostaje comunal tiene el potencial más alto, no obstante, su uso es demasiado incipiente.
Bates & Haworth (2001)	Evaluar económicamente la reducción de emisiones de metano en el sector de residuos.	Estimación de costos y rentabilidad por emisión de CO2	La estimación potencial se ve limitada porque la cantidad de datos es insuficiente
Banco Mundial (1998)	Discutir la relación entre la evaluación ambiental y el análisis económico.	Estudios de evaluación económica desde la perspectiva de costo-beneficio. Guía de aplicación.	
Comisión Europea (1997)	Analizar los costos y beneficios ambientales de diferentes residuos sólidos municipales.	Evaluación de costo-beneficio.	Los resultados dan como mejores relaciones costo-beneficio al reciclaje de metales y vidrio, por encima de otros residuos sólidos.
Múniera (2004)	"Establecer un marco conceptual de la valoración económica de costos ambientales y describir los diferentes métodos de valoración propuestos desde la economía ambiental, así como las ventajas y desventajas de su aplicación."	Descripción de metodologías para valorar impactos ambientales.	
Rámila Garrido & Rojas Brockway (2008)	Evaluar la factibilidad y realizar análisis económico de los posibles usos de los biosólidos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas y determinar el impacto de estos usos en las tarifas de agua.	Estudio técnico, financiero y de factibilidad.	Existen oportunidades rentables para la reutilización de biosólidos. Los resultados se analizan desde la elaboración de productos para la industria agrícola, energética y la fabricación de ladrillos.
Tomasini (2000)	Analizar las valoraciones económicas de proyectos ambientales.	Revisión de literatura. Análisis microeconómico.	

Fuente: Elaboración propia

De los documentos referidos en la Tabla 2, es notable el trabajo del Banco Mundial (1998), dado que define tanto el valor económico, como las técnicas de valoración.

El valor económico lo resume principalmente en: valor de uso (valor de uso directo, indirecto y opción), y valor de no uso (valor de legado y valor de existencia). Por su parte las técnicas de valoración las define como los mecanismos para evaluar las dos categorías del valor (para tener una mejor idea de esto ver figura 1).



Fuente: Banco Mundial (1998).
Figura 1: Valor económico total y técnicas de valoración



Aunque la guía definida por el Banco Mundial (1998) considera varios de los aspectos necesarios para una adecuada valoración económica, esta no parece aplicarse en la academia y sus investigaciones, al menos en los temas relacionados con vermicompostaje y tratamiento de aguas residuales.

Las problemáticas que se encontraron en la revisión que pueden explicar la falta de estudios económicos y el desarrollo de metodologías para este tema, son las siguientes:

- Falta de incentivos para realizar este tipo de valuaciones

Aunque en los temas ambientales se han hecho grandes esfuerzos para incluir el cambio climático dentro de la agenda de todos los países, lo cierto es que aún hacen falta recursos y voluntad política para que dicho escenario se presente de forma convincente.

Muchas veces las instituciones tratan de organizar mercados en torno al tema ambiental, pero el afán de realizar cambios sustanciales sin la suficiente investigación, cumplir con objetivos poco realistas a corto plazo, atender a diferentes grupos de interés (de presión) con posiciones antagónicas entre sí, desinformación en la población, polarización, entre otras cosas, suele en últimas generar el efecto contrario para el ambiente y desalienta un mercado que pueda emerger espontáneamente y que haga frente al problema (Ridley, 2010).

Por lo tanto, si no existe un mercado claramente definido o los costos de implementarlo son muy altos, no existen datos ni diseños metodológicos necesarios para que los investigadores desarrollen modelos de evaluación económica completos.

- Costos elevados

Los proyectos ambientales usualmente son costosos y de difícil implementación. El tratamiento de aguas residuales, por ejemplo, requiere de la colaboración económica de diferentes agentes, que muchas veces no son los que aprovechan los beneficios del proyecto de forma directa (Hophmayer-Tokich, 2006; Jackson, 1996).

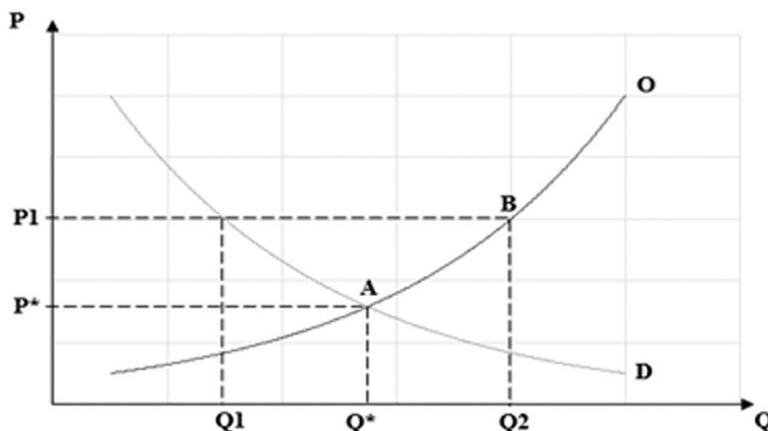
Específicamente para el compost a partir de lodos fecales, en el documento de Strande, Ronteltap & Brdjanovic (2014), se menciona que los costos de transporte y almacenamiento son demasiado elevados para las comunidades, además los autores revisan un estudio realizado por Denso et al. (2002), en donde queda en evidencia que la disposición a pagar de los agricultores entrevistados en su investigación estaba muy por debajo de los costos en los que se incurría para crear el compost.

- Los costos marginales no se igualan al precio del mercado

Para entender este problema de tipo microeconómico, se necesitan establecer dos escenarios. El primero es uno en donde los costos marginales del productor de compost (o cualquier otro bien ambiental) estén por encima del precio de mercado (que en un mercado como estos puede estar perfectamente determinado por la disposición a pagar de los consumidores o como resultado de que haya demasiada competencia con la producción doméstica de compost o humus, y con los métodos alternativos que puedan resultar más seguros para la salud humana).

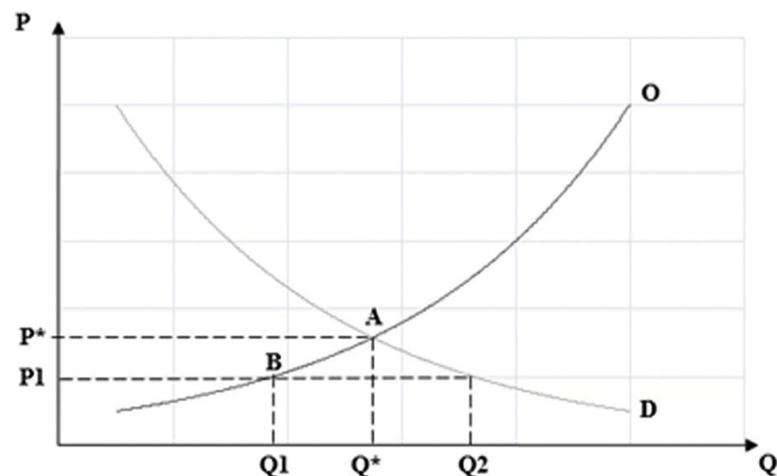


El segundo escenario, se da cuando pasa lo contrario. La empresa tiene costos marginales (y precios) por debajo del punto de quiebre, por lo tanto, no existe una motivación para producir.



Fuente: Elaboración propia
Figura 2. Primer escenario, costos marginales mayores al precio de mercado

En el primer escenario (Figura 2) el precio del mercado P^* se encuentra por debajo del costo marginal de producirlo B, que tendría un precio en el mercado de P_1 . Si se tiene en cuenta que este es un mercado sin barreras de entrada, al precio de P_1 la economía demandaría tan solo Q_1 , Mientras que el productor ofrecería una cantidad de Q_2 .



Fuente: Elaboración propia
Figura 3. Segundo escenario, costos marginales cercanos a cero

El escenario dos (Figura 3) es en donde los costos marginales están por debajo incluso de la disposición a pagar de los consumidores, pero al no ser un monopolio, los precios eventualmente tendrán tendencia a cero, por debajo del punto de quiebre. Para expresar mejor qué sucede, se debe asumir que la economía empieza en un punto de equilibrio A, pero el ingreso de nuevos competidores, con curvas de producción similar, bajan el precio hasta puntos cercanos a cero, por lo tanto, no habrá un aliciente para producir.



En síntesis, si la productividad es muy alta, los costos marginales tienden a cero y los precios también, eso se reflejará en un decreciente incentivo para producir; si la productividad es muy baja, los costos marginales pueden estar por encima del precio que el consumidor está dispuesto a pagar, dejando sin incentivos al mercado para demandar el producto y entonces no habrá producción.

- *Criterios de eficiencia ¿Los resultados son escalables?*

Aunque los beneficios ambientales puedan parecer obvios, siguen siendo intangibles para el consumidor, lo que afecta la percepción del público. Una forma de demostrar que el producto es eficiente es demostrar que sucede al aplicarlo en grandes extensiones de suelo, ya sea para recuperarlo o para dedicarlo a la producción agrícola. Lo anterior puede entenderse en términos de rendimientos a escala (producción en el largo plazo), es decir, el efecto positivo de la aplicación de humus al suelo, ¿puede ser proporcional o más que proporcional cuando la cantidad de humus aplicado aumenta? Este aspecto es importante, porque si el producto en un uso demasiado extensivo no cumple con normatividades de contaminación o si pierde su efecto fertilizante, el mercado no surgirá.

- *Sesgo de optimismo y costos hundidos*

El tema del cambio climático ha movilizó diferentes sectores de la sociedad a diferentes niveles, algunas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales han comprometido recursos para hacer frente al problema, no obstante, esto no significa que siempre se aborde de la forma adecuada o que tenga el impacto esperado. Como lo menciona Kahneman (2012), los estudios de proyectos no son suficientes, pues pueden sobreestimar o subestimar las características, ya que como cualquier proyecto se trabaja con variables ficticias y valores esperados. Lo anterior es denominado el "sesgo de optimismo", que se decanta por lo general en el análisis de los costos hundidos, para los que se reconoce que es mejor abordar de nuevo el proyecto y no tratar de recuperar los costos en los que ya se ha incurrido sin éxito.

- *Falta de voluntad política*

Cuando los costos no se ven representados en un mayor apoyo a determinado candidato (elegido democráticamente) este tipo de metodologías se desechan por algunas que sean prioritarias o mayormente exigidas por una sociedad. En el informe de la Organización de las Naciones Unidas (2017), se afirma que, sin una fuerte voluntad política, cumplir con cualquier proyecto de este tipo es prácticamente imposible.

- *¿Existe externalidades cuando se tratan aguas residuales?*

Desde la economía se ha planteado de forma muy conveniente los costos ambientales a partir de las externalidades (De la cámara, 2008). Los problemas medioambientales se han abordado con soluciones como los impuestos pigouvianos o interpretaciones desde el teorema de Coase. Pero, si se mira más profundamente el tema ambiental, cada nuevo proyecto que pretende mejorar las condiciones del planeta no está generando una externalidad positiva, sino más bien están internalizando el problema para que empresas o ciudadanos lo asuman⁴.

⁴Esta discusión teórica solo se menciona en este documento, porque su desarrollo hará parte de la versión extendida de este artículo.



Bibliografía

- AALOK, A., Tripathi, A. K., & Soni, P. (2008). *Vermicomposting: a better option for organic solid waste management*. *J. Hum. Ecol*, 24(1), 59-64.
- ABBASI, T., Gajalakshmi, S., & Abbasi, S. A. (2009). *Towards modeling and design of vermicomposting systems: mechanisms of composting/vermicomposting and their implications*.
- ATIYEH, R. M., Subler, S., Edwards, C. A., Bachman, G., Metzger, J. D., & Shuster, W. (2000). *Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil*. *Pedobiologia*, 44(5), 579-590.
- Aprilia, A., Tezuka, T., & Spaargaren, G. (s.f.) *Economic Evaluation of Household Solid Waste Management in Jakarta, Indonesia*.
- BARRETT, T. J. (1947). *Harnessing the earthworm*. Bruce Humphries, Inc.; Boston.
- BANCO MUNDIAL (1998). *Economic Analysis and Environmental Assessment*. Recuperado de: <http://siteresources.worldbank.org/INTSAFEPOL/1142947-1118039018606/20526257/Update23EconomicAnalysisAndEAApril1998.pdf>
- BATES, J., & Haworth, A. (2001). *Economic evaluation of emission reductions of methane in the waste sector in the EU: Bottom-up analysis. Final Report to DG Environment, European Commission by Ecofys Energy and Environment, by AEA Technology Environment and National Technical University of Athens as part of Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Objective for Climate Change*, 15.
- BERNAL, M. P., Albuquerque, J. A., & Moral, R. (2009). *Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review*. *Bioresource technology*, 100(22), 5444-5453.
- CANO LONDOÑO, Natalia Andrea (2010) *Análisis mediante el método emergético de la disposición de los lodos producidos en una planta de tratamiento de aguas residuales. (Aplicación a una PTAR en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá)*. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- CHEFETZ, B., Hatcher, P. G., Hadar, Y., & Chen, Y. (1996). *Chemical and biological characterization of organic matter during composting of municipal solid waste*. *Journal of Environmental Quality*, 25(4), 776-785.
- DELACÁMARA, G. (2008). *Análisis económico de externalidades ambientales. Guía para decisores*
- DOMINGUEZ, J., Edwards, C. A., & Subler, S. (1997). *A comparison of vermicomposting and composting*. *Biocycle*, 38, 57-59.
- EGHBALL, B., Power, J. F., Gilley, J. E., & Doran, J. W. (1997). *Nutrient, carbon, and mass loss during composting of beef cattle feedlot manure*. *Journal of environmental quality*, 26(1), 189-193.
- FREDERICKSON, J., Butt, K. R., Morris, R. M., & Daniel, C. (1997). *Combining vermiculture with traditional green waste composting systems*. *Soil biology and biochemistry*, 29(3), 725-730.
- FUKUMOTO, Y., Osada, T., Hanajima, D., & Haga, K. (2003). *Patterns and quantities of NH₃, N₂O and CH₄ emissions during swine manure composting without forced aeration—effect of compost pile scale*. *Bioresource Technology*, 89(2), 109-114.
- GARBARINO, J. R., Bednar, A. J., Rutherford, D. W., Beyer, R. S., & Wershaw, R. L. (2003). *Environmental fate of roxarsone in poultry litter. I. Degradation of roxarsone during composting*. *Environmental Science & Technology*, 37(8), 1509-1514.
- HAIT, S., & Tare, V. (2012). *Transformation and availability of nutrients and heavy metals during integrated composting-vermicomposting of sewage sludges*. *Ecotoxicology and environmental safety*, 79, 214-224.
- HASSEN, A., Belguith, K., Jedidi, N., Cherif, A., Cherif, M., & Boudabous, A. (2001). *Microbial characterization during composting of municipal solid waste*. *Bioresource technology*, 80(3), 217-225.



- HELLMANN, B., Zelles, L., Palojarvi, A., & Bai, Q. (1997). Emission of Climate-Relevant Trace Gases and Succession of Microbial Communities during Open-Windrow Composting. *Applied and environmental microbiology*, 63(3), 1011-1018.
- HOPHMAYER-Tokich, S. 2006. Wastewater Management Strategy: Centralized v. Decentralized Technologies for Small Communities. Enschede, Países Bajos, The Center for Clean Technology and Environmental Policy, University of Twente. purl.utwente.nl/publications/95384
- JACKSON, H. B. 1996. *Global needs and developments in urban sanitation*. D. Mara (ed.), *Low-cost Sewerage*. Chichester, UK, John Wiley & Sons
- KAHNEMAN, D. (2012). *Pensar rápido, pensar despacio*. Debate.
- LAZCANO, C., Gómez-Brandón, M., & Domínguez, J. (2008). Comparison of the effectiveness of composting and vermicomposting for the biological stabilization of cattle manure. *Chemosphere*, 72(7), 1013-1019.
- LIANG, C., Das, K. C., & McClendon, R. W. (2003). The influence of temperature and moisture contents regimes on the aerobic microbial activity of a biosolids composting blend. *Bioresource technology*, 86(2), 131-137.
- MACGREGOR, S. T., Miller, F. C., Psarianos, K. M., & Finstein, M. S. (1981). Composting process control based on interaction between microbial heat output and temperature. *Applied and environmental microbiology*, 41(6), 1321-1330.
- MÚNERA, J. D. O. (2004). Valoración económica de costos ambientales: Marco conceptual y métodos de estimación. *Semestre Económico Universidad de Medellín*, 7(13), 160-192.
- NDEGWA, P. M., & Thompson, S. A. (2001). Integrating composting and vermicomposting in the treatment and bioconversion of biosolids. *Bioresource technology*, 76(2), 107-112.
- NDEGWA, P. M., & Thompson, S. A. (2001). Integrating composting and vermicomposting in the treatment and bioconversion of biosolids. *Bioresource technology*, 76(2), 107-112.
- RASCHID-Sally, L., & Jayakody, P. (2009). *Drivers and characteristics of wastewater agriculture in developing countries: Results from a global assessment (Vol. 127)*. IWMI.
- Ridley, M. (2010). *El optimista racional: ¿tiene límites la capacidad de progreso de la raza humana?*. Taurus.
- RYCKEBOER, J., Mergaert, J., Coosemans, J., Deprins, K., & Swings, J. (2003). Microbiological aspects of biowaste during composting in a monitored compost bin. *Journal of Applied microbiology*, 94(1), 127-137.
- SÁNCHEZ-MONEDERO, M. A., Roig, A., Paredes, C., & Bernal, M. P. (2001). Nitrogen transformation during organic waste composting by the Rutgers system and its effects on pH, EC and maturity of the composting mixtures. *Bioresource technology*, 78(3), 301-308.
- SEMPLE, K. T., REID, B. J., & FERMOR, T. R. (2001). Impact of composting strategies on the treatment of soils contaminated with organic pollutants. *Environmental pollution*, 112(2), 269-283.
- STROM, P. F. (1985). Effect of temperature on bacterial species diversity in thermophilic solid-waste composting. *Applied and Environmental Microbiology*, 50(4), 899-905.
- STRANDE, L.; Ronteltap, M. y Brdjanovic, D. (2014). *Manejo de lodos fecales: Un enfoque sistémico para su implementación y operación*. Londres, IWA Publishing.
- SULER, D. J., & Finstein, M. S. (1977). Effect of temperature, aeration, and moisture on CO₂ formation in bench-scale, continuously thermophilic composting of solid waste. *Applied and Environmental Microbiology*, 33(2), 345-350.
- TINEO, A. L. (1990). *Crianza y manejo de lombrices de tierra con fines agrícolas*. CATIE. Turrialba, Costa Rica.



- TIQUIA, S. M., & Tam, N. F. Y. (2000). Fate of nitrogen during composting of chicken litter. *Environmental pollution*, 110(3), 535-541.
- TOMASINI, D. (2000). *Valoración económica del ambiente*. Buenos Aires: Departamento de Economía, Desarrollo y Planeamiento Agrícola.
- VICENCIO-DE LA ROSA, M., Pérez-López, M., Medina-Herrera, E., & Martínez-Prado, M. A. (2011). Producción de composta y vericomposta a partir de los lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales de un rastro. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 27(3), 263-270.
- VUORINEN, A. H., & Saharinen, M. H. (1997). Evolution of microbiological and chemical parameters during manure and straw co-composting in a drum composting system. *Agriculture, ecosystems & environment*, 66(1), 19-29.
- YADAV, K. D., Tare, V., & Ahammed, M. M. (2012). Integrated composting-vermicomposting process for stabilization of human faecal slurry. *Ecological Engineering*, 47, 24-29.
- ZHU, N. (2007). Effect of low initial C/N ratio on aerobic composting of swine manure with rice straw. *Bioresource Technology*, 98(1), 9-13.



Descripción: The Lake City
Autor: Fernando Espinosa - Colombia
Tomada en Udaipur - Región de Rajasthan India, 2011

FOTO



FOTO

Descripción: Vietnam
Autor: Fernando Espinosa - Colombia
Tomada en Vietnam, 2015



Andragogía: Educación en adultos en la Formación Militar

Autor: Julián A. Viera Z.

E-mail: julianviera1909@gmail.com

Origen: Escuela de Armas y Servicios, Bogotá, Colombia.

Julián A. Viera Z.

Oriundo de Calima El Darién, Valle del Cauca, ingresó a la Escuela Militar de Cadetes el 06 de enero de 2001 y ascendió al grado de Subteniente del arma de infantería el primero de diciembre del año 2003. Es profesional en Ciencias Militares con tres Especializaciones: en Alta Gerencia, en Administración de Unidades Militares y en Administración de Recursos Militares para la Defensa Nacional. Ha ocupado cargos como: comandante de pequeñas unidades en Batallones de Infantería y de Combate Terrestre, Oficial de Logística del Batallón Guardia Presidencial y Jefe de Formación Militar Práctica de la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova".

Resumen

Las ciencias militares comprendidas como el estudio de factores internos y externos de la constante dinámica social donde se desarrolla la primacía de la soberanía del Estado, recurre a la formación de profesionales con competencias y capacitación en diferentes áreas de desarrollo e implementación de nuevos recursos tanto tecnológicos como humanos para la proyección de una institución ajustada a los constantes cambios que surgen en la sociedad.

La andragogía como método de enseñanza dirigida a adultos, quienes en general tienen una forma de aprendizaje distinto, pues los intereses resultan estar enfocados a nivel personal y profesional; permite elaborar esquemas educativos novedosos para la implementación de modelos en el campo académico militar, los cuales podrían desarrollar criterios interdisciplinarios, aislándose de la educación tradicional y permitiendo desarrollar aspectos investigativos y de análisis de diversos fenómenos sociales.

Palabras clave

Andragogía, Ciencias Militares, Enseñanza, Aprendizaje, Modelos Educativos, Académico, Adultos, Hombre, Sociedad, Educación.

Abstract

The military sciences included as the study of the internal and external factors of the constant social dynamics where the primacy of State sovereignty develops, to resort to the training of professionals with competences and training in different areas of development and implementation of new resources both technological as human for the projection of an institution adjusted to the constant changes that arise in society.

Andragogy as a method of teaching directed to adults who generally have a distinctive form of learning, for the interests result are focused on a personal and professional level, allow to



elaborate novel educational schemes for the implementation of models in the military academic field, development of interdisciplinary criteria, isolation of traditional education and the use of research mechanisms and analysis of various social phenomena.

Key words

Andraggy, Military Sciences, Teaching, Learning, Educational Models, Academic, Adult, Man, Society, Education.

Introducción

El presente artículo desarrolla conceptos de andragogía, enfocados al aprendizaje de adultos con el fin de realizar un análisis académico, a través de una perspectiva analítica que surge de la necesidad de la implementación de modelos educativos que se ajusten a las necesidades de las Fuerzas Militares y sus escuelas de formación, lo cual permite el desarrollo de objetivos institucionales y la transversalización de diferentes áreas de conocimiento.

Es por ello, que a través de este documento se busca estudiar desde el concepto de andragogía, su desarrollo en Latinoamérica, Colombia y la aplicabilidad en las escuelas de formación militar y la posible implementación. Se exponen, metodologías y desarrollo de las estrategias de enseñanza en adultos y elementos de desarrollo de habilidades del estudiante.

Introducción

Establecer el concepto de hombre, el cual tiene sin número de definiciones desde la perspectiva que se pretende estudiar y la connotación que tendrá respecto de la educación y la relación hombre-pedagogía, resulta compleja en tanto, hay diferentes escuelas que estudian la construcción del hombre como individuo pensante y su interacción con todo aquello que lo rodea. Lo manifiesta Luis Fernando Vargas Z. y Olga Cecilia Moya en *Andragogía Educación y formación del adulto* (1996), donde se expone que *“el hombre como ser social, es un ser de relaciones, es decir necesita de los demás y se organiza en grupos e instituciones para satisfacer necesidades básicas”*, (pág.11).

Durante todo el desarrollo de la humanidad ha sido constante la preocupación por el conocimiento del hombre, es por lo que la educación de adultos se ha visto en la imperiosa necesidad de incluir todas aquellas realidades socioeconómicas, políticas, filosóficas, para reflejar propuestas educativas que permitiesen la implementación de métodos y procedimientos que dieran respuesta a las necesidades sociales e individuales. Es importante destacar que la educación fundamental busca generar espacios para el desarrollo del conocimiento, pues si bien, el hombre se encuentra desarrollando capacidades de acuerdo con todo aquello que surge dentro de la dinámica social, también requiere capacitación en aspectos diferentes que le permitan que su progreso sea evidente, sin embargo, la misión de enseñar a adultos resulta compleja, puesto que la predisposición al aprender, los complejos, las dificultades para formarse en ciertos aspectos hacen un poco más complicada la enseñanza, lo cual genera la necesidad de buscar metodologías que permitan que el aprendizaje y el desarrollo para la comprensión más rápida de conceptos, potencien las capacidades del adulto.

La educación, como lo explica Knowles *“Es una actividad emprendida o iniciada por uno o más agentes con el objeto de producir cambios en el conocimiento, las habilidades o las actitudes de individuos, grupos o comunidades.”* (2001. *Andragogía: el aprendizaje de los adultos*).



La aplicabilidad de prácticas educativas útiles, que generaran cambios en el ambiente formativo resulta importante para la educación en adultos. Por ello es necesario la implementación de modelos de educación que generen interés por parte de adultos, no sólo de aquellos que nunca han tenido acceso a la educación, sino todos aquellos que querían tener una formación profesional o impulsados por el interés de mejorar en los campos laborales en los cuales se desempeñan, de esto surge que exista una individualización, resultante de la etapa de la vida y la carrera profesional y en los que encuadran aspectos importantes para el aprendizaje como la motivación o interés para aprender, es por ello por lo que el modelo andragógico parte de la necesidad que tiene el adulto de aprender y cómo utilizarlo en la vida real (Knowles, 2008). Dentro de las metodologías de la andragogía se le da énfasis a la experimentación, se ponen en práctica los grupos de discusión, ejercicios de simulación y las actividades de ayuda entre pares, sin embargo, la disposición a aprender se encuentra bajo el entendido que el adulto está dispuesto a aprender todo aquello que resulte necesario para desarrollar un trabajo y a medida que alcance seguridad ira escalando de acuerdo al nivel ocupacional, Knowles, padre de la andragogía, expresa que puede que la disposición de aprender no se dé de forma natural sino como respuesta a las necesidades de la orientación profesional, aspecto que se desarrolla en la motivación del modelo andragógico; es señalar cuáles son los motivadores externos que permiten el interés por parte del estudiante.

La andragogía es la educación dirigida a adultos y puede concebirse como un sistema encaminado a un tipo específico de población, sometida a ciertas condiciones tales como el desarrollo físico, psicomotor, neuromotor, alimentación y condiciones de vida. (Vargas, L.F & Moya, O.C. Andragogía Educación y formación del adulto, 1996) esta teoría educativa postula un trabajo con educandos adultos en edades que oscilan entre los dieciocho y los sesenta años, es decir que este concepto estará supeditado al desarrollo biológico, psicológico y social.

Esta segregación de la educación de niños, surge del hecho de la capacidad que tiene el adulto para autorregularse, tomar decisiones y asumir responsabilidades, resultado de ello se desprende el hecho de que la actividad conocida por el adulto permite que quiera buscar respuestas aquellas inquietudes que han venido surgiendo en su trasegar, es decir, tiene disposición de aprender y en ese momento quien se encargará de la educación deberá desarrollar competencias cognitivas que den como resultado operaciones mentales de análisis, síntesis, habilidades críticas, valoración de información y generación de ideas. (Alonso Chacón, P. 2012. La andragogía como propulsora de conocimiento en la educación superior. *Revista electrónica Educare* Vol. 16, No. 1).

Además, debe destacarse que el proceso de asimilación de nuevo conocimiento, cultivar desarrollo de habilidades y facilidad de aprendizaje, se pierde con el paso del tiempo, por la falta de ejercicio mental como la lectura, la escritura y la oralidad.

Respecto del anterior punto, el autor Richard Boyatzis, desarrolla una teoría en la que se contempla la carrera profesional como punto de partida para comprender el estado de desarrollo de las personas- desarrollo de habilidades cognoscitivas que surgen del aprendizaje, auto imagen y valores, contexto en el que el adulto buscará adaptación y crecimiento, integrando con aspectos emocionales, comportamentales, espirituales y físicos.



La educación y formación de adultos es un proceso complejo que requiere la organización y cooperación tanto del grupo que se está formando como del formador, por tanto, surgen objetivos que deberán desarrollarse dentro del programa de formación con base en los conocimientos, experiencias y creatividad del educador y del educando, la importancia de dicho proceso radica en determinar en qué medida se establecieron los objetivos del programa, qué efectos y que valores han contribuido a los resultados que se han obtenido o se pueden obtener durante el proceso de formación. (Vargas, L. & otros. Andragogía Educación y formación del adulto, 1996. Pág. 77).

La escasez de investigación de métodos de enseñanza que permitiesen que adultos iniciaran o retomaran el aprendizaje, permitió que se comenzara a reconocer enfoques que mezclaran el ámbito de experimentación con el de educación formal, lo cual generó que en muchos casos personas establecieran el lazo de aquello que empíricamente aprendieron con aquello que se llevaba desde la academia fusionando así, tales conocimientos y generando procesos educativos efectivos y útiles.

Knowles, destaca la labor del “profesor” que más bien deberá entenderse como un facilitador del aprendizaje, quien permite esclarecer cuales son los fines relacionados de las motivaciones del educando y de quien dependerá el significado del aprendizaje, donde debe existir un constante diálogo con el alumno, generando así una motivación al adulto. (Casimiro Elena, C. & Rubia Avi, M. 2015. La andragogía de la Malcolm Knowles: Teoría y tecnología de la educación de adultos.)

En tanto, recae sobre el educador la responsabilidad de desarrollar métodos de aprendizaje sencillos pero completos, donde se abarque de manera amplia todo el conocimiento que resulte necesario e indispensable, pero resulta importante partir de cuáles son las necesidades del estudiante, qué desea aprender, cuál es su interés, esto con el fin de partir de aquello que es importante para que el educador pueda establecer parámetros en la metodología de la enseñanza.

Educación de adultos en América Latina

Una de las principales preocupaciones que los educadores de adultos tienen, es la enorme desproporción que existe entre las necesidades económicas y los recursos disponibles, estando conscientes del contexto de la educación en un continente en transformación. (Royero López, L.E. 2016. La educación de adultos: una visión panorámica de la andragogía en Colombia. Pág. 81).

Para combatir el analfabetismo relacionado con la teoría del capital humano donde se entiende que la educación es una inversión a futuro; pues el beneficio del conocimiento será el valor agregado que se tendrá de manera individual como incremento económico, más posibilidades de empleo, así mismo mayor equidad social, entre ellos el conocimiento respecto de derechos de los cuales son titulares; resulta indispensable la elaboración de políticas públicas incluyentes que generen integración y participación de quienes requieren procesos de formación educativa, desarrollo de habilidades de lectoescritura y matemática, promoviendo la escolaridad adulta. Por ello, la UNESCO ha generado participación entre países de América y el Caribe con la finalidad de desarrollar programas que permitan disminuir los índices de analfabetismo, buscando que los gobiernos nacionales desarrollen políticas de alfabetización, pues el alto índice de analfabetismo se destaca en población adulta que, por cuestiones de violencia,



pobreza extrema, baja calidad de enseñanza, los fenómenos de deserción escolar son, entre otras causas por las cuales nunca pudieron acceder a educación.

La educación en adultos en América Latina inicio aproximadamente hace un siglo, en los países del sur del continente y como reflejo de influencias europeas. En general el enfoque ha sido erradicar el analfabetismo y elevar la escasa escolaridad de los adultos, sin embargo, se tienen rasgos diferentes, especialmente en el nivel de desarrollo.

Dando aplicación a la teoría andragógica del aprendizaje, se pudo establecer que los adultos aprenden mejor en ambientes informales, cómodos y tranquilos, pues en la educación formal a medida que los individuos maduran deberán aprovechar las capacidades y experiencias para desarrollarlas en el aprendizaje, en tanto, en el modelo andragógico la necesidad de saber va directamente relacionado, como ya se manifestó, en los beneficios que se obtienen y en el reconocimiento de las consecuencia que se dan si no aprenden, es decir la necesidad de aprender es inversamente proporcional a aquellos beneficios que pueda obtener de lo aprendido.

Algunos de los nuevos elementos que actualmente permiten la incorporación de aprendizaje en adultos, es la implementación de tecnologías en los procesos de educación, pues existe la posibilidad de que la población que está en procesos educativos tenga mayor comprensión, análisis y síntesis a través de medios audiovisuales, lo que resulta favorable, pues facilitan el aprendizaje, adicional a esto la educación en adultos permite que se creen estrategias que interconecten las fases de creación y aplicación, que concluye con la evaluación del propio aprendizaje.

En el documento Alfabetismo Funcional en siete países de América Latina (UNESCO, 2000) se refieren a la necesidad de *“alfabetización o el alfabetismo en sentido estricto incluye el saber “procesar” la información, saber pensar manejándola, establecer relaciones, inferir ideas nuevas a partir de ella. En el fondo, saber pensar a partir de un texto escrito o dentro del código que se escribe. En sentido amplio, el alfabetismo incluiría también el saber manejar otros códigos, como el de los medios de comunicación audiovisual, los códigos de las distintas artes.”*

Los progresos de carácter tecnológico, así como la globalización generan la necesidad de desarrollar habilidades tales como la lectura y escritura apenas necesarias para el manejo de cualquier tipo de tecnología y básicamente se convierte en un espacio para la subsistencia, pues sin este conocimiento no se lograría procesar de manera pronta la información que diariamente se está recopilando en todas las actividades que se realizan.

Educación de adultos en Colombia

La educación tiene una tendencia hacia la línea democrática y de liberación humana y propicia a que los individuos tengan autonomía y madurez personal frente a la necesidad de adaptación al medio social en el cual conviven. (Arocha de Cabrera, O.C. & Vizcaino Pinilla, M. La educación de postgrado: ¿Un enfoque de educación de adultos? 1997).

Para apoyar el logro de metas respecto de la educación de adultos, el Ministerio de Educación expidió orientaciones para promover y asegurar el compromiso del Estado con el acceso, la permanencia y culminación de procesos educativos, enfocadas en el desarrollo de programas formales de alfabetización, educación básica y media con el apoyo de metodologías y



materiales de calidad. (Royero López, L.E. 2016. La educación de adultos: una visión panorámica de la andragogía en Colombia).

Colombia al ser un país con uno de los mayores índices de pobreza, refleja dichas dificultades en la educación, en tanto, que mucha de la población vulnerable no culminan sus estudios o ni siquiera lo inician, por tal motivo, el analfabetismo en Colombia es sumamente alto. El fenómeno de analfabetismo se relaciona directamente con la andragogía, pues los métodos de educación aplicados por esta situación ya planteada van dirigidos a la población adulta, por tal motivo la relación es estrecha en estos dos aspectos.

Es importante destacar que, actualmente, los procesos de aprendizaje de personas adultas en Colombia se han desarrollado respecto de los programas que el gobierno nacional y el Ministerio de Educación han propuesto, mediante políticas públicas con las cuales se busca lograr dar un avance significativo que, unido al acceso a los medios tecnológicos, faciliten la puesta en práctica de dichos programas.

Estructura de la educación militar y relación con la andragogía

En este momento la educación militar está basada en modelos constructivistas, donde se propende por la formación general, así como la educación complementaria que tiene como propósito la comprensión de los valores democráticos, el uso legítimo de la fuerza y salvaguarda la misión constitucional.

La importancia de aplicación de métodos de enseñanza en la formación militar resulta indispensable en tanto, debe corresponder a las necesidades que la institución pretende abarcar según los educandos a quien se dirigirá, permitiendo así establecer características comunes para el desarrollo de dinámicas educativas, esto partiendo de una concepción de educación para adultos en el desarrollo de los diferentes programas que ofrecen las escuelas de formación militar.

La formación comprende la interdisciplinariedad de distintas áreas del conocimiento que permiten el desarrollo de las Ciencias Militares, sin embargo, resulta indispensable la implementación de metodologías que permitan una formación cabal e idónea para aquellos miembros de las fuerzas militares quienes se encuentran en proceso de capacitación, es por ello, que la aplicación de andragogía permite la inclusión de modelos útiles que exploten y desarrollen las capacidades de quienes están educándose.

Es así como lo explica en su artículo el señor Jesús Alberto Suarez Pineda "Ontología de las ciencias militares, una aproximación histórica." Donde expone "las ciencias militares son una constelación de disciplinas aplicadas (...) que se encuentran íntimamente relacionadas con el concepto de ciencias orientadas por objetivos estratégicos o ciencias de gestión" (2013. Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova" Instituto de Ciencias Militares. Ciencias Militares: Una mirada desde la dimensión epistemológica), en ello destaca el autor que se encuentra un sin número de disciplinas que permiten resolver situaciones de la realidad militar y que permiten el desarrollo de la misma organización institucional.

La concepción del conocimiento aplicado en el campo militar por la necesidad del aprendizaje debe enfocarse a la motivación e importancia de cómo debe interpretarse la información, así como la creación de distintas maneras de instrucción resultado de la interacción con otros, los



contenidos curriculares en las Escuelas comprenderán aquellas áreas relacionadas, por un lado, con las ciencias humanas, que darán como resultado conocimiento crítico respecto de la ética militar, así mismo, una perspectiva con fines humanitarios distintos a la estructura paradigmática que se genera inicialmente en el desarrollo de actividades militares, por otro lado, permitirá la interrelación con espacios socio-culturales diversos y por último, la aplicabilidad en campos profesionales.

Resulta importante destacar que esto sólo será resultado de la aplicación acertada de modelos educativos, que permitan aplicar teorías de desarrollo cognitivo, esto para que el personal que se pretende capacitar desarrolle habilidades de raciocinio crítico, que generan independencia de los modelos ya estructurados previamente, es por ello, que la andragogía plasma tres niveles prácticos: *“Las metas y los propósitos del aprendizaje; las diferencias individuales y situacionales, y la andragogía: principios básicos del aprendizaje de adultos.”* (2001. *Andragogía: El aprendizaje de los adultos*).

El primero, dentro de la formación militar se vería desarrollado el mejoramiento humano, social y científico, el segundo la transformación física, mental y cultural; y el tercero el sistema de elementos que permitirán que el educando se adapte en todo o en parte al proceso académico.

La renovación y reconstrucción de los programas curriculares como la Escuela de Oficiales, Suboficiales y Soldados Profesionales, ha permitido el progreso de la calidad profesional de quienes se forman en dichas escuelas, la implementación de semilleros de investigación y transversalización de estudios de ciencias militares con otros campos de conocimiento permite que los miembros de las fuerzas Militares sean miembros del Ejército con capacidad y aptitud profesional.

La andragogía en la enseñanza militar cumple una función fundamental en la cual la planeación respecto de experiencias genera un aprendizaje más eficaz, enfocado al desarrollo del recurso humano con el que la institución cuenta, el potencial del personal militar en formación dependerá de la motivación y objetivos que se planteen previamente de acuerdo a las características de cada escuela, esto es, de acuerdo al enfoque que se pretende abarcar, generar esquemas que permitan reconocer objetivos individuales y determinar el objetivo común y así desarrollar las estrategias que faciliten la comprensión de aquello que se pretende enseñar al formar los líderes con las características que se requieren para la institución y la comunidad.

Implementación de la andragogía en la formación militar

Al momento de generar modelos andragógicos dentro de las Escuelas de formación militar, deberán abarcarse aspectos tales como ambientes de diálogo y participación de quienes pertenecen a los grupos, dicha interacción permite el desarrollo de diferentes posiciones y el compartir rutinas, estaría enmarcado el diseño de aprendizaje a partir de experiencias.

Donde el desarrollo por parte de los instructores y la implementación de otras áreas interdisciplinarias generan de manera integral aptitudes, valores, tanto personales como profesionales. Junto al establecimiento de metas que sean abordadas de manera general, pero que, aun así, permitan una formación sólida fortaleciendo aspectos de carácter militar. Necesarias para la relación de procesos de formación militar y el desarrollo de actividades con la comunidad, mediante la aplicación de modelos educativos relacionados con la labor social



que pudiese cumplirse, sin perder las funciones que se han impuesto por parte del Estado.

A propósito el artículo del Profesor Jaime García Covarrubias, en estrategia frente a un escenario de cambios, expone: *“Los procesos de formación y educación militar en el marco de acción de las ciencias militares, tienen expresa relación con la ciencia política; cuyo estudio y desarrollo debe dirigir la correcta administración del Estado en todos los campos mediante el empleo del poder nacional”* (2013. Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” Instituto de Ciencias Militares. Ciencias Militares: Una mirada desde la dimensión epistemológica).

Consecuencia de todo aquello, será el estudio dinámico de lo que comprende las ciencias militares y disciplinas aplicables en la formación militar, con lo cual, los instrumentos de evaluación del proceso andragógico respecto de la formación de liderazgo militar, darán la preponderancia de los valores institucionales.

Bibliografía

- CHACON, Alonso P. (2012). *La andragogía como propulsora de conocimiento en la educación superior*. Revista electrónica Educare Vol. 16, No. 1.
- AROCHA DE CABRERA, O.C. & VIZCAINO PINILLA, M. (1997). *La educación de postgrado: ¿Un enfoque de educación de adultos?*
- CASIMIRO Elena, C. & RUBIA AVI, M. (2015). *La andragogía de la Malcolm Knowles: Teoría y tecnología de la educación de adultos*.
- COMBONI SALINAS, S. & JUÁREZ NUÑEZ, J.M. *Educación de adultos en América Latina: perspectivas en los albores del siglo XXI*.
- ESCUELA MILITAR DE CADESTE “GENERAL JOSÉ MARIA CORDOVA”. (2013). *Ciencias Militares. Una mirada desde la dimensión epistemológica*. Pág. 324.
- GLÓTOCHKIN, A. (1987). *Psicología y pedagogía militares*. Pág. 352.
- KNOWLES, M.S. (1980) *La práctica moderna de la educación de adultos: De la pedagogía a la andragogía*. Englowoods Cliff, NJ: Cambridge Adult Education.
- KNOWLES, M.S. (2001). *Andragogía: El aprendizaje de los adultos*. Pág. 295.
- NACIONES UNIDAS – CEPAL. *El analfabetismo funcional en América Latina y el Caribe – Panoramas y principales desafíos de política*. (2014).
- UNESCO/UNICEF. (2005) *La educación de jóvenes y adultos en América Latina y el caribe*. Santiago de Chile.
- VARGAS Z, L.F. & MOYA, O. C. (1996). *Andragogía Educación y formación del adulto*.
- MARIÑO, G. (1997). *El Analfabetismo en Colombia*. Recuperado de <http://www.germanmarino.com/phocadownloadpa-p/EL%20ANALFABETISMO%20EN%20COLOMBIA.pdf>.
- OFICINA REGIONAL DE EDUCACIÓN DE LA UNESCO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. *Alfabetismo Funcional en siete países de América Latina*. (2000). Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001214/121483so.pdf>.
- UNESCO - SITEAL- SISTEMA DE INFORMACIÓN DE TENDENCIAS EDUCATIVAS EN AMÉRICA LATINA. (2013). *Analfabetismo en América Latina*. Recuperado de http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal_datodestacado20130218.pdf



Descripción: Casita de Goethe
Autor: Kati Greff - Alemania
Tomada en Weimar - Alemania 2017

FOTO



FOTO

Descripción: Atardecer en el pueblo de pescadores de Taganga

Autor: Diego Pérez Mora - Colombia

Tomada en Santa Marta - Taganga, Colombia 2017



Sistema de detección de actividad perimetral por medio de sensores ópticos para uso militar

Autor: Ct. Rodríguez Jorge - Fabián Garay - Sebastián Puerto - Karen López
Origen: Centro de Investigación de la Escuela de Infantería

Ct Rodríguez Monroy Jorge Luis

Profesional en Ciencias Militares de la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova". Director Centro de Investigación y Simulación ESINF, Oficial de Ciencia y Tecnología Escuela de Infantería. Estudiante del diplomado en Gestión de proyecto en el Centro de Educación Militar (CEMIL); "Planeación Estratégica y Políticas Públicas" en la Universidad de los Andes, y Liderazgo Estratégico en el Politécnico Superior de Colombia.

Ing. Fabian Steven Garay Rairan

Ingeniero Electrónico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Especialista en Gerencia de Proyectos de la Universidad Piloto de Colombia. Asesor de proyectos de investigación Ciencia y Tecnología para el Ejército Nacional - Escuela Militar de Suboficiales Sargento Inocencia Chincá.

Sebastián Camilo Puerto Araque

Ingeniero Mecatrónico en formación de la Universidad Militar Nueva Granada. Estudiante de décimo semestre. Facultad de Ingeniería. Pasante del Centro de Investigación y Simulación ESINF. Auxiliar de Investigación de Ciencia y Tecnología de la Escuela de Infantería.

Karen Lizeth López Cañón

Internacionalista y Politóloga en formación, de la Universidad Militar Nueva Granada. Estudiante de noveno semestre. Facultad de Relaciones Internacionales Estrategia y Seguridad. Pasante del Centro de Investigación y Simulación ESINF. Auxiliar de Investigación de Ciencia y Tecnología de la Escuela de Infantería.

Resumen

El Ejército Nacional de Colombia lleva más de 50 años combatiendo a grupos subversivos. Esta lucha ha provocado que ambas partes empleen estrategias con el fin de obtener una ventaja en el conflicto e imponerse al enemigo.

Una de las estrategias enemigas fue crear grupos denominados Pisa-suaves, éstos tienen como misión principal infiltrarse en las patrullas y asesinar a los denominados centinelas (guardias nocturnos). A raíz de esto, se ha generado la necesidad de frenar estos ataques que ya han causado diversas bajas y heridos al Ejército. Es por ello por lo que se desarrolló la investigación "Sistema de Detección de Actividad Perimetral", la cual ha dado como resultado un dispositivo al que se le dio por nombre Phantom Fox, y que logra mitigar el impacto que causan estos grupos, brindando a las Fuerzas Militares una modernización de su equipamiento. Paralelo a esto, el personal capacitado logra asegurar un perímetro de 60 metros a la redonda,



detectando el movimiento del enemigo por medio de sensores infrarrojos, protegiendo los miembros de la unidad.

Se ha concluido que pese a la ventaja táctica que otorgan las patrullas, es necesario aumentar el alcance del perímetro, la autonomía del dispositivo y encontrar una forma para que logre detectar de forma precisa la causa o fuente que activa los sensores.

Palabras claves

Dispositivo, Infrarrojo, Militar, Perímetro, Pisa-suaves.

Abstract

The Colombian National Army has been in constant war with subversive groups for more than 50 years, this struggle has caused both sides to employ strategies in order to gain an advantage in the conflict.

One of the enemy strategies is to create groups called Pisa-suaves, whose main mission is to infiltrate the patrols and kill the so-called sentries, with the need to stop these attacks that have claimed hundreds of deaths of the Army soldiers, has carried out the investigation of the Perimeter Activity Detection System, which results in a device called Phantom Fox that manages to mitigate the impact that these groups cause, providing the Military Forces with an update of their tools, the authors manage to ensure a specific perimeter of 60 meters radio, detecting the movement of the enemy by means of infrared sensors, protecting the life of the sentry and the entire patrol, concludes that it is an indispensable tool for families but that it is necessary to increase the radius of the perimeter, the autonomy of the device and to find a way to detect tar accurately in a precise way that triggers of sensors.

Keywords

Device, Infrared, Military, Perimeter, Pisa-soft.

Introducción

En un contexto de posconflicto no se habla de una paz estable y duradera ya que existen otros grupos al margen de la Ley que interrumpen una total seguridad para el país, es por ello por lo que hoy en día se habla de amenazas y riesgos en la seguridad nacional. Para ello se han identificado amenazas como el terrorismo, grupos como la Bandas Criminales, minucias de las FARC, narcotráfico que obstruye la paz de entorno colombiano.

Por lo anterior se ha querido implementar una alarma temprana que permite a las unidades en el área de operaciones reaccionar oportunamente ante cualquier movimiento del enemigo, ya sea de carácter ofensivo o de reconocimiento.

Las alarmas tempranas son una medida disuasiva que permite alertar a las unidades sobre la proximidad del enemigo, en este caso con los llamados pisa suaves, que son empleados dentro de la técnica de avasallamiento; buscando evitar esto se creó el Phantom Fox que está conformado por un sistema.

Integrado de sensores de detección de movimiento, una comunicación de largo alcance, dispositivos recargables con tiempo útil prolongado, y un fácil acceso y manejo a la plataforma de control del usuario.



Dispositivos de detección perimetral desarrollados

Anteriormente, se han implementado dispositivos similares como es el caso de un sistema de detección de intrusiones de fibra óptica para la seguridad ferroviaria, que está concebido para proteger un área perimetral de algún tipo de acceso no autorizado tal como el sistema que se ha venido mencionando en este documento, pero lo que caracteriza y hace mejor al sistema es el bajo costo de los sensores infrarrojos con respecto a los FBG conectados por cables de fibra óptica. Adicionalmente, los cables deberán recorrer todo el perímetro, diferenciándose de la comunicación por radio frecuencia, que genera más gastos y complicaciones durante la instalación del sistema.

Por otro lado, existe un sistema de detección perimetral de alambre tenso que de ser reemplazado por el sistema propuesto se permitiría ahorrar los costos de instalación puesto que no se tendría que rodear el perímetro con el alambre para garantizar la seguridad de la unidad.

Además, se cuenta con la ventaja de no levantar sospecha en el intruso acerca de su detección en el perímetro.

Existen más proyectos similares, como es el caso de una lona de seguridad para la protección perimetral de lotes contra el ingreso de intrusos. Como su nombre lo indica protege un perímetro asignado mediante una lona activando una alarma ante cualquier ruptura.

Dado que la lona debe cubrir todo el perímetro, se generando un gasto innecesario, que podría evitarse con la implementación de este proyecto.

Además, la lona puede ser dañada por algún roedor pequeño generando falsas alarmas en la detección, casos que se pueden evitar con la propuesta de esta investigación, ya que se detectan cuerpos grandes, y con la implementación de las cámaras de visión nocturna se tendrá mayor certeza de lo que se está detectando.

Metodología

Para el diseño del Phantom Fox fue necesario hacer un estudio previo de los sensores, microcontroladores y materiales necesarios para la elaboración del mismo, con el fin de obtener un dispositivo que cumpla con el objetivo principal, que sea de fácil transporte, con buena autonomía, que sea capaz de soportar todos los climas a los que se le pueda exponer.

Estructuración del circuito

Con base en los requerimientos establecidos para el proyecto se llegó a un diagrama de bloques como se muestra en la Figura 1, que fue punto de partida para el desarrollo.

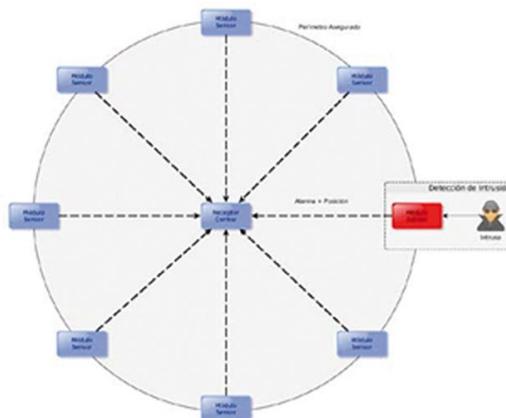


Figura 1: Diagrama de bloques solución.



Con este diagrama de bloques se puede visualizar la estructura del sistema de detección de actividad perimetral, la cual contiene:

Módulo de Sensores

El módulo de sensores llevara un microcontrolador (PIC18F26K22), cuatro sensores de infrarrojo (EKMC1603112), un acelerómetro (LSM330DLC), un GPS (L86), un módulo Synapse (RT100) y una batería de ion de litio de 5000mA.

Estos elementos descritos con anterioridad se conectarán como se muestra en el diagrama de bloques de la Figura 2, con el fin de detectar al intruso y enviar al módulo de recepción la información necesaria para alertar.

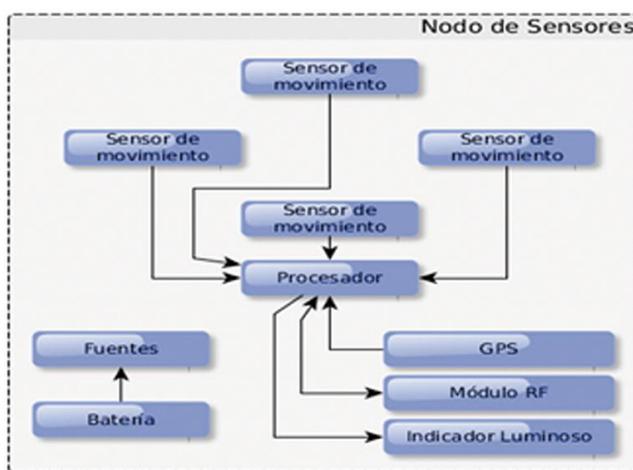


Figura 2: Diagrama de bloques Modulo de sensores

Módulo de Recepción

El módulo de recepción llevará un módulo Synapse (RT100), un módulo bluetooth (SPBT2532C2.AT2) y una batería de ion de litio de 5000mA.

En esta etapa se implementa un sistema único para la recepción de la información de los Módulos de sensores el cual establece una conexión vía bluetooth con la aplicación Android como se muestra en la figura 3.

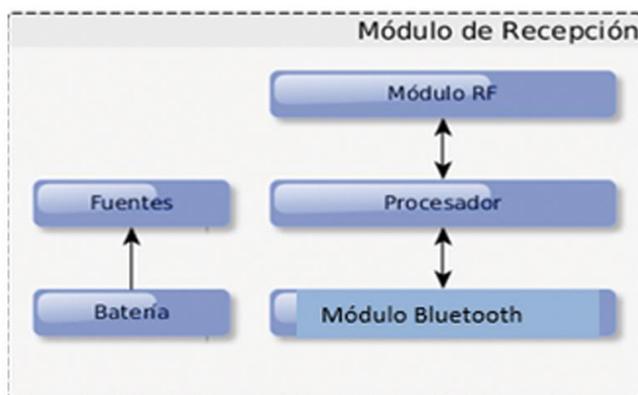


Figura 3: Diagrama de bloques Modulo de recepción



En este módulo se realiza una programación en Python, ya que este módulo no integra micro controlador, la programación del procesador se realiza directamente en el módulo radio frecuencia synapse RF100.

Sistema de visualización y control Android

La interfaz le facilitará al usuario interactuar con las diferentes funciones del dispositivo y lograr ejecutar sus funciones de una manera más sencilla y funcional. Se diseñó de forma amigable y de fácil uso.

La aplicación Android puede ser instalada en cualquier dispositivo móvil (Tablet o Celular) con sistema operativo Android. En la interfaz el usuario tendrá acceso a la visualización de coordenadas, estado de las baterías de cada módulo, estado de conexión entre módulo de sensores y módulo de recepción, verificación de estado de cada uno de los sensores, notificaciones de alarmas, control de los indicadores led y del vibrador.

Shield

Una vez finalizado todo el diseño de la etapa de potencia se realiza un diseño para imprimir las conexiones en una baquelita de material FR-4 con 1.6 mm de espesor para cada circuito el del módulo de sensores y módulo de recepción como se muestra en la Figura 4 y 5 respectivamente.

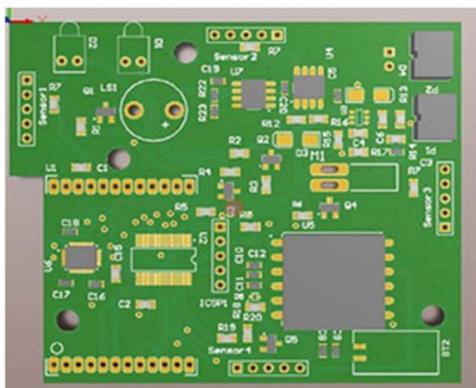


Figura 4: PCB Módulo de sensores.

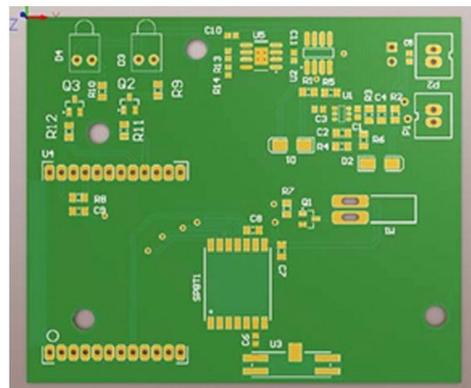


Figura 5: PCB Módulo de recepción.

Al finalizar se soldán todos los componentes y se prueban independientemente para asegurar que funcionan correctamente.

Protocolo de Pruebas

Como objetivo principal al realizar el protocolo de pruebas para el Phantom Fox se quiere analizar el dispositivo en cualquier condición ambiental que se presente, para así encontrar los posibles errores que el dispositivo tiene en la primera versión de la investigación.

Una parte primordial para la elaboración del protocolo es la identificación de las variables más importantes en el dispositivo, como las condiciones climáticas, la autonomía del dispositivo, la distancia máxima del Módulo de Recepción al Módulo de Sensores, y, por último, establecer una relación entre el clima y la sensibilidad para lograr estandarizar el porcentaje de sensibilidad, y así lograr una mayor precisión a la hora de utilizar el dispositivo. Para comprender lo anterior. Véase la Tabla 1.



Nombre	Descripción
Clima	Se debe validar las condiciones climáticas en las que el dispositivo Phantom Fox no funciona correctamente.
Sensibilidad	La sensibilidad es la variación de tiempo con el que el sensor infrarrojo emite un rayo de luz y lo recibe, si el intruso hace devolver el rayo de luz, en la aplicación Android se logra estandarizar colocando el tiempo mínimo que soporta el sensor asignándole 0% y el tiempo máximo 100%. Se debe de concluir cual es el porcentaje de sensibilidad necesario para cada condición ambiental.
Carga de los dispositivos	Se busca encontrar la autonomía exacta en funcionamiento continuo del dispositivo Phantom Fox
Distancia	Encontrar la distancia máxima entre Módulo Central y Modulo de Sensores en diferentes ambientes.

Tabla 1: Variables

Con las variables ya definidas ahora se debe especificar los escenarios y eventos necesarios a la hora de obtener la información correcta, con respecto al clima se tiene en cuenta climas extremos en los que en Colombia por su diversidad las patrullas pueden confrontarse, por lo anterior se eligen dos lugares diferentes para realizar el protocolo, el primer lugar es el desierto de la Tatacoa obteniendo un ambiente seco y con temperaturas hasta los 43°C, y el segundo lugar se elige una región del Sumapaz donde su ambiente es húmedo con temperaturas hasta los 5°C, pero para obtener diferentes condiciones se debe de tener en cuentas las horas requeridas para hacer las pruebas, escogiendo los siguientes eventos:

- El evento en el día de 10:00 am a 2:00pm, debido a que en este lapso hay un nivel de luz alto, y una temperatura más alta para el caso del batallón de Infantería No. 27.
- El evento en el día de 6:00 am a 10:00am, porque a que en estas horas hay un nivel de luz alto, y una temperatura baja para el caso del batallón de Infantería No. 1.
- El evento en la noche de 8:00pm a 11:00pm, ya que en estas horas el sol se oculta y las condiciones de luz son limitadas.

Escenario	Evento	Descripción
Batallón de Infantería No. 27	En el día.	En las horas de la mañana entre las 10:00am y la 2:00pm.
	En la noche.	En las horas de la noche entre las 8:00pm y la 11:00pm.
Batallón de Alta Montaña No. 1	En el día.	En las horas de la mañana entre las 6:00am y la 10:00pm.
	En la noche.	En las horas de la noche entre las 8:00pm y la 11:00pm.

Tabla 2: Eventos y Escenarios.



Resultados y Discusión

- En días soleados con altas temperaturas se espera que el dispositivo funcione de manera estable con un porcentaje de sensibilidad alto de 80% a 90%.
- En días con lluvias extremas con bajas temperaturas se espera que el dispositivo funcione de manera más inestable con un porcentaje de sensibilidad bajo de 10% a 30%.
- En días con vientos fuertes y con bajas temperaturas se espera que el dispositivo funcione de manera inestable con un porcentaje de sensibilidad bajo de 30% a 40%.
- En días nublados con bajas temperaturas se espera que el dispositivo funcione de manera estable con un porcentaje de sensibilidad alto de 90% a 100%.
- En pruebas de laboratorio se corroboró hasta que nivel de protección tienen contra agua y polvo los módulos de sensores y receptores dando como resultado según la norma internacional CEI 60529 Degrees of Protection un grado de protección IP55.
- Para poder utilizar la localización por GPS se debe de estar conectado a una red con acceso a internet de lo contrario la ubicación relativa de los módulos con respecto a la aplicación de Android no funciona.
- El tiempo de carga de los módulos tiene un promedio de 6 horas por cada módulo en donde el módulo comienza a cargar con 0% de carga y termina en 100%.
- El tiempo de descarga de los módulos es en promedio de 72 horas continuas desde una carga al 100% a una carga de 0%.
- La distancia de alcance del módulo de sensores y el módulo de recepción es inestable de los 60m a los 70m donde si la distancia es menor a 60m la conexión es buena, si la distancia es entre 60m y 70m la conexión es inestable y si la distancia es mayor a 70m la conexión se pierde totalmente.
- Los acelerómetros de los módulos de sensores se activan a una aceleración promedio de 12 m/s².

Conclusiones

- Para días soleados los sensores funcionarían perfectamente debido a la cantidad de luz que hay en el ambiente los sensores infrarrojos no tendrían problema al detectar el movimiento.
- Para días con lluvias los sensores funcionarían de manera inestable debido a la cantidad de agua que pasa en frente de los sensores infrarrojos tendrían problema al detectar el movimiento, pero al cuadrar la sensibilidad mejora la efectividad del dispositivo.
- Para días vientos los sensores funcionarían de manera inestable debido a la cantidad de movimiento que el viento causa alrededor de los módulos de sensores dificultando la detección de movimiento del enemigo y emitiendo falsas alarmas, pero al cuadrar la sensibilidad este problema mejoraría sustancialmente.

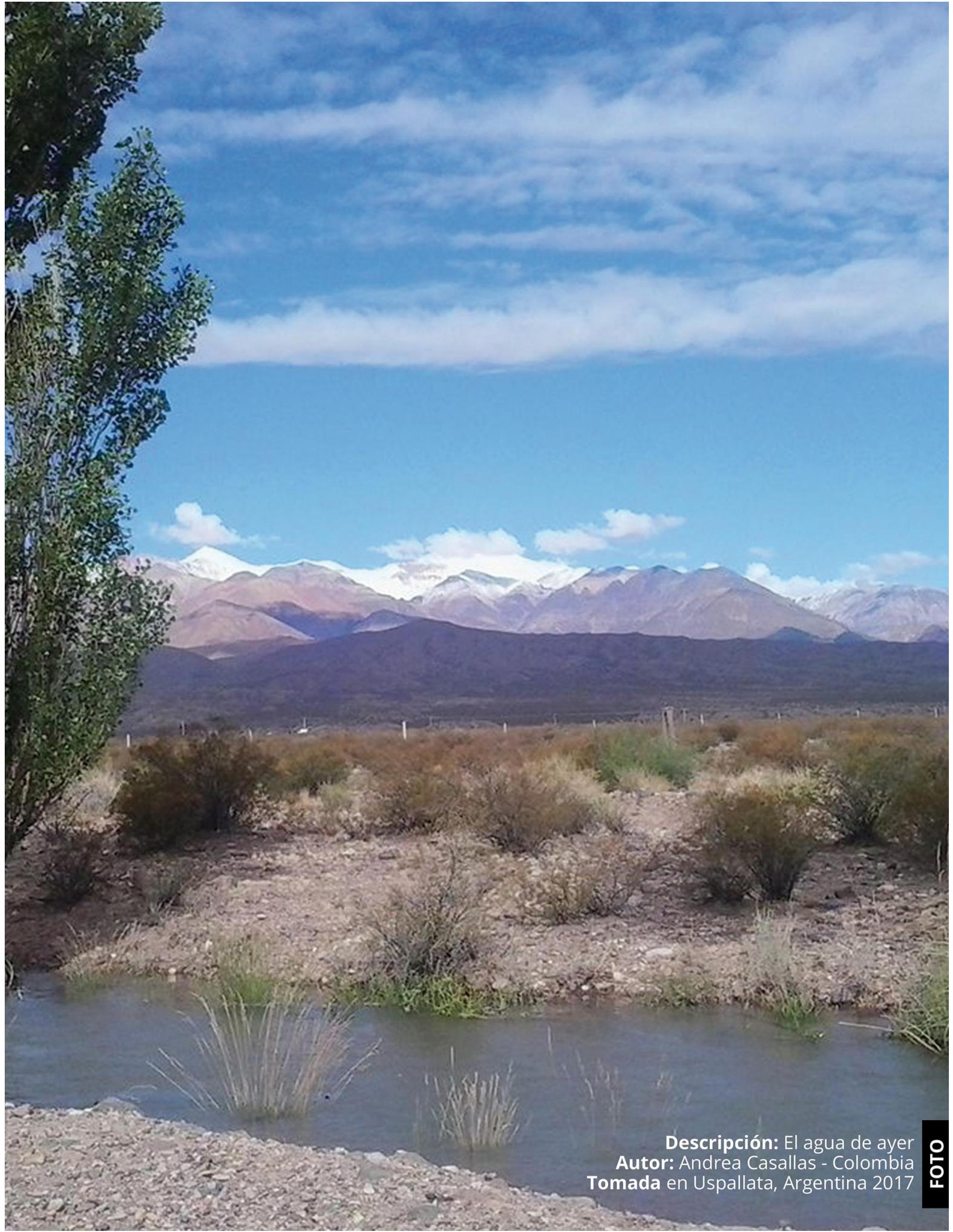


- Para días nublados los sensores funcionarían con movimientos más bruscos y el rango de detección de movimiento se reduce debido a la cantidad de neblina que hay en el ambiente los sensores infrarrojos se les dificulta recibir la señal, pero al cuadrar la sensibilidad este problema mejoraría totalmente.
- El dispositivo cuenta con protección IP55 que lo protege de los ambientes a los que las patrullas podrían ponerlos a prueba sin embargo la falta de una protección que permita sumergirlos es indispensable para algunas circunstancias que podría poner a los soldados en momentos difíciles.
- El tiempo de descarga de los módulos no satisfacen para una unidad móvil en el área debido a que 72 horas de carga en una zona sin electricidad no son lo suficiente para dichas unidades, mínimo se requirieren de 15 días de uso hasta recibir la dotación que se le da a cada patrulla y así volver a cargar el dispositivo.
- Se requiere de una distancia entre módulo de recepción y módulo de sensores debido a que 60 metros en un combate con armas de largo alcance no es suficiente para reducir la efectividad de dichas armas, se sugiere que la distancia sea de mínimo 150m y así reducir la efectividad de estas armas.

Bibliografía

ANDROID. (s.f.). *Android Studio*. Obtenido de <https://developer.android.com/studio/intro/index.html>

ÁVILA, A., & Valencia, L. (Julio de 2011). *Cedema*. Obtenido de http://www.cedema.org/uploads/Farc_analisis-2011_primer_semestre.pdf



Descripción: El agua de ayer
Autor: Andrea Casallas - Colombia
Tomada en Uspallata, Argentina 2017

FOTO



FOTO

Descripción: Niño limpiado la playa
Autor: Giovanni Mora - Colombia
Tomada en Palomino/Guajira - Colombia, 2017



Distribución Geográfica e identificación de las Especies del Género *Leishmania* circulantes en población militar del Ejército de Colombia

Autor: Claudia Méndez - María Duque - Omaira Rodríguez
E-mail: maria.duque@ejercito.mil.co - claudia.mendez@ejercito.mil.co - omairar@ejercito.mil.co
Origen: Ejército Nacional de Colombia

Claudia Méndez

Oficial del Ejército Nacional de Colombia de grado coronel, Bacterióloga de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Magister en Ciencias Biológicas de la Universidad Javeriana y Especialista en Administración hospitalaria con experiencia en enfermedades tropicales, y biología molecular del Laboratorio de Referencia e investigación y líder del grupo de investigación GINETEJ de la Dirección de Sanidad Ejército. Actualmente se desempeña como Oficial Gestión Salud Operacional-DISAN

María Duque

Microbióloga de la Universidad de los Andes con maestría en Biología molecular médica y genética de Bangor University, Bangor Gales Reino Unido con experiencia en enfermedades tropicales y procesos moleculares de laboratorio. Con amplia experiencia en estudios con *Trypanozoma cruzi* como lo demuestran varias de sus publicaciones en revistas de alto impacto.

Omaira Rodríguez

Bacterióloga de la Universidad Metropolitana de Barranquilla, Magister en Parasitología Tropical del Instituto Pedro Kourí de la Habana Cuba con amplia experiencia en PCR convencional.

Resumen

La Leishmaniasis es una de las enfermedades tropicales de mayor prevalencia en el personal Militar en las áreas operacionales, impactando negativamente el pie de fuerza y la calidad de vida del mismo. Los últimos estudios en Colombia realizados por Ovalle y Ramírez muestran la distribución geográfica de especies de *Leishmania* solo en población civil. El objetivo del estudio es actualizar el mapa de distribución de dichas especies circulantes en población militar, e identificar las especies infectantes. Se realizó un estudio observacional y descriptivo con muestras de 272 militares, donde se compararon dos métodos de toma de muestra. Se logró identificar la circulación de cinco especies del parásito, siendo la *más abundante L. braziliensis*. Adicionalmente se logró determinar un método no invasivo de toma de muestra más sensible que el método tradicional para el Ejército Nacional.

Palabras clave

Especies, Identificación, Leishmaniasis cutánea, población militar.

Abstract

Leishmaniasis, is the most prevalent tropical disease among military personnel inside the operational areas, impacting negatively the foot of force and their quality of life. Latest reports



on the geographical distribution of Leishmania species in Colombia were published in 2006 and 2016, only with civilian population. To update the distribution of circulating named species in the national territory on military population, and to identify infectious species in patients with confirmed diagnosis of this disease; an observational and descriptive study was carried out with samples of 272 military. Also, two sampling methods were compared. It was possible to identify five species of the parasite circulating in the army population, being *L. Brasiliense*'s the most abundant. Finally, it was possible to determine one more sensitive and non-invasive method of sampling than the traditional method.

Key words

Military population, cutaneous Leishmaniasis, identification, Species.

Introducción

La Leishmaniasis es una enfermedad tropical originada a partir de una infección con parásitos protozoarios del género *Leishmania*, en la cual se puede ver afectada la piel, las mucosas o las vísceras, dependiendo del tipo de especie infectante. Esta enfermedad de origen zoonótico es transmitida al humano a través de la picadura de insectos hembras hematófagas infectadas del género *Lutzomyia* en América y *Phlebotomous*, en países del viejo mundo MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL (2010) "Guía para la atención clínica integral del paciente con Leishmania. Actualmente un estimado de 700.000 a un millón de casos se reportan al año para la forma cutánea de la enfermedad, y un total de 350 millones de personas en 88 países están en riesgo de adquirir la infección ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2016) "Control de la Leishmaniasis. Serie de informes técnicos. Organización Mundial de la Salud. Ginebra".

Colombia es el segundo país con mayor número de casos de Leishmaniasis a nivel de las Américas, después de Brasil. Para el año 2014 un total de 11.617 casos fueron reportados, y el 56% de la población estaba en riesgo de contraer la forma cutánea de la enfermedad ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2016) "Control de la Leishmaniasis. Serie de informes técnicos. Organización Mundial de la Salud. Ginebra".

La presencia del parásito se encuentra distribuida en todo el territorio nacional, en áreas geográficas ubicadas por debajo de los 1750 msnm, siendo estas zonas donde se encuentran los vectores de forma natural, y por tanto el país presenta una endemidad importante para la enfermedad, aumentando así el impacto de la misma en su población. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL (2010) "Guía para la atención clínica integral del paciente con Leishmania. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2010) "Control de la Leishmaniasis. Serie de informes técnicos 949. Organización Mundial de la Salud. Ginebra".

De igual forma, en el país existe una situación particular respecto a la epidemiología de la enfermedad, ya que se debe considerar el conflicto armado y su respectiva dinámica de operaciones militares, así mismo la ubicación y la zona de desarrollo de dichas operaciones. Durante el desarrollo de sus actividades, las tropas están continuamente expuestas al vector, principalmente por actividades en áreas con alto riesgo de transmisión, y por tanto presentan una elevada probabilidad de adquisición de la infección, haciendo de ésta una población vulnerable. Desde el 2011 hasta el 2016, según la Dirección de Sanidad Ejército y evidenciando cifras oficiales de la oficina de Salud Operacional, se han reportado 21.290 casos de Leishmaniasis cutánea y alrededor de 245 casos de la forma mucocutánea de la misma enfermedad.



Al tratarse de una enfermedad con alta tasa de morbimortalidad, el Instituto Nacional de Salud ha emitido y publicado una guía para la atención integral del paciente con Leishmaniasis (Ministerio La Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Organización Mundial de la Salud, 2010), sin embargo a futuro se considera que algunos de los principales criterios a la hora de administrar el tratamiento, deberían involucrar a la especie infectante, ya que la gran variedad de éstas, influye en los medicamentos indicados a los infectados, así como también la región geográfica de la especie del parásito involucrado; es en estos aspectos que se están enfocando los esfuerzos de investigación.

Actualmente en el Colombia, existen dos estudios referentes a la distribución geográfica de especies de Leishmania en el país. El primero publicado por Ovalle en 2006 se realizó con pacientes que consultaron al Instituto Nacional de Dermatología Federico Lleras Acosta entre 1995 y 2005 OVALLE et al (2006) "Distribución geográfica de especies de Leishmania aisladas de pacientes consultantes al Instituto Nacional de Dermatología Federico Lleras Acosta, E.S.E 1995 - 2005. Biomédica. 26 (S1):145 - 151"; y el segundo de Ramírez y colaboradores en 2016, también retrospectivo con muestras de humanos, reservorios y vectores recolectadas durante 21 años como parte del programa de vigilancia epidemiológica del Instituto Nacional de Salud. RAMIREZ et al. (2016) "Taxonomy, diversity, temporal and geographical distribution of Cutaneous Leishmaniasis in Colombia: A retrospective study. Scientific reports.6:28266" En ambos estudios, se logró establecer que las especies de mayor importancia en el país para la forma cutánea de la enfermedad son las especies del subgénero Viannia como L(V) panamensis, localizada en departamentos del norte y centro del país (Antioquia, Bolívar, Choco, Córdoba, Boyacá, Cundinamarca) y L(V) braziliensis, quienes fueron localizadas en departamentos de centro y sur oriente del país (Cundinamarca, Guaviare, Meta y Vichada) (OVALLE et al (2006) "Distribución geográfica de especies de Leishmania aisladas de pacientes consultantes al Instituto Nacional de Dermatología Federico Lleras Acosta, E.S.E 1995 - 2005. Biomédica. 26 (S1):145 - 151". De igual forma se reportan en menor proporción otras especies como L(V) guyanensis, L(L)amazonensis y L(L) mexicana del complejo Leishmania; adicionalmente reportando por primera vez la circulación de dos especies en el país, de las cuales no existía registro previo: L. equatoriensis y L. lainsoni RAMIREZ et al. (2016) "Taxonomy, diversity, temporal and geographical distribution of Cutaneous Leishmaniasis in Colombia: A retrospective study. Scientific reports.6:28266".

Metodología

Debido a que no hay estudios previos específicos dirigidos al conocimiento sobre las especies de Leishmania que circulan en la población militar, la cual definitivamente ha colaborado enormemente en la situación epidemiológica de la enfermedad del país. Por esta razón, y con el fin de realizar la caracterización de las cepas del parásito que está infectando a los militares en las zonas operacionales, se tomaron muestras de pacientes con Leishmaniasis cutánea procedentes de doce de las unidades militares que presentaron el mayor número de casos reportados para personal del Ejército Nacional en el 2014, teniendo en cuenta la presencia de estas unidades en los Departamentos del país donde circula la enfermedad.

En total se recolectaron muestras de 272 pacientes provenientes de 19 departamentos, donde se reportó el mayor número de casos de Leishmaniasis cutánea, obteniendo una representación importante de todas las zonas del país en las que se ha reportado personal militar con la enfermedad. (Figura 1). En orden decreciente de los 272 militares que participaron en el estudio, el 80% de infectados eran soldados profesionales, seguidos por los soldados regulares, suboficiales y oficiales.



La confirmación y detección inicial de ADN del parásito *Leishmania* spp, en ambos tipos de muestra se hizo de acuerdo al protocolo de diagnóstico por biología molecular (PCR-Kinetoplasto) estandarizado en el LRI-DISAN, utilizando como blanco molecular, las regiones repetitivas en el ADN kinetoplasto del parásito, que se amplifican con los iniciadores OL1 y OL2, (5'GGG-GAG-GGG-CGT-TCT-GCG-AA 3', 5'CCG-CCC-CTA-TTT-TAC-ACC-AAC-CCC 3'), cuya secuencia fue reportada por DEGRAVE W, (1994) "Use of molecular probes and PCR for detection and typing of *Leishmania*-a mini-review. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. Sep;89(3):463-9", permitiendo obtener tras su amplificación fragmentos con un tamaño de 123pb. La sensibilidad de cada método fue comparada, posteriormente con el resultado obtenido a través de la muestra de ADN de las muestras de impronta, las cuales se utilizaron para amplificar una región de los genes que codifican las moléculas Citocromo b y la proteína de choque térmico HSP70, según el método descrito por RAMIREZ et al. (2016) "Taxonomy, diversity, temporal and geographical distribution of Cutaneous Leishmaniasis in Colombia: A retrospective study. Scientific reports.6:28266". Los productos obtenidos fueron purificados y secuenciados.

Las secuencias obtenidas fueron analizadas con el programa nBlast usando GenBank como bases de datos, para conseguir identificar la especie infectante.

Paralelamente con una fracción de los aspirados obtenidos se procedió a realizar cultivos del parásito los cuales fueron utilizados para desarrollar un estudio de isoenzimas: un método de identificación de especies por MLEE, que fue seleccionado dado su uso en consenso entre la comunidad científica, para la caracterización de especies de *Leishmania*. La caracterización en este estudio se realizó con base en la publicación original de EVANS, D. (1989) "Handbook on isolation characterization and cryopreservation of *Leishmania*, UNDP/World Bank/WHO, Special programme for Research and Training in Tropical Diseases. World Health Organization, Geneva, Switzerland" y también la de TSUKAYAMA et al (2009) "Typing of four genetic loci discriminates among closely related species of New World *Leishmania*. International journal for parasitology. 28;39(3):355-62", reportada para cepas de *Leishmania* circulantes en el continente Americano. Se evaluaron las enzimas constitutivas 6-fosfogluconato deshidrogenasa (6PGDH), Glucosa Fosfato deshidrogenasa (GPI) y Manosa Fosfato deshidrogenasa (MPI); incluyendo en total 51 cultivos positivos.

Resultados y discusión

En este estudio se obtuvo una representación importante de todas las zonas del país donde se ha reportado personal Militar Leishmaniasis. Al analizar los resultados obtenidos a partir de la extracción de ácidos nucleicos, se encontró que, para las muestras de impronta, en promedio se obtuvo una mayor concentración de ADN total (18,2 ng/uL IC 2,3) con respecto al obteniendo a partir de muestras de aspirado (0,9 ng/uL IC 0,3). De los 272 pacientes incluidos en el estudio, solo en 257 se detectó ADN de *Leishmania* spp. Mediante la PCR del Kinetoplasto, en muestras de aspirado y/o impronta, se obtuvo una positividad del 94,4%. Hubo muestras en las que no se obtuvo ADN del parásito, posiblemente por la recuperación de ADN total, especialmente para lesiones tipo placa y úlcera, de tamaños reducidos.

De igual forma al evaluar la información obtenida de la prueba PCR realizada en el blanco molecular kinetoplasto, el mayor porcentaje de positividad fue para las muestras de impronta (90,7%), dada la alta recuperación de ADN, mientras que para las muestras de aspirado la positividad fue reducida (86,3%). En ambos casos, se identificó una estrecha relación entre la



positividad y la concentración de ADN total obtenida. Para el caso de impronta, se observa que para todas las muestras con concentración superior a 5 ng/uL (64% n= 161) se obtuvo un 100% de positividad, y el mayor porcentaje de muestras con resultado negativo se da en concentraciones inferiores a 1 ng/uL (6,3% n = 16). Para el caso de aspirado, el 82% de las muestras presentaron concentraciones de ADN inferiores a 1 ng/uL, lo cual es una baja recuperación de ADN total en comparación con lo obtenido en el método de Impronta. En otras palabras, éste estudio logró demostrar que la Impronta como método de toma de muestra no invasiva, permite la recuperación del ADN del parásito con una buena sensibilidad comparable a la del aspirado como muestreo invasivo para el diagnóstico de leishmaniasis cutánea (Figura 3). Además, presenta múltiples beneficios tanto para la salud del paciente como para la institución, pues favorece el diagnóstico de manera rápida y oportuna desde las diferentes zonas donde se encuentran los pacientes afectados; logrando disminuir los tiempos prolongados de espera para la administración del tratamiento, lo que directamente se traduce en la disminución de complicaciones clínicas para el paciente, así como también la reducción de costos por cuenta de secuelas y otros resultados poco favorables como recaídas para la fuerza.

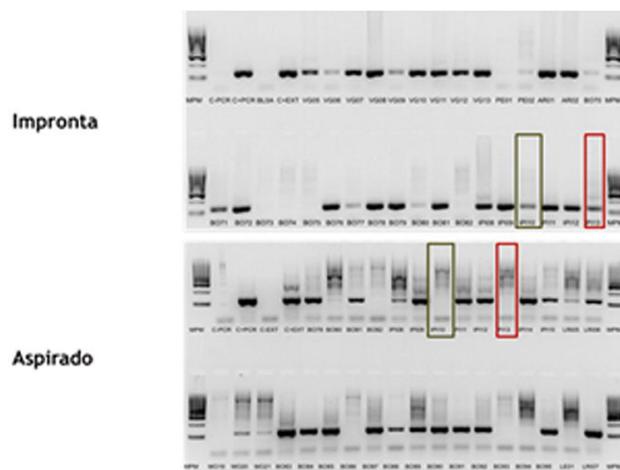


Figura 3: Geles de agarosa al 3% Impronta vs. Aspirado. Los recuadros rojos, así como los verdes corresponden a muestras del mismo paciente obtenidas por ambos métodos de toma de muestra respectiva.
Figure 3: 3% agarose gels of imprints vs aspirates. Red and Green rectangles correspond to samples of same patient taken by both sampling methods respectively

Por otro lado, Para el total de 272 muestras analizadas, se logró identificar la especie infectante en 222 de ellas, y los 51 restantes quedaron sin identificar debido a la baja cantidad de ADN del parásito. La identificación de las especies permitió determinar que en la población militar las especies que circulan son: *L. braziliensis* (61.3%), seguida por *L. panamensis* (33.3%) y en orden descendente *L. guyanensis* (3.4%), *L. mexicana* (1.4%) y *L. lainsoni* (0.4%). Especialmente la distribución de las especies presenta unos patrones bastante interesantes y a pesar de que *L. braziliensis* es la más abundante, es *L. panamensis* la especie que presenta una mayor distribución a lo largo de todo el territorio colombiano. La figura 4. Muestra los mapas de distribución de las especies con respecto al territorio nacional. Como se puede observar *L. panamensis* se encuentra en 12 departamentos y predomina en la región pacífica, mientras que *L. braziliensis* predomina en 14 departamentos en la región de la Orinoquia y la Amazonia. Por el contrario, las otras tres especies circulantes en el territorio nacional tienen una distribución bastante limitada, y en ningún caso se supera la presencia de las especies en cinco departamentos. La especie *L. guyanensis* por ejemplo, se encontró únicamente en los



departamentos de Tolima, Meta, Putumayo y Córdoba, la L. Mexicana, en Meta y Guaviare y finalmente L. lainsoni en el departamento del Meta. Interesantemente se evidenció que este último departamento presenta la circulación de todas las especies y curiosamente, éste mismo departamento fue el que mayor número de infecciones arrojó al determinar las zonas de origen de infección. Finalmente, cuando se evaluó el municipio donde los pacientes refieren haberse infectado y se correlaciono con las especies circulantes, se pudo determinar que en el municipio de la Uribe - Meta, se encuentran las 5 especies que circulan a lo largo del territorio nacional, y por tanto es una zona de alta endemicidad para la enfermedad. Con estos resultados se confirma y soporta la información epidemiológica de la enfermedad en el país (Hernández et al, (2014) "Identification of six New World Leishmania species through the implementation of a High-Resolution Melting (HRM) genotyping assay. Parasites & vectors ;7:501". RAMIREZ et al. (2016) "Taxonomy, diversity, temporal and geographical distribution of Cutaneous Leishmaniasis in Colombia: A retrospective study. Scientific reports.6:28266". Obtenida únicamente a partir de población civil, pero sobre la cual la población militar ha tenido gran impacto, pues su constante movilización a lo largo y ancho del territorio nacional ha ocasionado cambios en el panorama epidemiológico de la enfermedad. Para el Ejército, la obtención de un mapa de distribución de las especies del parásito constituye un gran logro, pues ahora se cuenta con una herramienta útil que permitirá orientar la toma de decisiones en las áreas operacionales con fines preventivos, buscando la disminución de la incidencia de la enfermedad que más afecta a las tropas y personal de la fuerza. De igual forma, a nivel médico, la identificación de las especies que infectan la población militar dará lugar a la creación de estrategias para mejorar y direccionar la elección de los tratamientos disponibles según la cepa infectante, con miras a reducir las fallas terapéuticas y los efectos adversos que se observan en los individuos afectados por la Leishmaniasis cutánea.

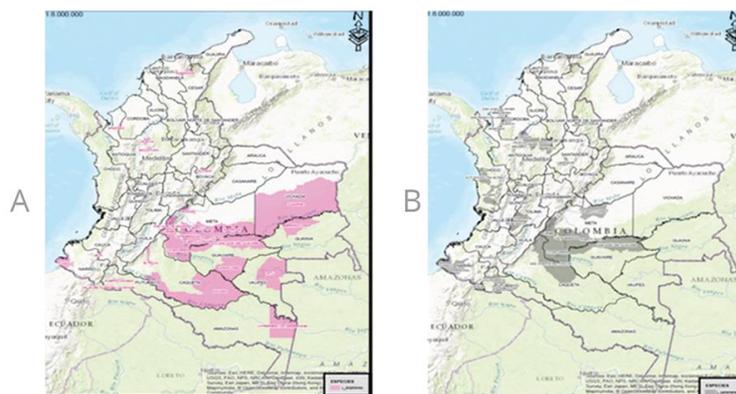


Figura 4: Mapas de distribución de las dos especies más abundantes en población militar.
Figure 4: Distribution maps of the most abundant species of leishmania in military population.
A. L.braziliensis B. L.panamensis

Por último, en el presente estudio, no fue posible realizar una asignación de zimodemos específicos para los aislamientos control escogidos durante la ejecución del proyecto. El zimodemo obtenido para cada una de las especies consideradas, no concordó con el referenciado por TSUKAYAMA et al (2009) "Typing of four genetic loci discriminates among closely related species of New World Leishmania. International journal for parasitology. 28;39(3):355-62", excepto para el aislamiento caracterizado como L. panamensis, donado por el INS (PANAMENSIS-INS MAYO) y los patrones electroforéticos de 6PGDH y MPI para la cepa L. braziliensis (BRAZILIENSIS-INS 07/04/2016), para esta última el patrón de GPI fue no concordante.



Al evaluar los Zimodemos de los aislamientos de referencia de manera individual, estos se pueden asociar a especies específicas, que desafortunadamente no coinciden con la información rotulada e informada para cada uno de ellos. Afectando así la asignación de posibles especies relacionadas a los aislamientos de las muestras en estudio, se tomaron como referencia diferentes cepas, cuya movilidad electroforética para cada una de las enzimas evaluadas era coincidente con el perfil reportado por Tsukuyama. (2009), para las especies del complejo *Viannia*. Realizando esta aproximación, se logró la asociación de la especie *L.(V.) braziliensis* a 41 aislamientos (77.4%), de los 53 analizados por esta técnica, además de 2 (3,8%) como posible *L.(V.) peruviana*, y finalmente otras 2 (3,8%) como posibles *L.(V.) guyanensis* / *L.(V.) panamensis*. Para 9 de los aislamientos analizados no fue posible asignar alguna especie en particular, pero todos con zimodemos que pueden asociarse a especies del Complejo *Viannia*. Los resultados de este estudio para la identificación de especie por medio de isoenzimas dejaron entrever que a pesar de que la técnica es considerada como la tradicional por excelencia, ésta no siempre es precisa. Sin embargo, los resultados con ella obtenidos concuerdan con aquellos de la secuenciación; La especie más abundante es *L. braziliensis*.

Conclusión

En conclusión, este proyecto de investigación logró llenar un vacío en el conocimiento nacional sobre la Leishmaniasis, al entregar información de la población militar frente a la enfermedad. En la actualidad del país únicamente se conocía la situación epidemiológica de la población civil y no se tenía conocimiento sobre la distribución y abundancia de las especies del parásito que están circulando en las áreas operacionales, que por ser selváticas en su mayoría se encuentran deshabitadas, por ende los resultados de georreferenciación aquí expuestos complementan y contribuyen en gran medida al mapa de distribución de las especies de Colombia que ya existía de manera incompleta.

Bibliografía

- DEGRAVE W, FERNANDES O, CAMPBELL D, BOZZA M, LOPES U. Use of molecular probes and PCR for detection and typing of *Leishmania*-a mini-review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 1994 Sep;89(3):463-9.
- EVANS, DAVID. (1989) *Handbook on isolation characterization and cryopreservation of Leishmania*, UNDP/World Bank/WHO, Special programme for Research and Training in Tropical Diseases. World Health Organization, Geneva, Switzerland
- HERNANDEZ C, ALVAREZ C, GONZALEZ C, AYALA MS, LEON CM, RAMIREZ JD. Identification of six New World *Leishmania* species through the implementation of a High-Resolution Melting (HRM) genotyping assay. *Parasites & vectors*. 2014;7:501. doi: 10.1186/s13071-014-0501-y. PubMed PMID: 25394418; PubMed Central PMCID: PMC4239372.
- MICHALSKY ÉM, FORTES-DIAS CL, PIMENTA PF, SECUNDINO NF, DIAS ES. Assessment of PCR in the detection of *Leishmania* spp in experimentally infected individual phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 2002 Oct;44(5):255-9.
- OMS Control de la Leishmaniasis. Serie de informes técnicos. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. 2016
- OMS Control de la Leishmaniasis. Serie de informes técnicos 949. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. 2010
- OVALLE. C, PORRAS. L, REY. M, RIOS. M Y CAMARGO C. Distribución geográfica de especies de *Leishmania* aisladas de pacientes consultantes al Instituto Nacional de Dermatología Federico Lleras Acosta, E.S.E 1995 – 2005. *Biomedica*. 2006; 26 (S1):145 – 151.



Cibergrafía

[10]., MPS Guía para la atención clínica integral del paciente con Leishmania. Ministerio de la protección social, Instituto Nacional de salud y Organización Panamericana de la Salud. 2010. Disponible en:
<http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Leishmaniasis%20viceral/02%20Clinica%20Leishmaniasis.pdf>



Descripción: Niños de Macondo
Autor: Fade Berti- Colombia
Tomada en Aracataca/Magdalena- Colombia, 2016

FOTO



FOTO

Descripción: Niño tejiendo
Autor: Isadora Otero - Brasil
Tomada en Oaxaca/México, 2016



Procesos de modernización en el Sector Financiero, subsector banca de fomento en Colombia y Perú⁵.

*Autor: Juan Sebastián Vargas Hernández - Argel David Roncancio García
Origen: Universidad Militar Nueva Granada*

Juan Sebastián Vegas Hernández

Administrador de empresas, estudiante de la Maestría de Relaciones y Negocios Internacionales, miembro del semillero de investigación Grupo GECS de la facultad de ciencias económicas de la Universidad Militar Nueva Granada, ha participado como integrante de proyectos de investigación científica (PIC) en el área de negocios internacionales. Experiencia profesional de 5 años en el sector financiero.

Argel David Roncancio García

Contador público, estudiante de la Maestría en Educación. Docente Investigador de la Universidad Militar Nueva Granada, adscrito al centro de investigaciones de la Facultad de ciencias económicas de la Universidad Militar Nueva Granada. Director del grupo de investigación GECS (Grupo de estudios en Educación, Contabilidad y sociedad), director del semillero de investigación GECS; editor de la Revista de estudiantes Criterios de la UMNG, y coeditor de la revista Facultad de ciencias económicas, investigación y Reflexión (Índex B publlindex); director de varios proyectos de investigación en áreas de educación, finanzas, y contabilidad. Autor de libros, artículos y ponencias derivadas de proyectos de investigación.

Resumen

El documento presenta una comparación de los procesos de modernización del sector financiero subsector micro créditos en Colombia y Perú, países integrantes de la alianza pacífico desde el año 2012. El marco de análisis está dado, la teoría económica institucionalista representada por North, y desde el desarrollo económico y de inclusión social representado por Yunus. Para el desarrollo de los resultados, se presenta un análisis comparativo de la evolución de las tasas de interés de colocación y tasa interbancaria de micro créditos en cada uno de los países del año 2012-2017.

Palabras clave

Modernización Financiera, microfinanzas-microcréditos, Institucionalismo Económico, Alianza Pacífico.

Abstract

This paper presents a comparison of the modernization processes of the microfinance sub-sector in Colombia and Peru, countries that are members of the Pacific alliance since 2012. The framework of analysis is given by the institutionalist economic theory represented by North, and from the Economic development and social inclusion represented by Yunus. For the development of the results, a comparative analysis of the evolution of the interest rates of

⁵ Ponencia derivada del proyecto investigación ECO-2076 "internacionalización de empresas de servicios: un estudio desde el enfoque en la teoría institucional" financiado por la vicerrectoría investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada en la vigencia 2016.



placement and interbank rate of micro credits in each one of the countries of the year 2012-2017 is presented.

Key words

Financial Modernization, Microfinance-Microcredit, Economic Institutionalism, Pacific Alliance.

Introducción

El objetivo de esta ponencia es comparar los procesos de modernización desde la teoría institucional en el sector financiero banca de fomento en Colombia y Perú, países que confirman la Alianza Pacífico. Este estudio comparativo del sector financiero subsector banca de fomento en Colombia y los demás países de la Alianza Pacífico, se logrará tener una mayor claridad del funcionamiento y evolución del modelo de financiación y se podrá observar el nivel de competitividad que se le da a nuevas empresas y ya existentes en cada uno de estos países, explicando los cambios que está ha tenido durante el tiempo donde se evidenciaran las mejoras y atrasos en su gestión, teniendo en cuenta las posturas de autores como Yunus (2006) con respecto al origen y finalidad de la banca de fomento, North (1991) con los conceptos dados de institucionalismo y relacionándolos al sector financiero y los objetivos del Acuerdo Marco Alianza Pacífico (2012) para el desarrollo económico y mejora en el bienestar social de los países que lo conforman.

Este estudio comparativo del sector financiero subsector de banca de fomento en Colombia y los demás países que confirman Alianza Pacífico dará una visión más clara del modelo de financiación a nuevas y pequeñas empresas, el cual influye directamente en la competitividad de las mismas y el bienestar de la población que confirman dichas economías, viendo como ha sido la evolución de dicho modelo de financiación mediante la banca de fomento y las premisas planteadas por Yunus (2006) y la Banca Grameen. Lo cual abarcara conceptos dados por North (1991) con relación al tradicionalismo presentado en dichas instituciones financieras que se dedican a este concepto de negocio, generando avances a la comunidad académica en temas de actualidad como globalización y apertura económica, financiación de nuevas y pequeñas empresas por intermedio de la banca de fomento y los manejos organizacionales del sector financiero que ocupa este nicho de mercado. Así entonces, el objetivo de esta ponencia es comparar los procesos de modernización desde la teoría institucional en el sector financiero banca de fomento en Colombia y Perú, países que confirman la Alianza Pacífico.

Metodología

Dada la importancia de un buen entendimiento en temas relacionados con emprendimiento, apertura de mercados y finanzas en un mundo globalizado como en el que vivimos en estos días, se presenta la oportunidad de ahondar en temas de actualidad como lo es la Alianza Pacífico y los beneficios que esta podría traer a las economías de los países que la integran. Basándonos en autores como lo son Yunus (2006) quien presenta una forma de mejorar el bienestar de la población por medio del apalancamiento financiero con el concepto de banca de fomento y los objetivos presentados en la Alianza Pacífico (2012), surgen dudas de como entrar en mercados internacionales siendo empresas pequeñas o nuevas empresas, sin la capacidad financiera para hacerlo.

Entender cómo funcionan los mecanismos de financiación desde el modelo de banca de fomento en Colombia y relacionarlo con los modelos realizados en los demás países de la Alianza del Pacífico, y mostrar así un sistema de financiación enfocado en el crecimiento de las



empresas y la creación de otras nuevas, como también el estado en que se encuentra cada uno de los países de dicha economía frente a los demás con relación a temas de financiación de nuevas y pequeñas empresas.

Otra inquietud que se gesta gracias a la globalización y viendo que la economía se considera global en nuestros días, es que tan competitivo son las empresas de un país frente a las empresas de otro ya que ni la academia, como el sector real puede estos demás de lado si se quiere tener un impacto real en la sociedad y la economía. Esto nos da el espacio para investigar y documentar las ventajas y desventajas que presenta cada país que confirma la Alianza Pacífico para la creación de empresas y el crecimiento de las ya existentes mediante el sector financiero para la obtención de capital basándose en el esquema de banca de fomento. Siendo la Alianza del Pacífico una plataforma de negocios internacionales reciente, los estudios realizados en este campo son escasos y necesarios para el crecimiento de las economías de cada uno de estos países, como para la academia con el fin de preparar a los estudiantes y los directivos de empresas para que estén capacitados en temas financieros con aras al crecimiento de las empresas en los mercados internacionales.

Entendiendo la necesidad presentada anteriormente, se propone un estudio descriptivo – cualitativo del sector de banca de fomento en los cuatro países que conforman la Alianza del Pacífico, comparando los sistemas de financiación a nuevas y pequeñas empresas de cada uno de ellos con el fin de determinar el nivel de competitividad que tienen las empresas de cada uno de estos países mediante la adquisición de recursos de capital por intermedio de la banca de fomento. Otra las herramientas de análisis cuantitativo es el análisis de variables financieras propuesto para la comparación de las tasas de interés de los micro créditos en Colombia y Perú.

La evolución de las instituciones Teoría institucionalista y banca de inclusión, microfinanzas

Douglas North (2012) es uno de los investigadores más relevantes en temas de institucionalismo. Basándose en el modelo económico de los Estados Unidos y el desarrollo del mismo, igual que los hechos económicos en Europa con sus cambios del funcionamiento de las instituciones públicas y privadas, abre nuevamente la puerta a retomar la vista a las investigaciones realizadas en los comienzos de la época denominada como la “ciencia abismal” de Adam Smith y su estudio del concepto de acumulación de capital.

“Como un resultado de un ámbito social de libertad económica y política, que incluye la segunda jurídica, que a su vez es conducente a la profundización de los mercados, a la especialización del trabajo, a una mayor productividad y, por lo tanto, a un rápido y estable crecimiento económico”.
Smith (1956).

El concepto de innovación en las instituciones lo comienza a dar Douglas North (1991) en su libro Instituciones (Institutions), donde se menciona como las instituciones europeas modifican sus instrumentos y técnicas utilizadas a partir del siglo XI al siglo XVI. Se pudo determinar tres (3) mejoras fundamentales en los costos marginales de los nuevos modelos institucionalistas dados en las organizaciones del viejo continente.

El cambio incremental de la capacidad de movilidad fue la primera variable que se puede observar gracias a nuevas reglas y procedimientos planteados para facilitar el tránsito de los



flujos de capital. Como segunda medida, se implementan nuevos cobros como el pago tarde o el cobro por mora a los préstamos financieros, modificando los contratos para estas transacciones. Por último, la creación de la letra de cambio fue otro de los mecanismos facilitadores para la adquisición de préstamos, incrementando la demanda de flujo de dinero gracias a que funcionaba como un mecanismo que aseguraba y daba garantías de pago a los prestamistas como las instituciones financieras dedicadas al financiamiento y los bancos, donde posteriormente fue utilizado por prestamistas y prestatarios naturales, haciéndose de este instrumento un mecanismo de adquisición de capital más cotizados lo que generó mejoras del mismo con el paso del tiempo.

Otro de los adelantos fue la creación de las bolsas de valores ya que esta era una plataforma que facilitaba las transacciones de grandes cantidades de productos financieros a la vez dándole dimensiones de escala global al flujo de dinero y con estos cambios se implementa el concepto de riesgo. Este concepto cambió el concepto de las finanzas dándole mayor trascendencia y una forma de medición a lo antes denominado incertidumbre. Según los estudios realizados por Milner (2001) con el fin de ayudar al desarrollo de los países denominados como desarrollados después de la segunda guerra mundial, se crean 3 instituciones orientadas a que dichos países no cayeran en otra depresión y que tuvieran la posibilidad de entrar en los procesos de globalización que se avecinaban.

El Fondo Monetario Internacional (IMF, International Monetary Fund) creado en 1944 y entró en funcionamiento para el año 1995, tuvo dicha orientación a la ayuda del desarrollo de países del primer mundo, pero con el pasar del tiempo el IMF da un giro y se enfoca al desarrollo de países denominados del tercer mundo o en vía de desarrollo. Este daba préstamos con tasas de interés por debajo a las que se manejaban en el mercado fuesen de corto o largo plazo. Con esto se puede evidenciar un cambio a nivel institucional del IMF donde ya no solo tendrá un desarrollo con países desarrollados sino también con países emergentes, lo cual conlleva cambios estructurales en su organización para poder negociar en dichos países. Este cambio deja al IMF en una situación similar al Banco Mundial ya que para el año 2000 negociaba con 60 países emergentes y la mitad de los países desarrollados.

Una organización creada fundamentalmente para la reconstrucción de los países afectados después de la segunda guerra mundial fue la Asociación Internacional del Desarrollo (IDA, International Development Association) fundada en 1960, amplía su campo de acción y su foco de trabajo actualmente se encuentra en ayudar al desarrollo de países en África. Esto muestra otro cambio institucional a nivel global. Para el año de 1995 se crea la Organización del Comercio Mundial (WTO, World Trade Organization) para la apertura de las barreras comerciales y fomentar los procesos de globalización. Este ayuda brindando la información requerida con relación de las políticas mercantiles que se utilizan en los diferentes países donde tiene presencia. Comenzó ayudando a países desarrollados con la apertura de las barreras arancelarias y el fomento del libre mercado entre estos, pasando después al desarrollo de los procesos de globalización de países emergentes.

Por otra parte, La Banca Grameen es un concepto de banca dado por Muhammed Yunus (2006) donde se establece una nueva modalidad de préstamos financieros a un nicho de mercado el cual no era atendido por ningún otro sector financiero aparte de los usureros puesto que las personas que conformaban este sector eran considerados no solventes. Los usureros aprovechaban la desatención de esta población para prestarles dinero a tasas de interés



superiores a las reglamentadas por el sistema bancario regulado.

Muhammed Yunus realizó pruebas de los hábitos de pago de las personas con escasos recursos y llegó a la conclusión que así estas personas no pudieran demostrar liquidez, cumplieran con sus obligaciones financieras mejor que aquellos que si eran considerados con liquidez en Bangladesh. Realizó esta prueba en diferentes partes de dicho país para incentivar a los bancos ya consolidados en realizar programas de financiación a personas de bajos recursos sin ningún éxito, por lo cual decide presentar un proyecto de creación de un banco de fomento a el Ministerio de Hacienda de Bangladesh el cual después de un par de años fue aprobado y denominado Bando Grameen. Una reflexión interesante dada por Yunus (2006) es poner dos escenarios contrarios, para las personas con recursos, si se despertaran y el sistema financiera dejara de existir entrarían en una crisis al no tener la facilidad del apalancamiento financiero, mientras que si se les da la oportunidad a las personas de bajos recursos de adquirir apalancamiento financiero su calidad de vida se mejora considerablemente, tan solo dándoles las mismas oportunidades de crecimiento que a la otra parte de la población la cual si puede acceder a él. Esto nos da un ejemplo real de mejora en el bienestar de la población.

Conformación de la Alianza del Pacífico

La Alianza del Pacífico entró en vigencia en junio 6 de 2012 en la ciudad de Antofagasta, Chile después de la formalización dada por los países que la conforman los cuales son México, Chile, Perú y Colombia. Esta alianza tiene como propósito principal el desarrollo económico, articulación política y cooperación e integración de los países involucrados en esta. Su forma de funcionamiento es facilitar el flujo de capitales, bienes, servicios y personas, sin interferir en acuerdos realizados entre dichas naciones previamente. Esto nos da como premisa que es una nueva plataforma entre estos países. Secretaria Permanente del SELA (2013) En el artículo tres (3) del Acuerdo Marco Alianza Pacífico (2012) se encuentran los tres objetivos a desarrollar, los cuales se presentan a continuación de forma literal para no tergiversar su contenido y tener una visión clara de estos y con esto poder desarrollar un análisis con aras a la importancia de la banca de fomento en estos países y su influencia para que dicho acuerdo sea exitoso.

"1. Construir, de manera participativa y consensuada, un área de integración profunda para avanzar progresivamente hacia la libre circulación de bienes, servicios, capitales y personas.

2. Impulsar un mayor crecimiento, desarrollo y competitividad de las economías de las Partes, con miras a lograr un mayor bienestar, la superación de la desigualdad socioeconómica y la inclusión social de sus habitantes.

3. Convertirse en una plataforma de articulación política, de integración económica y comercial, y de proyección al mundo, con especial énfasis al Asia Pacífico."

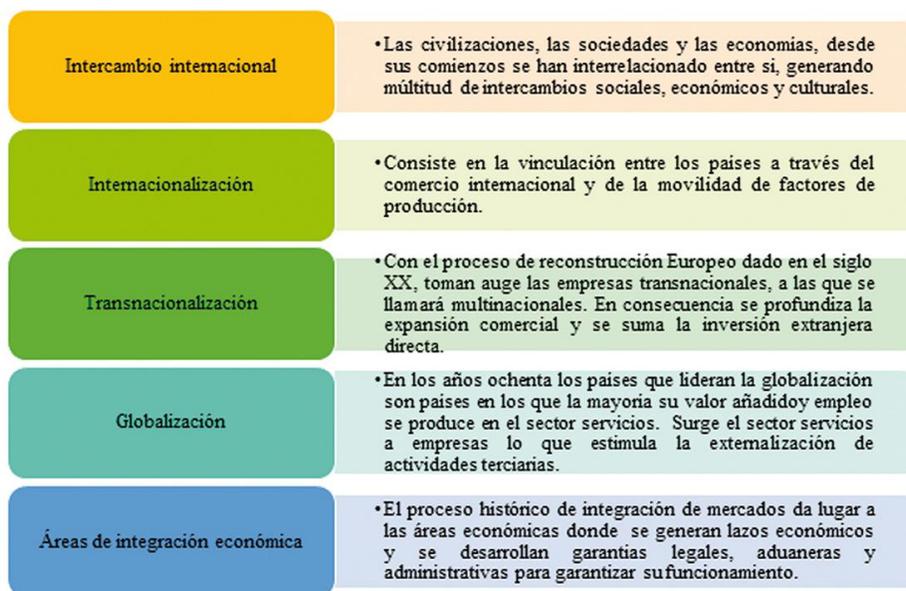
Fuente: Acuerdo Marco Alianza Pacífico (2012).

Finalizando con convertirse en una plataforma de articulación política (lo cual demuestra el interés de los gobiernos en ser entes facilitadores de las economías que conforman la Alianza Pacífico para que estas se proyecten a nuevos mercados) de integración económica y comercial (incentivando la confirmación de alianzas entre actores económicos de dichas naciones con el fin de ampliar sus negocios y generar crecimiento en sus proyectos como empresas) y de proyección al mundo (con esto se propone mejorar la imagen e influencia de los países en el panorama internacional) con especial énfasis al Asia Pacífico (especificando el mercado potencial al cual se desea llegar por intermedio de esta Alianza).



a. Características de la modernización institucional del sector bancario

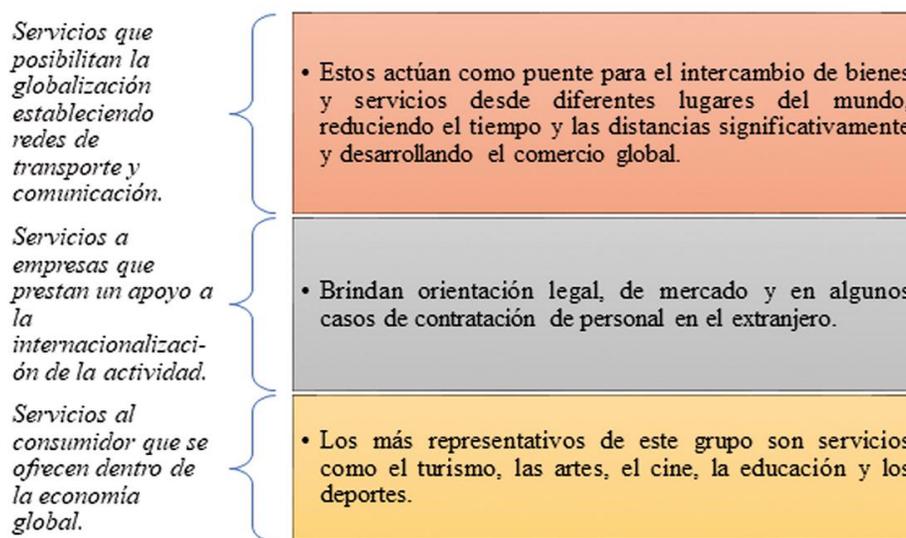
Sin duda la competitividad en la globalización ha hecho en el mundo empresarial que sean las mejores organizaciones las que sobrevivan en el mercado, y aquellas que no tengan las propiedades necesarias para continuar funcionando busquen alianzas o maneras de reestructuración que les aporten los atributos que requiere la economía.



Gráfica 2: Fases de integración mundial

Fuente: Realizados por los autores basado en Rubalcaba, Gago, & Maroto (2005).

Rubalcaba (2008), explica, además, tres maneras en que los servicios aportan actualmente a la globalización:



Fuente: Elaboración propia basado en (Rubalcaba, 2008)



Deslocalización
Hace referencia a la transferencia de ciertas actividades producidas en un lugar, a otro lugar. Sin embargo, en la actualidad este término se restringe principalmente a los flujos regionales (por ejemplo, los flujos dentro de la UE).
Outsourcing
Es la subcontratación de actividades productivas, manufacturas o servicios, ya sean nuevos o previamente producidos en la empresa.
Externalización
Significa cualquier transferencia desde actividades internas a empresas externas. Es fundamentalmente un cambio de organización.
Offshoring
Es el outsourcing de servicios en otros países o regiones. Para el caso de Europa, el offshoring sería la contratación internacional en países fuera de la UE. También podría estar relacionado con el insourcing (utilización de recursos internos) internacional en multinacionales establecidas en el extranjero.

Fuente: Elaboración propia basado en (Rubalcaba & Maroto, 2002)

Para poder medir los procesos de modernización en el sector bancario, se tomaron los siete parámetros dados por Murillo (2009). Basados en los principios que se presentan a continuación, se puede clasificar el desarrollo institucional de las empresas que conforman el sector financiero.

1) Desregulación financiera. Un proceso de salida de capitales del sector e incremento de los intermediarios financieros no bancarios,
2) Desarrollo tecnológico en informática, telemática y comunicaciones,
3) Integración financiera internacional,
4) Orientación de los grandes bancos a operar como banca de mayoreo,
5) Incremento del cobro de comisiones,
6) Tendencia de la banca universal. Las anteriores formas de operación estaban claramente definidas y restringían
7) Quiebras y amenazas de colapso bancario

*Tabla 1: Características de modernización institucional
Fuente: Murillo (2009)*

Antecedentes de la creación de la banca en Colombia y Perú

La creación del sector financiero ocurrió de forma diferente entre Perú y Colombia. A continuación, podemos ver de forma cronológica como se fue estableciendo la banca en cada uno de los países. Con este cuadro comparativo se pretende mostrar como el sistema financiero fue tomando forma en estos países y poder ver algunas diferencias ocurridas a través del tiempo.

Colombia	Perú
Sistema financiero fundado por el gobierno	Sistema financiero fundado por particulares
Creación del Banco de la Republica (1923) Banco central de Colombia	Primeros bancos en el país (Banco Italiana) Banco de crédito del Perú y Banco popular del Perú (1889) para incentivar la industria



<p>Se crea el Banco Agrícola Hipotecario, como primer banco de fomento agrícola (1924)</p> <p>Se crea la caja de crédito agrario, para solucionar los problemas que se presentaban con el Banco Agrícola Hipotecario (1931)</p> <p>Caja Colombiana de Ahorro (1935), se crea a partir del Banco Agrícola Hipotecario</p>	<p>El Banco del Perú y Londres y el Banco Internacional del Perú (1897)</p> <p>Para el año 1905 llega al Perú el Banco Alemán Transatlántico como inversión extranjera</p> <p>El primer banco central del Perú fue el Banco de la Reserva del Perú (1922)</p>
<p>Instituto de Fomento Industrial (IFI), e Instituto de Crédito Territorial (ICT) (1940)</p> <p>Se destina el 5% de todos los depósitos a la vista a bonos de la caja de crédito agrícola. (1948)</p>	<p>El banco central del Perú cambia de nombre a Banco Central de Reserva del Perú (1931)</p>
<p>Se incentivan los fondos de fomento mediante la Ley 90 (1948)</p>	

Fuente: Elaboración propia basado en Maisel Roca (1854) Banco Central de Reserva del Perú (2012) y Pereyra (2013)

Entre los datos a resaltar en esta comparación es que en Colombia se crea primero un banco central mientras que en Perú se dejan entrar bancos ya establecidos en otros países con el fin de generar fomento en la industria. Colombia forma su primer banco de fomento, el Banco Agrario Hipotecario con fondos del estado, mientras que en Perú la banca de fomento es traída de bancos extranjeros ya establecidos. Esto le da a Perú una ventaja comparativa frente a Colombia en temas de fomento financiero puesto que traen la experiencia por intermedio de la inversión extranjera de los bancos que entran a conformar el inicio del sector financiero.

Resultados

A continuación, se podrá observar una tabla con los datos de las tasas de interés interbancario y de microcréditos que se presentan en Colombia y Perú. Teniendo en cuenta que la tasa interbancaria es la estipulada por los bancos centrales de cada país la cual es la que pagan los bancos comerciales a estos bancos centrales. Por otra parte, la tasa de microcrédito es la cobrada por los bancos a sus usuarios en dichas transacciones. Estas están tomadas desde el año 2012 puesto que este fue el año en el cual la Alianza del Pacífico entra en vigencia.



<p>Se crea el Banco Agrícola Hipotecario, como primer banco de fomento agrícola (1924)</p> <p>Se crea la caja de crédito agrario, para solucionar los problemas que se presentaban con el Banco Agrícola Hipotecario (1931)</p> <p>Caja Colombiana de Ahorro (1935), se crea a partir del Banco Agrícola Hipotecario</p>	<p>El Banco del Perú y Londres y el Banco Internacional del Perú (1897)</p> <p>Para el año 1905 llega al Perú el Banco Alemán Transatlántico como inversión extranjera</p> <p>El primer banco central del Perú fue el Banco de la Reserva del Perú (1922)</p>
<p>Instituto de Fomento Industrial (IFI), e Instituto de Crédito Territorial (ICT) (1940)</p> <p>Se destina el 5% de todos los depósitos a la vista a bonos de la caja de crédito agrícola. (1948)</p>	<p>El banco central del Perú cambia de nombre a Banco Central de Reserva del Perú (1931)</p>
<p>Se incentivan los fondos de fomento mediante la Ley 90 (1948)</p>	

Fuente: Elaboración propia basado en Maisel Roca (1854) Banco Central de Reserva del Perú (2012) y Pereyra (2013)

Entre los datos a resaltar en esta comparación es que en Colombia se crea primero un banco central mientras que en Perú se dejan entrar bancos ya establecidos en otros países con el fin de generar fomento en la industria. Colombia forma su primer banco de fomento, el Banco Agrario Hipotecario con fondos del estado, mientras que en Perú la banca de fomento es traída de bancos extranjeros ya establecidos. Esto le da a Perú una ventaja comparativa frente a Colombia en temas de fomento financiero puesto que traen la experiencia por intermedio de la inversión extranjera de los bancos que entran a conformar el inicio del sector financiero.

Resultados

A continuación, se podrá observar una tabla con los datos de las tasas de interés interbancario y de microcréditos que se presentan en Colombia y Perú. Teniendo en cuenta que la tasa interbancaria es la estipulada por los bancos centrales de cada país la cual es la que pagan los bancos comerciales a estos bancos centrales. Por otra parte, la tasa de microcrédito es la cobrada por los bancos a sus usuarios en dichas transacciones. Estas están tomadas desde el año 2012 puesto que este fue el año en el cual la Alianza del Pacífico entra en vigencia.

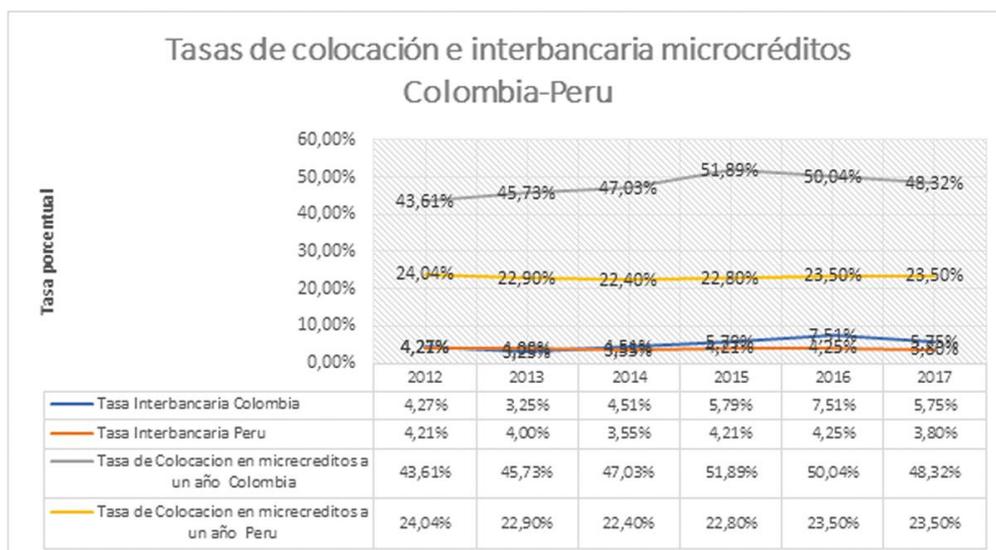


Tabla 1: Tasa de Colocación e interbancaria microcréditos Colombia-Perú

Fuente: Elaboración propia basado en Banco de la Republica de Colombia y Banco central de la república del Perú (2012-2017)

En la tasa interbancaria se puede ver que Perú normalmente maneja tasas menores que las manejadas en Colombia y la tasa de microcrédito, en Perú tiene a bajar mostrando un interés en que el mercado adquiera dicho servicio financiero, el cual se destina a la inversión empresarial puesto que las tasas mostradas de los servicios don este destino, mientras que en Colombia la tasa a llegado a más del 50% anual del valor del préstamo.

Para el año 2015 se puede ver una tasa interbancaria entre Colombia y Perú con una diferencia de 1,58 puntos, mientras que la diferencia en el interés cobrado al consumidor del servicio de microcréditos es de 29,09 puntos. Esto nos muestra que una persona que adquiere un préstamo de microcrédito para inversión en Colombia está pagando 29,09 puntos porcentuales de su préstamo más que una persona que pide el mismo crédito en Perú. Esto mismo se puede ver en los demás años desde que se genera el análisis, la diferencia entre un préstamo en Colombia y Perú se mantiene de esta forma.

Conclusiones y discusión

Viendo cómo se ha desarrollado el sector financiero en cada uno de estos países se puede determinar que Perú tiene mayor experiencia en temas relacionados con microfinanzas y créditos de fomento puesto que han trabajado este servicio financiero desde antes que Colombia. Teniendo en cuenta que la clase de créditos que se están hablando durante el desarrollo del presente trabajo son créditos de fomento los cuales están catalogados como un subsector de los microcréditos, y que estos están enfocados al desarrollo de la industria, mantener tasas de interés altas no estimula la inversión puesto que el apalancamiento financiero sería un pasivo muy grande para las empresas. Como se puede ver en estos dos países, las de interés en Perú están 29.09 puntos por debajo a las utilizadas en Colombia y las tasas interbancarias no tienen una diferencia que justifique dicha diferencia. Donde se puede determinar en el momento de necesitar apalancamiento financiero, las empresas peruanas tienen ventajas competitivas que les da el sistema de fomento financiero que se utiliza en dicho país compara con el colombiano por sus bajas tasas de interés.



Bibliografía

- Alianza Pacífico. (6 de Junio de 2012). www.cancilleria.gov.co. Recuperado el 20 de Marzo de 2017, de https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/alianza-del-Pacífico/acuerdo_marco_alianza_del_Pacífico_06_jun_2012_mejorado.pdf
- Banco Central de Reserva del Perú. (16 de Marzo de 2012). <http://www.bcrp.gob.pe>. Recuperado el 11 de Diciembre de 2016, de <http://www.bcrp.gob.pe>: <http://www.bcrp.gob.pe/sobre-el-bcrp/preguntas-frecuentes.html#2>
- Banco Mundial. (Abril de 2016). <http://datos.bancomundial.org>. Recuperado el 20 de Marzo de 2017, de <http://datos.bancomundial.org>: <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD>
- Cesar, G. R. (7 de Octubre de 2013). <http://www.ictsd.org>. Recuperado el 23 de Marzo de 2017, de <http://www.ictsd.org>: <http://www.ictsd.org/bridges-news/puentes/news/la-agenda-de-integraci%C3%B3n-profunda-y-nuestro-acuerdo-del-siglo-xxi>
- Index Mundi. (Abril de 2014). <http://www.indexmundi.com>. Recuperado el 20 de Marzo de 2017, de <http://www.indexmundi.com>: <http://www.indexmundi.com/es/datos/bangladesh/pib-per-c%C3%A1pita>
- Maisel Roca, A. (1854). *El Banco de la República: Antecedentes, Evolución y Estructura*. Bogotá, Colombia: Banco de la República. Recuperado el 30 de Octubre de 2016, de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/banrep1/hbrep94.htm>
- Memoria Chilena. (26 de Agosto de 2016). <http://www.memoriachilena.cl/>. Recuperado el 20 de Diciembre de 2016, de <http://www.memoriachilena.cl/>: <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-92457.html>
- Milner, H. (2001). *faculty.georgetown.edu, Virtual*. Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de faculty.georgetown.edu: faculty.georgetown.edu/jrv24/milner
- Mora, M. L. (Mayo de 2007). repositorio.cepal.org. Recuperado el 22 de Enero de 2017, de repositorio.cepal.org: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5165/S0700298_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Murillo, G. V. (22 de Junio de 2009). www.scielo.org.co. Recuperado el 4 de Abril de 2017, de www.scielo.org.co: <http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v22n38/v22n38a13.pdf>
- North, D. (1991). *Institutions*. *Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 97-112. doi:10.1257/jep.5.1.97
- North, D. (9 de Septiembre de 2012). *Institutions and the Path to the Modern Economy*. Cambridge University Press, 132. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511791307>
- Ossa, F. (1 de Junio de 1993). <http://repositorio.uchile.cl>. Recuperado el 11 de Diciembre de 2016, de <http://repositorio.uchile.cl>: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/128210/Fernando_Ossa_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y Moneda/moneda-150/moneda-150-02.pdf
- Pereyra, C. (Febrero de 16 de 2013). www.bcrp.gob.pe. Recuperado el Diciembre de 11 de 2016, de www.bcrp.gob.pe: [http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Secretaria permanente del SELA. \(Mayo de 2013\). https://www.sciencespo.fr](http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Secretaria%20permanente%20del%20SELA.%20(Mayo%20de%202013).pdf). Recuperado el 23 de Marzo de 2017, de <https://www.sciencespo.fr>: <https://www.sciencespo.fr/opalc/sites/sciencespo.fr/opalc/files/SELA%20AP%20y%20la%20integracion%20Latam.pdf> Smith, A. (1956). *marxists.org*, Texto. Recuperado el 22 de Octubre de 2016, de marxists.org: <https://www.marxists.org/espanol/.../riqueza/smith-tomo1.pdf>. Yunus, M. (Abril de 2006). <http://cdn.letraslibres.com>. Recuperado el 15 de Marzo de 2017, de <http://cdn.letraslibres.com>: http://cdn.letraslibres.com/sites/default/files/files6/files/pdfs_articulospdf_art_11155_10968.pdf



Descripción: Arcos de Lapa
Autor: Isadora Otero - Brasil
Tomada en Rio de Janeiro, Brasil, 2015

FOTO



FOTO

Descripción: Persona olvidándose

Autor: Enzo Agudo - Argentina

Tomada en Uspallata - Argentina 2017



Incidencia del desarrollo tecnológico de las armas de fuego en el conflicto armado colombiano: una caracterización en el periodo de 1950-2016⁶.

Autor: Tc. Toro Luis Alejandro - Erika Constanza Figueroa

Estudiantes: Cd. Luna Palacio Yeiffer - Cd. Quiñonez Peláez Julián Cd. Pereira Pardo Andrés - Cd. Sánchez Arguello Víctor⁷

Origen: Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova"

*"Cuando los ricos se hacen la guerra, son los pobres los que mueren..."
Jean Paul Sartre (1905-1980) Filósofo y escritor francés.*

Resumen

En el siguiente artículo se describirán y analizarán algunos de los fusiles empleados durante el conflicto armado en Colombia. Se intentará identificar las necesidades que surgieron para su creación, además del empleo y el papel que estas desempeñan o llegaron a desempeñar en el transcurso del conflicto armado colombiano, todo esto enfocado en las ventajas tácticas que este tipo de armas ofrecen para el desarrollo de una guerra. Teniendo en cuenta el panorama anterior, es de vital importancia darle el papel necesario a este tipo de armas, debido a que son generalmente empleadas por la mayoría de las personas que integran las Fuerzas Militares. Como armas de dotación, es necesario identificar sus características principales para poder emplearlas como ventajas a la hora del combate.

Además, desde los inicios de la historia militar, se han tenido en cuenta la evolución de las armas, precisamente, gracias a la tecnología se ha logrado implementar un equipamiento que permita utilizar menos hombres para la batalla. De igual forma, la creación de armas de fuego con alto poder, de diferentes especialidades, que permitan ofrecer una eficacia y seguridad de cualquier ejército del globo.

Palabras clave

Armamento, Fusiles, Conflicto armado colombiano.

Abstract

Definition of an Assault weapon: Assault weapons are a class of semi-automatic firearms that are designed to kill humans quickly and efficiently. Assault weapons have been used in many high-profile shooting incidents, including the 2012 mass shooting at Sandy Hook Elementary School in Newtown.

In the following section, some of the guns used during the armed conflict in Colombia will be described and added together, identifying the needs that arose for its creation, in addition to their use and the role they played or came to perform during the Colombian armed conflict, all this focused on the tactical advantages that this type of weapons offer for the development of a war. This is why it is vitally important to give them the necessary importance, because they are generally used by most military personnel as weapons of warfare, it is necessary to identify their main characteristics in order to be able to use them as advantage in combat.

Key words

Keywords Weaponry, Guns, Colombian armed conflict.

⁶ Proyecto de investigación de Facultad de Ciencias Militares, vinculado al Departamento de Historia Militar.

⁷ Semillero de Investigación en Historia de las Armas, Sexto nivel. Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova"



Introducción

El fin de este artículo es dar a conocer a través de la historia militar de Colombia y cómo han sido la evolución de las armas largas en el conflicto militar, desde 1950 hasta nuestros días. Durante la historia del mundo las armas han jugado un papel muy importante en las guerras, estas son las que nos dan la ventaja sobre el enemigo su análisis permite prever lo que sucederá o quien podría ganar, mas no solo son importantes las armas, sino la forma en cómo se usan, pues el entrenamiento de las tropas militares y la organización de una estrategia son fundamentales para llegar a vencer al enemigo. La historia militar colombiana ha basado gran parte de sus éxitos en el diseño adecuado de la Estrategia Militar.

Marco metodológico

La investigación tendrá un enfoque cualitativo, descriptivo. Representa una propuesta de corte analítico e interpretativo en el contexto de las ciencias militares, relacionada con la evolución y desarrollo del armamento utilizado por el Ejército Nacional en el contexto del conflicto armado colombiano.

Investigaciones en Ciencias Militares

Algunos temas están especializados en: la enseñanza general de la guerra; (sus fundamentos filosóficos, políticos, económicos y psocio-psicológicos) el conocimiento relacionado con las formas no militares de combatir al enemigo; la ciencia militar propiamente tal que estudia los conflictos armados; los problemas militares de otras ciencias naturales y sociales.

“No podemos equiparar los temas y los objetos de las ciencias militares. Como en muchas ciencias sociales y estudios técnicos, los temas de la ciencia militar son la guerra y los asuntos vinculados a la organización militar como un todo. Pero los objetos de estudio de las ciencias militares son mucho más específicos. La ciencia militar se debe ocupar, por sobre todo, de objetos que no pueden ser abordados desde otras ciencias: las características del conflicto armado, los métodos para preparar y conducir la guerra en los niveles estratégico, táctico y operacional, la composición, la organización y la provisión de equipamiento militar a los soldados, el comando, la organización y el control de las fuerzas en tiempos de paz y guerra, el entrenamiento y el adoctrinamiento militar y la historia militar, entre otros.” (Ryabchuk, 2001).

Etapas en las investigaciones históricas

- Recolección de información necesaria y suficiente: será a través de análisis de documentos – bibliografía especializada- técnica de entrevistas.
- Interpretación, análisis y procesamiento de la información (método hermenéutico. Procedimiento de clasificación según cada objetivo planeado, teniendo en cuenta el tipo de armas.
- Redacción de capítulos: una vez terminado el proceso de clasificación y organización, tendrá lugar la redacción de los capítulos del informe final.
- Corrección de capítulos: revisado el texto por los investigadores, se debe realizar las correcciones de fondo y forma.

Resultados

Se envió ponencia para participar en el 5to Congreso de estudiantes de Historia que será en Cali en el mes de octubre. También se envió ponencia al Coloquio Internacional de Semilleros de la Escuela Militar de Cadetes, el objetivo de esta ponencia es identificar y analizar el desarrollo de los fusiles de dotación durante el desarrollo del conflicto armado en Colombia, a continuación,



se mostrarán algunos de los contenidos académicos producto del desarrollo de los objetivos del proyecto.

Desarrollo histórico

Guerra de Corea durante el enfrentamiento de las dos Coreas, la ONU intervino haciendo llamado a diferentes estados para apoyar a Corea del Sur, dentro de estos países que asistieron al llamado, estuvo Colombia, el apoyo consistió en el envío de tropas del Ejército Nacional, sin embargo, existía una falencia, pues no contaban con el armamento necesario para apoyar en esta guerra, por lo cual, para hacer efectivo este apoyo, Colombia pidió a EE.UU. armamento y entrenamiento y estos firmaron "El pacto de Ayuda Militar" en abril del 1952. Ambos países se comprometían a suministrar equipos, materiales, servicios y demás ayuda militar requerida en la guerra de las Coreas⁸.

Estas son algunas de las armas otorgadas por los Estados Unidos en apoyo a Colombia durante la vigencia de esta alianza:



Springfield M1903



M1 Garand



M1918A2 BAR (Browning automatic rifle)⁹

Este tipo de fusiles fueron utilizados no solo durante la Guerra de Corea (1951-1952) sino, también, previamente en la Segunda Guerra Mundial. Cabe resaltar que los Aliados y las Potencias del Eje lograron abastecerse de armamento especializado. Esta época se conoce como un punto de inflexión para la evolución del armamento militar.

⁸ Algunos autores han estudiado a fondo las implicaciones de la participación de las Fuerzas Colombianas en la Guerra de Corea, no obstante, apelamos al análisis del Manuel José Santos Pico y Jorge Casilimas, quienes desde un enfoque lineal dan a conocer una relación importante entre los dos Estados, especialmente en cuestiones de armamento. Ver: CASILIMAS, Jorge. Proceso de modernización de las fuerzas militares y su impacto en el conflicto en Colombia. Bogotá. Proyecto para optar el título de Magister en Historia. Pontificia Universidad Javeriana. 2015 y SANTOS PICO, Manuel. Historia Militar del Ejército de Colombia. Bogotá. Centro de Estudios Históricos del Ejército. Biblioteca Histórica Militar Colombiana. Volumen II. 2007.

⁹ http://intrahistoria.com/el-armamento-sovietico-y-norteamericano-en-el-contexto-de-la-guerra-fria/#_Toc426480018



AÑOS 60': El origen de los grupos guerrilleros liberales rurales

Durante este período de tiempo el conflicto interno en Colombia creció en gran manera, pues aquí es cuando nacieron las guerrillas liberales, con el fin (supuesto) de cambiar al país y tomar el poder político, al no estar de acuerdo con las políticas gubernamentales de quienes ostentaban el Poder Ejecutivo. Las guerrillas liberales: FARC y el ELN, causaron grandes conmociones en el país, en algunas ocasiones atemorizando a los pobladores de regiones apartadas. Ellos comenzaron con manifestaciones armadas –tipo revolución- en diferentes partes del territorio nacional, principalmente en lugares remotos del país, donde era escasa la presencia de algunas instituciones del Estado Colombiano.¹⁰ Es en este momento crucial de la historia de este país, y bajo las necesidades de lucha de quien era considerado enemigo del gobierno, donde aparece el Fusil AK-47 de calibre 7.62 mm por parte del Ejército de Liberación Nacional (ELN) con el poder de causar grandes daños al momento de impactar la ojiva en el cuerpo humano, debido a su rotación y tamaño¹¹.

AÑOS 70': Surgimiento de las guerrillas urbanas

En los años sesenta, nació el M-19 (Movimiento 19 de abril) durante el gobierno de Misael Pastrana, generando conmoción en las zonas rurales y también en las urbanas, produciendo desapariciones, extorsiones y revuelcos por todo el país. A continuación, un fragmento de las declaraciones de Oscar William Calvo encontradas en el Libro La Paz, violencia, testigos de excepción:

“En enero de 1974, el M19 desplegó una campaña publicitaria a base de avisos en los periódicos que anunciaban su llegada: contra gusanos y parásitos. Concluida esa campaña, el Movimiento 19 de abril apareció públicamente, por primera vez: un grupo de compañeros penetró en la Quinta de Bolívar, en Bogotá, y se apoderó de la espada del Libertador como símbolo de la lucha que se iniciaba. Simultáneamente, otro grupo se tomó el Concejo de la capital y, en las paredes, pintó consignas que decían: `Con el pueblo, con las armas, con María Eugenia al poder, Movimiento 19 de abril, M-19".¹²

FINALES DE LOS 70 Y PRINCIPIOS DE LOS 80': Un cambio en el accionar delictivo

Esta fue una época de furor durante el periodo del conflicto armado colombiano, en el que el narcotráfico entró como método lucrativo y de financiación de los grupos al margen de la ley. A medida que aumentaban los cultivos de productos ilegales, fueron incrementado sus integrantes de cada uno de estos grupos, para esta época el país contaba con las FARC, el ELN y EPL; no obstante, el gobierno colombiano no se quedó atrás y decidió aumentar considerablemente su pie de fuerza, pasando de 46.700 aproximadamente en 1970 a 85.000 efectivos para 1986 y con ello no solo en personal, también sus armas, las cuales evolucionaban junto con la amenaza a la seguridad nacional. En esos años, fueron utilizados por las tropas colombianas el fusil G3 de origen alemán, buscando combatir, no solo las amenazas persistentes (SAP) como lo son los grupos armados, sino también el narcotráfico que cada día crecía más¹³.

¹⁰ Uno de los textos que mejor explica las condiciones del país en la década de los años 60, es el artículo publicado en la revista de la Universidad Nacional, escrito por Carlos Ortiz, quien analiza las guerrillas liberales de los años cincuenta y sesenta en el departamento del Quindío, una relación importante entre la producción cafetera y alzamiento en armas por parte de los grupos guerrilleros. Ver: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/achsc/article/view/36180/37642>

¹¹ Guerrilla y población civil. Trayectoria de las FARC 1949-2013. Bogotá. Centro Nacional de Memoria Histórica. 2014.

¹² Citado en Santos Pico. Historia Militar del Ejército de Colombia. Centro de Estudios Históricos del Ejército. Volumen II. 2007 P383

¹³ Medina Gallego Carlos. Mafía y narcotráfico en Colombia: elementos para un estudio comparado. Buenos Aires. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. 2012.



EPOCA DE LOS 90': Inicio de la consolidación del Plan Estratégico de las FARC e inicio de los procesos de Paz

Después de aquel golpe dado al Palacio de Justicia por parte de grupo M-19, las fuerzas militares se dieron cuenta de la necesidad de un armamento que permitiera no solo enfrentar las amenazas rurales, sino también urbanas, pensando en esa premisa fue creada la Agrupación de Fuerzas Especiales Urbanas (AFEAU), con el fin de combatir las amenazas que pudieran atacar contra la población civil, –especialmente en los cascos urbanos- por ende era indispensable tener el armamento necesario para combatir estas estructuras delictivas, razón que justifica el empleo del Fusil Galil Ar, SAR, siendo reemplazado después por el G3 (conforme a las disposiciones de derechos humanos), pasando del calibre 7.62mm a 5.56 mm¹⁴.

Inclusive, es importante mencionar que este fusil poseía unas características muy bien vistas para la lucha contra el narcotráfico, sin detallar que para la época los grupos armados al margen de la ley tuvieron un incremento del personal significativo así:

AÑO	FARC	ELN	EPL
1990	4.800	2.250	1.200
1995	6.200	3.000	350
2000	12.500	4.500	250

Tomado de Coronel Manuel José Santos Pico. *Historia Militar del Ejército de Colombia*. P 385

AÑOS 2002 AL 2010: Seguridad Democrática

Para esta época llega la consolidación del Plan Colombia a nuestro país, iniciado en el año de 1999. Este fue planteado con el fin de luchar contra el narcotráfico en Colombia, impulsado y fortalecido por el hecho ocurrido en EE.UU el 11 de septiembre, con el cual ocurre un cambio en el mundo sobre los grupos armados y grupos terroristas; gracias a lo cual, Colombia recibe dinero por parte de los Estados Unidos¹⁵ para luchar de todas las formas posibles con la finalidad de acabar con esta problemática interna, este fue invertido en armamento, y el crecimiento de la industria INDUMIL (industria militar Colombiana) dando como resultado dar inicio a la fabricación del armamento utilizado por las Fuerzas Militares, entre otros es posible mencionar el fusil que hoy en día es utilizado por gran parte de las unidades del ejército, el Galil Ace 21,22,23, el FUSIL IMI TAR-21 TAVOR y las carabinas M-4 y el M-16 de procedencia Israelí y patentadas por Colombia.

Conclusiones

Para el combatiente es importante conocer no solo nuestras armas, sino también el desarrollo armamentístico del enemigo, para así idear una estrategia para la batalla. La evolución de las armas en el caso del conflicto armado colombiano juega un papel muy importante en su historia, pues gracias a las mismas se ha llegado a disminuir las fuerzas enemigas al punto de llegar a su rendición. Sin duda alguna, es de vital importancia conocer el desarrollo histórico de las armas del Ejército Nacional, pues con ello se garantiza una formación plena del uso y de las prevenciones que son de gran trascendencia para el rol militar.

¹⁴ <https://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=347175>

¹⁵ Adolfo León Atehortúa hace un importante análisis histórico de los ingresos de los Estados Unidos al país, en su texto *Las Fuerzas Militares en Colombia, de sus orígenes al Frente Nacional, independiente que no corresponda al proceso histórico del Plan Colombia, vale la pena resaltar la intervención estadounidense en el sistema económico Colombiano.*



Bibliografía

- CASILIMAS, Jorge. *Proceso de modernización de las fuerzas militares y su impacto en el conflicto en Colombia*. Bogotá. Proyecto para optar el título de Magister en Historia. Pontificia Universidad Javeriana. 2015
- EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA. *Manual de Armamento Tomo II*. 2015. Armas Largas. Bogotá. Segunda edición julio.
- CENTRO NACIONAL DE MEMORIA HISTÓRICA, *Guerrilla y población civil. Trayectoria de las FARC 1949-2013*. Bogotá. 2014.
- MEDINA GALLEGU, Carlos. *Mafia y narcotráfico en Colombia: elementos para un estudio comparado*. Buenos Aires. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. 2012.
- SANTOS PICO, Manuel. *Historia Militar del Ejército de Colombia*. Bogotá. Centro de Estudios Históricos del Ejército. Biblioteca Histórica Militar Colombiana. Volumen II. 2007.

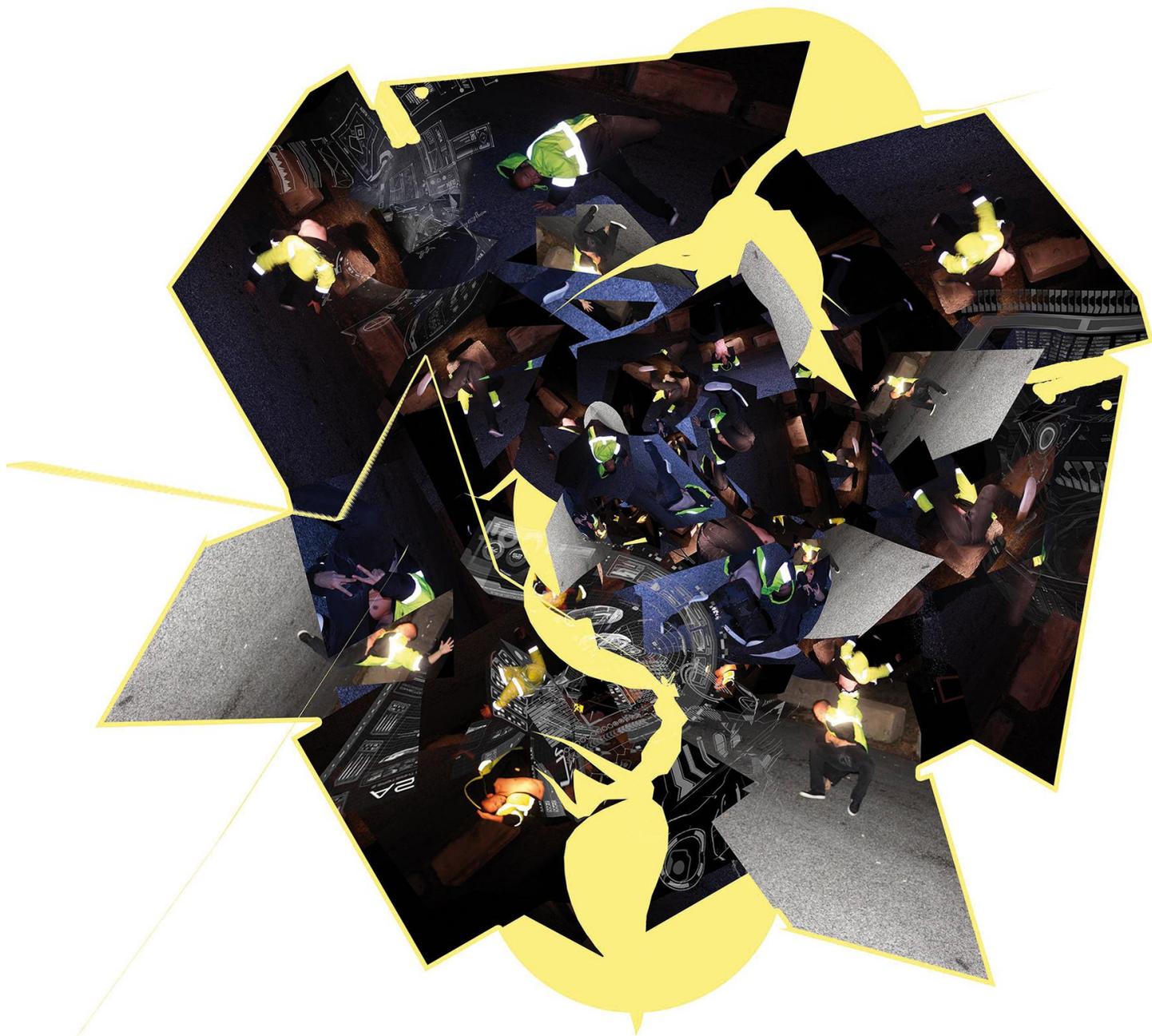
Páginas Web

- <https://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=347175>
<http://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=211740>
www.smartgunlaws.org/gun-laws/policy-areas/classes-of-weapons/assault-weapons/intrahistoria.com/el-armamento-sovietico-y-norteamericano-en-el-contexto-de-la-guerra-fria/#_Toc426480018
Revistas.unal.edu.co/index.php/achsc/article/view/36180/37642



Descripción: El agua de ayer
Autor: Andrea Casallas - Colombia
Tomada en Uspallata, Argentina 2017

FOTO



FOTO

Descripción: Collage Big Bang

Autor: Pette Lee - Estados Unidos

Es una colección de fotografías, 2017 - Planetary knowledge



Interacción Universidad – Empresa una oportunidad para la innovación. Grupo de investigación en procesos de transformación de materiales para la Industria Farmacéutica

Autor: Bibiana Vallejo - Clara Plazas - Helber Barbosa

Origen: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia

Bibiana Margarita Vallejo Diaz

Química Farmacéutica Universidad Nacional de Colombia, 1994, Especialista en Gerencia de Tecnología, Universidad EAN ,1997, Magister en Materiales y Procesos de Manufactura, Universidad Nacional de Colombia, 2003 y Doctorado en Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia, 2010. Profesora Asociada- Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia. Directora: Grupo de Investigación en Procesos de Transformación de Materiales para la Industria Farmacéutica. bmvallejod@unal.edu.co.

Clara Eugenia Plazas Bonilla

Química Farmacéutica Universidad Nacional de Colombia, 1991, DEA en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Católica de Lovaina/ Universidad de Gembloux, 2001. Doctorado en Ingeniería Ciencia y Tecnología de Materiales, Universidad Nacional de Colombia, 2014. Profesora Asociada. Departamento de Farmacia Universidad Nacional de Colombia. Investigadora: Grupo de Investigación en Procesos de Transformación de Materiales para la Industria Farmacéutica.

Helber de Jesús Barbosa Barbosa

Químico Farmacéutico Universidad Nacional de Colombia, 1976, Magister en Farmacología, 1994. Profesor Asociado. Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia. Investigador: Grupo de Investigación en Procesos de Transformación de Materiales para la Industria Farmacéutica.

Resumen

Es presente artículo es un ejercicio de reflexión en torno a la experiencia desarrollada por el grupo de investigación en procesos de transformación de materiales para la industria farmacéutica de la Universidad Nacional de Colombia y el sector farmacéutico industrial del Distrito Capital, muestra el proceso de adaptación que las partes tuvieron que afrontar para lograr un trabajo en equipo, y cómo ésta sinergia, beneficia procesos de formación de estudiantes en contextos reales y contribuye con el desarrollo industrial del sector, evidencia la importancia del trabajo interdisciplinario de cara al desarrollo aplicado del conocimiento.

Palabras clave

Industria Farmacéutica. Transformación de materiales. Sostenibilidad ambiental. Trabajo colaborativo. Transferencia tecnológica



Abstract

This article is an exercise in reflection on the experience developed by the research group in processes of transformation of materials for the pharmaceutical industry of the National University of Colombia and the industrial pharmaceutical sector of the Capital District, shows the adaptation process that the parties had to face to achieve teamwork, and how this synergy, benefits processes of student training in real contexts and contributes to the industrial development of the sector, demonstrates the importance of interdisciplinary work for the development of applied knowledge.

Keywords

Pharmaceutical industry. Transformation of materials. Environmental sustainability. Collaborative work. Technology transfer

El grupo de investigación en procesos de transformación de materiales para la industria farmacéutica de la Universidad Nacional de Colombia fue creado en el año 2002 como una iniciativa de un grupo de profesores del Departamento de Farmacia, preocupados por la escasa realización de trabajos de investigación que respondieran a las necesidades de la industria farmacéutica en el país.

La innovación se entiende como un proceso sistemático, cuya finalidad es encontrar una aplicación productiva del conocimiento, requiere además la presencia de actores responsables de su generación, porque si no es posible establecer el actor encargado de su empleo desde una perspectiva de productividad, no deja de convertirse en un ejercicio muy interesante de laboratorio, pero que no trasciende a los sectores industriales.

El investigador de la academia debe procurar el contacto con la realidad de la sociedad a la que pertenece, estableciendo mecanismos que le permitan conocer la situación existente en el contexto de su campo de trabajo, que, a su vez, le faciliten la identificación de puntos de convergencia, entre las necesidades de la industria y las capacidades asociadas con su campo de investigación.

La cooperación entre la Universidad y la Industria, (Perkmann et al, 2013), se ha entendido como:

- Una oportunidad para que desde la academia se dé una respuesta a las necesidades que hayan sido identificadas desde el sector industrial y cuya solución conlleve una base intensiva de conocimiento.
- La posibilidad de hacer la transferencia de las investigaciones de la academia hacia el sector industrial para el desarrollo de nuevos productos.
- Una coyuntura para la integración de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes sobre contextos actuales de la tecnología.

Sin embargo, pese a los evidentes beneficios de estas relaciones, no siempre es posible que éstas funcionen (Brunnel, D`Este, Salter, 2010); encontrándose entre las principales barreras las siguientes:

- Las diferencias de orientación entre la industria y la universidad.
- Los conflictos relacionados con la propiedad intelectual y la negociación con la administración de las universidades.



En el contexto internacional estos modelos de cooperación Universidad – Empresa, son ampliamente empleados y aplicados con resultados muy interesantes en donde se genera un mutuo beneficio a cada una de las partes desde su respectiva misión. La situación en el caso colombiano no ha sido tan evidente, aún persisten temores y limitaciones que dificultan la concertación y el logro de objetivos comunes.

En el caso del grupo de investigación su desarrollo y trayectoria de crecimiento han permitido construir una base de experiencias, algunas de ellas exitosas y otras, que han servido como lecciones aprendidas; todas tendientes a establecer una cultura de trabajo conjunto con empresas del sector farmacéutico que incluye a productores de medicamentos, cosméticos, productos fitoterapéuticos, dispositivos médicos, entre otros.

A continuación, se presenta la descripción del modelo de trabajo que ha seguido el grupo y que ha permitido la generación de experiencias satisfactorias relacionadas con innovación tecnológica.

Durante sus inicios, como grupo, se recibió el apoyo económico desde la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia, para un conjunto de proyectos pioneros en su campo que fueron desarrollados entre los años 2003 y 2010, estos se denominaron:

- *Estudio exploratorio de las necesidades de apoyo tecnológico en procesos de transformación de materiales del sector farmacéutico industrial del Distrito Capital, frente a las capacidades en este campo de la Universidad Nacional de Colombia". (Año 2003).*
- *Evaluación del Impacto de la Logística de Materiales del Sector Farmacéutico Industrial Productivo (SFIP), de la ciudad capital, asociado al desarrollo tecnológico de sus actuales procesos de transformación. (Año 2006).*
- *Impacto ambiental de la logística de materiales del Sector Farmacéutico Industrial Productivo (SFIP), asociado al desarrollo tecnológico de sus procesos de transformación. Fase II: Evaluación y Propuestas de manejo (Año 2009).*

Dentro de los objetivos perseguidos con estos proyectos, se llegaron a definir las necesidades de apoyo tecnológico de las empresas, relacionadas con los procesos de transformación de materiales para el Sector Farmacéutico Industrial de la Ciudad Capital y de esta forma se pudo establecer en su momento, algunas capacidades de la Universidad Nacional de Colombia, para satisfacer las necesidades de apoyo tecnológico encontradas en las empresas. Con este resultado de esta etapa se generó un primer listado de prioridades a tener en cuenta como una propuesta específica de respuesta desde la Universidad para las empresas, que estuvo asociada al principal problema que se identificó: el manejo de materiales en los procesos.

El resultado de este primer ejercicio enseñó al grupo estrategias para acercarse a los empresarios, conocer el lenguaje propio de su entorno, aprender a presentarse con iniciativas que llegaran a ser de su interés, aceptar también que hay empresas que en su trayectoria no han tenido experiencias satisfactorias con la Universidad, lo cual las hacía reacias a recibir la visita de los investigadores; así como también empresas que percibían de la visita un interés diferente al académico y su desconfianza no les dejó participar de los estudios.

Pese a los inconvenientes que se encontraron se alcanzó un cubrimiento del 80% de la población de empresas existentes en ese instante y con esto fue posible la caracterización real



de esas necesidades. (Vallejo y Torres, 2007), así como la oportunidad para el grupo de elaborar el primer portafolio especializado de servicios de la Universidad Nacional de Colombia, para el Sector Farmacéutico Industrial; el cual fue entregado a las empresas de Bogotá.

El haber establecido que el manejo de los materiales en los procesos de transformación era la necesidad que presentaba la gran mayoría de las empresas, llevó a la ejecución del siguiente proyecto, donde el grupo definió algunas de las características comunes que determinan la dinámica de los materiales en la industria farmacéutica y cómo estas se asociaban a los procesos de transformación de materiales. (Gallo, Vallejo y Plazas 2010).

De esta experiencia fue posible entender la realidad de nuestras empresas frente al manejo de los materiales e identificar como esta dinámica puede incidir en el desarrollo tecnológico de sus procesos de transformación.

Se estudió además la forma de aprovisionamiento, utilización y disposición final de materiales por parte del sector farmacéutico industrial productivo y se correlacionaron las variables identificadas como críticas, con el impacto de éstas en el desarrollo tecnológico de sus procesos de transformación.

En el proceso conjunto con las empresas del sector fue evidenciable el trabajo sobre temáticas de diseño de materiales y productos con un enfoque de sostenibilidad ambiental y el manejo de elementos del diseño integrado de producto y proceso.

El resultado de esta interacción permitió al grupo convertirse en un iniciador de los procesos de sensibilización en temas ambientales en procesos de producción farmacéutica que no eran muy difundidos para su momento, (Vallejo y Plazas, 2012), se diseñó además una ayuda multimedia que fue entregada a todos aquellos empresarios que participaron del proyecto.

Estar al tanto de la realidad de los sectores industriales, contribuyó a que el grupo oportunamente participara de los ejercicios que se iniciaron con los denominados sectores de clase mundial, entre estos el sector cosmético; fue así como el acercamiento con las empresas de este sector cosmético y el desarrollo de proyectos sobre el empleo de polímeros en el diseño integrado de sistemas funcionales permitió al grupo obtener un reconocimiento internacional en el diseño de películas poliméricas como sistemas de transporte para aplicaciones en el campo de la salud. El estudio sobre sistemas de entrega de sustancias activas empleando soportes poliméricos, orientó el trabajo del grupo hacia el desarrollo de sistemas de tipo mucoadhesivo y finalmente, como resultado de una sinergia entre grupos de investigación, específicamente con el grupo de investigación en Inmunotoxicología de la Universidad Nacional, se llegó al desarrollo de un prototipo de película polimérica para uso en Leishmaniosis. (Pulido, 2012; Delgado et al, 2013)

La propuesta de diseño integrado para esta película llevó a la obtención de un producto con funcionalidades definidas y demostradas que le valió la concesión de una patente de invención. En la actualidad esta patente se encuentra en etapa de negociación por parte de la Dirección de Propiedad Intelectual de la universidad. (Vallejo et al, 2023). Este resultado no hubiera sido posible, sin la colaboración de los dos grupos de investigación que participaron del desarrollo y refleja, una vez más, cómo es posible desde la academia dar una respuesta a las necesidades reales de la sociedad.



Los resultados de estos ejercicios de cooperación llevaron al grupo de investigación a desafiarse en un escenario donde interactuó con la Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología Cosmética, ACCYTEC, ente que agremia a empresas y profesionales del sector cosmético y apoya las actividades de difusión y con el Grupo de Investigación de Materiales con Aplicaciones Tecnológicas del Departamento de Física de la Universidad.

Se realizaron reuniones entre la industria y los grupos de investigación para precisar las prioridades de investigación, seleccionar las ideas más promisorias y establecer el objeto de estudio. Se propuso un esquema organizacional, entre las partes: academia e industria, para presentar un proyecto de investigación al ente financiador Colciencias y obtener así los recursos necesarios para la investigación.

De esta interacción aprendimos tanto los grupos de investigación, como los representantes de la agremiación, cómo es posible hacer trabajos académicos que impactan directamente a un sector, aportando en la resolución de una necesidad real y que además limitaba la oportunidad de empresas pequeñas y medianas, para la realización de pruebas especializadas.

Con esta alianza se ejecutó el proyecto: "Desarrollo local y validación de un método alternativo para la determinación del factor de protección en formulaciones cosméticas", desde la perspectiva académica el resultado fue la formación de estudiantes a diferentes niveles y con perfiles profesionales diversos; estudiantes de pregrado con trabajos relacionados con la temática, quienes con sus resultados aportaron en la exploración sobre el comportamiento de los materiales. Desde la perspectiva de formación profesional fue determinante que aquellos estudiantes participantes, se sensibilizaran frente a una problemática del sector productor cosmético y contribuyeran activamente en la búsqueda de soluciones. En el proyecto participaron estudiantes de la Especialización de Ciencia y Tecnología Cosmética, (Suárez, 2010; Atencia, 2010; Dávila, 2012; Rodríguez, 2013) quienes, desde su experiencia profesional y formación recibida durante el programa, realizaron valiosos aportes desde la perspectiva conceptual de la investigación.

Al proyecto también se vincularon estudiantes de maestría, desde sus trabajos de investigación, aportaron en la definición de aspectos determinantes del método desarrollado (Vitola, 2015).

Como académicos investigadores en esta experiencia fue importante por: la interacción con el gremio industrial, porque se recibió una retroalimentación permanente en cuanto al cubrimiento de algunas necesidades de insumos y muestras; ser ente facilitador para todos los procesos de socialización con los asociados empresarios, quienes se perciben como los beneficiarios inmediatos de este avance tecnológico; y, adelantar talleres con los industriales, para transferir el conocimiento generado y visualizar la oportunidad de la aplicación de este ensayo, para sus desarrollos.

Los resultados obtenidos permitieron el diseño de una metodología alternativa y la construcción de un equipo para el ensayo, que fueron evaluados a través de un ejercicio de vigilancia tecnológica, para establecer la oportunidad para la Universidad de una posible patente de esta investigación y para el sector industrial, la realización de ensayos en muestras de desarrollo.



Con lo cual, se fortalecieron los vínculos entre el sector productor de cosméticos y el grupo de investigación, a través del desarrollo de una propuesta de investigación aplicada y de carácter innovador.

El trabajo realizado en estas investigaciones y la interacción con el sector industrial brindó el soporte académico y el conocimiento real de la situación que enfrentan las industrias en Bogotá. A partir de esta recopilación de información, a lo largo de la trayectoria de trabajo del grupo, en el año 2013, se presenta el proyecto: "Desarrollo de competencias tecnológicas en Bogotá, para su transferencia a los sectores de medicamentos, cosméticos y afines", a la convocatoria del sistema general de regalías, con la participación de la Secretaria Distrital de Desarrollo Económico.

El objetivo de este proyecto, en ejecución, es vincular el conocimiento generado en la Universidad Nacional con los actores del sector de medicamentos, cosméticos y afines a través de una plataforma de transferencia tecnológica que articule la oferta académica con las necesidades de la comunidad de la ciudad Capital.

La plataforma de transferencia tecnológica corresponderá a una unidad de apoyo a la investigación y desarrollo, equipada con tecnología de punta y personal altamente calificado; se caracterizará por su valor estratégico en las actividades de diseño, desarrollo e innovación y constituirá un centro tecnológico de referencia altamente competitivo para los sectores de interés. En el mundo las plataformas prestan servicios científicos de apoyo al desarrollo tecnológico y pueden ofrecer servicios puntuales concretos, así como desarrollo de técnicas para problemas específicos de una industria.

En la ejecución de este proyecto, ha sido evidente el reconocimiento de los empresarios de los sectores industriales sobre la importancia de la innovación y la interacción entre la Universidad y las empresas, gracias al trabajo de sensibilización desarrollado en talleres y capacitaciones. Especialmente, se ha generado la cultura de trabajo asociativo y la intención, desde la academia, por atender aquellas necesidades que impacten a un mayor número de organizaciones, para fortalecer el concepto de colectividad e incluso aplicar modelos de innovación abierta, como una de las tendencias mundiales, para industrias que son intensivas en conocimiento.

Dentro del conjunto de las lecciones aprendidas por el grupo durante estos ejercicios, se puede resaltar la importancia de entender las dinámicas de los procesos para cada una de las partes; es necesario concientizar a los empresarios acerca de las dificultades que persisten en la academia por su misma estructura y que si bien se hacen esfuerzos por atender sus requerimientos, existirán situaciones en que la generación y aplicación del conocimiento demande tiempos adicionales a las expectativas de una empresa.

Aprendimos la importancia de salir de la zona de confort del docente investigador, no necesariamente se conoce la realidad de un sector industrial a través de la lectura de artículos, es imperante acercarse a los colectivos donde se dan las discusiones; con gran fortuna en estos momentos las empresas de los sectores de interés del grupo de investigación, integran iniciativas de clúster y además se mantiene una interacción constante con las cámaras de empresarios y las respectivas mesas sectoriales.



Muy importante dentro de esta reflexión, es la evidencia fehaciente del trabajo interdisciplinario y la creación de redes de cooperación entre instituciones académicas. Con mucho orgullo resaltamos los trabajos colaborativos con facultades de ingeniería de universidades locales y del exterior, interacción con carreras de física, estadística, biología y química; así como el trabajo con otras facultades de farmacia. Esta experiencia de interdisciplinariedad se relaciona también a la presencia en el grupo de estudiantes de ingenierías industrial, química, mecánica, electrónica, entre otras.

Forma parte de las actividades permanentes los ejercicios de vigilancia tecnológica, los cuales han apoyado al grupo para estar contextualizado de las tendencias en diseño de productos y procesos en el mundo y han sido una herramienta para fortalecer la relación con las empresas, a través de los ejercicios de transferencia de conocimiento útiles en procesos de innovación.

El reto que enfrenta el grupo para su evolución es mantener el interés por las necesidades reales de nuestra sociedad, de las empresas de los sectores de estudio; de tal forma que las iniciativas que se planteen reflejen esa interacción de la Universidad con actores externos y que, en el mediano plazo, el grupo logre una recordación por los aportes que llegue a generar a los sectores de impacto.

Conclusión

Se considera que la experiencia de interacción industria academia, bajo enfoques de desarrollo sistemático, conlleva a la generación de resultados evidentes, como la formación de capital humano, la optimización de los recursos de investigación orientados al apoyo de un sector industrial, la producción de desarrollos innovadores, el acercamiento de los docentes a las problemáticas reales de la sociedad, favoreciendo la generación de conocimiento y la oportunidad para el sector industrial de contar con un recurso tecnológico, humano y de infraestructura que facilite su desarrollo.

Bibliografía

CANTILLO Maira Atencia. *Aplicación del concepto de diseño integrado de producto y proceso (IPPD) en el desarrollo de protectores solares de uso cosmético*. 2010. Tesis de Especialización. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá

DÁVILA Laura. *Estudio sobre modelos de materiales alternativos para la sustitución de la piel humana requerida en la prueba in vivo para la determinación del factor de protección solar*. 2012. Tesis de Especialización en Ciencia y Tecnología Cosmética. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá

DELGADO Gabriela, Vallejo Bibiana Margarita, Gutiérrez Jennifer, Barbosa Helber, Pinzón Jhon. *In vitro analysis regarding the safety of components used in a film – based therapeutic system loaded with meglumine antimoniate and its activity toward Leishmania major experimental infections: a preliminary study*. *Immunopharmacol Immunotoxicol*. Jun;35(3):321-8, 2013.

GALLO John Jairo, Vallejo Bibiana Margarita, Plazas Clara Eugenia. *La Capacidad de Manufactura como un indicador de desarrollo tecnológico en el Sector Farmacéutico Industrial*. *Revista Ingeniería en Investigación*. Vol 30, 112-117 abril 2010.

PULIDO Ariadna. *Diseño de una película de quitosán como sistema terapéutico farmacéutico alternativo para el tratamiento de úlceras cutáneas*. Tesis de Maestría en Ciencias Farmacéuticas. Tesis de Maestría en Ciencias Farmacéuticas 2012. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá



RODRÍGUEZ Rafael. *Modelo de creatividad para la generación de ideas de cosméticos aplicado a productos de protección solar*. 2013. Tesis de Especialización en Ciencia y Tecnología Cosmética. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá.

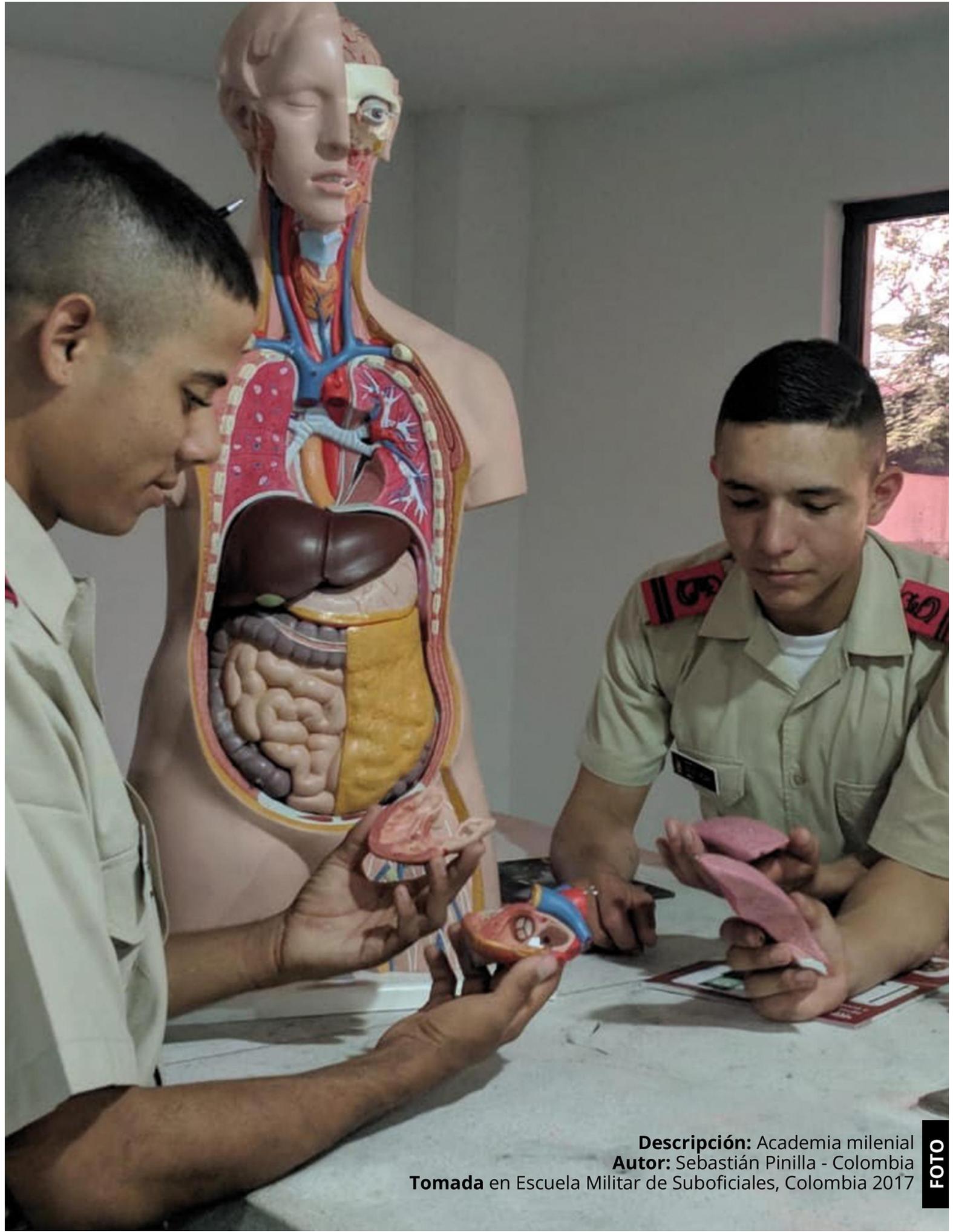
SUÁREZ Greys Elizabeth. *Estudio de la aplicabilidad de un modelo para determinar competencia tecnológica en el subsector cosméticos del sector cosméticos y aseo*. 2010. Tesis de Especialización. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá.

VALLEJO Bibiana Margarita, Torres Norma Sofía. *Desarrollo Tecnológico del Sector Farmacéutico Industrial de productores, asociado a sus procesos de Transformación de Materiales*. Revista Vitae Vol 14, No2. pg 59-70, 2007.

VALLEJO Bibiana Margarita, Plazas Clara Eugenia. *Technological Development in the Production Processes of Small and Medium Enterprises in the Pharmaceutical Sector in Bogotá, Colombia*. En: *Production Systems and Supply Chain Management in Emerging Countries: Best Practices 2012, Part 4*, 225-237, DOI: 10.1007/978-3-642-26004-9_12

VALLEJO Bibiana, Delgado Gabriela, Barbosa Helber, Pinzón John, Granados Diana, Gómez Ángela, Pulido Ariadna. *Película polimérica a base de quitosán para la entrega de antimoniato de meglumina*. Patente de invención concedida mediante resolución 98525 de 18 de diciembre de 2015. Certificado número 29971 Superintendencia de Industria y Comercio

VITOLA Angie. *Angie Viviana Vitola. Propuesta de una metodología "in vitro", para la determinación del factor de protección solar (FPS)*. Tesis de Maestría en Ciencias Farmacéuticas. 2017. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá



Descripción: Academia milenial
Autor: Sebastián Pinilla - Colombia
Tomada en Escuela Militar de Suboficiales, Colombia 2017

FOTO



FOTO

Descripción: Academia milenial
Autor: Sebastián Pinilla - Colombia
Tomada en Escuela Militar de Suboficiales, Colombia 2017

