

Dinámicas actuales de investigación.
Los Jóvenes buscan y descubren



CORPORACIÓN
UNIVERSITARIA
LASALLISTA

Lleva el conocimiento
por siempre

378.007
J98

Corporación Universitaria Lasallista. Compilador
Dinámicas actuales de investigación. Los jóvenes buscan y descubren / Corporación
Universitaria Lasallista – Caldas: Editorial Lasallista, 2015.

247 páginas : 14x23 cm.

ISBN: 978-958-8406-54-1

1. Investigación – 2. Semilleros de investigación– 3. Proyectos de Investigación – 4.
Formación para la Investigación. III Tit. (Serie Jovial).

CUL-CO /SPA /RDA

SCDD 21 /CUTTER - SANBORN

© Corporación Universitaria Lasallista

© Editorial Lasallista

Presidente del Consejo Superior

Hermano Humberto Murillo López, f.s.c.

Rector

Ph.D. J. Eduardo Murillo Bocanegra

Vicerrector de Investigación/Editor

Ph.D. Luis Fernando Garcés Giraldo

Comité Editorial

Lina María Rendón López, *Directora Grupo de Investigación CEO*

Francisco Javier Arias Vargas, *Director Grupo de Investigación DELTA*

Claudio Jiménez Cartagena, *Director Grupo de Investigación GAMA*

Julia Victoria Escobar Londoño, *Directora Grupo de Investigación GIES*

Ana Cristina Zúñiga Zapata, *Directora Grupo de Investigación G-3IN*

Juan Carlos Restrepo Botero, *Director Grupo de Investigación GIPA*

Carlos Arturo David Ruales, *Director Grupo de Investigación GIPDTA*

Adriana Patricia Arboleda López, *Directora Grupo de Investigación GRIDE*

Julian Alberto Londoño Londoño, *Director Grupo de Investigación GRIAL*

Silvia Posada Arias, *Directora Grupo de Investigación GIVET*

Corrector de texto

Delio David Arango Navarro

Apoyo Editorial

Jovany Arley Sepúlveda Aguirre

Gloria Patricia Orozco Berrio

Dirección Editorial

Editorial Lasallista, 2015

Email: editorial@lasallista.edu.co

www.lasallista.edu.co

Teléfono: (57) (4) 320 1999 Ext. 210

Diagramación e impresión

Editorial L. Vieco S.A.S.

La información contenida en este libro es producto de la creación de los autores de cada capítulo. Por ello, no compromete formalmente la posición de la Corporación Universitaria Lasallista.

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorización escrita de la Editorial Lasallista.

Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada
CC BY-NC-ND



Contenido

Presentación	9
PARTE I. Proyectos terminados	
Efecto de la dimetilformamida sobre la viabilidad posvitricación de embriones bovinos producidos <i>in vitro</i>	13
<i>Juan Sebastián Barrientos Tabares; Neil Vásquez Araque; John Jairo Giraldo Giraldo</i>	
Sobre la constitución del sujeto y sus procesos de subjetivación: un rastreo en torno a algunos trabajos de la obra de Hugo Zemelman para posibilitar una reflexión a la pedagogía crítica latinoamericana	21
<i>María Adelaida Sánchez Henao; Jorge Hernán Betancourt Cadavid</i>	
Recuperación de memoria histórica de los municipios de Caldas y Copacabana	35
<i>Luis Miguel Gutiérrez Gómez; Nicole López Velásquez; Eddie Vélez Benjumea; Jorge Andrés Molina Benítez</i>	
PARTE II. Investigaciones en curso	
Efecto del ácido ascórbico sobre la criotolerancia de embriones bovinos producidos <i>in vitro</i>	55
<i>Andrea Álvarez Arango; Neil Vásquez Araque; John Jairo Giraldo Giraldo</i>	
Efecto del consumo de los probióticos <i>Lactobacillus rhamnosus</i> y <i>Lactobacillus bulgaricus</i> en cerdas lactantes sobre el crecimiento y desarrollo de los lechones	67
<i>Juliana Duque Vélez; Luz Adriana Gutiérrez Ramírez</i>	

Caracterización de las asociaciones y cooperativas de pequeños y medianos productores agropecuarios de las zonas de bosques y páramos en el Oriente Antioqueño	75
<i>Laura Isabel Toro Ospina; Luisa Fernanda Vélez Corrales; Daniel Andrés Aristizábal Guerra, Sol Bibiana Mora Rendón</i>	
Jugar para sanar: la mediación de los padres a partir del juego y del juguete en el proceso de hospitalización del niño en el Hospital Infantil Santa Ana	83
<i>Kelly Gutiérrez Gutiérrez; Tatiana Andrea Cardona Lozada; Claudia Patricia Ortiz Escobar</i>	
La pedagogía hospitalaria frente a la ruptura de los vínculos familiares y escolares que afronta un niño hospitalizado: algunas experiencias en el Hospital Pablo Tobón Uribe de la ciudad de Medellín	111
<i>Daniela Agudelo Bermúdez; Sara Lucía Patiño Pérez; Claudia Patricia Ortiz Escobar</i>	
Guía para la producción de contenidos digitales destinados para las emisoras escolares Web	115
<i>Miguel Arturo Mejía Campos; Lina María Rendón López</i>	
Evaluación de la degradación del triclosán por medio de fotocatalisis	129
<i>Juan Camilo Torres Durán; Nancy Andrea Robledo Bermúdez; Álvaro de Jesús Arango Ruiz</i>	
Remoción del rojo amaranto E123 por medio de humedales construidos de flujo subsuperficial	141
<i>Daniel Zapata Agudelo; Juan Diego Hurtado Díaz; Claudio Jiménez Cartagena</i>	
Viabilidad técnica y económica de filtros caseros, para mejorar la calidad de aguas de suministro, parcialmente tratadas	155
<i>Juliana Bermúdez Hincapié; Luisa Fernanda Saldarriaga Rendón; Jorge Andrés Villa Betancur</i>	
Evaluación de la resistencia que presentan ciertos almidones comerciales modificados a la acción hidrolítica del medio ácido y de la enzima α-amilasa	163
<i>Diana Carolina Cardona Velásquez; Verónica Calvo Hernández; Julián Alberto Londoño Londoño</i>	

Parte III. Propuestas de investigación

Beneficios del juguete para el niño hospitalizado en el Hospital Infantil Santa Ana 173

Maria Camila Murillo Suárez; Claudia Patricia Ortiz Escobar

La intervención educativa de la madre comunitaria frente al desarrollo socioafectivo de los niños y niñas de 4 a 6 años del Hogar Comunitario Semillitas 2 del municipio de Caldas 177

Johana Arias Valencia; Valentina Morales Palacio; Claudia Patricia Ortiz Escobar

¿Cuál es el imaginario social sobre el fenómeno del clientelismo en la población de Santa Bárbara en el marco de las elecciones de 2015? 183

Diego Alejandro Cano Cano; Julián Esteban Hurtado Ríos; Luis Felipe Londoño Ardila

Matriz relacional primaria en neonatos bajo el Método Madre Canguro (MMC) 189

Jennifer Soto Pino; Leidy Katherine Tapias Vélez; Luis Felipe Londoño Ardila

Percepción de los adolescentes del colegio Tercer Milenio del municipio de Caldas Antioquia, acerca de las problemáticas psicosociales en el uso de las redes sociales 195

Mabel Viviana Ocampo Quintero; Paula Carolina Morales Mejía; Luis Felipe Londoño Ardila

Amagá: imaginarios de presente y futuro en los planos familiar, cultural y religioso 205

Laura Manuela Pérez Saénz; Valentina Vargas Henao; María Fernanda Reyes Jaimes; Ángela María Correa Aramburo

Control biológico como alternativa en enfermedades de plantas 213

Sharon Andrea Acosta Rojas; Jorge Andrés Villa Betancur

Desarrollo de un *snack* de manzana enriquecido en vitamina C: una aproximación al desarrollo de alimentos con características funcionales 221

Luis Miguel Rúa Peláez; Ana María Restrepo Duque

**Estudio de la estabilidad del aguacate en polvo obtenido
por secado por aspersión** 229

María Camila Vélez Colorado; Ana María Restrepo Duque

**Creación de sistema eléctrico para funcionamiento de estación
de carga para baterías de celulares utilizando paneles solares
en pruebas piloto a realizar en la Corporación Universitaria
Lasallista** 237

*Danny Alexander Machado Cardona; Jefferson Alejandro Ruiz Rojas;
Esneider Felipe Correa Pavas; Germán Enrique Ocampo Gómez;
Adriana María Sánchez González*

PRESENTACIÓN

El interés que genera en los seres humanos conocer acerca de diferentes temas, los mueve a investigar, por ejemplo, acerca de una receta de cocina, de un cantante, de un nuevo descubrimiento, acerca de cómo descargar videojuegos, de cómo alimentar a su mascota y hasta de cómo entender los mensajes de los extraterrestres. Aunque sea sorprendente, todas estas preguntas están relacionadas con la investigación: aprender sobre un tema, buscar información y hacer aportes al conocimiento.

Investigar pareciera ser una palabra para científicos dedicados a los laboratorios o a transitar el mundo en búsqueda de nuevas fórmulas y descubrimientos. Sin embargo, la investigación es algo más cercano de lo que está en la imaginación de las personas. No es extraño ver cómo un trabajo de investigación realizado por un estudiante de Medicina Veterinaria (Convenio entre la Universidad de La Salle, Bogotá - Corporación Universitaria Lasallista) titulado "Osteología de cráneo de bovino y equino" y el de un investigador profesional en Ingeniería de Alimentos exigen la misma capacidad para buscar, encontrar, procesar y analizar información. Los dos son investigadores y ambos aportan de manera significativa al avance del conocimiento.

En la actualidad todas las personas tienen la ventaja de poder acceder a una gran cantidad de datos y esto, además, significa que deben saber dónde encontrar la información y que deben saber elegir aquella que es importante y dejar de lado la que no le representa ningún aporte. Esta y otras habilidades se adquieren mediante el acercamiento a la investigación, la cual se convierte en una herramienta fundamental para todo aquel que sienta

inquietud por descubrir y por resolver problemas a los cuales otros no se han querido enfrentar.

“Cualquiera puede hacer lo que se puede hacer” escuché en una buena película, eso es cierto, por ello, en este tercer libro de la Serie JOVIAL se encuentra el acercamiento a la investigación de jóvenes que han aprendido a ver el mundo de una forma distinta y que se han atrevido a hacer aquello que otros no han hecho. La generación de conocimiento no es una tarea sencilla, sin embargo, con el ejemplo estos jóvenes nos enseñan que sí es posible.

Mg. (c). Jovany Arley Sepúlveda Aguirre
Asistente Vicerrectoría de Investigación
Corporación Universitaria Lasallista



PARTE I
Proyectos terminados

Efecto de la dimetilformamida sobre la viabilidad posvitricación de embriones bovinos producidos *in vitro*

Juan Sebastián Barrientos Tabares¹; Neil Vásquez Araque²;
John Jairo Giraldo Giraldo³

Semillero de Investigación BIPE

Resumen

Grandes esfuerzos se han centrado en el perfeccionamiento de la criopreservación de embriones, no obstante, uno de los principales problemas es la alta sensibilidad a la criopreservación, debido a los efectos nocivos de las bajas temperaturas y a la concentración de crioprotectores, por lo que se ha planteado el uso de combinaciones de crioprotectores con el fin de reducir el daño causado por la criopreservación. El objetivo del proyecto fue evaluar el efecto de la dimetilformamida (DMF) sobre la viabilidad posvitricación de embriones bovinos producidos *in vitro*. 50 embriones producidos *in vitro* fueron distribuidos al azar y vitricados en pajillas abiertas y estiradas (OPS, *open pulled straw*) de acuerdo a los grupos de estudio (T1: DMSO + DMF 15%, T2: DMSO + DMF 20% y Control: EG + DMSO 20%). Luego del calentamiento, los embriones fueron cultivados y se determinó el porcentaje de reexpansión a las 6 horas y el mantenimiento de la misma a las 18 horas de cultivo como parámetro de viabilidad embrionaria. Al determinar los porcentajes de reexpansión de embriones vitricados en los tratamientos T1, T2 y Control, a las 6 horas (61,9%, 91,6% y 63,8%) y a

- 1 Estudiante del programa de Zootecnia de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación BIPE.
- 2 Ph.D. en Biotecnología. Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Grupo de Biotecnología Animal BioA.
- 3 Mg. en Ciencias Biotecnología. Docente del programa de Zootecnia de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinador del Semillero de Investigación BIPE. Correspondencia: jjgiraldo@lasallistadocentes.edu.co

las 18 horas (83,3%, 91,6% y 63,8%), se encontraron los porcentajes más altos de reexpansión en las combinaciones con DMF. Se concluye que la combinación de los crioprotectores 20% DMSO + 20% DMF durante la vitrificación de embriones bovinos producidos *in vitro*, mantiene la morfología y la capacidad de reexpandir o recuperar el blastocele después de la descongelación.

Justificación del proyecto

Las aplicaciones mencionadas tienen una gran importancia tanto científica como comercial, se hace necesario, entonces, desarrollar y evaluar nuevos procedimientos en los que, a partir de embriones criopreservados, sea posible obtener preñeces viables de manera eficiente.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto del crioprotector dimetilformamida (DMF) sobre la criotolerancia de embriones bovinos producidos *in vitro*.

Objetivos específicos

Evaluar dos concentraciones del crioprotector dimetilformamida (DMF) y su efecto en la morfología de embriones bovinos posdevitrificación.

Determinar el mantenimiento de reexpansión de los embriones bovinos posdevitrificación a las 6 y 18 horas.

Marco teórico

La criopreservación de embriones bovinos producidos *in vitro* facilita el uso de programas de transferencia de embriones, el establecimiento de bancos de germoplasma con acceso permanente a material genético de un determinado individuo

o raza e, igualmente, facilita las biotecnologías asociadas como clonación y transgénesis (Albarracín, 2005). En materia de criopreservación el desarrollo de tecnologías en la última década ha sido significativo. Una muestra de tales avances lo constituye el campo de la reproducción en donde se ha hecho rutinario abordar el proceso de criopreservación de semen, oocitos, embriones o tejido gonadal con el fin de satisfacer la demanda, cada vez más creciente, por los métodos y servicios de la reproducción asistida (Rodríguez, 2009). El valor de la criopreservación en la reproducción asistida en bovinos queda claramente ilustrado por el gran número de gametos y embriones que son congelados y transferidos cada año (Thibier, 2008). No obstante, es necesaria la búsqueda de protocolos de vitricación en los que se evalúen combinaciones de crioprotectores que permitan mejorar la viabilidad embrionaria (Cabrera et al., 2006). El tipo y concentración del crioprotector, es una de las variables del proceso de vitricación que influye directamente sobre las tasas de supervivencia de los embriones. La dimetilformamida (DMF) es un crioprotector permeable perteneciente al grupo de las aminas y se considera que por su bajo peso molecular este crioprotector (Kennedy, 1986) puede ser más fácilmente absorbido por los embriones y resulta menos tóxico en el proceso de vitricación (Carvalho, 2006). Estas características proponen a la DMF como alternativa para ser usada como crioprotector intracelular en la vitricación de embriones bovinos y evaluar su efecto sobre la viabilidad, determinada a través de la reexpansión del blastocelo.

Metodología

La investigación se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Biotecnología Animal de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín y el material biológico para la obtención de los complejos cúmulo oocito (CCOs), fue suministrado por la planta de

faenado de la Central Ganadera de Medellín y la planta de sacrificio del municipio de Girardota. Los ovarios bovinos recolectados se depositaron en solución de tampón fosfato salino (PBS) estéril a 37°C y transportados al Laboratorio de Biotecnología Animal. Con aguja hipodérmica 18G y jeringa de 5 ml, se procedió a la aspiración de los folículos con un diámetro de 3 a 6 mm y el aspirado fue recolectado en tubos cónicos de 15 ml a 37°C. En caja de petri estéril de 60 x 15 mm, bajo visión con estereomicroscopio, se seleccionaron los complejos CCOs de buena calidad según los criterios previamente establecidos (De Witt, 2000). Los CCOs fueron incubados por 24 horas en grupos de 10 por gota de 50 µl de medio de maduración (Gibco 11150-067, Life Technologies Corporation; USA, Grand Island, NY) suplementado. Las gotas fueron cubiertas con aceite mineral (Sigma M8410 Sigma-Aldrich Inc., USA, Spruce St. St. Louis, MO) e incubadas a 38.5°C, 5% CO₂ en aire con 100% de humedad por 24 horas. Posteriormente, al terminar el tiempo de incubación, los oocitos fueron sometidos a fertilización, para lo cual fueron transferidos a gotas de 50 µl de medio FERT-talp suplementado y una concentración espermática de 2 x 10 espermatozoides/ml. Las condiciones de fertilización fueron de 38.5°C, 5% de CO₂ y 90% de humedad relativa durante 18 horas.

A las 18 horas post-inseminación (hpi), los presuntos cigotos fueron desnudados de las células del cúmulo y cultivados durante 72 horas en gotas de 50 µl de medio de desarrollo KSOM-Evolve (Zenith Biotech, USA, Guilford, CT) suplementado. Las condiciones de cultivo fueron 38.5°C, 5% de CO₂ y 90% de humedad relativa. Después de las 72 horas de cultivo, se realizó un recambio del medio del 50% y se continuó el cultivo por 96 horas adicionales. Al finalizar este tiempo, los blastocistos obtenidos fueron clasificados con base en los criterios de la sociedad de transferencia de embriones IETS (De Cossio, 2008) y sometidos al proceso de vitrificación de

acuerdo a los grupos de estudio. Los embriones en estadio de blastocisto fueron vitrificados de acuerdo a los siguientes grupos de estudio: grupo control (C), los blastocistos fueron incubados por 30 segundos en la solución A (SV1) compuesta de 10% etilenglicol (EG) + 10% de dimetilsulfoxido (DMSO), en medio TCM-199 HEPES (Sigma M7528) suplementado con 20% de SFB a una temperatura de 38.5°C. Luego fueron transferidos durante 25 segundos a una solución B (SV2) compuesta de 20% de EG + 20% de DMSO y 0.5 M de sucrosa, en medio TCM 199 HEPES suplementado con 20% de SFB⁶. Los grupos experimentales fueron: T1 (SV1) solución compuesta de 7,5% DMF + 7,5% de DMSO, en medio TCM-199 HEPES suplementado con 20% de SFB, luego fueron transferidos durante 25 segundos a una solución SV2 compuesta de 15% de DMF + 15% de DMSO y 0.5M de sucrosa, en medio TCM 199 HEPES suplementado con 20% de SFB. T2 (SV2) compuesta de 10% DMF + 10% de DMSO, en medio TCM-199 HEPES suplementado con 20% de SFB. Luego fueron transferidos durante 25 segundos a una solución SV2 compuesta de 20% de DMF + 20% de DMSO y 0.5M de sucrosa, en medio TCM 199 HEPES suplementado con 20% de SFB. Todo el proceso se manejó a una temperatura de 38.5°C. Los embriones fueron empacados en pajillas abiertas y estiradas (OPS, *open pulled straw*) en 2 µl de la solución crioprotectora SV2 de cada grupo experimental correspondiente al volumen de la gota desde la cual 2 o 3 embriones fueron cargados por capilaridad en cada OPS e inmediatamente fueron sumergidas en nitrógeno líquido dentro de los siguientes 25 segundos, para ser mantenidas allí hasta su devitrificación.

Para el calentamiento de los embriones, cada OPS fue retirada del nitrógeno líquido y sumergida en medio TCM-199 HEPES (SigmaM2520, Sigma-Aldrich Inc., USA, Spruce St. St. Louis, MO) con 20% de SFB y 0.25 M de sucrosa a 38.5°C por 5 minutos y se verificó que los embriones fueran expelidos en el medio. Luego, los

embriones fueron transferidos a gotas de medio TCM-199 HEPES con 20% de SFB y 0.15 M de sucrosa por 5 minutos. Finalmente los embriones fueron transferidos a medio de desarrollo a 38.5°C.

Para determinar la viabilidad embrionaria se tuvieron los siguientes parámetros morfológicos: la integridad de la zona pelúcida (sin presencia de fracturas), el porcentaje de reexpansión completa en donde se observa un blastocelo que reexpande alrededor de un 50% del embrión y que ocupa casi todo el espacio paravitelino a las 6 horas, y el mantenimiento de esta condición a las 18 horas posvitricación. Estos parámetros fueron evaluados en cada embrión devitrificado, utilizando un estereomicroscopio Nikon SMZ-645 (Nikon Instruments Inc., USA, Melville, NY).

Los porcentajes de reexpansión a las 6 y 18 horas de los embriones devitrificados de cada réplica fueron sometidos a un ANOVA, seguido de una comparación de medias utilizando el test de Tukey del programa Statistica versión 10.0 (StatSoft, USA, Tulsa Oklahoma). Las comparaciones de las medias con un $p < 0.05$ fueron consideradas significativas.

Resultados

Se observó un porcentaje de reexpansión del 61.9% en el T1, 91.6% en el T2 y 63.8% para el grupo Control. El porcentaje promedio de reexpansión obtenido en el T2 fue mayor estadísticamente significativo ($p < 0,05$) que el encontrado en los tratamientos T1 y Control, en los cuales se encontró un respuesta similar ($p > 0,05$). El mantenimiento de la reexpansión es uno de los parámetros más utilizados para validar la sobrevivencia embrionaria, por lo cual se determinó el porcentaje de reexpansión a las 18 horas de cultivo posteriores a la devitrificación. Al comparar los porcentajes de reexpansión de los embriones bovinos producidos *in vitro* devitrificados, se encontró que los tratamientos con DMF (T1 y

T2) mostraron los porcentajes más altos de reexpansión (83.33 y 91.66%, respectivamente), presentado diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con el grupo Control (63.85%). A pesar de que el porcentaje de reexpansión obtenido en el tratamiento 2 (91.66) fue mayor que el tratamiento 1 (83.33%), no se encontró diferencia estadística ($p > 0.05$).

La comparación de medias se realizó mediante el test de Tukey, letras diferentes indican diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Conclusiones

La combinación de los crioprotectores 20% DMSO + 20% DMF durante la vitrificación de embriones bovinos producidos *in vitro*, mantiene la morfología y la capacidad de reexpandir o recuperar el blastocelo, después de la descongelación.

Referencias

Albarracín, J. (2005). Vitrificación de ovocitos bovinos mediante la técnica *open pulled straw*: estudio estructural de cromosomas, microtúbulos y microfilamentos y posterior desarrollo embrionario *in vitro*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona

Cabrera, P.; Fernández, A.; Bastidas, P.; Perozo, E.; Molina, M.; Betancur, A.; Díaz, T. (2006). Vitrificación: una alternativa para la criopreservación de embriones. *Rev. Fac. Cienc. Vet. Maracay*, 47(1).

Carvalho, E. (2006). Vitrificação de ovócitos e embriões bovinos utilizando-se etilenoglicol, dimetilsulfóxido e dimetilformamida como agentes crioprotetores. (Tese apresentada junto ao programa de pós-graduação em medicina veterinária para obtenção do título de doutora). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista.

De Cosio, M. (2008). Morfología y evaluación de embriones. En: Simposio Regional de Reproducción Bovina.

De Wit, C., Wurth, Y., & Kruip, Th. (2000). Effect of ovarian phase and follicle quality on morphology and developmental capacity of the bovine cumulus-oocyte complex. *J. Anim. Sci*; 78,1277–1283.

Kennedy, G. (1986). Biological effects of acetamide, formamide, and their monomethyl and dimethyl derivatives. *Crit. Rev. Toxicol* 17 (2), 129-182.

Rodríguez, P. (2009). Vitrificación de embriones bovinos producidos *in vitro*. VIII Simposio Internacional de Reproducción Animal. Instituto de Reproducción Animal de Córdoba IRAC.

Thibier, M. (2008). The worldwide activity in farm animals embryo transfer. *Data Retrieval Committee Statistics of Embryo Transfer, Year 2007*. International Embryo Transfer Society. IETS Embryo Transfer Newsletter.



Sobre la constitución del sujeto y sus procesos de subjetivación: un rastreo en torno a algunos trabajos de la obra de Hugo Zemelman para posibilitar una reflexión a la pedagogía crítica latinoamericana

María Adelaida Sánchez Henao¹;
Jorge Hernán Betancourt Cadavid²

Semillero de Investigación DELFOS

Resumen

Este proyecto pretende configurar, desde una lectura antropológica y filosófica de la educación en la obra de Hugo Zemelman, algunos aportes pedagógicos a lo que se enuncia como pedagogía crítica latinoamericana. De esa manera inicia con un diálogo disciplinar entre la antropología filosófica de la educación y la antropología pedagógica. Con esta lectura, y cruzando la información obtenida, indaga por la concepción de sujeto existente en la obra de Hugo Zemelman para sentar bases y develar asuntos existentes allí como aporte antropológico y filosófico a la pedagogía crítica latinoamericana. Develado el concepto de sujeto en el trabajo de este autor, como asunto central, esta lección ofrece una contribución para comprender pedagógicamente la formación y los procesos de subjetivación.

Así que, esta metalectura antropológica, filosófica y pedagógica de la obra de Hugo Zemelman pretende dar algunas contribuciones a la Pedagogía Crítica Latinoamericana.

-
- 1 Estudiante del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación DELFOS.
 - 2 Especialista en Docencia Universitaria. Docente del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Correspondencia: jobetancourt@lasallistadocentes.edu.co

Reivindicar la pedagogía como campo disciplinar –que se funda en el terreno de la filosofía-, como un saber experto para Latinoamérica, exige una dinámica de producción de conocimientos que vaya más allá de la simple reproducción de saberes producidos, requiere, como cualquier otro saber, de la generación de teorías y conceptos que permitan ampliar permanentemente los fundamentos conceptuales desde los cuales se referencian las prácticas profesionales e investigativas (Zuluaga, Echeverri, Martínez, Quiceno y Sáenz, 2003). Dado lo anterior, pensar en una propuesta que proporcione fundamentación filosófica de conceptos como sujeto y formación en el campo de la pedagogía, acorde con los actuales momentos históricos, no solo acoge esta reivindicación sino que además permite el diálogo del saber pedagógico con la realidad histórica (Zuluaga, 1999).

Esta realidad histórica, pensada por algunos autores como condiciones de época signadas por la vacuidad (Vattimo, 1990), la fluidez (Bauman, 2005), la rapidez (Berlain, 2008), la crisis (Habermas, 1999) y el desasosiego (Maffesoli, 1994), demanda del saber experto de la filosofía nuevas configuraciones teóricas capaces de producir conceptos que lean dicha realidad y orienten las prácticas en torno a la educación y a la formación (Duch, 1998). Pensar la formación en estos tiempos débiles e inciertos es necesitar reflexiones pedagógicas, fundamentadas filosóficamente, que sean capaces de comprender y agenciar intervenciones a estas realidades (Arellano, 2005).

Por otro lado, esta propuesta brindará aportes a la comunidad académica vinculada en la Corporación Universitaria Lasallista, en primera instancia, al campo conceptual de la pedagogía (Zuluaga et al., 2003) y al campo intelectual de la educación (Díaz, 1993). Una tesis que se pregunte por la fundamentación filosófica de conceptos como sujeto y formación permitirá, en las comunidades académicas que se problematizan en torno a la pedagogía del país y de las naciones latinoamericanas, generar aportes significativos para la “ampliación” de los horizontes temáticos y prácticos (Habermas, 2000), especialmente para instituciones formadoras de maestros (Calvo, 2005).



Justificación del proyecto

Este trabajo se propone recontextualizar la forma en que las pedagogías críticas han sido apropiadas, para resignificar -como producción situada y en diálogo- una propuesta pedagógica emergente en Latinoamérica. Así pues, busca una comprensión en torno a la formación y la educación en tiempos como el presente. Este trabajo procura la tematización de cuestiones desde las cuales se han producido saberes en torno a la pedagogía, a la subjetivación y, al interior de estos tópicos, a la pedagogía crítica, procurando comunicación con los lugares de enunciación de dicho discurso y sus formas de visibilidad en diferentes instituciones sociales a nivel local, regional, nacional e internacional. De esa manera reconstruye los campos de emergencia histórica de dichos lugares de enunciación, como lectura de contexto que permita la comprensión de las condiciones de época que dan legitimidad a estas formaciones discursivas sobre la cuestión.

Además de lo antedicho, se pretende contribuir a la investigación en torno a las pedagogías críticas en los programas de pregrado y futuros posgrados –especializaciones, maestrías y doctorados-, en la facultad de Ciencias Sociales y Educación, a través del planteamiento de macroproyectos en los que los trabajos de grado se puedan inscribir. Además, se aportan elementos teóricos para la sustentación de las líneas de investigación en dicha facultad, incluye también a estudiantes del Semillero de investigación DELFOS y a docentes de la institución interesados en el tema. Todo esto propicia espacios de actualización y formación en cuanto a las perspectivas educativas críticas para la comunidad docente de la institución vinculada al proyecto.

Objetivos

Objetivo general

Develar la concepción de sujeto existente en algunos textos de la obra de Hugo Zemelman, posibilitando una reflexión a la pedagogía crítica en Latinoamérica.

Objetivos específicos

- Rastrear la concepción de sujeto existente en *Sujeto: existencia y potencia*, y *Voluntad de conocer* de Hugo Zemelman, propiciando un espacio de reflexión desde el campo de la pedagogía crítica latinoamericana al interior de los programas de formación de licenciatura en educación.
- Generar un espacio de discusión en los encuentros del semillero DELFOS, del Grupo de Investigación Educación y Subjetividad – GIES-, que posibilite la ampliación del concepto de sujeto que se está trabajando a la luz de las experiencias de investigación de los demás estudiantes.
- Plantear desde lo leído sus contribuciones a una pedagogía crítica latinoamericana.

Marco teórico

Es importante anotar, como primer elemento del marco teórico, la cercanía de este trabajo con los postulados de Boaventura De Sousa Santos (2009), en tanto que esta otorga visibilidad y criterios de validez al conocimiento y a las prácticas de las clases, los movimientos sociales y los pueblos que en este continente han sido victimizados, explotados y, especialmente, oprimidos por el discurso eurocéntrico moderno de la pedagogía y por las diversas formas de capitalismo global. "La tercera premisa de este libro es que la epistemología del sur apunta fundamentalmente a

prácticas de conocimiento que permitan intensificar la voluntad de transformación social" (p. 13). Desde este referente se puede pensar en el sur como la metáfora que remite al sufrimiento causado por este discurso que se ha comportado históricamente como colonial, y al capitalismo que de manera sistemática se impone como hegemonía. Es por ello que en el norte, geográficamente hablando, también hay sures, asimismo allí hay prácticas de complicidad con las posiciones dominantes mencionadas, porque "el capitalismo y el colonialismo continúan profundamente entrelazados, aunque las formas de articulación hayan variado a lo largo del tiempo" (p. 12).

Y es que hay tantas maneras de pensar y de asumir el mundo, como maneras de pensar, de sentir y decidir sobre lo pensando (Zemelman), o de razonar sobre lo que se siente: son diversas los vínculos entre seres humanos, de ellos con la naturaleza, de sus vivencias en el tiempo, diferentes maneras de repasar el pasado, la experiencia vivida y el porvenir. En esa medida, el conocimiento hegemónico y positivo desperdicia esa diversidad en la medida en que las invisibiliza. Por lo tanto, esta investigación quiere activar esa inmensidad implícita en el sujeto y en su constitución. Es necesario transformar sin la manipulación explícita de la teoría general, porque ella no está en capacidad de cubrir la variedad, y menos la infinitud de la subjetividad.

La primera premisa de los ensayos reunidos en este libro, es que no habrá justicia social global sin justicia cognitiva global. Los procesos de opresión y de explotación, al excluir grupos y prácticas sociales, excluyen también los conocimientos usados por esos grupos para llevar a cabo esas prácticas (De Sousa, 2009, p. 12).

En consecuencia, asume esta lectura de la obra de Zemelman las formas plurales de conocimiento. Este es un trabajo que se sumerge en la epistemología del sujeto y su constitución, sus inmensas posibilidades históricas de configuración y reconfiguración



constantes sin reducciones al universalismo porque a esta altura del camino de la reflexión filosófica que fundamenta el saber de la pedagogía, nadie tiene todas las recetas que resuelvan los problemas del mundo.

En síntesis, este marco teórico se afianza en *Una epistemología del sur* (2009) que ayuda a concebir fundamentalmente, desde esta reflexión filosófica en torno al discurso pedagógico, prácticas de conocimiento que posibilitan la transformación de las mismas, y en consecuencia, de las prácticas sociales.

El segundo elemento del marco teórico tiene que ver con acercamientos a dos novelas. Una es del cubano Alejo Carpentier, *El siglo de las luces* (2008), y otra es del colombiano Germán Espinoza, *La tejedora de coronas* (2002). Sobre este segundo elemento del marco teórico se puede señalar que *El siglo de las luces* se debate entre dos estructuras que son el dogmatismo español –el cual se resiste a la ciencia y al nuevo conocimiento- y el mundo europeo de la Ilustración que ve en Hispanoamérica una exótica inferioridad. Ante ambas posiciones, queda una sensación de que nada se puede hacer para cambiar el pensamiento de una nación que desde sus orígenes despreció la reflexión filosófica.

Son claros los interrogantes al interior del texto. Son evidentes la fatalidad y la ironía del destino que se señalan desde situaciones que hubieran podido cambiar los hechos de manera favorable, pero fueron inadecuadamente valoradas en su momento, nada fue a tiempo. Lo mismo pasa con los significantes que adquieren otras interpretaciones, como en el caso de "la bruja", expresión para definir de alguna manera a una tal vez loca y fea, desalmada y hasta diabólica, que al final en esta novela termina siendo la poeta, la imaginativa romántica transgresora del orden en busca de mundos posibles. En un principio los sueños de libertad son ensombrecidos por un símbolo que deviene desde la revolución



francesa: la guillotina. Inicialmente se describe en el texto el ambiente triste de la casa grande de Carlos y Sofía después de la muerte de su padre, y también está con ellos Esteban quien después de quedar huérfano había sido criado allí como otro de los hijos. Algún día llega a sus vidas con papeles de recomendación un negociante francés llamado Víctor Hugues, quien se gana la confianza de los jóvenes. En medio de esta trama, la Revolución está en marcha en Europa en la última parte del siglo XVIII y ha llegado a Haití; ya los esclavos se han sublevado y queman, destruyen todo lo que encuentran, hasta las propiedades de Víctor se ven afectadas por este fenómeno.

Los últimos capítulos son especialmente significativos para dejar clara la manera cómo en el ambiente de la novela queda una imagen de resignación ante la persistencia de estructuras individuales y sociales imposibilitadas. En Madrid un viajero se presenta en una casa de la calle de Fuencarral, de la Condesa de Arcos, casa deshabitada durante mucho tiempo pero que alquiló una señora llamada "La Cubana", que:

Había venido a Madrid para realizar una delicada gestión: solicitar el indulto de un primo suyo que estaba encarcelado, desde hacía años en el presidio de Ceuta. Se decía que aquel primo 'suyo' había sido conspirador y francmasón en las tierras de América, que era un afrancesado, adicto a las ideas de la Revolución, impresor de escritos y canciones subversivas, destinadas a socavar la autoridad real en los Reinos de Ultramar. (p. 353)

Luego se tiene el acercamiento a Germán Espinosa (2002) con *La tejedora de coronas*, en la que se ve el traicionero precipicio marino como si de un mapa físico se tratara, porque la manera de ver el mundo de sus protagonistas del lado de la luz es así, una mirada cartográfica, telescópica o microscópica si fuera el caso, una que intenta entender el mundo usando la razón. O tal vez el que haya nadado en aquel mar cuya belleza es indecente, cuyo azul acompaña como la imagen. Sabía que la ciudad de Cartagena

de Indias era Patrimonio de la Humanidad, pero desconocía que lo pudiera ser un libro. Así se entiende porqué *La tejedora de coronas* lo es.

Y el tercer elemento que introduce este marco teórico tiene que ver con el acercamiento a los argumentos de Todorov (2008) en *La Conquista de América*, texto en el que se capta una diversidad de personajes históricos para examinar el problema del otro. La percepción del otro se compara con las semejanzas del "yo". Desafortunadamente no había semejanzas de idioma, de cultura y de religión que demostraran ninguna simulación del "yo", lo cual establece la raíz de los problemas. Todorov incluye un punto de vista con referencias a la historia vista desde Europa. Esta distancia cultural limita su visión de los indígenas en cuanto a otras interpretaciones históricas y contrastes que se encuentran. No describe por completo los acontecimientos positivos de los indígenas solo los derroches. En realidad el concepto del "otro" no se ha examinado en equilibrio para hacer un estudio crítico de los indígenas y esta meta podría ser una contradicción complicada si no se concretiza el "yo".

Y finalmente en Albert Memmi (2001), *El retrato del colonizado*, en donde la cultura del colonizador permea en toda la colonia: al igual que los días festivos, las comunicaciones y la bandera ondeando en los monumentos públicos. Hay tres elementos que tipifican al colonizador: la ganancia, el privilegio y la usurpación. Para el colonizador, la colonia es el lugar donde se gana mucho y se invierte poco. En la metrópoli, el colonizado es considerado como un mediocre aunque sea intelectualmente superior a la mayoría de los colonizadores. En la colonia, el colonizador tiene privilegios y un nivel de vida superior al del colonizado. El colonizador comprende que sus privilegios son ilegítimos; por tanto, es un usurpador. Además, se siente superior, resalta su cultura para impresionar al colonizado.

Ahora bien, en términos de lo temas del profesor Zemelman, enmarcan teóricamente este trabajo: *Sujeto: existencia y potencia* que pretende ser un libro que busca ampliar la relación del hombre con su realidad, en forma de ubicar a las diferentes relaciones cognitivas al interior de una relación básica en la que se exprese la existencia como un proceso dialéctico que articula memoria histórica, conciencia presente y potenciación de futuro. Por lo mismo que se enfrenta con exigencias internas de movimiento, estas reflexiones se <<colocan>> en el punto exacto donde la vida misma del sujeto puede re-crearse en su devenir abierto a su incertidumbre, pero a la vez hacia la esperanza libertaria de ser <<en la conciencia de que lo necesario de este ser es posible... haciendo madurar la conciencia de la sombra escondida en la luz>>. En este sentido, se intenta delinear un <<paradigma que pueda expresar la incorporación de lo inédito y de su resolución>> con sentido histórico e historizado de un presente siempre coyuntural, siempre en movimiento, siempre impregnado de sujetos con sueños, con deseos, productores y producentes, constructores de historia desde los micro-espacios cotidianos que, en definitiva, conforman los macro-espacios sociales.

Finalmente se cuenta con *Voluntad de conocer: el sujeto en el paradigma crítico*, aquí el autor prosigue su penetrante reflexión sobre la epistemología de las ciencias sociales. En el texto se aborda la relación entre sujeto y pensamiento crítico. La idea central es que la crítica se traduce necesariamente en la incorporación del sujeto al discurso, no como simple portador, y menos todavía como objeto, sino como dinámica constituyente de los propios contenidos teóricos. Esto supone considerar al sujeto como ángulo que, en un momento de pensamiento presistematizado, refleje la necesidad de pensar. Lo cual plantea el imperativo de romper con los parámetros que lo atrapan en sus certezas y seguridades, lo que se distingue de la simple teorización crítica que siempre

enfrenta el riesgo de su des-historización. De ahí que la crítica representa una forma de razonamiento que garantiza la presencia de la necesidad de pensar, la cual remite a la formulación de las preguntas iniciales o fundacionales. Es un modo de recuperar la historicidad en el pensamiento y en sus constructos.

Metodología

Enfoque Cualitativo

Método Hermenéutico

Técnica Revisión teórica y documental

Instrumento Fichas de revisión documental

- Otros
- Revisiones de conferencias del autor.
 - Discusiones y conceptualizaciones.
 - Asistencia a eventos sobre el tema.
 - Charlas y discusiones al interior del semillero DELFOS.
-

Es una investigación cualitativa en cuanto utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar la pregunta de investigación. A través de este enfoque no se busca medir o cuantificar la realidad sino comprenderla. Además es consecuente con el método deductivo gracias a que se concentra en la comprensión del fenómeno, explora en sus datos de manera natural, por lo que su mirada es holista y no pretende generalizar. Por ello le acusan de subjetivo, debido a que se orienta sobre la observación del proceso, su fundamento es el dinamismo de la realidad e infiere sus datos de la observación natural y sin control.

Propósito: sin intervención.

Tipo de Investigación: teórica, es teórica en la medida en que se trata de un ejercicio y proceso de tematización -implica la ubicación y reconstrucción de un determinado campo de enunciación-, y la

problematización -es la reflexividad del campo de tematización –
enunciación de lo reconstruido (cuestionar, interrogar, sospechar).

Método: descriptivo mediante la hermenéutica. La investigación descriptiva intenta plantear una explicación adecuada. Incluye los siguientes tipos de estudios: encuestas de opinión pública y comunitaria, estudios casuales y comparativos, de casos, de correlación, de crecimiento y tendencia, también análisis de casos y de documentos, exploraciones, desarrollo, predictivos, de conjuntos, entre otros. Su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos y fenómenos utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. Con esta investigación se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada. La hermenéutica es usada para la descripción y el análisis, esto permite la organización en categorías de investigación, su interpretación y la generación de resultados, en este caso son de orden teórico o la producción de saber pedagógico. Además, la hermenéutica como estrategia de interpretación permite organizar el conjunto de significados de los pensamientos, tanto de quien lo interpreta como de quien es interpretado: Hugo Zemelman.

En esta técnica interesa más seguir la pista del sujeto que habla. La metodología puede exponerse en estos puntos:

1. Categorizar las relaciones encontradas a los niveles de análisis.
2. Interpretación general de las categorías.
3. Construir una red interpretativa intercategorial.
4. Representar la red en una imagen o matriz poliédrica o mapa conceptual.

Resultados

Se cuenta con algunas categorías parciales:

Sujeto: existencia y potencia

- La razón como construcción: un repaso histórico de planeamientos.
- El saber que está más allá de lo cognitivo.
- Elevarse para reconocer nuevos espacios.
- Valores y conceptos conformadores de las afirmaciones de verdad.

Voluntad de conocer

- ¿Hacia un cambio de paradigmas?
- Pensar las ciencias sociales.

Conclusiones

El sujeto es un ser racional, gracias a esto asume riesgos a partir de las decisiones que toma y su racionalidad lo conduce a traspasar límites, a distanciarse de los mecanismos que lo moldean o limitan y a abrirse a lo inédito, negando lo establecido -didáctica no parametral- todo esto favorece sus procesos de subjetivación.

Referencias bibliográficas

Adorno, T. (1998). *Educación para la emancipación: conferencias y conversaciones con Hellmunt Becker (1959-1969)*. (J. Muñoz, trad.). Madrid: Morata.

Arellano, A. (2005). Mirar la pedagogía desde tiempos inciertos. En Arellano (coord.). *La educación en tiempos débiles e inciertos*. Barcelona: Anthropos, 79-92.

Bauman, Z. (2005). *Modernidad líquida*. México: Fondo de Cultura Económica.

Beriain, J. (2008). *Aceleración y tiranía del presente: la metamorfosis en las estructuras temporales de la modernidad*. Barcelona: Anthropos.

Calvo, C. (2005). Complejidad, caos y educación. En Arellano (coord.). *La educación en tiempos débiles e inciertos*. Barcelona: Anthropos, 115-136.

Carpentier, A. (2008). *El siglo de las luces*. Madrid: AKAL.

Castro-Gómez, S. (2011). *Crítica de la razón latinoamericana*. 2 ed. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Creswell, J. (2007): *Qualitative inquiry and reserch design*.

De Sousa, B. (2009). *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. Buenos aires: Siglo XXI editores, CLACSO.

Díaz, M. (1993). *El campo intelectual de la educación en Colombia*. Cali: Universidad del Valle.

Duch, Ll. (1998). *La educación y la crisis de la modernidad*. Barcelona: Paidós Educador.

Espinosa, G. (2002). *La tejedora de coronas*. Bogotá: Alfaguara.

Habermas, J. (1999). *Problemas de legitimación en el capitalismo tardío*. Madrid: Cátedra.

Habermas, J. (2000). *Teoría y praxis*. Madrid: Tecnos.

Maffesoli, M. (1994). La Socialidad en la posmodernidad. En Vatttimo (editor). *En torno a la posmodernidad*. Barcelona: Anthropos, 103-110.

Melich, J. (1994). *Del extraño al cómplice: la educación en la vida cotidiana*. Barcelona: Anthropos.

Memmi, A. (2001). *El retrato del colonizado*. Buenos Aires: Ediciones de la flor.

Todorov, T. (2008). *La Conquista de América: el problema del otro*. 16 ed. México: Siglo XXI.

Vattimo, G. (1990). Dialéctica, diferencia y pensamiento débil. En Vattimo y Rovatti (editores). *El pensamiento débil*. Madrid: Cátedra.

Zemelman, H. (1998). *Sujeto: existencia y potencia*. Barcelona: Anthropos.

Zemelman, H. (2005). *Voluntad de conocer: el sujeto y su pensamiento en el paradigma crítico*. Barcelona: Anthropos.

Zuluaga, O. (1999). *Pedagogía e historia*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.

Zuluaga, O., Echeverri, A., Martínez, A., Quiceno, H., Sáenz, J. (2003). *Pedagogía y Epistemología*. Bogotá: Editorial Magisterio.



Recuperación de memoria histórica de los municipios de Caldas y Copacabana

Luis Miguel Gutiérrez Gómez¹; Nicole López Velásquez¹;
Eddie Vélez Benjumea¹; Jorge Andrés Molina Benítez²

Semillero de Investigación SICA

Resumen

En el marco de la iniciativa de Museo Aburrá, liderada por la Fundación Social y en asocio con la Corporación Universitaria Lasallista, se plantea un proyecto de investigación que recupera la memoria histórica de los habitantes de Copacabana y Caldas a partir de los diálogos establecidos por líderes de colectivos de ciudadanos de cada población. Estas interacciones se analizaron a la luz de la teoría de los actos de habla y se esquematizaron en líneas de tiempo que recogen los hitos históricos que han definido unos imaginarios colectivos en cada municipio.

Justificación del proyecto

El horizonte pedagógico de la Corporación Universitaria Lasallista determina la construcción de sus currículos (la suma de planes de estudios, programas y metodologías tendientes a la formación integral, la identidad nacional, local y regional) a partir de la perspectiva crítica pedagógica, por cuanto exige el acercamiento permanente del estudiante hacia las realidades que dinamizan los saberes específicos de su ámbito de formación.

1 Estudiante del programa de Comunicación y Periodismo de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SICA.

2 Mg. en Educación y Desarrollo Humano. Docente del programa de Comunicación y Periodismo de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinador del Semillero SICA. Correspondencia: jomolina@lasallistadocentes.edu.co

En este sentido, la posibilidad de involucrar el desarrollo el semillero SICA del programa de Comunicación y Periodismo al proyecto de Museo Aburrá ofrece una alternativa idónea para la adquisición de los aprendizajes en torno a las interacciones de los grupos sociales, redes simbólicas e intencionalidades soportadas en el lenguaje en un escenario real.

El estudiante investigador puede, entonces, adelantar procesos de comunicación para el desarrollo que inciten en los habitantes de un territorio el pensar sus procesos de construcción de identidad cultural desde el reconocimiento de sus hitos históricos, lugares de socialización, personajes destacados y escenarios para el turismo religioso, ecológico, cultural y gastronómico.

La experiencia surgida de este diálogo permanente entre el compendio teórico del proceso de investigación y el análisis de realidades sociales, permitirá que el estudiante no solo alcance los objetivos de formación de su respectiva asignatura sino que se familiarice con procesos investigativos de alto impacto social. Tal resultado podrá ser sistematizado para convertirse en una muestra de la integración entre investigación formativa y proyección social, con lo cual proveerá al programa de Comunicación y Periodismo de una valiosa experiencia para su continua búsqueda de calidad académica.

Por otra parte, la investigación permite acercarse a las experiencias de impacto de Fundación Social, una organización fundada en 1911 con el único fin de intervenir estructuralmente en una sociedad, busca ayudar a contribuir la superación de aspectos sociales negativos, cultivando la solidaridad, productividad y la paz de la población. Los proyectos sociales de Fundación Social se hacen al tomar una decisión de intervenir a través de un modelo de desarrollo integral territorial.



En primer lugar se reconoce el territorio que será intervenido, no solo para lograr una participación, sino para comprender el contexto, las relaciones, anhelos, sueños y angustias de los habitantes del mismo. Una vez decidido el territorio, se ahonda en conocerlo no solo en su dimensión geográfica, también se indaga en aquellas variables que son líderes en la región, instituciones, organizaciones, para lograr en conjunto que la población valore el proyecto y lo vea como un desarrollo integral sostenible.

En tercer lugar se realiza una motivación por parte de los actores estratégicos del desarrollo local de cada municipio, obteniendo de ellos su capacidad intelectual, pero lo más importante, su capacidad humana, ese plus permite un mayor acercamiento a la comunidad en su totalidad.

Luego se toman en cuenta el capital institucional, la identificación de las personas, instancias, escenarios estratégicos para el correcto desarrollo del proyecto. Finaliza con la inserción a mercados, caracterizando la situación socio económica del territorio y la formulación de gestión de proyectos (Correa, 2013).

Finalmente, el proyecto demuestra la valía de la comunicación más allá de los medios de información. La comunicación no es solo importante para los medios de información, esta es mucho más válida e interesante cuando se trata de generar cambios sociales, un desarrollo sustentable en alguna población en específico, aspectos que aborda esta investigación.

La comunicación dedicada al desarrollo tiene como principal objetivo propiciar que los individuos y las comunidades produzcan y se apropien de los procesos de cambio social a través de la planificación y puesta en práctica de estrategias basadas en el diálogo y la negociación. La gestión de la comunicación no se reduce al manejo de los medios, sino que otorga el poder a la comunidad en un proceso de cambio protagonizado por los propios

involucrados (Centro Internacional de Estudios Interdisciplinarios, 2015).

La necesidad de generar comunicación en macro o microproyectos es algo que ya se ha revelado en ámbitos internacionales, organizaciones civiles de carácter global, los estados nacionales y las organizaciones locales. La comunicación forma un papel vital en el desarrollo a escala humana, la comunicación para el desarrollo eficaz no se limita al suministro de información, sino que también implica la comprensión de las personas, de sus creencias y valores, y de las normas sociales y culturales que rigen sus vidas. La comunicación para el desarrollo requiere que se logre la participación de las comunidades y se preste atención a los adultos y niños cuando estos individualizan los problemas, proponen soluciones y toman medidas al respecto. Se considera que la comunicación para el desarrollo es un proceso bidireccional mediante el cual es posible compartir ideas y conocimientos, empleando para ello una amplia gama de herramientas y enfoques de comunicación que potencian a los individuos y a las comunidades con el propósito de que tomen las medidas necesarias para mejorar sus vidas (Morfa y Sol, 2012).

Objetivos

Objetivo general

Recuperar la memoria cultural de los habitantes de los municipios de Caldas y Copacabana, con el fin de apoyar el proceso de construcción del Museo Aburrá.

Objetivos específicos

- Identificar los hitos históricos que han marcado la vida social de los pobladores de Caldas y Copacabana.

- Caracterizar los actos de habla que emergen en la interacción de líderes comunales de estas poblaciones.
- Reconocer los imaginarios que surgen en la revisión de los hechos históricos de estos municipios.

Marco teórico

Para el desarrollo eficaz del proyecto se deben tener en cuenta diversas teorías y conceptos que son de gran importancia, ya que el comportamiento y la forma de comunicación de una persona dentro de un conglomerado da pie para indagar diferentes factores que motivan su intercambio simbólico.

En primer término, es pertinente destacar la teoría de los actos del habla que nos convoca a estudiar el qué y cómo decimos las cosas, pues somos seres que vivimos en comunicación asidua, teniendo en cuenta que el lenguaje y los actos comunicativos pueden transformar nuestra realidad; además, el hablar tiene tales posibilidades de incidir en los otros si consideramos los efectos que nuestras palabras tienen en nuestro entorno. Los actos que materializan la posibilidad de hablar han recibido la denominación de “actos de habla”. Estos actos son específicos de los signos, pues lógicamente solo pueden realizarse con herramientas que constituyan algún tipo de lenguaje (Austin, 1962). Su clasificación se denota y se ejemplifica a gran escala en una población, pues se dividen de la siguiente manera: “Actos directos: son aquellos enunciados en los que se expresa directamente la intención. Actos indirectos: son aquellas frases en las que la finalidad de la oración es distinta a lo que se expresa” (Austin, 1962).

Dentro un diálogo, las personas que participan de este tienen una finalidad a la hora de decir algo, por ello se han clasificado de igual manera según la intención del hablante, así: Actos asertivos o representativos: el hablante niega, asevera o corrige algo, con

diferente nivel de certeza. Actos directivos: el hablante intenta obligar al oyente a ejecutar una acción. Actos compromisorios: el hablante asume un compromiso, una obligación o un propósito. Actos declarativos: el hablante pretende cambiar el estado en que se encuentra alguna cosa. Este dictamen solo será válido cuando el hablante es una autoridad pertinente. En el caso del ejemplo, la declaración solo será válida cuando el hablante sea un juez del registro civil o una entidad religiosa. Actos expresivos: el hablante expresa su estado anímico, el de los asuntos de la vida (Searle, 1969).

Aunque es cierto que las emisiones realizadas no son ni verdaderas ni falsas, tienen ciertas circunstancias bajo las cuales pueden ir mal. La principal es que sea falsa. Las emisiones pueden ser afortunadas o desafortunadas. Esto se llama teoría de los infortunios. Infortunios son las diversas maneras en que a la hora de hacer una emisión puede ser insatisfactoria. Surgen cuando se rompen determinadas reglas, que se pueden numerar como (A, 1) (A, 2); (B, 1) (B, 2); (Γ, 1) (Γ, 2).

A.1) Tiene que haber un procedimiento convencional aceptado, que posea cierto efecto convencional, dicho procedimiento debe incluir la emisión de ciertas palabras por parte de ciertas personas en ciertas circunstancias. Además, A.2) en un caso dado, las personas y circunstancias particulares deben ser las apropiadas para recurrir al procedimiento particular que se emplea, B.1) El procedimiento debe llevarse a cabo por todos los participantes en forma correcta, y B.2) en todos sus pasos, Γ.1) En aquellos casos en que, como sucede a menudo, el procedimiento requiere que quienes lo usan tengan ciertos pensamientos o sentimientos, o está dirigido a que sobrevenga cierta conducta correspondiente de algún participante, entonces quien participa en él y recurre así al procedimiento debe tener en los hechos tales pensamientos o sentimientos o los participantes deben estar animados por el

propósito de conducirse de la manera adecuada, y, además, Γ.2) los participantes tienen que comportarse efectivamente así en su oportunidad (Austin, 1962).

Pasando a otro aspecto derivado de las intenciones de los hablantes, es conveniente examinar las presuposiciones e implicaturas, entendidas las primeras como un tipo de información que si bien no está dicha explícitamente, se desprende necesariamente del enunciado. Se basa en el conocimiento previo que se da por supuesto y compartido por las personas que participan en el acto comunicativo. Las segundas se asumen como información que el emisor da en un mensaje y trata de hacer manifiesta a su interlocutor sin expresarla explícitamente (Grice, 1975).

La teoría, se establece una distinción entre lo que se dice y lo que se comunica. "Lo que se dice es el contenido literal expresado en el enunciado. Lo que se comunica es toda la información que se transmite con el enunciado más allá de su contenido proposicional. Se trata por tanto de un contenido implícito" (Grice, 1975).

Para que se lleven a cabo y darle validez a cada una de las anteriores temáticas es pertinente hablar de sistemas de información y comunicación como métodos, procesos, canales, medios y acciones que, con enfoque sistémico y regular, aseguren el flujo de información en todas las direcciones con calidad y oportunidad. Esto permite cumplir con las responsabilidades individuales y grupales.

En lo referente a los componentes de la recuperación de la memoria histórica, es conveniente abordar el tema de los imaginarios urbanos, por cuanto aparecen en los programas sociales donde la función estética se hace dominante como un modo de percibir y actuar (Silva, 2006). Además, son aquellos conceptos colectivos que se tienen sobre algún tema en específico, en este caso un imaginario colectivo o urbano se caracteriza por el pensamiento

en general que tiene la población acerca de los elementos que trata el proyecto Museo Aburrá.

Los imaginarios determinan maneras de ser y comportarse, así como las formas de uso de los objetos que representan. En esta medida los imaginarios no existen en un espacio geográfico, sino simbólico, que permite rastrear y examinar posiciones y relaciones inter-subjetivas y eco-lógicas. A su vez, los objetos que incorporan imaginarios van construyendo archivos que, más allá de almacenar cosas tangibles, van recopilando experiencias estéticas y valoraciones simbólicas. Dichos archivos sirven para jerarquizar y valorar culturalmente los objetos y sus imaginarios. En este sentido, mientras que lo imaginario hace alusión a la percepción grupal a través de los deseos, el archivo implica su documentación, almacenamiento y reconocimiento. Los imaginarios apuntan a una categoría cognitiva que revela cómo los seres sociales, no por medio de la razón, sino más bien a través de la sensación perciben sus propios mundos y realidades (Silva, 2006).

A su vez, la mirada al pasado de los habitantes de Caldas y Copacabana implica un juzgamiento, un modo de apreciar desde las valoraciones morales de cada uno de sus habitantes:

Así, las personas, desde sus memorias, enjuician las decisiones y estrategias de los actores en disputa y adoptan distintas posturas ante el orden, las instituciones, los actores políticos y sociales. Por ejemplo, mediante sus memorias, los habitantes confieren distintos grados de legitimidad o ilegitimidad a los actores colectivos, confían o desconfían frente a ellos, adhieren o se distancian de los partidos y de las instituciones, se identifican con unos mientras rechazan profundamente a otros, levantan distintos reclamos frente a la violencia y se ubican de diferente manera frente a la reparación (Comisión Nacional de Reparación y Reconciliación, 2009, p. 34).

Por esta razón, el construir memoria es un acto político y una práctica social: se replantean, dinamizan, relevan jerarquías,

inequidades y exclusiones sociales. También es un espacio donde se erigen legitimidades, simpatías y antipatías políticas y sociales (Comisión Nacional de Reparación y Reconciliación, 2009).

Para el análisis de la propuesta comunicativa del Museo Aburrá, que sustenta la recuperación de la memoria histórica, se parte de dos enfoques surgidos de los primeros estudios de medios masivos de comunicación: positivista y crítico. En el enfoque positivista se define a la información, más precisamente a la comunicación como una ciencia humanística, social en donde se afirma que todo lo que esté escrito es validado, el método utilizado en esta ciencia es el de la abstracción, el cual abarca el estudio de la población y subyace en un método de investigación, además el funcionalismo y el conductivismo son dos ramas que se derivan de este enfoque: "fuera de nosotros existe una realidad totalmente hecha, acabada y plenamente externa y objetiva, y que nuestro aparato cognoscitivo es como un espejo que la refleja dentro de sí, a la manera de una cámara fotográfica" (Martínez, 1997).

El enfoque crítico se caracteriza por denominarse contrario a los positivistas utilizando el medio social con una mirada holística (global, general). El Marxismo es un elemento visible de este enfoque: "los usos del pensamiento crítico desafían una definición simple o un resumen, debido a que el pensamiento crítico es (o debe ser) auto-reflexivo y auto-correctivo, evolucionando constantemente en respuesta a los contextos cambiantes en los cuales se usa" (Connerton, 1976, 22).

Por último, en el proyecto se analizan varios factores fundamentales a la hora de determinar qué objetos, lugares, personas y otros elementos son tenidos en cuenta para plasmar en el museo, es decir, aquellos componentes materiales e inmateriales que constituyen la cultura que es "el sustrato de cada sociedad, constituido por múltiples elementos que determinan la identidad y el sentido de

pertenencia a un territorio: los usos y costumbres, los valores, relaciones y creencias, la concepción del mundo, de la vida y de la muerte" (Correa, 2013, 7). En tal medida, se propone enriquecer los factores culturales, empleando la técnica de la línea de tiempo, empleada en la metodología de recuperación de memoria histórica y que "trata de construir una secuencia cronológica a partir de los recuerdos individuales y grupales de aquellos hitos o eventos que han marcado la vida de la localidad (Correa, 2013, 20).

Metodología

Esta investigación acudió al enfoque cualitativo para recuperar la memoria histórica de los habitantes de los municipios de Caldas y Copacabana, pues es la perspectiva en la que se explora la experiencia humana con la mediación de los diferentes lenguajes (sistemas sígnicos y simbólicos). Los análisis del lenguaje se propiciaron desde la teoría del acto de habla, por cuanto supone una herramienta de indagación de las posibilidades de acción de los enunciados que surgen en los espacios de interacción cotidianos.

Por tanto, al momento de definir las técnicas e instrumentos para abordar a los participantes de la investigación y obtener la información necesaria para responder las preguntas, fue necesario usar herramientas como el grupo focal y la observación participante. En consecuencia, se establecieron encuentros con representantes de colectivos ciudadanos de cada municipio (agrupaciones culturales, deportivas, juveniles, políticas y comunales) que por su trayectoria, capacidad de liderazgo y poder de convocatoria resultaran claves para definir el recuento de sucesos históricos.

Durante la realización del grupo focal, y con el ánimo de registrar las observaciones de los intercambios simbólicos entre los líderes



locales, se definieron los siguientes roles y funciones para cada grupo de estudiantes investigadores:

- **Coordinador general:** se encargó de presentar el objetivo del taller de memoria histórica al grupo de estudiantes y pautó las reglas de la reunión.
- **Talleristas:** plantearon las preguntas acerca de los sucesos históricos que marcado la conciencia colectiva de los pobladores de cada municipio.
- **Relatores:** tomaron apuntes, grabaron y estuvieron atentos a registrar las intervenciones de los asistentes al taller.
- **Logísticos:** usaron el material para el grupo focal (papeles adhesivos, pliegos de papel cartón, marcadores, cinta, fotografías que entreguen los asistentes, etc.) para organizar gráficamente la información surgida de las intervenciones de los asistentes.

Finalmente, las frases más representativas del encuentro fueron analizadas en matrices construidas desde la teoría del acto de habla y los hechos históricos fueron registrados en el programa *Dipity*. Estos resultados fueron compartidos con los líderes de cada municipio en reuniones posteriores para realizar ajustes y ampliar información de algunos hechos históricos que no estaban claros.

Resultados

Los resultados se presentan de acuerdo a lo analizado en cada municipio.

Caldas

En el análisis de las frases de los representantes del municipio de Caldas y a partir de la matriz construida desde la teoría de los actos de habla, se obtuvo el resultado que se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados municipio de Caldas

Frase	Dicha por:	Dicha a:	Función del lenguaje	Tipo de acto de habla	Infortunio sí o no ¿Cuál fue?	Máximas se violan sí o no ¿Cuál fue?
¡Personalmente, me impactaron!	Paulina Londoño (tallerista)	Adriana Rendón (líder del municipio)	Emotiva	Expresivo	Sí, abuso	Sí, Máxima de Cantidad
¡No, lo malo es lo que más vende!	Paulina Londoño (tallerista)	Adriana Rendón (líder del municipio)	Apelativa, Emotiva	Expresivo	Sí, abuso	Sí, Máxima de Calidad
Este es un primer encuentro de exploración	Alejandro Cano (líder Fundación Social)	Al grupo en general	Referencial	Asertivo	No hay infortunio	No se viola ninguna máxima
Caldas el Patito feo del área metropolitana	Adriana Rendón (líder del municipio)	Al grupo en general	Referencial	Asertivo	Sí, abuso	Sí, Máxima de Modo
El ejercicio aquí es tratar de promover	Juan Carlos Osorio (líder del municipio)	Al grupo en general	Referencial	Asertivo	No hay infortunio	No se viola ninguna máxima
Soy una doliente por recuperar el arte cerámico	Marta Vélez (Coordinadora Museo de la Cerámica)	Eddie Vélez (tallerista)	Emotiva	Expresivo	No hay infortunio	No se viola ninguna máxima

Continuación de laTabla 1. Resultados municipio de Caldas

Frase	Dicha por:	Dicha a:	Función del lenguaje	Tipo de acto de habla	Infortunio sí o no ¿Cuál fue?	Máximas se violan sí o no ¿Cuál fue?
En Caldas no hay ningún museo	Cenedith Herrera (Coordinador de Patrimonio e Historia de Caldas)	Marta Vélez (Coordinadora Museo de la Cerámica)	Referencial	Asertivo	Sí, abuso	Sí, Máxima de Calidad
Con todo respeto, ustedes se están confundiendo	Juan Carlos Osorio (líder del municipio)	Al grupo en general	Emotiva	Expresiva	Sí, abuso	Sí, Máxima de Calidad
Un museo va más allá de la identificación de unas piezas	Cenedith Herrera (Coordinador de Patrimonio e Historia de Caldas)	Marta Vélez (Coordinadora Museo de la Cerámica)	Referencial	Asertivo	No hay infortunio	No se viola ninguna máxima
Yo creo que en caldas no hay un museo sino una colección	Marta Vélez (Coordinadora Museo de la Cerámica)	Cenedith Herrera (Coordinador de Patrimonio e Historia de Caldas)	Emotiva	Asertivo	Sí, abuso	Sí, Máxima de Calidad

Copacabana

En el análisis de las frases de los representantes del municipio de Copacabana, y a partir de la matriz construida desde la teoría de los actos de habla, se obtuvo el resultado que se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados municipio de Copacabana

Frase	Dicha por:	Dicha a:	Función del lenguaje:	Tipo de acto de habla:	Infortunio sí o no ¿cuál fue?	Máximas se violan sí o no ¿cuál se viola?
Es un pueblo muy tranquilo	Propietarios de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Emotiva	Directo, Asertivo	No tiene, la frase esta dicha correctamente	No se viola ninguna máxima
El café es muy especial	Propietarios de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Emotiva	Directo, Expresivo	No tiene, la frase esta dicha correctamente	No se viola ninguna máxima
El museo es más que un edificio	Propietarios de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Emotiva	Directo, Expresivo	Apelativo	Sí, Máxima de Modo
La ruta turística es una oportunidad para integrar	Propietarios de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Representativa	Directo, Expresivo	No tiene, la frase esta dicha correctamente	Sí, Máxima de Modo
Copacabana, folclor de Antioquia	Propietarios de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Poética	Expresivo	No tiene, la frase esta dicha correctamente	No se viola ninguna máxima
Ustedes no conocen	Propietarios de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Apelativa	Directo, Asertivo	Sí, abuso	Sí, Máxima de Calidad
El animero es un personaje popular	Propietarios de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Representativa	Asertivo	No tiene, la frase esta dicha correctamente	No se viola ninguna máxima
¿Cuándo necesitan las fotos?	Propietarios de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Apelativa	Directivo	No tiene, la frase esta dicha correctamente	No se viola ninguna máxima

Continuación de la Tabla 2. Resultados municipio de Copacabana

Frase	Dicha por:	Dicha a:	Función del lenguaje:	Tipo de acto de habla:	Infortunio sí o no ¿cúal fue?	Máximas se violan sí o no ¿cúal se viola?
La tercera edad hace muestras de arte	Doña Nora, propietaria de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Representativa	Directo, Asertivo	No tiene, la frase esta dicha correctamente	No se viola ninguna máxima
Es un pueblo con mayor desarrollo industrial	Propietarios de la finca El Caturral	Grupo de estudiantes	Representativa	Asertivo	No tiene, la frase esta dicha correctamente	No se viola ninguna máxima

Conclusiones

A partir de la información obtenida se obtuvieron las siguientes conclusiones:

El proyecto Museo Aburrá se asocia con el enfoque positivista de la comunicación, porque se quiere invitar a los habitantes y visitantes del municipio de Caldas a conocer el legado histórico que este ha tenido. Además se quiere tener una comunicación visual con diferentes fotografías que convocan a los espectadores a que se acerquen y se contextualicen con la historia de este municipio.

Desde el punto de vista crítico de la comunicación, se desea que cada individuo de manera intrapersonal, en el momento de tener contacto visual con dichos registros fotográficos, genere sentimientos y sensaciones por una posible recordación de hechos, momentos, lugares y personajes que, tal vez, hayan marcado su vida.

Dentro del inconsciente de los caldeños se pudo observar en cada una de las reuniones que hay un comportamiento contestatario

por parte de los ciudadanos, pues el ponerse de acuerdo en algo se torna difícil. Dentro de los hechos históricos que se analizaron a la hora de construir la línea de tiempo, hubo algunos que marcaron tendencia dentro del contexto de la reunión: las tragedias, hechos infortunados que los habitantes recuerdan de manera común por el fuerte impacto emocional que estos ocasionan. La lluvia, como característica de este municipio, está dentro del imaginario de quienes han visitado esta localidad del sur de Valle de Aburrá, por ello es conocido como "Cielo roto".

En Caldas la ejecución de diferentes obras que están embelleciendo la parte física del municipio, está generando un cambio en la forma de pensar y de comportarse de los habitantes, pues ya no es el mismo pueblo con calles y aceras deterioradas y a su vez canchas abandonadas, sino todo lo contrario. El deporte está en pleno auge por la adecuación del estadio municipal, lo que hace sentir orgullosos a los ciudadanos y lo que conlleva a superarse en el ámbito deportivo y traer grandes triunfos para Caldas.

Diferentes costumbres definen al municipio y marcan una trayectoria. Por ejemplo las Fiestas del Aguacero son la celebración más importante de "Cielo roto", el nombre de la festividad es una clara alusión a las constantes lluvias que caracterizan a Caldas. Desde tiempos remotos Caldas, en sus inicios como municipio, estuvo cubierto por el arte y la recreación; la creatividad de los caldeños a la hora de la invención de juegos con materiales a su disponibilidad para pasar el tiempo libre dio pie a la celebración del festival de juegos de la calle, evento que actualmente atrae a visitantes de otras partes del país.

Los líderes ciudadanos de Copacabana propugnan por cultivar el sentido de pertenencia de sus visitantes mediante estrategias de difusión que acerquen al poblador con su cultura y pasado histórico, para esto se está utilizando un estrategia de memoria



histórica con el Museo Aburrá, que maneja un enfoque crítico de la comunicación, ya que con este proyecto se vincula a todo el municipio y se escuchan las opiniones y versiones de los hechos históricos de todos los copacabanitas.

Al orientarse el esfuerzo de las asociaciones de ciudadanos hacia la consolidación de la memoria cultural del municipio a través de imágenes, se emplea el enfoque positivista de la comunicación por cuanto es una forma de promoción masiva, abierta a todo tipo de público y se realiza con las imágenes que aportan los mismos habitantes o personajes importantes de Copacabana.

Dentro del conjunto de imaginarios que emergen en Copacabana, se destaca "El animero", personaje conocido por conservar la tradición católica, tradición que data de hace más de medio siglo y que se refiere a un personaje que se ocupa de sacar a pasear a las almas en el mes de noviembre. El ritual se ha convertido para los habitantes del municipio de Copacabana en un hecho histórico que crea misterios y temores en las personas.

Otro imaginario recurrente en Copacabana es el Cerro de la Cruz, inaugurado en 1968 por el padre Jesús Bernal Vélez, cura de Copacabana, como cumplimiento a una promesa por haber sido salvados él y su madre de un accidente automovilístico. Desde ese año el Cerro de la Cruz viene siendo un referente para la comunidad religiosa, pues allí se celebran diferentes fiestas católicas durante todo el año.

Similar a este punto de referencia, es el Alto de la Virgen, construido en homenaje a la Virgen de la Asunción, patrona de Copacabana. Los devotos de la Santísima Virgen rinden homenaje a su patrona en busca de bendiciones y abundancia material y económica.

Copacabana es un municipio que exalta las expresiones culturales y deportivas, por cuanto tiene gran reconocimiento entre sus

habitantes las actividades que desarrolla la Casa de la Cultura y los escenarios deportivos de gran calidad técnica para las disciplinas acuáticas.

Referencias

Austin, J. (1962). *How to do things with words*. Londres: Oxford University Press.

Centro Internacional de Estudios Interdisciplinarios (2015). *Comunicación para el Desarrollo*. Recuperado de <http://www.ciesi.org/portal/index.php/eje-tematico/cooperacion-internacional-al-desarrollo/diplomado-internacional-on-line-comunicacion-para-el-desarrollo>

Comisión Nacional de Reparación y Reconciliación de Colombia. Grupo de Memoria Histórica (2009). *Recordar y narrar el conflicto: herramientas para reconstruir memoria histórica*. Recuperado de http://www.mapp-oea.net/documentos/iniciativas/Memoria_Historica.pdf.

Connerton, P. (1976). *Critical Sociology*. New England: Penguin Modern Sociology Readings.

Correa, F. (2013). *Metodología para la investigación en memoria cultural*. Recuperado de <http://www.proyectossocialesdirectos.org/index.php/es/publicaciones/category/8-otros>.

Grice, H. (1975). Logic and Conversation. In Cole & Morgan (eds.) *Syntax and Semantics*. Volume 3: Speech Acts. New York: Academic Press.

Martínez, M. (1997). *Comportamiento humano: nuevos métodos de investigación*. México: Trillas.

Morfa, G. & Sol, I. (2012). Medios y desarrollo: un reto desde lo comunitario. *Contribuciones a las Ciencias Sociales* (16). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccss/20/mhsg.html>

Searle, J. (1969). *Speech Acts: An essay in the Philosophy of language*. Cambridge: Cambridge University Press.

Silva, A. (2006). *Imaginario Urbanos*. 5ed. Bogotá: Arango Editores.

The background features several overlapping, semi-transparent gray geometric shapes. On the left, there is a large, rounded vertical shape. To its right, a tall, narrow vertical shape extends towards the top. Below these, there are several other shapes, including a large circle in the lower-left quadrant and a complex, multi-faceted shape in the lower-right quadrant. The overall composition is abstract and modern.

PARTE II
Investigaciones en curso

Efecto del ácido ascórbico sobre la criotolerancia de embriones bovinos producidos *in vitro*

Andrea Álvarez Arango¹; Neil Vásquez Araque²;
John Jairo Giraldo Giraldo³

Semillero de Investigación BIPE

Resumen

La criopreservación es una de las biotecnologías de mayor impacto ya que hace parte de la transferencia comercial de embriones, y debido a esto hay muchos esfuerzos e investigaciones para mejorar las respuestas de supervivencia y calidad de los embriones sometidos a la criopreservación. Uno de los métodos de conservación de los embriones producidos bajo condiciones criogénicas es la vitrificación, la cual ha demostrado tener efectos deletéreos (Tsang & Chow, 2009) dentro los cuales se pueden resaltar la alteración de la morfología, del estado energético y de la cromatina. Sin embargo estos efectos están presentes de una manera dependiente de la etapa de desarrollo (De Martino et al., 2013). Adicionalmente, la criopreservación se ha asociado con un aumento en la producción de EROs (Tatone et al., 2010), el cual podría activar las vías de señalización de apoptosis (Xu et al., 2010). Sin embargo, la criotolerancia de los embriones no solo está sujeta a las condiciones de la criopreservación, sino también a las condiciones de

-
- 1 Estudiante del programa de Medicina Veterinaria de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación BIPE.
 - 2 Ph.D. en Biotecnología. Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Grupo de Biotecnología Animal BioA.
 - 3 Mg. en Ciencias Biotecnología. Docente del programa de Zootecnia de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinador del Semillero de Investigación BIPE. Correspondencia: jogiraldo@lasallistadocentes.edu.co

cultivo utilizadas durante el proceso de producción *in vitro* de embriones, las cuales influyen en su eficiencia de desarrollo y la supervivencia del embrión después de la congelación. De esta manera se han evaluado diferentes sustancias moléculas antioxidantes para disminuir el estrés oxidativo ya sea durante el cultivo de embriones o la vitrificación.

Justificación del proyecto

La criopreservación de embriones bovinos producidos *in vitro*, facilita el uso de programas de transferencia de embriones, el establecimiento de bancos de germoplasma con acceso permanente a material genético de un determinado individuo o raza e igualmente facilita las biotecnologías asociadas, como la clonación y la transgénesis (Albarracín, 2005).

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto del antioxidante ácido ascórbico sobre la criotolerancia de embriones bovinos producidos *in vitro*.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto del ácido ascórbico durante el desarrollo embrionario sobre la criotolerancia de embriones bovinos producidos *in vitro*.
- Determinar el efecto del ácido ascórbico durante la vitrificación y cultivo de embriones devitrificados sobre la criotolerancia de embriones bovinos producidos *in vitro*.

Marco teórico

La producción de embriones bovinos presenta una eficiencia del 60-80% en procesos *in vivo* muy por encima del 25-40% de

blastocistos obtenidos *in vitro*. Esta deficiencia del proceso *in vitro* puede ser debida a varios problemas, entre ellos un desbalance de las condiciones ambientales que genera un estrés oxidativo. Similarmente, el proceso de crioconservación de embriones genera un estrés adicional, reflejado en la tasa de sobrevivencia y de preñez. Debido a esto, varios estudios han planteado modificaciones de las condiciones y los medios usados para maduración, fertilización y desarrollo embrionario, mejorando los sistemas de PIVE (Rizos et al., 2003). Unos de los factores más evaluados es el estrés oxidativo, principalmente generado por la concentración de oxígeno utilizada en cultivo (18-20%), ambiente permisivo para la generación de especies reactivas de oxígeno (EROS), las cuales tienen efectos deletéreos sobre el embrión.

La necesidad de conservar los embriones excedentes de la producción *in vitro* por medio de métodos convencionales de congelamiento, no ha alcanzado tasas de sobrevivencia satisfactorias, lo que ha llevado a la utilización de otros métodos, como la vitrificación. Este método, con curvas de enfriamiento superiores a las de la congelación convencional, permite la reducción del tiempo de exposición del embrión tanto a los crioprotectores como a los puntos críticos de temperatura, disminuyendo los daños térmicos y mecánicos causados durante la formación de hielo y aumentando la viabilidad de los embriones, posterior a su desvitrificación (Giraldo, Gómez y Vásquez, 2012).

La vitrificación, al ser una técnica que consiste en la criopreservación a través del aumento de la viscosidad de las soluciones crioprotectoras, necesita de concentraciones mayores de crioprotectores (4-8 M) a las utilizadas normalmente en el congelamiento (1-2 M) (Woods et al., 2004). Por lo tanto, la disminución de estos efectos deletéreos va a ser obtenida a través de la utilización de crioprotectores menos tóxicos y el establecimiento de volúmenes, niveles de concentración menores,

así como su temperatura y tiempos de exposición (Liebermann et al., 2003). El uso de soluciones crioprotectoras con bajo peso molecular es una de estas estrategias.

Particularmente, la inclusión de DMF en las combinaciones de crioprotectores, inhibe la polimerización de microfilamentos, lo que hace a la membrana celular elástica, por lo tanto se cree que mantiene la integridad estructural de membranas y organelas, después de la descongelación y la rehidratación de los embriones (Dinnyes et al., 2006).

Las especies reactivas de oxígeno (EROs) son un grupo de moléculas que son generadas a través de la reducción parcial del oxígeno molecular, la mayoría de estas especies (excepto el peróxido de hidrógeno) poseen uno o más electrones desapareados, configuración a la que se le denomina radical libre. Las EROs pueden ser inactivadas por un sistema de defensa que consiste de enzimas y moléculas antioxidantes (Du Plessis et al., 2008).

A pesar de los grandes avances en las técnicas de reproducción asistida para simular las condiciones *in vivo*, dos factores principales contribuyen a la generación y acumulación de EROs *in vitro*, la ausencia de mecanismos de defensa endógenos y la exposición de los gametos y embriones a técnicas como la aspiración folicular (Iwata et al., 2004), como también a ambientes que generan EROs (Agrawal et al., 2006). Por lo tanto las EROs pueden provenir de dos fuentes, las fuentes endógenas en las cuales las células como el oocito, el espermatozoide y el embrión, debido a su metabolismo inducen a la acumulación de estas especies, y las fuentes externas, como la concentración de oxígeno, la luz, la crioconservación y los suplementos del medio de cultivo (Du Plessis et al., 2008).



Entre los antioxidantes más evaluados en los protocolos de producción *in vitro* de embriones y vitrificación son el ácido ascórbico (AA) y el alfa tocoferol (AT). Sin embargo los resultados generados con AA son inconsistentes, mientras en unos trabajos no encuentra efecto del ácido ascórbico sobre la tasa de clivaje y blastocistos (Córdova et al., 2010), en otros, se describen efectos protectores que mejoran las tasa de blastocistos y la celularidad (Jeon et al., 2006). Pero los embriones cultivados en presencia de AA presentan una mayor criotolerancia reflejada en mayor tasa de reexpansión y menor producción de EROs (Castillo et al., 2013). Teniendo en cuenta la producción de EROs como un parámetro de deterioro del embrión y la baja producción como un marcador de calidad embrionaria (Rocha et al., 2012), se ha implementado el uso de sondas fluorescentes como la 2,7-dichlorodihydrofluoresceina diacetato (H_2DCFDA) para medir la producción intracelular de EROs en embriones (Castillo et al., 2013), debido a que este fluorocromo es permeable a membrana y dentro de la célula, las esterasas celulares hidrolizan y luego es oxidado por especies reactivas, generando DCF, un componente fluorescente (Gomes, Fernandes & Lima, 2005).

Metodología

La investigación se realizará en las instalaciones del laboratorio de Biotecnología Animal de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y el material biológico para la obtención de los complejos cúmulo oocito (CCOs) será suministrado por la planta de faenado ENVICARNICOS. Los ovarios bovinos recolectados se conservarán en solución de tampón fosfato salino (PBS) estéril a 37°C y serán transportados al Laboratorio de Biotecnología Animal. Con aguja hipodérmica 18G y jeringa de 5 ml, se hará aspiración de los folículos con un diámetro de 3 a 6 mm y el aspirado se recolectará en tubos cónicos de 15 ml a 37°C. En caja

de petri estéril de 60 x 15 mm, bajo visión con estereomicroscopio se seleccionarán los complejos CCOs de buena calidad según los criterios previamente establecidos (De Witt, 2000). Los CCOs se incubarán por 24 horas en grupos de 10 por gota de 50 μ l de medio de maduración (Gibco 11150-067, Life Technologies Corporation; USA, Grand Island, NY) suplementado. Las gotas se cubrirán con aceite mineral (Sigma M8410 Sigma-Aldrich Inc., USA, Spruce St. St. Louis, MO) y se mantendrán a 38.5°C, 5% CO₂ en aire con 100% de humedad por 24 horas. Posteriormente, al terminar el tiempo de incubación, los oocitos se fertilizarán, para lo cual se transferirán a gotas de 50 μ l de medio FERT-talp suplementado y una concentración espermática de 2×10^6 espermatozoides/ml. Las condiciones de fertilización serán de 38.5°C, 5% de CO₂ y 90% de humedad relativa durante 18 horas.

A las 18 horas post-inseminación (hpi), los presuntos cigotos serán desnudados de las células del cúmulo y cultivados durante 72 horas en gotas de 50 μ l de medio de desarrollo KSOM-Evolve (ZenithBiotech, USA, Guilford, CT) suplementado. Las condiciones de cultivo serán 38.5°C, 5% de CO₂ y 90% de humedad relativa. Después de las 72 horas de cultivo, se realizará un recambio del medio del 50% y se cultivará por 96 horas adicionales. Al finalizar este tiempo, los blastocistos obtenidos serán clasificados con base en los criterios de la sociedad de transferencia de embriones IETS (De Cossio, 2008). Los embriones en estadio de blastocisto serán vitrificados bajo el siguiente protocolo: se incubarán por 5 minutos en una solución de equilibrio compuesta por TCM-199 HEPES (Sigma M7528) suplementado con 20% de SFB, luego los blastocistos se transferirán a la solución SV1 compuesta de 10% DMF + 10% de DMSO, en medio TCM-199 HEPES (Sigma M7528) suplementado con 20% de SFB por 30 segundos, a una temperatura de 38.5°C, para luego ser transferidos durante 25 segundos a una solución SV2 compuesta de 20% de DMF + 20% de DMSO y 0.5M

de sucrosa, en medio TCM 199 HEPES suplementado con 20% de SFB (Araujo et al 2014). Para determinar el efecto del ácido ascórbico durante la vitrificación, se suplementarán las soluciones con 100 μ M de ácido ascórbico. Los embriones se empacarán en pajillas abiertas y estiradas (OPS, *open pulled straw*), en 2 μ l de la solución crioprotectora (B2, de acuerdo al grupo experimental), desde la cual 2 o 3 embriones serán cargados por capilaridad en cada OPS (Guignot, 2005), e inmediatamente sumergidas en nitrógeno líquido dentro de los siguientes 25 segundos, para ser mantenidas allí hasta su devitrificación (Vajta, 2000).

Para el calentamiento cada OPS será retirada del nitrógeno líquido, para luego sumergir su extremo más delgado en 1.2 ml de medio TCM-199 Hepes con 20% de SFB y 0.25 M de sucrosa por 5 minutos, los embriones serán expelidos en el medio a 38.5°C. Después los embriones se transferirán a gotas de medio TCM-199 Hepes con 20% de SFB y 0.15 M de sucrosa por 5 minutos (Pereira et al., 2005; Vajta et al., 1998). Finalmente los embriones se transferirán a medio EVOLVE con 5% de suero fetal bovino, 6 mg/ml de albúmina sérica bovina libre de ácidos grasos, 0.33mM de piruvato de sodio, 10 μ /ml de solución antibiótica (100X, penicilina, 10.000UI/ml; estreptomycin microgramos/ml; anfotericina B 25mg/ml) y 100 μ M de ácido ascórbico de acuerdo al grupo de estudio.

Para determinar la viabilidad embrionaria se tendrán los siguientes parámetros morfológicos: la integridad de la zona pelúcida (sin presencia de fracturas), el porcentaje de reexpansión completa en donde se observe un blastocelo que reexpande alrededor de un 50% del embrión y que ocupe casi todo el espacio paravitelino a las 6 horas, y el mantenimiento de esta condición a las 18 horas posdevitrificación. Estos parámetros serán evaluados en cada embrión devitrificado, utilizando un estereomicroscopio Nikon SMZ-645 (Nikon Instruments Inc., USA, Melville, NY).

Teniendo en cuenta que se evaluarán dos suplementos (con o sin ácido ascórbico, AA) en dos momentos (cultivo y vitrificación), se tendrán los siguientes grupos experimentales:

Grupo 1, permitirá evaluar el efecto del AA durante el cultivo y la vitrificación.

Grupo 2, permitirá evaluar el efecto de la no suplementación del AA durante el cultivo y la vitrificación.

Grupo 3, permitirá evaluar el efecto del AA durante el cultivo de embriones frescos sin vitrificar.

La producción intracelular de especies reactivas de oxígeno en los embriones se determinará por la oxidación de la sonda fluorescente 2',7'-Diclorofluoresceína diacetato (H_2DCFDA). Cada embrión de manera individual será incubado por 30 minutos con 10mM del fluorocromo en ausencia de luz. Luego serán lavados en buffer fosfato salino Dulbecco (DPBS) (Invitrogen Corporation). En gotas de 100 μ l se observará la fluorescencia utilizando un microscopio de epifluorescencia (TE300; Nikon, Tokyo) con filtros UV de 460 nm. Las imágenes fluorescentes serán guardadas como archivos gráficos en formato TIF. La intensidad de fluorescencia de los embriones será analizada por el software ImageJ (Version 1.41; National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA) y normalizada a los embriones control (Kwak et al., 2012; You et al., 2010).

La combinación de las opciones posibles con ácido ascórbico durante el cultivo y la vitrificación generará tres tratamientos o grupos de estudio, que en un diseño de bloques completos al azar permitirá tener 10 repeticiones con un mínimo de 10 embriones para cada unidad experimental dentro del bloque, para un total de 60 embriones por cada tratamiento y un N total de 180 embriones. Los datos del desarrollo embrionario, la tasa de reexpansión, y la producción de EROs, serán sometidos a prueba de normalidad

de Shapiro-Wilk y homogeneidad de varianzas de Test Brown-Forsythe para aplicar ANOVA de una vía y comparación de Medias por Test de Tukey a través del programa STATISTICA 10.0.

Resultados esperados

Este proyecto propone evaluar el efecto del antioxidante ácido ascórbico durante el cultivo y la vitrificación de embriones, sobre su potencial respuesta a la criopreservación, determinada a través de los parámetros de calidad del embrión como son: la morfología, el porcentaje de reexpansión, la tasa de eclosión y el nivel de producción de EROs intracelular, ya que en el país existen aún muchos vacíos en el área. Por consiguiente la realización de esta investigación contribuirá con la generación de conocimiento científico en torno a las relaciones anteriormente expuestas.

Referencias bibliográficas

Agrawal, A. et al. (2006). Association of GABRA2 with drug dependence in the collaborative study of the genetics of alcoholism sample. *Behav Genet*, 36(5), 640-50. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16622805>

Albarracín, J. (2005). *Vitrificación de ovocitos bovinos mediante la técnica open pulledstraw: estudio estructural de cromosomas, microtúbulos, y microfilamentos y posterior desarrollo embrionario in vitro*. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona: Barcelona, España.

Araujo, R. et. al. (2014). Evaluation of the anti-mycobacterium tuberculosis activity and in vivo acute toxicity of *Annona sylvatic*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14, 209. Recuperado de <http://www.biomedcentral.com/1472-6882/14/209>

Castillo, M., Bonet, S., Morató, R. & Yeste, M. (2013). Comparative effects of adding β mercaptoethanol or L-ascorbic acid to culture or vitrification-warming media on IVF porcine embryos. *Reprod Fertil Dev.*, 26 (6), 875-882. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23815877>

Córdova, B., Morató, R., Izquierdo, D., Paramio, T. & Mogas, T. (2010). Effect of the addition of insulin-transferrin-selenium and/or l-ascorbic acid to the *in vitro* maturation of prepubertal bovine oocytes on cytoplasmic maturation and embryo development. *Theriogenology*, 74 (8), 1341-1348.

De Cossio, M. (2008). Morfología y evaluación de embriones. *Simposio Regional de Reproducción Bovina*, 5.

De Martino, B., Fleming, S., Garrett, N. & Dolan, R. (2013). Confidence in value-based choice. *Nature Neuroscience*, (16), 105-110.

De Witt, C., Wurth, Y. & Kruip, T. (2000). Effect of ovarian phase and follicle quality on morphology and developmental capacity of the bovine cumulus-oocyte complex. *J. Anim. Sci.*, 78 (5), 1277-1283. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10834583>

Dinnyes, A., Meng, O., Polgar, Z., Boonksol, D. & Somfai, T. (2006). Criopreservação de embriões mamíferos. *Acta Sci Vet.*, (1), 171-190.

Du Plessis, S., Makker, K., Desai, N. & Agarwal, A. (2008). Impact of oxidative stress on IVF. *Expert Rev Obstet Gynecol*, 3 (4), 539-554. Recuperado de <http://ccf.org/reproductiveresearchcenter/docs/agradoc284.pdf>

Giraldo, J., Gómez, J. y Vásquez, N. (2012). Efecto de la Dimetilformamida sobre la viabilidad posvitricación de embriones bovinos producidos *in vitro*. *Revista Lasallista de Investigación*, 9 (1), 13-20. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69524955013>

Gomes, A., Fernandes, E. & Lima, J. (2005). Fluorescence probes used for detection of reactive oxygen species. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*, 65 (2-3), 45-80.

Guignot, F. (2005). Cryoconservation des embryons des espèces domestiques. *INRA Prod Anim.* 18(1), 27-35. Recuperado de <https://www6.inra.fr/productions-animales/2005-Volume-18/Numero-1-2005/Cryoconservation-des-embryons-des-especes-domestiques>

Iwata, H., Hashimoto, S., Ohta, M., Kimura, K., Shibano, K. & Miyake, M. (2004). Effects of follicle size and electrolytes and glucose in maturation medium on nuclear maturation and developmental competence of bovine oocytes. *Reproduction*, (127), 159-164.

Jeong Y., Park, S., Hossein, M., Kim, S., Kim, J., Lee, S. et al. (2006). Antiapoptotic and Embryotrophic Effects of A-tocopherol and L-ascorbic Acid on Porcine Embryos Derived from *in vitro* Fertilization and Somatic Cell Nuclear Transfer. *Theriogenology*, 66 (9), 2104–2112. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16876856>

Kwak, S., Cheong, S., Jeon, Y., Lee, E., Choi, K., Jeung, E. & Hyun, S. (2012). The effects of resveratrol on porcine oocyte *in vitro* maturation and subsequent embryonic development after parthenogenetic activation and *in vitro* fertilization. *Theriogenology*, 78 (1), 86–101. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22445189>

Liebermann, J., Johannes, D., Vanderzwalmen, P. & Tucker, M. (2003). Recent developments in human oocyte, embryo and blastocyst vitrification: where are we now? *Reproductive BioMedicine Online*, 7 (6), 623-633. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472648310620846>

Pereira, D., Dode, A. & Rumpf, R. (2005). Evaluation of different culture systems on the *in vitro* production of bovine embryos. *Theriogenology*, 63 (4), 1131-1141.

Pereira, R., & Marques, C. (2008). Animal oocyte and embryo cryopreservation. *Cell Tissue Bank*, 9 (4), 267-71 Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18496769>

Rizos, D., Gutiérrez, A., Pérez, S., De la Fuente, J., Boland, M. & Lonergan, P. (2003). Bovine embryo culture in the presence or absence of serum: Implications for blastocyst development, cryotolerance, and messenger RNA expression. *Biol Reprod*, 68 (1), 236-243. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12493719>

Rocha, J. et al. (2012). Ethanol-induced oxidative stress: the role of binaphthyl diselenide as a potent antioxidant. *Biol Trace Elem Res.*, 147(1-3), 309-14. doi: 10.1007/s12011-012-9327-7

Tatone, C., Carbone, M., Campanella, G., Festuccia, C., Artini, P., Talesa, V. et al. (2010). Amicarelli F. Tatone, Female reproductive dysfunction during ageing: role of methylglyoxal in the formation of advanced glycation endproducts in ovaries of reproductively-aged mice. *J Biol Regul Homeost Agents*, 24 (1), 63-72.

Tsang, W. & Chow, K. (2009). Mouse embryo cryopreservation utilizing a novel high-capacity vitrification spatula. *Biotechniques*, (46), 550-552.

Vajta, G., Kuwayama, M., Booth, P., Holm, P., Greve, T. & Callesen, H. (1998). Open Pulled Straw (OPS) vitrification of cattle oocytes. *Theriogenology*, 49 (1), 176.

Vajta, G. (2000). Oocyte and embryo vitrification. *Reproduction in Domestic Animals*, (6), 45-48.

Woods E., Benson J., Agca, Y., y Critser, J. (2004). Fundamental cryobiology of reproductive cells and tissues. *Cryobiology*, 48(2), 146-56.

Xu, J. et al (2010). Improved *in vitro* development of OPU-derived bovine (*Bos taurus*) embryos by group culture with agarose-embedded helper embryos. *Theriogenology*, 74(9), 1643-165. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X10003559>

You, J., Kima, J., Lim, J. & Lee, E. (2010). Anthocyanin stimulates *in vitro* development of cloned pig embryos by increasing the intracellular glutathione level and inhibiting reactive oxygen species. *Theriogenology*, 74 (5), 777-785. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20537699>



Efecto del consumo de los probióticos *Lactobacillus rhamnosus* y *Lactobacillus bulgaricus* en cerdas lactantes sobre el crecimiento y desarrollo de los lechones

Juliana Duque Vélez¹; Luz Adriana Gutiérrez Ramírez²

Semillero de Investigación SIPRA

Resumen

La alimentación funcional promueve actualmente el consumo de alimentos que no solo favorecen el proceso nutricional normal de los individuos, sino también la protección frente a ciertas enfermedades. En este orden de ideas, los probióticos ocupan un lugar importante en la nueva nutrición animal ya que proporcionan innumerables factores de protección para el animal y mejoran la condición de este, es por ello que en la presente investigación se suplementó una cerda gestante con probióticos un mes antes del nacimiento de los lechones y durante la lactancia, buscando que los cerdos lactantes mejoren las condiciones corporales a través de los factores de transferencia involucrados en la lactancia, entre ellos los probióticos. El mismo experimento se realizó con otra hembra gestante pero sin suplementación probiótica, esto con el objeto de comparar algunos parámetros zootécnicos entre ambas poblaciones y por supuesto la susceptibilidad a enfermedades.

1 Estudiante del programa de Zootecnia de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SIPRA.

2 Mg. en Biotecnología. Docente del programa de Zootecnia de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinadora del Semillero de Investigación SIPRA. Correspondencia: lugutierrez@lasallistadocentes.edu.co

Justificación

El uso continuado de antibióticos promotores de crecimiento ha generado fuertes consecuencias en el desarrollo de cepas bacterianas antibióticos multirresistentes, esta problemática ha generado en las empresas de aditivos y premezclas la búsqueda de reemplazo a estos aditivos.

Los probióticos aparecen como una alternativa viable, económica y práctica para el reemplazo de los antibióticos, especialmente en animales monogástricos como pollos y cerdos. En la actualidad las industrias manufactureras de concentrados trabajan con el empleo de sustancias probióticas en la dieta de los cerdos, especialmente con los *Lactobacillus*. En general, se han empleado dichos microorganismos en diferentes sustratos con el objeto de mejorar los rasgos de comportamiento y eficiencia en la producción porcina.

La investigación que realizaremos conduce a analizar el efecto que tiene el consumo de probióticos en cerdas lactantes sobre el desarrollo y crecimiento de los lechones, mejorando la condición de la cerda gestante pues de esto depende en gran medida el estado nutricional de los lactantes.

El desarrollo sustentable de la producción porcina mundial cada vez se hace más difícil, especialmente para países en vía de desarrollo por escasez de alimentos, medicamentos de alta eficacia e instalaciones que correspondan con los requerimientos para lograr una alta eficiencia, debido a esta problemática es que se hace necesaria esta investigación.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto del consumo de *Lactobacillus rhamnosus* en cerdas lactantes sobre el desarrollo y crecimiento de los lechones.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto de los probióticos sobre la calidad composicional del calostro en una hembra lactante.
- Evaluar el comportamiento productivo de los lechones alimentados con la leche de la cerda suplementada con probióticos.
- Comparar el desarrollo y comportamiento productivo de la cerda alimentada con probióticos contra un blanco experimental.

Marco teórico

Hacia mediados del siglo XX, los antibióticos fueron destinados como parte esencial para la alimentación de los animales, pues esto permitía promover el rendimiento, la salud, el crecimiento y la calidad del producto. Pero hubo una complicación ya que los animales desarrollaron ciertas resistencias frente a dichos medicamentos creando una inmunidad, por esto los antibióticos fueron disminuidos hasta ser prohibidos completamente, dicha situación generó nuevas propuestas como los microorganismos probióticos.

Los probióticos son una serie de cultivos vivos de una o varias especies microbianas, que al ser administrados como aditivos en la alimentación de los animales provocan efectos benéficos, mediante modificaciones en la población microbiana de su tracto digestivo. La mayoría de las bacterias que se utilizan como probióticos en los animales de granja pertenecen a las especies *Lactobacillus enterococcus* y *bacillus*, o levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y hongos (*Aspergillus oryzae*) (Seddon, 2002). Estas cepas de microorganismos benéficos vivos conservan sus actividades fisiológicas y metabólicas.

La FAO (Food & Agriculture Organization) define los probióticos como "microorganismos vivos, que al ser administrados en dosis adecuadas, confieren un beneficio de salud al receptor" (FAO, 2006). Contienen microorganismos vivos que se activan una vez que colonizan el intestino. A diferencia, los prebióticos estimulan la acción bacteriana y los simbióticos que ejercen su acción controlando microorganismos patógenos y no patógenos, mejorando así el balance microbiano (Zimmermann, Bauer & Mosenthin, 2001).

La disminución de la diarrea y el aumento de peso como propiedades zootécnicas son propias de los probióticos, a su vez estos han sido evaluados dando como resultados el mejoramiento en el crecimiento animal. Se puede concluir que los probióticos tienen un mejor desempeño bajo niveles de estrés, es decir, cuando se encuentran en ambientes de producción tales como: granjas, establos, fincas, entre otros, donde permanecen en contacto con mayor cantidad de animales o personas, a diferencia de los animales que son utilizados como experimentos y puestos a prueba para el desarrollo de investigaciones, donde no tienen una condición de vida natural.

Entre muchas especies estos probióticos son también utilizados en los cerdos, con ciertos fines como lo son el mejorar el desarrollo y crecimiento de ellos. Durante el período de lactación y primeras semanas posdestete, los cerdos son muy propensos a padecer trastornos gastrointestinales que provocan grandes pérdidas de animales (10 al 25% de las crías). Los antibióticos como agentes terapéuticos y promotores del crecimiento en los animales son utilizados desde la segunda mitad del siglo pasado, si bien solucionaron en alguna medida los problemas digestivos y disminuyeron las muertes en cerdos pequeños, han creado serios problemas de resistencia microbiana y de efectos residuales lo



que determinó la prohibición de tales sustancias en alimentos para cerdos (García et al., 2007).

Ha sido necesario estudiar e incluir en prácticas alimenticias el grupo de sustancias, que aplicadas en dosis pequeñas, ayuden a evitar enfermedades causadas por entes patógenos y niveles de estrés. Entre los productos biológicos utilizados para estos fines se resalta la utilización de bacterias lácticas probióticas y de sustancias prebióticas.

Metodología

La investigación será realizada en el Centro de Prácticas Lasallista finca Santa Inés, ubicada en la vereda Primavera, en el municipio de Caldas, que se encuentra a 1900 msnm, con una temperatura promedio de 19°C.

Los animales a evaluar son dos hembras cruzadas de la línea PIC por Duroc con un peso promedio de 185 kilos y una edad de 10 meses. Ambas cerdas permanecerán en la sala de gestación y serán alimentadas con 2kg/día de un concentrado comercial más 1 Kg de maíz, 20 días antes del parto se suministrarán a una de ellas los probióticos (*Lactobacillus rhamnosus* y *Lactobacillus bulgaricus*) previamente mezclados con el concentrado.

Hembra con probióticos y blanco no tratado:

1. Se recolectará el calostro en cada una de las cerdas para hacerle una valoración de la calidad nutricional y del porcentaje de probióticos en él.
2. Se analizarán las muestras de calostro para hacer un análisis microbiano ya que se espera que los agentes patógenos disminuyan.

3. Se pesarán los lechones en tres tiempos para llevar un control en su desarrollo y crecimiento.
 - 0: recién nacidos
 - 1: al destete
 - 2: un mes del destete

4. Se realizará una evaluación nutricional de la leche. En las tablas 1 y 2 se pueden ver los cronogramas de trabajo. La tabla 1 corresponde a la cerda blanco no tratado y la tabla 2 muestra el cronograma a desarrollar con la cerda tratada con probióticos.

Tabla 1. Cronograma de trabajo con cerda no.1: blanco no tratado.

CRONOGRAMA CERDA no. 1	
BLANCO NO TRATADO	
FECHA PREVISTA	ACTIVIDAD A EJECUTAR
19 de febrero de 2015	Cerda en observación previa al parto
20 de febrero de 2015	Posible parto de la cerda No. 1, primer pesaje de los lechones si así sucede este evento
23 de febrero de 2015	Análisis microbiológico del calostro
24, 25 y 26 de febrero de 2015	Análisis de resultados de laboratorio
22 de marzo de 2015	destete de los lechones del blanco no tratado y segundo pesaje de los mismos
21 de abril de 2015	tercer pesaje de los lechones del blanco no tratado

Tabla 2. Cronograma de trabajo con cerda no.2: cerda experimental

CRONOGRAMA CERDA no. 2	
CERDA EXPERIMENTAL	
FECHA PREVISTA	ACTIVIDAD A EJECUTAR
19 de febrero de 2015 al 10 de marzo	Suministro de probióticos en el concentrado de la cerda por un periodo de 20 días dos veces al día
10 de marzo de 2015	Cerda en observación previa al parto
11 de marzo de 2015	Posible parto de la cerda No. 2, primer pesaje de los lechones de la cerda en experimento, si así sucede este evento
13 de marzo de 2015	Análisis microbiológico del calostro
14 de marzo de 2015	Primer comparativo de peso entre los lechones de la cerda en experimento y la no tratada
16, 17 Y 18 de marzo de 2015	Análisis de resultados de laboratorio
10 de abril de 2015	Destete de los lechones de la cerda en experimento y segundo pesaje de los mismos
13 de abril de 2015	Segundo comparativo de peso entre lechones de ambas cerdas
10 de mayo de 2015	Tercer pesaje de los lechones
11 de mayo de 2015	Tercer comparativo de peso entre lechones de las dos cerdas

Resultados esperados

Se espera que haya un efecto positivo de los probióticos sobre los cerdos nacidos de la hembra suplementada con estos, observándose directamente sobre los parámetros productivos de los lechones, situación que se debe reflejar en ganancia en peso semanal, disminución de enfermedades intestinales y virales y ganancia de peso al destete, al comparase con los cerdos lactantes no suplementados con estos microorganismos.

Referencias bibliográficas

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2006). Probióticos en los alimentos: propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación. *Estudio FAO Alimentación y nutrición 85*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0512s/a0512s00.pdf>

García A., Moya, Y., García, H., Beldarían, T., Hernández, U. y Lirengo, A. (2007). Uso de *Lactobacillus acidophilus* como cultivo probiótico en la dieta de cerdos jóvenes. *Revista Computarizada de Producción Porcina*, 4 (3), 241-244. Recuperado de http://www.iip.co.cu/RCP/143/143_artAGarc%C3%ADa.pdf

Seddon, I. (2002). El uso de sustancias alimentarias alternativas en las dietas porcinas. *Porcicultura-Nutrición*. Recuperado de http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?area=por&art=323

Zimmermann, B., Bauer, E. & Mosenthin, R. (2001). Pro and prebiotics in pig nutrition potential modulators of gut health? *Journal of Animal and Feed Sciences*, 10, 47-56. Recuperado de <https://www.uni-hohenheim.de/publication/pro-and-prebiotics-in-pig-nutrition-potential-modulators-of-gut-health-8>

Caracterización de las asociaciones y cooperativas de pequeños y medianos productores agropecuarios de las zonas de bosques y páramos en el Oriente Antioqueño

Laura Isabel Toro Ospina¹; Luisa Fernanda Vélez Corrales¹;
Daniel Andrés Aristizábal Guerra¹, Sol Bibiana Mora Rendón²

Semillero de Investigación SIGE

Resumen

Esta propuesta de investigación se relaciona con tres proyectos anteriores formulados con algunas instituciones de educación superior que hacen parte del Nudo Antioquia de la Red Unicosol. Pretende caracterizar las asociaciones y cooperativas de pequeños y medianos productores agropecuarios, inicialmente en las zonas de Sinifaná, San Juan, Cartama y Penderisco en el Suroeste antioqueño y luego, en la zona de altiplano y embalses en el Oriente antioqueño. La idea con esta nueva propuesta es continuar con el mapeo de estas prácticas asociativas en las zonas de bosques y páramos del Oriente antioqueño. Los elementos que permiten la caracterización de estas asociaciones y cooperativas de pequeños y medianos productores son los factores productivos: gestión, medios materiales y financiero, definidos en la teoría económica comprensiva desarrollada por el profesor chileno Luis Razeto, los cuales logran dinamizar la economía desde los aspectos social, económico, ambiental, político y cultural para posibilitar el buen desarrollo de una

1 Estudiante del programa de Administración de Empresas Agropecuarias de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SIGE.

2 Mg. en Ciencias de la Administración. Docente del programa de Administración de Empresas Agropecuarias de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinadora del Semillero de Investigación SIGE. Correspondencia: somora@lasallistadocentes.edu.co



región. Cada institución trabaja uno o dos factores, por ejemplo, la Corporación Universitaria Lasallista se ocupa de los factores gestión y financiamiento y la Universidad Autónoma Latinoamericana, del factor medios materiales.

Justificación del proyecto

Las instituciones de educación superior prestan un servicio público que implica responsabilidades para con la sociedad, una de ellas es la generación de conocimiento que permita comprender nuestras realidades e intervenir las problemáticas de las comunidades en aras de contribuir al desarrollo social; por esta razón la Corporación Universitaria Lasallista y el programa de Administración de Empresas Agropecuarias pretenden contribuir al desarrollo del sector agropecuario a través de la generación, desarrollo y difusión del conocimiento relacionado con la disciplina administrativa. Esto lo hace por medio de la participación en el proyecto "Caracterización de los factores gestión, financiamiento y medios materiales en las cooperativas y asociaciones de pequeños y medianos productores agropecuarios de las zonas de bosques y páramos en el Oriente antioqueño", el cual reconoce la importancia de crear y fortalecer proyectos asociativos agropecuarios de carácter solidario para contribuir a la generación de nuevos polos de desarrollo local y propiciar la generación de más oportunidades de empleo de los habitantes del sector rural, hacer atractivo y sostenible el retorno a las zonas rurales mediante la contribución al mejoramiento de la calidad de vida, preocupación que comparten las instituciones vinculadas en esta investigación.



Objetivos

Objetivo general

Caracterizar los factores gestión y financiamiento en las asociaciones y cooperativa de pequeños y medianos productores agropecuarios de las zonas de bosques y páramos, en el Oriente antioqueño, que permita su sostenibilidad económica y social, durante el 2014.

Objetivos específicos

- Identificar el proceso de toma de decisiones en las asociaciones y cooperativa de pequeños y medianos productores agropecuarios de las zonas de bosques y páramos en el Oriente antioqueño.
- Evaluar el desempeño financiero comparativa de las asociaciones del Oriente antioqueño con el fin de aportar el mejoramiento de su gestión.
- Identificar fortalezas y debilidades de las asociaciones y cooperativas de pequeños y medianos productores agropecuarios del Oriente antioqueño en cuanto a su desempeño financiero.

Marco teórico

La teoría económica comprensiva, planteada por Razeto Migliaro, es el fundamento teórico que permite hacer lectura de los factores productivos, los cuales permiten dinamizar la economía desde los aspectos social, económico, ambiental, político y cultural para posibilitar el buen desarrollo de una región. Los factores planteados por dicha teoría son trabajo, tecnología, medios materiales, gestión, financiamiento y factor comunidad o Factor C. Bajo la orientación de la teoría económica comprensiva se acogen

todas las experiencias y procesos de organización en forma de cooperativas, mutuales, asociaciones de personas y colectivos, grupos comunitarios, organizaciones sociales y de carácter solidario, entre otras, que han desarrollado modos propios de producir, distribuir, consumir y acumular con solidaridad (Razeto, 1994). Razeto propone los elementos teóricos que propiciarían esta nueva economía en términos del "buen desarrollo", mediante el levantamiento de factores económicos como: trabajo, medios materiales, tecnología, medios financieros, gestión y comunidad. Para efectos de esta investigación solo tomaremos en cuenta los factores gestión y factor C o comunidad.

Factor C o comunidad es identificado y definido como: "La unión de conciencias, voluntades y sentimientos, detrás de un objetivo económico compartido por el grupo de personas que conforman una empresa, hace surgir una energía social que, operando en combinación con los demás factores, incrementa la productividad de la empresa". (Razeto, 1992, 205)

La fuerza de la solidaridad convertida en fuerza productiva a partir de la energía social que surge de la unión de conciencias, voluntades y emociones. Este factor C, al ser una fuerza impulsadora, genera en los miembros de la organización una motivación para cumplir los objetivos organizacionales y de este modo los demás factores de la producción que sean insuficientes o inexistentes serán en cierto modo nivelados ya que este factor posee la versatilidad de tomar la forma de los distintos factores.

El factor gestión o administración es el sistema de coordinación y dirección unificada de las funciones y actividades económicas. Consiste en un mecanismo de toma de decisiones, a través del cual las unidades económicas empresariales responden oportunamente a las condiciones cambiantes en que operan y coordinan eficazmente la actividad de todos sus componentes.

Incluye un elemento de poder que se cristaliza en un sistema jerárquico (línea de mando) y un aparato administrativo.

Metodología

Tipo de estudio: se plantea un estudio predominantemente cualitativo de tipo etnográfico, con la utilización de diversas técnicas provenientes tanto del enfoque cualitativo como del cuantitativo, que permita caracterizar los factores gestión y financiamiento en las asociaciones y cooperativas de pequeños y medianos productores agropecuarios de las zonas de bosques y páramos en el Oriente antioqueño.

Población de estudio: corresponde a los pequeños y medianos productores agropecuarios que conforman las asociaciones y cooperativas, seleccionadas a criterio y establecidas en áreas urbana y rural de las zonas de bosques y páramos del Oriente antioqueño. Las organizaciones se seleccionaron de acuerdo con la existencia real, la vigencia de la actividad económica, el rol institucional y el liderazgo para dinamizar su organización en el entorno municipal, subregional y departamental.

Técnicas e instrumentos de recolección de información: la investigación utilizará como técnicas la entrevista semiestructurada para gerentes, miembros de junta directiva, líderes y personas claves en la organización. Se hará revisión documental y registro en fichas de contenido y de análisis. Los instrumentos serán validados por expertos de la academia y de organizaciones consideradas en el estudio. También se realizará un acercamiento de carácter cualitativo sobre la percepción que tienen los dirigentes, asociados y trabajadores la toma de decisiones y el manejo de los recursos financieros.

Para este efecto se realizarán 30 entrevistas semiestructuradas a informantes claves de las asociaciones y cooperativas de

pequeños y medianos productores agrícolas, una en cada organización aplicada al gerente de la misma. La información procedente de las entrevistas será transcrita inicialmente en el procesador de palabras (word), para ser analizada posteriormente en el Atlas Ti, a partir del cual se identificarán las categorías más relevantes de este abordaje cualitativo.

Fuentes de información: para realizar el estudio se abordarán fuentes primarias y secundarias provenientes de los informantes claves, los archivos institucionales, planeación departamental y municipal, Secretarías de Desarrollo Rural, Umatas, Confecoop, FUSOAN, entre otras fuentes.

Plan de análisis: desde la perspectiva cualitativa inicialmente se elegirán a criterio las organizaciones y de allí a las personas que conformarán el grupo con el que se puedan hacer las caracterizaciones pertinentes al enfoque etnográfico: se elegirán personas claves dentro de las organizaciones a las que se aplicarán entrevistas semiestructuradas. Se tomarán como informantes claves a los representantes legales, a los miembros de junta directiva y a los líderes de las asociaciones y cooperativas de productores agropecuarios. Se generarán consensos con el grupo para definir las categorías iniciales susceptibles de observación, se organizarán algunas preguntas preliminares para informantes claves; se hará consulta a expertos en el tema y se revisarán fuentes secundarias. Se observarán categorías emergentes de las propias entrevistas y en relación con las definidas previamente, para proceder al análisis e interpretación sistemática de los resultados, lo cual también permitirá la validación de las fuentes para realizar los ajustes necesarios. Simultáneamente, se construirán los marcos teórico, conceptual y contextual derivados y convalidados por la información obtenida de la aplicación de instrumento.

Resultados esperados

Nuevo saber relacionados con los procesos asociativos de pequeños y medianos productores del Oriente antioqueño analizados desde los factores gestión y financiamiento, propuestos por la teoría económica comprensiva del profesor Luis Razeto.

Se espera identificar el proceso de toma de decisiones en las asociaciones y cooperativa de pequeños y medianos productores agropecuarios de las zonas de bosques y páramos en el Oriente antioqueño, donde se identifica que en su gran mayoría se realiza el proceso administrativo en conjunto resaltando los intereses cooperativos que cada una de ellas posee.

Toda organización por excelencia debe tener sus procesos financieros y productivos definidos para su rendimiento o eficiencia, aunque estos procesos administrativos son esenciales, existen unas organizaciones de carácter solidario que no cumplen estas funciones en su totalidad debido a las diferentes adversidades que impiden que esto se realice, por ello se busca encontrar y evaluar las asociaciones y cooperativas agropecuarias con sus estados financieros como lo indican las diferentes leyes y regímenes que acompañan el sistema financiero colombiano, aunque se observa que las organizaciones de carácter solidario no los presentan, y las principales causas son los estudios académicos y el informalismo que presenta el sector agropecuario.

Conclusiones preliminares

El factor C se encuentra arraigado en cada asociación.

La toma de decisiones es descentralizada esto se manifiesta en el sentido de pertenencia, constancia y solidaridad que tiene cada integrante de las asociaciones estudiadas.

Se presencia la necesidad de unión, esto se debe a una presión constante para la adquisición de los recursos gubernamentales así como la presión del mercado y la competencia todo lo anterior hace que los pequeños productores agropecuarios tengan la necesidad de unirse para buscar la eficiencia y la eficacia productiva que estos necesitan para sostenerse en el tiempo.

La cooperación, solidaridad, compañerismo y sentido de pertenencia son aspectos de gran importancia en estas asociaciones ya que compensan los vacíos que dejan el factor gestión, tecnología y capital financiero para tomar las decisiones en conjunto y de forma participativa, permitiendo gestionar recursos de manera personal e involucrando el ahorro para la obtención de recursos.

Referencias bibliográficas

Razeto, L. (1992). *Empresas de trabajadores y economía de mercado*. Santiago de Chile: Ediciones PET.

Razeto, L. (1994). *Fundamentos de una Teoría Económica Comprensiva*. Santiago de Chile: Ediciones PET.

Jugar para sanar: la mediación de los padres a partir del juego y del juguete en el proceso de hospitalización del niño en el Hospital Infantil Santa Ana

Kelly Gutiérrez Gutiérrez¹; Tatiana Andrea Cardona Lozada¹;
Claudia Patricia Ortiz Escobar²

Semillero de Investigación DELFOS

Resumen

La presente investigación forma parte del macroproyecto “El juego y el juguete en el proceso de hospitalización del niño en el Hospital Infantil Santa Ana” en el cual participan el Hospital Infantil Santa Ana y los programas de Psicología y Educación de la Corporación Universitaria Lasallista. Este proyecto se focaliza en uno de los objetivos del macroproyecto el cual es describir la mediación que realiza la familia a partir del uso del juego y del juguete en el período de hospitalización del niño en el Hospital Infantil Santa Ana. Como estrategia metodológica plantea la revisión documental, la observación no participante y la entrevista semiestructurada. Retoma aportes de la psicología y la pedagogía para describir la mediación de la familia en el proceso de hospitalización del niño a partir de dos categorías de análisis: los usos y los efectos de esa mediación a partir del juego y del juguete; pues se tiene como supuesto teórico que la mediación que realiza la familia a

-
- 1 Estudiante del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación DELFOS.
 - 2 Mg. en Educación y Desarrollo Humano. Docente del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinadora del Semillero de Investigación DELFOS. Correspondencia: claortiz@lasallistadocentes.edu.co

partir del juego y del juguete da cuenta de la calidad del vínculo y ello repercute en la manera como el niño enfrenta la hospitalización.

Justificación del proyecto

El Hospital Infantil Santa Ana realiza enormes esfuerzos por garantizar, asegurar y promover el desarrollo infantil, ya que no solo se interesa en la recuperación nutricional y en el restablecimiento de la salud del niño; pues la experiencia ha demostrado que si el vínculo no está asegurado será altamente probable que el niño reingrese a la clínica con las mismas dificultades, es decir que desde una concepción integral de la salud se justifica esclarecer las dificultades de los padres como mediadores en el proceso de desarrollo de sus hijos. Adicionalmente, la mayoría de las veces, la estancia en el hospital y el proceso de hospitalización mismo le exigen al niño tiempos prolongados de quietud y pasividad con las consecuencias que esta poca estimulación y actividad física y mental pueden tener para el desarrollo y sumado a esto la ansiedad y el temor que puede generar esta experiencia.

Lo anterior requiere generación de conocimiento que posibilite el diseño de propuestas educativas y de intervención que faciliten y articulen los esfuerzos de la Clínica Infantil Santa Ana en atención primaria y los esfuerzos educativos para el programa "Familias Saludables" y Pedagogía Hospitalaria. En este sentido las indagaciones sobre la comprensión de la repercusión del juego y del juguete para el desarrollo, para el bienestar en la hospitalización y para el fortalecimiento del vínculo cobran especial importancia.

Para la Corporación Universitaria Lasallista será una oportunidad para ampliar el perfil del futuro licenciado en preescolar como gestores de proyectos de investigación e intervención en salud, lo que posibilitará la visibilidad de los licenciados en preescolar al incursionar en un tema y práctica novedosos.

Objetivos

Objetivo general

Describir la mediación que realiza la familia a partir del uso del juego y del juguete en el período de hospitalización del niño en el Hospital Infantil Santa Ana.

Objetivos específicos

- Explorar en las familias el uso del juego y del juguete en el período de hospitalización del niño en el Hospital Infantil Santa Ana.
- Identificar los efectos del juego y del juguete en la hospitalización del niño en el Hospital Infantil Santa Ana.

Marco teórico

Se contemplan tres categorías teóricas sobre las cuales se apoya la investigación. A continuación se exponen las perspectivas teóricas desde donde son abordadas. Se realizó un rastreo de antecedentes investigativos, teóricos y legales en las siguientes bases de datos: Ebsco, Redalyc, Dialnet y Scielo, y además se tomaron algunas fuentes primarias que abordan las categorías desde la educación y la psicología, especialmente la psicología evolutiva. También se acude a algunas investigaciones psicoanalíticas pioneras en este tema.

Antecedentes legales

Desde el contexto legal a nivel internacional, en relación con el proyecto de investigación se retoman los derechos de los niños hospitalizados y la definición de salud de la Organización Mundial de la Salud que señala que "la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de

afecciones o enfermedades". La cita procede del Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, que fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946, firmada el 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 Estados (World Health Organization, 1948), y entró en vigor el 7 de abril de 1948. La definición no ha sido modificada desde 1948.

La Carta Europea de los Derechos de Niños y las Niñas Hospitalizados (1986) proclama los siguientes derechos, entre los cuales, destacamos: Carta Europea sobre los Niños Hospitalizados.

2. Derecho a estar acompañado de sus padres, o de la persona que los sustituya, el máximo tiempo posible durante su permanencia en el hospital, no como espectadores pasivos sino como elementos activos de la vida hospitalaria.

10. Derecho a disponer de locales amueblados y equipados de manera que respondan a sus necesidades en materia de cuidado, educación y juegos, así como respecto a las normas oficiales de seguridad.

11. Derecho a proseguir con su formación escolar durante el ingreso, y a beneficiarse de las enseñanzas de los profesionales de la educación y del material didáctico que las autoridades educativas pongan a su disposición.

12. Derecho a disponer durante su permanencia en el hospital de juguetes adecuados a su edad, de libros y medios audiovisuales. (Carta Europea de los Derechos de los Niños y las Niñas Hospitalizados, 1986)

En el ámbito nacional, el artículo 44 de la Constitución Política plantea que:

Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre



expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia. La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores. Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás. (Constitución Política de Colombia, 1991).

La Ley 1098 de infancia y adolescencia, manifiesta como finalidad:

Garantizar a los niños, a las niñas y a los adolescentes su pleno y armonioso desarrollo para que crezcan en el seno de la familia y de la comunidad, en un ambiente de felicidad, amor y comprensión. Prevalecerá el reconocimiento a la igualdad y la dignidad humana, sin discriminación alguna.

Sumado a lo anterior dispone en los siguientes artículos orientaciones legales que deberán tener especialmente en cuenta los prestadores del servicio de salud:

Artículo 7. PROTECCIÓN INTEGRAL: Se entiende por protección integral de los niños, niñas y adolescentes el reconocimiento como sujetos de derechos, la garantía y cumplimiento de los mismos, la prevención de su amenaza o vulneración y la seguridad de su restablecimiento inmediato en desarrollo del principio del interés superior. La protección integral se materializa en el conjunto de políticas, planes, programas y acciones que se ejecuten en los ámbitos nacional, departamental, distrital y municipal con la correspondiente asignación de recursos financieros, físicos y humanos.

Artículo 17. DERECHO A LA VIDA Y A LA CALIDAD DE VIDA Y A UN AMBIENTE SANO: Los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a la vida, a una buena calidad de vida y a un ambiente sano en condiciones de dignidad y goce de todos sus derechos en forma prevalente. La calidad de vida es esencial para su desarrollo integral

acorde con la dignidad de ser humano. Este derecho supone la generación de condiciones que les aseguren desde la concepción cuidado, protección, alimentación nutritiva y equilibrada, acceso a los servicios de salud, educación, vestuario adecuado, recreación y vivienda segura dotada de servicios públicos

Artículo 27. DERECHO A LA SALUD: Todos los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a la salud integral. La salud es un estado de bienestar físico, síquico y fisiológico y no solo la ausencia de enfermedad.

Artículo 46. OBLIGACIONES ESPECIALES DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD: Capacitar a su personal para detectar el maltrato físico y psicológico, el abuso, la explotación y la violencia sexual en niños, niñas y adolescentes, y denunciar ante las autoridades competentes las situaciones señaladas y todas aquéllas que puedan constituir una conducta punible en que el niño, niña o adolescente sea víctima.

Adicionalmente es indispensable considerar los referentes legales que desde la educación pueden articularse a la propuesta. Entre ellos sobresalen la Política Nacional de Atención a la Primera Infancia, la Ley General de Educación -Ley 115 de 1994- y los Lineamientos Curriculares para Preescolar. Desde estas disposiciones y orientaciones se reconoce al niño como sujeto de derechos y al juego como el principal mediador en los procesos educativos.

Antecedentes teóricos

Son numerosos los aportes que algunos psicólogos, psicoanalistas y pedagogos han realizado sobre el juego, específicamente al enfatizar la importancia del juego para la salud mental y el desarrollo integral del niño, sus elaboraciones teóricas se han basado en diversas investigaciones y reportes de caso. Se destacan por ejemplo, Donald Winnicott (1993) quien desde la perspectiva de un pediatra y psicoanalista resalta el concepto

de juego y la salud mental, la construcción del sujeto a partir de la diada madre-hijo en un ambiente saludable, entendiendo por ambiente no solo el ambiente físico sino también psicosocial en el que el nuevo ser humano se desenvuelve. Vale la pena resaltar las teorizaciones hechas sobre el psiquismo y el objeto transicional.

Por su parte, René Spitz y W. Cobliner, (1969) también pediatra y psicoanalista, realiza aportes sobre el niño y la hospitalización que recoge en su trabajo investigativo en el texto *El primer año de vida del niño*, en donde enuncia el proceso de estructuración psíquica y las patologías de las relaciones de objeto y plantea algunas patologías tales como marasmo, hospitalismo y depresión anaclítica en contextos hospitalarios. De los postulados del autor se desprenden consecuencias importantes para la generación de ambientes hospitalarios saludables.

Jean Piaget, (1994). Epistemólogo genético, quien realiza aportes invaluable a la educación y a la comprensión del desarrollo cognitivo del niño, pone especial interés en la acción sobre los objetos para el desarrollo cognitivo y moral y hace notar el valor del juego para el desarrollo.

Jhon Bowlby, psiquiatra y psicoanalista, quien realizó estudios sobre el apego, el vínculo y la separación en el niño y la relación del niño con el juego y el juguete.

Sigmund Freud 1920 en *Más allá del principio del placer* enuncia el lugar del juego para la constitución del sujeto y la aparición del juego simbólico. Este planteamiento es necesario para comprender el lugar del juego en la subjetividad, para el abordaje interdisciplinario y la evaluación del niño.

Finalmente, Arminda Aberastury, (1998). Desde la perspectiva psicoanalítica, plantea cómo los juegos y juguetes van cambiando

en el transcurso del desarrollo. La imagen 1 ofrece una síntesis del marco legal y del marco teórico hasta ahora expuestos.

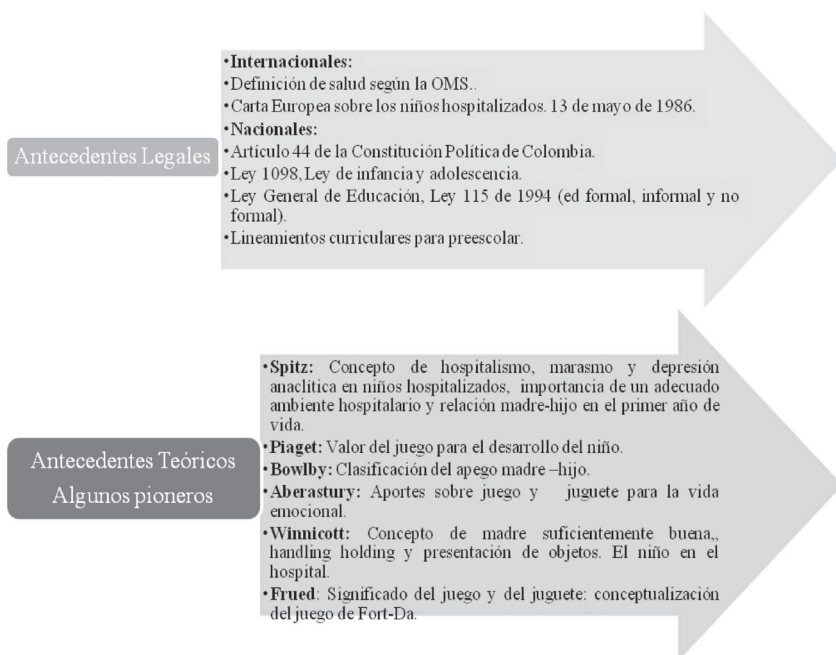


Imagen 1. Marcos legal y teórico

Fuente: elaboración propia 1

Antecedentes investigativos

Juego y juguete

Definición de juego y juguete. En relación con el significado de juego y de juguete, Díez (citado por Serradas Fonseca, 2007) define el juego como un conjunto de actividades que se dirigen al esparcimiento, a la diversión, a la alegría, a la amabilidad, al relajamiento de tensiones, al ánimo festivo y, en último término, a no aburrirse. En la última década del siglo XX se pone de

manifiesto el rol del juego como preparación para la vida adulta y como potenciador del desarrollo integral del niño

Por otro lado, los juguetes, son los objetos en los que generalmente se apoya el juego infantil. Estamos llamando juguete a cualquier objeto o material que el niño utiliza en sus juegos: una bola, un palo, su pie, etc. (Contreras, 2009, p. 4).

Por medio del juego el niño:

- Evoca
- Representa
- Hace
- Experimenta
- Simboliza
- Descubre
- Desea
- imita



- Diversión.
- Habilidades sociales.
- Desarrollo de la comunicación.
- Encuentro con sí mismo.
- Potencia la creatividad.
- Mediador de relaciones.
- Fortalece las dimensiones del desarrollo.

Funciones del juego. Las funciones básicas que cumple el juego en la infancia se centrarían en el juego como fuente de placer y de realización de deseos, de elaboración de la experiencia y solución/ comprensión de problemas, de expresión de sentimientos y control de emociones y de identificación con el adulto (Freud, 1920)

Considerando lo antes planteado, el juego permite al niño(a) realizar sus pensamientos y expresar sus sentimientos en un marco lúdico sin las restricciones de la realidad, posibilitando la asimilación de nuevas situaciones y experiencias. Por lo que el juego, como señaló Freud, tiene una doble función: lúdica y terapéutica, que ayuda al niño a desarrollar estrategias de afrontamiento adaptativas, tanto en contextos cotidianos como en situaciones estresantes tales como la hospitalización

Entre las diferentes funciones que se asignan al juego en el contexto hospitalario se encuentran las propuestas por Serradas, (2007) se presentan a continuación:

- Acelerar la recuperación del niño.
- Facilitar la comprensión de la enfermedad.
- Promover el desarrollo del niño.
- Favorecer el afrontamiento de la hospitalización.
- Establecer *rapport* con el personal sanitario.
- Facilitar la comunicación con el niño.
- Potenciar la confianza en el personal sanitario.
- Facilitar la cooperación del niño.
- Informar sobre la hospitalización.
- Preparar al niño para los procedimientos invasivos.
- Facilitar la expresión de sentimientos y pensamientos.
- Convertir la hospitalización en una experiencia positiva.

Así, en la práctica hospitalaria, aunque se usan de forma simultánea, se distinguen tres funciones de las actividades lúdicas:

- Juego como recreación: sirve al niño como entretenimiento o diversión durante aquellos períodos de tiempo en los que no hace nada, o casi nada, mientras permanece en el hospital.
- Juego como educación: proporciona al niño estímulos que le favorecen un adecuado desarrollo.
- Juego como terapia: sirve al niño para expresar miedos, ansiedades y preocupaciones sobre lo que ocurre durante su estancia en el hospital.



El juego como mediador. Por medio del juego se pueden disminuir de una forma significativa los miedos hospitalarios y preparar al niño para acontecimientos especiales, como por ejemplo, una intervención quirúrgica (Serradas, 2007, p. 642). El juego puede ser usado también como uno de los recursos principales para proporcionar información al niño sobre el hospital y los acontecimientos que le van a ocurrir, ayudándole a reducir su estrés ante los mismos y aumentando su cooperación. Por medio del juego se puede administrar información al paciente pediátrico, teniendo en cuenta su nivel de desarrollo y su capacidad de comprensión, utilizando materiales tan sugerentes para el niño como pueden ser libros, fotografías, equipos médicos, etc.; dándole, así mismo, la oportunidad de realizar ensayos o prácticas ante los eventos que le van a ocurrir.

No obstante, el juego no es solo un importante recurso para administrar información al niño, ya que también proporciona una valiosa información al personal sanitario. Permite observar al niño mientras juega y ver cómo manipula o usa los materiales utilizados en su tratamiento, hace posible averiguar cómo ha interiorizado la información que ha recibido (si esta ha sido entendida, malinterpretada o rechazada) y cómo está viviendo su experiencia en el hospital. Todo esto hace posible recoger los conceptos erróneos que el niño se ha formado sobre la misma, observar y reducir sus fantasías (Serradas, 2007, p.643).

El juego y el desarrollo del niño

- **Sensorio-motriz:** en las primeras etapas del desarrollo, los niños(as) entran en contacto consigo mismos y con el ambiente a través de estímulos visuales, táctiles, auditivos y cenestésicos. Al ir madurando, sus movimientos se vuelven más diferenciados y aumentan en complejidad.

- **Intelectual:** el juego ayuda a los niños a comprender su ambiente y, en función de las actividades realizadas, a potenciar distintos aspectos de su desarrollo intelectual: lenguaje, abstracción y relaciones espaciales, entre otras.
- **Social:** a partir del contacto con otros niños aprenden a relacionarse con los demás, resolviendo los problemas que se presentan. También aprenden el rol sexual que socialmente se les atribuye.
- **Creatividad:** a través del juego el niño puede experimentar con sus propias ideas y con materiales a su alcance, dejando fluir su imaginación y construyendo nuevos objetos.
- **Autoconciencia:** ensayando con el juego el niño aprende la constitución de su cuerpo, sus capacidades y sus roles.
- **Moral:** con el juego el niño ensaya y aprende límites respecto a las normas morales. Los juegos infantiles poseen sus propias reglas establecidas por los niños, que se deben acatar para formar parte del grupo (Serradas, 2007, p. 640).

Funciones del juguete

- Ayudar al niño a satisfacer su gran necesidad de explorar, crear, inventar, imaginar y fantasear.
- Favorecer la proyección de sus angustias, deseos insatisfechos y temores.
- Facilitar el desarrollo de las aptitudes físicas y mentales.
- Estimular el interés y el aprendizaje de los distintos roles sociales.
- Proporcionar placer y diversión (Contreras, 2009, p.4).



El juguete como mediador. Desde los postulados de Donald Winnicott (1993) algunos juguetes comienzan a ser muy importantes para la vida emocional del bebé y le ayudan en el proceso de separación de su madre. La madre ofrece algunos objetos y/o juguetes sustitutos de su presencia y ayudan en esa mediación para el desarrollo psicológico.

El juego y el juguete en el proceso de hospitalización. El juego es la actividad rectora del desarrollo porque jugando el niño entiende y descubre el mundo que lo rodea, expresa sus sentimientos, emociones e intenciones de manera libre y natural, además da rienda suelta a su imaginación y satisface sus necesidades físicas y de recreación.

Así mismo, el juguete no solo posibilita que el niño aprenda, conozca y descubra explorando, sino que además, abre sus alas a la creatividad y el disfrute. Es un hecho indiscutible que en la etapa de la infancia, el juego y el juguete son la ocupación principal del niño. Este binomio estimula las dimensiones del desarrollo (corporal, cognitiva, socioafectiva, estética, ética y comunicativa), posibilita al infante expresar en acción sus impulsos, sentimientos y fantasías y además, forjar ideales y valores para el futuro. No debemos olvidar que niños y niñas fantasean, imaginan y crean, interpretando la vida y el mundo a través del juego y del juguete.

Teniendo en cuenta que el niño hospitalizado generalmente se siente confundido y amenazado, tanto por la enfermedad y el dolor, como por la necesidad de tener que hacer frente a la separación de su familia, su casa, y sus rutinas diarias; se plantea la necesidad del juego y del juguete en el ámbito hospitalario como herramientas que promueven el desarrollo equilibrado del niño; vistos como una posibilidad terapéutica y canalizadora de miedos y angustias que proporciona tranquilidad y seguridad al paciente y, por ende, que permite una mejor estadía del niño en el hospital.

Por medio del juego el niño puede hacer más tolerable este acontecimiento (la hospitalización) y todos los sucesos extraños e inesperados que le van a ocurrir durante el mismo pudiendo, también, expresar los sentimientos (miedo, angustia, etc.) que esa situación le produce (Valdés y Flórez, 1995). El juego puede ser una herramienta de trabajo importante a la hora de intervenir ante el paciente pediátrico y por ello la importancia de fomentar espacios que permitan su desarrollo, ya que las especiales funciones que el juego puede cumplir en dichas situaciones, posibilitan que el niño comprenda y afronte con facilidad momentos incómodos para él y represente situaciones conflictivas y deseos insatisfechos.

Hospitalización Infantil

Proceso de hospitalización en el niño. Durante el proceso de desarrollo, un niño vivencia múltiples adaptaciones a lo largo de su vida, una de las más complejas se presenta en el caso de aquellos niños que deben hacer frente a una enfermedad y al proceso de hospitalización ya que implica alterar su ambiente, generarle un desequilibrio y por ende una reestructuración de su vida. No obstante, el modo en que la enfermedad va a afectar al normal proceso de desarrollo está influenciado por varios factores, tales como: La naturaleza de la enfermedad, el acompañamiento de la familia, el momento evolutivo, antecedentes personales, tipo de enfermedad y duración de la estancia en el hospital entre otros. (Valdés y Flórez, 1995).

Una vez que el niño ha ingresado en el hospital se enfrenta a una situación totalmente empírica y opuesta a todas las que conoce y ha vivenciado hasta el momento, lo cual le genera constantemente episodios de ansiedad e inseguridad.

El hospital, que es un agente estresante por sí mismo, es por un lado un sitio desagradable donde nuestro cuerpo está



sometido a intervenciones dolorosas y por otro un lugar que debe proporcionarnos alivio y curación (Moor, ed., 1973). Suele ser un escenario carente en estímulos, incómodo, monótono y que incrementa la vulnerabilidad del paciente, sin embargo la hospitalización es una condición para que el niño enfermo recupere su integridad como persona y pueda reincorporarse a la sociedad. En la mayoría de los casos, los niños que están hospitalizados se encuentran internos, no por su iniciativa o preocupación personal, sino que son conducidos por un cuidador familiar que es la persona encargada, siendo generalmente sus padres. Por tanto, el niño no solo no ha sido preparado para esta experiencia, sino que a veces es engañado para lograr su ingreso en el hospital (Montoya, citado por Ortiz, 2006).

Es evidente que la experiencia de hospitalización suele ser una vivencia negativa y compleja para todo niño ya que implica alterar su vida cotidiana, es decir, su rutina, escolarización, socialización y entorno familiar; a lo anterior se suma, la cantidad de procedimientos médicos dolorosos y molestos que tiene que tolerar para recobrar su salud. Esta experiencia es explicada por Guellert (1958, citado por Valdés y Flórez, 1995) de la siguiente manera: "para el niño el hospital es como un país extranjero, a cuyas costumbres, lenguaje, horarios y rutinas debe aprender a adaptarse". Todo ello puede propiciar un obstáculo a la recuperación del niño, ya que le genera ansiedad y malestar tanto físico, como emocional y por ende, puede ocasionar una estancia más prolongada del paciente en el hospital.

No debemos olvidar que cuando un niño es hospitalizado entra en un medio desconocido y hostil que le exige constantes adaptaciones y múltiples cambios (inmovilización, nuevos horarios y normas, restricción de desplazamiento, relación con personas desconocidas, pérdida de contacto con sus seres queridos, experiencias de dolor), esto conlleva a que el niño se sienta irrespetado al sentir invadida

su intimidad. Por ende, es de vital importancia la adaptación del paciente a este nuevo ambiente ya que posibilita que afronte de manera más positiva la experiencia de hospitalización, sin embargo para que el niño se familiarice en este nuevo contexto, es necesario el apoyo y el afecto de la familia, el trato sensible y cariñoso del personal de salud y apoyo, el ofrecimiento de lugares para el juego, el disfrute y el esparcimiento, es decir, implica un trabajo interdisciplinario para la construcción de un lugar y un ambiente lo más cercanos a la vida diaria del niño.

El paciente, además de sobrellevar todos estos estímulos comunes a toda experiencia hospitalaria mencionados anteriormente, tiene que adaptarse a este nuevo escenario, sin embargo el niño no está preparado para enfrentarse a la experiencia de hospitalización, solo quien haya tenido una hospitalización previa, quien tenga conocimientos e información inicial, apoyo y acompañamiento de su familia y mucha fortaleza, enfrentará de manera más positiva y eficaz dicha experiencia.

En muchas ocasiones la hospitalización suele ser un obstáculo en el proceso de desarrollo del niño, puesto que su estado de vulnerabilidad puede afectar sus niveles físicos, emocionales, sociales e intelectuales. Adicionalmente, la enfermedad despierta en el niño sentimientos de culpa y tristeza, el temor de una ruptura con el vínculo familiar habitual y ocasiona en este momentos de miedo y angustia llevándolo a desarrollar inseguridad, dependencia de terceros y, por ende, baja autonomía. Así mismo, se observa que ante la hospitalización el niño es un ser sensible e indefenso, dependiente y afligido, de ahí la importancia de fortalecer su autoestima y autonomía como elementos claves para que comprenda la enfermedad y afronte su proceso de hospitalización.

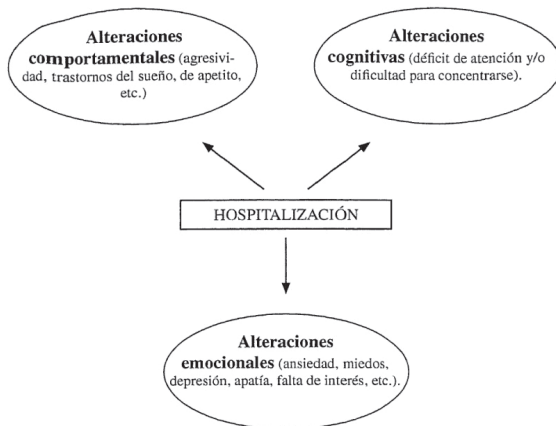
Otro aspecto que es necesario destacar es que un niño hospitalizado es, por encima de todo, un niño (Penón, 2006, p.1),



un ser único e irrepetible, social, con derechos y deberes, que necesita del juego, del afecto y acompañamiento del adulto. Sin embargo, cuando el niño es hospitalizado, se establece atención a la enfermedad y a su curación y se olvidan automáticamente las necesidades y demandas fundamentales de este: su interés por explorar, jugar, aprender, descubrir, comunicarse.

Un niño enfermo y hospitalizado necesita que lo escuchen, precisa la comprensión de su enfermedad, de sus deseos, sentimientos y emociones, es decir, reclama que se sitúen en su lugar. Demanda cuidado, apoyo, atención, ayuda, amor; requiere de juegos, juguetes, espacios recreativos y momentos de interacción con los demás.

No comprenderlos hace que se sientan solos y sean más propensos a estar tristes, además influye considerablemente el alejamiento de la familia por la enfermedad y las carencias afectivas derivadas de padres desinteresados y apáticos que no contribuyen al acompañamiento para una mejor estadía y recuperación del niño en el hospital.



...Con el examen físico brusco, el desconsiderado manejo del temor y el pudor, la agresión al derecho de dormir, las innecesarias inyecciones, el exceso de abrigo, el reposo prolongado y forzado, se atenta contra el derecho al movimiento.

La privación del juego, desconociendo que este hace parte de su vida y tiene efectos terapéuticos, el aislamiento innecesario y prolongado que interrumpe su vital proceso de socialización... la separación de su madre y de su familia... Todas son agresiones que se hacen en nombre de la ciencia.

(Ernesto Plata Rueda, 1991)

La familia ante la enfermedad y hospitalización del niño. La hospitalización es una experiencia compartida, puesto que aunque el paciente pediátrico es el ser más vulnerable en este contexto, los padres también entran en un estado de pánico, estrés y ansiedad ante la enfermedad y hospitalización de su hijo:

Se observa que los padres ante la hospitalización del niño, en algunos casos, tras una primera fase de asombro y confusión emocional (Bakwin y Bakwin, 1974) presentan una serie de reacciones inadecuadas que pueden ir desde la hiperprotección, hiperansiedad e indulgencia excesiva hasta la negación de la enfermedad y problemas para aceptar la incapacidad del niño, así como comportamientos de rechazo y aislamiento del pequeño de la célula familiar, sobre todo en los casos de niños con enfermedades graves o crónicas (Prug y Eckhard, 1982; Flórez, 1983). A la vez que se suele producir una sensación de culpabilidad que cada cónyuge intenta descargar sobre el otro o que bien proyectan sobre el personal hospitalario (Farley, Lloid y Herbert, 1980; Valdés y Flórez, 1995, p. 122)

En cualquier caso, la ansiedad evidenciada por la familia se hallará condicionada por aspectos tales como la edad del niño, la gravedad de la enfermedad y su pronóstico, el tipo de tratamiento empleado, la evolución del hijo y la adaptación al centro sanitario (López y Fernández, 2006). La imagen 2 muestra las fases por las que pasan los padres del niño que afronta una experiencia de enfermedad y hospitalización.

Imagen 2. Fases de afrontamiento de los padres ante el diagnóstico

FASES	CARACTERIZACIÓN
NEGACIÓN	Incredulidad ante el diagnóstico y pronóstico
IRA	Sufrimiento emocional y enfado
DEPRESIÓN	Tristeza, frustración, sentimiento de culpabilidad
ACEPTACIÓN	Aceptación y enfrentamiento real del problema

Fuente: Adaptado de López y Fernández (2006)

La pedagogía hospitalaria como alternativa. Una estrategia para mitigar los efectos de la enfermedad y la hospitalización sobre el niño, brindar una atención integral en salud y promover el desarrollo armónico e íntegro de este es la pedagogía hospitalaria que se convierte en una alternativa de gran importancia ya que se ocupa de la atención educativa al niño enfermo u hospitalizado, de manera que no se retrase en su desarrollo personal ni en sus aprendizajes, a la vez que procura atender a las necesidades psicológicas y sociales generadas como consecuencia de la hospitalización y de la concreta enfermedad que padece el niño (Lizasoáin, 2000).

Lizasoáin y Lieutenant (citados por Chaves, 2012) postulan que un objetivo primordial de la pedagogía hospitalaria es que el niño hospitalizado pueda ser resiliente a la experiencia y que esta le sirva de aprendizaje para el resto de su vida aprendiendo a afrontar situaciones adversas, utilizando estrategias de afrontamiento positivas, de manera que en el futuro pueda salir adelante ante cualquier situación negativa que se presente.

No obstante, las necesidades educativas derivadas de la enfermedad y hospitalización del niño, precisan diseñar y realizar adaptaciones curriculares en metodología, contenidos y actividades atendiendo a la enfermedad, permanencia en el hospital, intereses, características y edad del paciente, puesto que no podemos apuntar a una pedagogía convencional porque hablamos de una población en situación de vulnerabilidad.

Mediación Familiar

Se comprende la mediación familiar como la capacidad de comunicarse e interactuar a través del juego y del juguete. Se produce en un clima de empatía y mutua aceptación entre los protagonistas. La imagen 3 presenta las significaciones de la mediación.

Imagen 3. Significados de la mediación

Significados de la mediación
-Acoger: creer-amar-confiar-esperar.
-Conocer: persona-entornos-necesidades-vida.
-Comprender: empatía-dar sentido-significado.
-Ayudar: disponibilidad-cooperación.
-Motivar: adaptar-provocar éxito.
-Potenciar: interiorizar-elevar nivel de abstracción.
-Provocar: cuestionar-desafiar-cambiar-exigir.
-Orientar: guiar-organizar-planificar.
-Implicar: entrenar-dar estrategias.
-Controlar: autoevaluar-criticar-valorar.
-Relacionar: ver multidisciplinariedad-estructurar.
-Formar: revisar actitudes, valores, normas.
-Personalizar: dar autonomía-autoaceptación.
-Aplicar: transferir-descontextualizar.
-Evaluar: sintetizar-generalizar, buscar conclusiones.
-Proyectar: socializar-responsabilizar-tomar decisiones.

Fuente: Tebar Belmonte (2003, 68)

La mediación familiar construye un recurso para potenciar y promover el desarrollo de las dimensiones del niño. La interacción con su familia produce estímulos que le ayudan a enfrentar la enfermedad y a recuperar su vida habitual mientras se encuentra en el hospital. Si este vínculo es escaso, puede causar consecuencias negativas en el niño, reacciones regresivas, conductas ansiosas y depresivas, a este respecto Moor, (ed., 1973) señala que:

Se define el hospitalismo como la serie de trastornos que sufre el niño internado, como consecuencia de la carencia más o menos larga del clima familiar, que incluye la separación de la madre, la introducción de un ambiente extraño y las carencias de las relaciones afectivas propias del individuo. Parece ser que las secuelas permanentes del

hospitalismo están en función de la edad del niño, de la duración de la separación, y del régimen afectivo que se somete al niño después de la separación.

Desde la Carta Europea de los Derechos de los Niños y las Niñas Hospitalizados (1986) se señala el derecho del niño a estar acompañado de sus padres o de la persona que los sustituya, el máximo tiempo posible, durante su permanencia en el hospital no como espectadores pasivos sino como elementos activos de la vida hospitalaria del niño". No obstante, hemos evidenciado que regularmente los padres no responden a las necesidades especiales de su hijo: su interés por explorar, descubrir, jugar, construir un mundo de interacciones y estar al lado de una persona que le brinde información, apoyo, amor y consuelo. Por ende, desde una mirada interdisciplinar de la enfermedad, se evidencia que detrás de la piel reseca, edematizada y la escabiosis se refleja una historia de dificultades vinculares que evidencian escasa sensibilidad y empatía, manifestándose en negligencia, abandono o maltrato: "Lo dejé al cuidado de una vecina y lo encontré así", "le cayó una enfermedad" "no quiere comer, "con la abuela come y conmigo no", "vomita", "no me recibe la comida", "está ojeado". ¿Cierto que hay miradas que secan a un niño?; insensibilidad de los padres, frente a las necesidades emocionales y físicas de su hijo como el cambio de pañal y el aseo en general.

Metodología

Enfoque de Investigación. Investigación de corte cualitativo, ya que busca comprender la realidad social, la interacción de los sujetos y el rescate de la interioridad priorizando los valores, los pensamientos, las visiones y la realidad subjetiva e intersubjetiva. La presente investigación conjuga, en este sentido, la interpretación de textos y la interpretación de la experiencia humana; en consecuencia, el discurso de los participantes, las maneras de actuar, de pensar, de comunicarse y el interactuar

de las personas será el insumo primordial para comprender el fenómeno objeto de estudio.

Nivel de la investigación. Descriptivo.

Tipo de investigación. Se pretende hacer un trabajo narrativo, buscando de esta manera alcanzar la mayor comprensión de las experiencias de los sujetos en un contexto particular.

Los argumentos para el desarrollo y uso de la investigación narrativa provienen de una óptica de la experiencia humana en la que los seres humanos, individual o socialmente, llevan vidas que pueden historiarse. Las personas dan forma a sus vidas cotidianas por medio de relatos sobre quiénes son ellos y los otros conforme interpretan su pasado en función de esas historias. El relato, en el lenguaje actual, es una puerta de entrada a través de la cual una persona se introduce al mundo y por medio de la cual su experiencia del mundo es interpretada y se transforma en personalmente significativa. Vista de esta manera, la narrativa es el fenómeno que se estudia en este tipo de investigación. La investigación narrativa, el estudio de la experiencia como un relato, entonces, es primero que nada y sobre todo una forma de pensar sobre la experiencia. La investigación narrativa como una metodología implica una visión del fenómeno. Usar la metodología de la investigación narrativa es adoptar una óptica narrativa particular que ve a la experiencia como el fenómeno bajo estudio (Clandinin, Pushor & Murray, citados por Palomo del Blanco, 2011).

Estrategia metodológica. Como estrategias metodológicas se utilizarán la revisión documental, la observación no participante y la entrevista semiestructurada.

Población y muestra. 6 familias del Hospital Infantil Santa Ana. Se seleccionarán 6 familias, teniendo en cuenta algunos criterios que permitan la comprensión del objeto abordado.

Tipología de familia. Puede ser nuclear, compuesta o extensa pero es necesario que el acompañamiento en hospitalización lo realice, al menos, uno de sus padres.

Estancia en el hospital. Igual o mayor a ocho días.

Características. Se seleccionarán de acuerdo a la calidad del vínculo el cual se rastrea desde el Comité de Ingreso que realizan los profesionales del Hospital Infantil Santa Ana. Esta selección permitirá dar cuenta de las diferencias en la mediación de las familias frente a la hospitalización infantil desde las subcategorías para la mediación donde se pueda evidenciar bien sea: reciprocidad, intrusión y abandono.

Técnicas e instrumentos de recolección de información. Se utilizará el diario de campo para registrar la observación atendiendo a las categorías de análisis. Se registrará a través de videos las interacciones de las familias seleccionadas. Se diseñará una guía de observación y formato de preguntas según las categorías de análisis. Posteriormente se triangulará la información derivada de las entrevistas, la observación y la revisión documental.

Resultados esperados

A continuación se exponen los resultados esperados:

- La investigación se articula al grupo de investigación en Educación Preescolar y subjetividad GIES de los programas de Educación y específicamente contribuye a la línea Educación Preescolar y Subjetividad. El proyecto busca comprender y construir un saber pedagógico y educativo sobre procesos de subjetivación en hospitalización infantil.
- Para la Corporación Universitaria Lasallista será una oportunidad para ampliar el perfil del programa al poder

vincular los conocimientos teóricos, pedagógicos y didácticos a este campo extraescolar.

- Identificar los efectos del juego y del juguete en la hospitalización infantil en el Hospital Infantil Santa Ana. Se espera comprender las interacciones y mediaciones desde el juego y el juguete que realiza la familia, evidenciando los modos y tipos de interacción, sus efectos sobre el desarrollo y la adaptación al ambiente hospitalario.
- Se espera que este conocimiento posibilite el diseño de propuestas educativas y de intervención que faciliten y articulen los esfuerzos de la Clínica Infantil Santa Ana en atención primaria y los esfuerzos educativos para el programa "Familias Saludables" y Pedagogía Hospitalaria.
- Se espera que el conocimiento derivado de la investigación permita a la clínica replantear estrategias para el reaseguramiento de la calidad, como organización prestadora de servicios en atención integral en salud y que además amplíe la intervención de la pedagogía.
- Se espera también que la generación de este tipo de conocimiento contribuya a posicionar al Hospital Infantil Santa Ana como una unidad especializada en la atención integral y obtenga elementos para comprender lo que significa el servicio de hospitalización dirigido a la población infantil. La investigación ayudará a la institución de salud a tener elementos investigativos que soporten y orienten los planes de capacitación del personal de salud, las políticas institucionales frente a la atención e insumos para sus programas educativos, así como estrategias para el reaseguramiento de la calidad.



Conclusiones preliminares

Al ser una investigación en curso, las conclusiones están en construcción, no obstante, a raíz de las observaciones y entrevistas realizadas en el Hospital Infantil Santa Ana, se han identificado tres tipos de mediación familiar: 1) reciprocidad: padre mediador, con capacidad lúdica, respetuosos del ritmo del niño y atento a sus necesidades; 2) abandono: padre ausente, preocupado y ocupado en sus necesidades y 3) intrusión: no respeta el ritmo del niño, no lo escucha, ansioso o agresivo, no puede concentrarse, ni seguir el juego; que pueden favorecer o dificultar la estadía y recuperación del niño durante su permanencia en el hospital.

Referencias bibliográficas

Aberastury, A., Goldstein, A., y Rivière, J. (1998). *El niño y sus juegos*. Paidós.

Bakwin, H., y Bakwim, R. (1974). *Desarrollo psicológico del niño. Normal y patológico*. México: Interamericana (orig, 1972).

Carta Europea de los Derechos de Niños y las Niñas Hospitalizados. (1986). Recuperada de <http://w110.bcn.cat/fitxers/dretscivils/cartainfantshospitalitzatscast.036.pdf>

Chaves, M. (2012). La pedagogía hospitalaria como alternativa formativa. *Educación*, 21 (40), 59-74

Congreso de la República de Colombia. (2006). *Ley 1098 de noviembre 8 de 2006. Por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia*. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1098_2006.html

Constitución Política de Colombia. (1991). *Artículo 44: Son derechos fundamentales de los niños*. Recuperado de <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-44>

Contreras, C. (2009). El juego y el juguete. *Innovación y Experiencias Educativas*, (15), 1-9. Recuperado de <http://www.csi-csif.es/andalucia/>

modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/CARMEN%20MARIA_CONTRERAS_2.pdf

Farley, G., Lloid, O., y Herbert, F. (1980). Manual de urgencias psiquiátricas en el niño y en el adolescente. Barcelona: Pediátrica JIMS.

Freud, S. (2001). Más allá del principio de placer. En: J. Strachey (Ed.) y J.L. Etcheverry y L. Wolfson (Trads) _____. *Obras completas*. (Vol. 18). Buenos Aires, Argentina: Amorrortu. (Trabajo original publicado en 1920)

Lizasoain, O. (2000). *Educando al niño enfermo. Perspectivas de la Pedagogía Hospitalaria*. Navarra: Eunate.

López, I. y Fernández, A. (2006). Hospitalización infantil y atención psico-educativa en contextos excepcionales de aprendizaje. *Revista de Educación*, 341, 553- 571. Recuperado de <http://www.mecd.gov.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre341/re34123.pdf?documentId=0901e72b8123d421>

Moor, L. (ed.) (1973). Aspectos psicológicos de la hospitalización. *Elementos de Psicología Médica*. Barcelona: Toray.

Ortiz, A. (2006). Ansiedad y miedos en niños ante la hospitalización. Investigación, intervención, programas y técnicas. *Pensando Psicología*, 3 (3), 84-100.

Palomo del Blanco, P. (1999). *El niño hospitalizado: características, evaluación y tratamiento*. Madrid: Pirámide.

Penón, S. (2006). El juego y el juguete y el niño hospitalizado. *Educación Social*, (33), 122-131. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/EducacionSocial/article/viewFile/179251/242120>

Piaget, J. (1994). *La formación del símbolo en el niño*. Colombia: Fondo de cultura económica

Prugh, D. y Eckhardt, L. (1982). *Reacciones infantiles a la enfermedad, la hospitalización y la cirugía*. En A.M. Freedman, H. I. Kaplan, y B. J. Sadock (eds): Tratado de psiquiatría, Tomo II. Barcelona: Salvat.

Serradas, M. (2007). Integración de actividades lúdicas en la atención educativa del niño hospitalizado. *Educere* (11), 639-646

Spitz, R., y Cobliner, W. (1969). *El primer año de vida del niño*. México: Fondo de Cultura Económica.

Tebar, L. (2003). *El profesor mediador del aprendizaje*. Bogotá: Magisterio

Valdés, C., y Flórez, J. (1995). *El niño ante el hospital: programas para reducir la ansiedad hospitalaria*. Oviedo: Universidad de Oviedo

Winnicott, D. (1993). *Realidad y juego*. Barcelona: Gedisa.

World Health Organization. (1948). *Official Records of the World Health Organization No. 2*. Recuperado de http://whqlibdoc.who.int/hist/official_records/2e.pdf?ua=1

La pedagogía hospitalaria frente a la ruptura de los vínculos familiares y escolares que afronta un niño hospitalizado: algunas experiencias en el Hospital Pablo Tobón Uribe de la ciudad de Medellín

Daniela Agudelo Bermúdez¹; Sara Lucía Patiño Pérez¹; Claudia Patricia Ortiz Escobar²

Semillero de Investigación DELFOS

Resumen

Este proyecto está enmarcado en la Pedagogía hospitalaria y pretende analizar el rol del pedagogo hospitalario por ser este quien con su saber pedagógico y sus estrategias lúdicas y didácticas puede ayudar al niño que se encuentra hospitalizado a adaptarse a la hospitalización y comprender mejor el proceso de su enfermedad y recuperación. La investigación se llevará a cabo en el Hospital Pablo Tobón Uribe, el cual cuenta con un espacio adecuado llamado el Aula Pablito para procesos de pedagogía hospitalaria. La investigación se desarrollará bajo un enfoque cualitativo de la investigación.

-
- 1 Estudiante del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación DELFOS.
 - 2 Mg. en Educación y Desarrollo Humano. Docente del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinadora del Semillero de Investigación DELFOS. Correspondencia: claortiz@lasallistadocentes.edu.co

Justificación del proyecto

Este proyecto surge del interés por el tema de la pedagogía hospitalaria, y como desde allí se pueden abarcar todos los aspectos de la vida de un niño hospitalizado quien al ingresar a una sala de pediatría y permanecer allí por un periodo de tiempo determinado por motivo de enfermedad, experimenta una multitud de emociones y rupturas de sus vínculos construidos previamente que afectan su recuperación, por eso es elegido este tema de investigación para abordar el campo de la pedagogía en un escenario alternativo y experimentar los efectos que tiene la educación en estos niños por medio de la lúdica, el juego, la música y demás estrategias metodológicas utilizadas desde la pedagogía hospitalaria para abordar la ruptura de dichos vínculos y garantizar la no desescolarización del niño durante el proceso de hospitalización y, por último, determinar si esto aporta beneficios para la pronta recuperación del niño.

Objetivos

Objetivo general

Analizar el rol del pedagogo hospitalario en relación a la ruptura de los vínculos familiares y escolares que afronta el niño en situación de hospitalización en el hospital Pablo Tobón Uribe de la ciudad de Medellín.

Objetivos específicos

- Identificar las principales rupturas familiares y escolares que afronta el niño hospitalizado.
- Explorar las estrategias que utiliza el pedagogo hospitalario para abordar la ruptura de los vínculos familiares y escolares del niño hospitalizado.

- Contrastar las estrategias que desde la pedagogía hospitalaria se utilizan para abordar la ruptura de los vínculos familiares y escolares del niño en el hospital Pablo Tobón Uribe de la ciudad de Medellín.

Marco teórico

Para la construcción del marco referencial se tendrán en cuenta las siguientes categorías teóricas:

Pedagogía hospitalaria. Se abordará este tema haciendo énfasis en el rol del pedagogo hospitalario frente al proceso emocional y escolar del niño hospitalizado, teniendo en cuenta algunos planteamientos desde la pedagogía hospitalaria entre los que se resaltan los trabajos de: Romero y Alonso (2007), y Fernández (2011). El pedagogo hospitalario de Bustos y Cornejo (2014), y Chaves (2012).

Hospitalización infantil. Se abordará la dimensión socioafectiva del niño haciendo énfasis en procesos de separación, ruptura de vínculos y adaptación a nuevas condiciones, siguiendo a Winnicott, D. (1993) interpretando sus postulados teniendo cuenta la vivencia de la hospitalización.

Metodología

Enfoque. Cualitativo. El enfoque de este proyecto es cualitativo pues este se caracteriza por:

- La investigación se concentra en las perspectivas de los participantes, sus sentidos y sus puntos de vista subjetivos.
- Enmarca la conducta humana y las creencias dentro de un contexto social, político, histórico y cultural
- La investigación requiere una perspectiva interpretativa que permite reconocer el rol del investigador, y el rol de los participantes.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

- Entrevista semiestructurada a niños, padres y pedagogos hospitalarios.
- Observación participante en el Hospital Pablo Tobón Uribe.
- Análisis documental.

Resultados esperados

Se espera identificar el aporte del pedagogo hospitalario en el proceso de hospitalización infantil y la articulación que desde la interdisciplinariedad plantea para el abordaje emocional y pedagógico de los pacientes.

Este trabajo contribuirá a esclarecer y valorar el rol del pedagogo hospitalario en el Hospital Pablo Tobón Uribe y dar a conocer su aporte a los profesionales de la salud.

Referencias bibliográficas

Bustos, C. & Cornejo, R. (2014). Sentidos del trabajo en docentes de aulas hospitalarias: las emociones y el presente como pilares del proceso de trabajo. *Psicoperspectivas*, 13 (2), 186-197. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-69242014000200018&lng=es&tlng=es. 10.5027/psicoperspectivas-Vol13-Issue2-fulltext-365

Chaves, M. (2012). La pedagogía hospitalaria como alternativa formativa. *Educación*, 21 (40), 59-74. Recuperado de: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/2504>

Fernández, M. (2011). El pedagogo hospitalario: tutor resiliente. *Aula de Innovación Educativa*, (202), 15- 18.

Romero, K. y Alonso, L. (2007). Un modelo de práctica pedagógica para las aulas hospitalarias: el caso del Hospital Universitario de Los Andes. *Rev. Ped.*, 28 (83), 407-441. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922007000300004&lng=es&nrm=iso. ISSN 0798-9792

Winnicott, D. (1993). *Realidad y juego*. Barcelona: Gedisa.

Guía para la producción de contenidos digitales destinados para las emisoras escolares Web

Miguel Arturo Mejía Campos¹; Lina María Rendón López²

Semillero de Investigación SICA

Resumen

El objetivo final de este proyecto es crear una guía que sirva de base para la producción de contenidos sonoros digitales destinados a su emisión en radios escolares web. Partiendo de una experiencia de investigación en la acción se analizarán, a la luz de la teoría de la radio digital, los contenidos elaborados por los estudiantes y se elaborará una guía que permita abordar el tema de la producción de contenidos de emisoras escolares desde la convergencia de todos los lenguajes propios para la web.

Justificación del proyecto

Justificación Teórica. Con el fin de realizar una guía para la producción de contenidos en las emisoras escolares, se analizarán hipótesis y se abordarán conceptos de teóricos en el tema. El resultado final arrojará un análisis que confirmará o contrariará las proposiciones utilizadas. De igual manera, esta investigación trae consigo la realización de un modelo sustentado por argumentos teóricos que enriquecerán el estudio en el campo de la radio web.

1 Estudiante del programa de Administración de Empresas Agropecuarias de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SICA.

2 Mg. en Comunicación. Docente del programa de Comunicación y Periodismo de la Corporación Universitaria Lasallista. Correspondencia: lirendon@lasallistadocentes.edu.co



Justificación Metodológica. La implementación de instrumentos, como entrevistas, grupos focales, encuestas y observación, complementados con los talleres realizados como mecanismo de aplicabilidad de la guía a realizar, permitirá aportar de manera concisa en la investigación de la radio web. Este proceso genera una alfabetización en la producción de programas radiales por parte de los estudiantes seleccionados de los colegios de Caldas. De igual manera se usa de forma práctica la teoría, concluyendo así con un modelo replicable.

Justificación Práctica. La guía pretende suplir esa necesidad de las emisoras escolares de adaptarse a las nuevas dinámicas de internet, lo cual lleva consigo la democratización y apropiación de la radio por parte de los estudiantes de los colegios, permitiendo la visibilidad de sus puntos de vista y de sus gustos y transformar procesos de comunicación propios de las instituciones educativas.

Para Cebrián Herreros (2001) la radio por internet es otra cosa diferente a la radio análoga. "Con Internet se genera una ampliación del campo hacia los intereses particulares y cotidianos y un cambio en el modelo comunicativo de la difusión hacia la interactividad y búsqueda por parte del usuario" (22).

Cada medio tiene sus propios lenguajes, estéticas y discursos, por lo tanto la investigación deberá responder a interrogantes como: ¿Existe realmente una forma de hacer radio escolar particular para la web?

Partiendo de la hipótesis de que los sitios web de emisoras escolares no ofrecen contenidos radiofónicos particulares para la web, e internet es una nueva plataforma para publicar los mismos contenidos producidos para la emisora tradicional, hasta el momento no se han encontrado sitios web de emisoras escolares con contenidos exclusivos para este soporte.



La investigación deberá responder, en principio, a interrogantes como: ¿Cuáles emisoras escolares cuentan con un espacio de internet para publicar contenidos digitales?, ¿Qué géneros y formatos son utilizados en los productos radiales escolares digitales? ¿Las emisoras escolares realizan contenidos digitales desde la convergencia de medios y lenguajes? ¿Cómo los sitios web de emisoras escolares permiten la interactividad de sus visitantes y entre ellos?

Objetivos

Objetivo general

Elaborar una guía para la producción de contenidos sonoros digitales destinados para las emisoras escolares virtuales.

Objetivos específicos

- Evaluar una muestra de contenidos radiofónicos publicados en los sitios web de emisoras escolares digitales correspondientes a diferentes géneros y formatos.
- Generar aprendizajes para la producción radiofónica artesanal de contenidos radiofónicos para emisoras escolares de naturaleza digital desde la experimentación práctica.
- Presentar una propuesta de contenidos sonoros escolares propios para la web, mediante el diseño, producción y publicación de una serie de productos radiofónicos escolares.

Marco teórico

El marco teórico de la investigación cuenta con:

- Historia de la radio comunitaria y su convergencia a medios digitales, basándonos en autores como: Méndez Rubio,

García Canclini, Martín Barbero, Cebrián Herreros, Clemencia Rodríguez.

- Clasificaciones de la radio web (sitios web de emisoras de radio, emisoras exclusivamente en red y radio temáticas) y la definición de las características más relevantes (*podcasting*, audio a la carta y *streaming*) basados en autores como Cebrián Herreros, García Canclini, Geoghegan y López Vigil.
- Definición y contextualización de la radio escolar en Colombia, definiendo sus antecedentes legales y plasmando las experiencias de emisoras escolares exitosas.

Radio digital, radio on line o radio para internet

Para algunos autores, como Rodríguez (2009), el concepto *radio digital* no se refiere a la difusión de mensajes por medio de la red, sino a la codificación de manera digital de las mismas ondas de radio. Por lo tanto, este proyecto se ocupará de estudiar las transformaciones en los modelos comunicativos de la radio en internet.

Internet es una nueva plataforma para la radio. Es un soporte que facilita la integración digital de la radio y la oferta de nuevos servicios (García, 2010). El gran paso para la radio en internet se dio en 1995 con la aparición de *Real Audio*, el software que hizo posible la emisión en tiempo real (Cebrián, 2001). Actualmente, en internet se pueden encontrar distintas categorías de emisoras o formas de hacer radio.

Para Cebrián Herreros (2001), en internet es posible encontrar sitios que solo ofrecen información institucional o la programación de la emisora tradicional. También, sitios web que ofrecen la recepción en directo de su emisión sonora y, por último, se encuentran aquellas que permiten el acceso a programas ya emitidos y que

mantienen durante un tiempo determinado registrados en un archivo.

Comunicación digital

Según Scolari (2008), la comunicación digital es la comunicación hipermediática. Define hipermediaciones como los procesos de producción y consumo que se desarrollan en un entorno en el que sujetos, medios y lenguajes se encuentran interconectados tecnológicamente. "Las hipermediaciones nos llevan a indagar en la emergencia de nuevas configuraciones que van más allá de los medios tradicionales" (Scolari, 2008). De acuerdo con López:

La radio on line es más que un simple repetidor en un entorno digital de las programaciones de las emisoras de radio. La red ofrece a emisoras y oyentes la posibilidad de romper las barreras de tiempo y espacio que añaden interactividad y nuevas posibilidades de comunicación. (2006).

La emisión puede ser en tiempo real o por servicio de audio a la carta.

Podcasting, audio a la carta y streaming

Para profundizar en el concepto de radio por internet es necesario conocer los actuales medios de difusión. Así, Geoghegan & Klass (2007) definen el *podcast* como un contenido de audio o video disponible en internet que puede descargarse al computador o a un reproductor portátil. "El *podcasting* ha supuesto un cambio en la forma de entender la distribución de contenidos audiovisuales y el acceso a los medios por parte de los ciudadanos" (Gelado, 2006). Esta nueva producción radiofónica consiste en realizar grabaciones sonoras que pueden ser distribuidas usando el formato RSS, como archivos de sonido digital. Su uso permite a los usuarios suscribirse y usar un programa que descarga estas grabaciones automáticamente en el ordenador, para poder

transferirlas después, generalmente a un reproductor portátil. Geoghegan & Klass (2007) le atribuyen cinco características a este formato: rápido, automático, fácil de controlar, portable y siempre disponible.

Para López (2006) el audio a la carta es un servicio que permite al oyente elegir el contenido que desea escuchar y el momento en que desea hacerlo. Los sitios web que ofrecen audio a la carta publican diversos contenidos para que el oyente seleccione alguno. Esta herramienta permite a la emisora conocer a la vez con datos fiables, cuáles programas escuchan los internautas y en qué momento.

El *streaming* es un servicio pensado para emisiones de audio en directo a través de internet, sin necesidad de ser descargados previamente. La señal es enviada a unos servidores de *streaming* y los oyentes se conectan a este a través de internet para escuchar la señal de audio en directo. La emisión dispone de determinado ancho de banda necesario para soportar todos los usuarios simultáneos (público) que considere (número de *streams*).

Competencias en el entorno digital

Con el acceso y uso de las tecnologías en la escuela se producen cambios estructurales en el ámbito educativo, tanto en las metodologías de enseñanza utilizadas por los docentes, como en los espacios de participación y producción de los estudiantes.

Las instituciones educativas luchan hoy por modificar sus espacios de formación y sus procesos de enseñanza y aprendizaje implementando estrategias que incluyan el uso pedagógico de medios como la televisión y la radio y elementos como el video, la imagen y el sonido. Intentan adaptar esos ambientes tradicionales a otros, que permitan el desarrollo de nuevas competencias en los jóvenes de la llamada *generación net*.

Es una realidad que los distintos espacios y procesos de interacción (social, educativo, familiar) de los jóvenes se han ido modificando por el creciente uso de medios y TIC como: relaciones de poder entre miembros de una comunidad, procesos de enseñanza en la escuela, interacciones sociales entre ellos o la adquisición de competencias y habilidades para comunicarse con el otro en ambientes virtuales.

La creación de emisoras en el ámbito escolar es uno de los resultados de la utilización que han tenido docentes y estudiantes de los medios de comunicación, generando procesos de uso, apropiación y producción de sonidos, como una herramienta pedagógica.

La radio escolar y, particularmente, la radio escolar en la web, reclama un sujeto con capacidades para autoaprender, trabajar en nuevos entornos, relacionarse y producir con otros, expresarse y comunicar.

Esta nueva forma de hacer radio trae otras prácticas en la producción y la escucha, como la especialización de los contenidos, la escucha bidireccional e interactiva, el apoyo en elementos multimediales y el intercambio de roles entre emisor y receptor, permitiendo la intervención en el contenido de las emisiones. Surge un nuevo sujeto que como lo define Scolari (2008), es un prosumidor, quien simultáneamente consume y produce contenidos. Un sujeto que al tiempo que escucha ciertos mensajes los codifica, interpreta, reproduce y socializa en la construcción de nuevos textos, imágenes o audios, por medio de escenarios que hoy son más cercanos a ellos –espacios mediados por las TIC–. Por lo tanto la sociedad reclama hoy un sujeto llamado a formarse para construir.

Radio escolar

En los años noventa, en ciudades como Bogotá, Barranquilla y Medellín, aparecen los equipos de amplificación en las instituciones educativas. Son los mismos jóvenes quienes hacen uso de estos equipos para escuchar en los descansos la música que les gusta y enviar dedicatorias a otros estudiantes. A estos espacios se les llamó: emisora escolar (Montoya y Nadalich, 2007).

Rodríguez (2004) también afirma que la radio escolar es un término cariñosamente acuñado por las instituciones educativas colombianas que le apuestan a la incorporación de este medio en la escuela.

El Ministerio de Educación Nacional, por ejemplo, en su portal Colombia Aprende, define el concepto de radio escolar como:

La forma de radio más innovadora que hasta el momento existe en el país y, quizás, la que más refleja la realidad de los jóvenes puesto que es hecha por ellos. Como su nombre lo indica, este tipo de radio se hace en las escuelas y colegios. Quienes la dirigen, la manejan y la programan, son los estudiantes, generalmente coordinados u orientados por un profesor o por una persona concedora del medio. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2010)

Metodología

Alcanzaremos los objetivos propuestos en este proyecto de investigación a partir de una metodología de investigación en la acción, aquella en la que el investigador forma parte del grupo y diseña y desarrolla la misma de forma constructivista y horizontal.

Se utilizan estrategias e instrumentos de recolección de datos que usen el enfoque mixto, es decir cualitativo (entrevistas, grupo focal) y cuantitativo (encuestas), ya que ambos se complementan para realizar la guía, estudiando casos concretos pero diseñando un modelo replicable para otros contextos escolares.

- **Primera fase:** incluye la revisión bibliográfica sobre radio escolar y radio en internet, y el diseño de los instrumentos de investigación.
- **Segunda fase:** aplicación de instrumentos de investigación (observación, encuestas, entrevistas y grupos focales).
- **Tercera fase:** procesamiento y análisis de datos.
- **Cuarta fase:** elaboración de primera guía para la producción de contenidos sonoros digitales realizados en la escuela, destinados para las radios escolares en la web, y la producción de contenidos sonoros escolares propios para la web.
- **Quinta fase:** desarrollo de talleres radiales con estudiantes de colegios del municipio de Caldas, para la aplicación de la guía previamente hecha.
- **Sexta fase:** ajustes finales de la guía (producto final)

Instrumentos

- La información se obtendrá a partir de la observación directa de los sitios web de radios escolares seleccionadas, por medio de fichas de seguimiento con categorías que permitirán el análisis de los contenidos radiofónicos, las temáticas y la interactividad del sitio web.

Se hace necesario establecer unas categorías iniciales:

- Temáticas tratadas en los recursos sonoros.
- Géneros o formatos radiofónicos.
- Apoyo en elementos multimediales.
- Recursos tecnológicos utilizados en la emisión o publicación de los contenidos radiofónicos.

- Posibilidades de interactividad de los oyentes y visitantes de los sitios web.
- Revisión bibliográfica de fuentes documentales que servirán para profundizar en los conceptos de radio escolar, radio digital, radio *on line*, *net* radio, *podcasting*, audio a la carta, audio *streaming*.
- Entrevistas semiestructuradas a productores de radio escolares en la web y especialistas en el tema. En general, "las entrevistas se aplican, preferentemente, a personas que pertenecen al grupo de sujetos informados, es decir a aquellos que poseen un conocimiento acerca del referente investigado" (Gaitán y Piñuel, 1998, 89)
- Grupos focales con los estudiantes de los colegios seleccionados para la muestra. Por medio de la interacción de los participantes se podrán identificar las temáticas radiofónicas de preferencia de los jóvenes, a la luz de la diversidad de sus contextos.

La principal ventaja de las entrevistas a grupos focales es que permite conocer permanentemente el curso que toma la discusión, evaluando la confiabilidad de la información, es decir, hace posible ponderar si las opiniones se orientan en el sentido del tema que se explora o, por el contrario, se han malentendido y distorsionado las preguntas. (Bonilla-Castro, 2005, 211)

Muestra

Para la investigación se tomarán como muestra las radios escolares con experiencias exitosas en la web. Se considera una experiencia exitosa aquella radio escolar que se ubique en las siguientes categorías:



- Trayectoria y experiencia en la emisión o publicación de contenidos radiofónicos en la web.
- Producción de contenidos propios.
- Participación e interactividad.
- Apoyo en elementos multimediales.

Los sitios web de emisoras escolares identificados como experiencias exitosas y que se toman para la muestra de esta investigación son los siguientes:

- Voz Santanderista, emisora del Colegio Distrital General Santander, de Bogotá. <http://www.vozsantanderista.net/>
- Radio Gimnasio Moderno. Emisora escolar del Colegio Gimnasio Moderno, de Bogotá. www.gimnasiomoderno.edu.co/radiogm
- Zona escolar. Sitio web del Proyecto Eco, de la Secretaría de Educación Distrital, de Bogotá. <http://zonaescolar.net/>

De otro lado, teniendo presente la particularidad de la producción radiofónica que nace desde la comunidad escolar, la producción de los contenidos sonoros escolares propios para la web se realizará con jóvenes de dos colegios de Caldas.

Resultados esperados

Guía escrita para la producción de contenidos sonoros digitales destinados para las emisoras escolares web. La determinación de los lineamientos básicos de la guía de producción de contenidos digitales permitirá al colectivo de jóvenes estudiantes que participan en el proyecto ampliar sus conocimientos sobre la radio, internet y las posibilidades comunicativas de esta convergencia.

Esta guía posteriormente servirá de base para la producción de contenidos en otras instituciones educativas.

Este ejercicio de investigación en la acción servirá para comenzar a crear una red de instituciones interesadas por la radio digital educativa en el municipio de Caldas, que se vincularán a la emisora Conexión Lasallista, permitiendo ampliar la oferta de contenidos. Con la realización de la guía para la producción de contenidos digitales con destino a las radios escolares se pretende impactar a la comunidad escolar. Esta guía presentará elementos necesarios para la cualificación de productores de contenidos radiofónicos digitales, en la escuela.

Realización exitosa de talleres radiales para estudiantes de los colegios del municipio de Caldas, con sus respectivos productos sonoros finales.

Conclusiones preliminares

El análisis de los contenidos de emisoras escolares en la Web, a la luz de la investigación teórica, ha demostrado que actualmente las emisoras escolares siguen produciendo sus contenidos, pensando en la dinámica de la radio análoga. Poco o nada utilizan recursos multimediales ni convergencia de lenguajes o medios que permite internet.

El acercamiento a las comunidades escolares ha demostrado que, aunque los jóvenes tienen un alto nivel de alfabetización tecnológica en cuanto al manejo de herramientas digitales, falta desarrollar competencias comunicativas que les permitan trabajar estas herramientas para la producción de contenidos de corte educativo, pedagógico o cultural para sus emisoras escolares. No se ha trascendido en el uso de la herramienta para fines recreativos.



La realización intuitiva de programas de radio ha llevado a la producción de programas de un mismo género o formato. El desconocimiento de las posibilidades de la producción sonora y multimedia no ha permitido que se aborden otros géneros o formatos que se pueden trabajar en la radio digital.

Referencias bibliográficas

Bonilla-Castro, E. (2005). *Más allá del dilema de los métodos*. Bogotá: Norma.

Cebrián, M. (2001). *La radio en la convergencia multimedia*. Barcelona: Gedisa.

Gaitán, J. y Piñuel, J. (2008). *Técnicas de investigación en comunicación social*. Madrid: Síntesis.

García, A. (2010). La radio digital e interactiva: formatos y prácticas sociales. *Revista Icono 14* (15), 133-146. Recuperado de <http://www.icono14.net>

Gelado, J. (2006). De los blogs al podcasting. En Cerezo (editor). *La blogosfera hispana: pioneros de la cultura digital* (180-189). Fundación France Telecom. Recuperado de http://fundacionorange.es/areas/25_publicaciones/la_blogosfera_hispana.pdf

Geoghegan, M. & Klass, D. (2007). *Podcast solutions. The complete guide to audio and video podcasting*. New York: Friendssoft.

López, M. (2006). La radio por internet: una radio sin fronteras. *Razón y palabra* (49). [en línea] Recuperado de: <http://www.razonypalabra.org.mx/antiores/n49/bienal/Mesa3/M%F3nicaL%F3pez.pdf>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2010). Portal Colombia Aprende. Recuperado de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-75540.html>

Montoya, A. y Nadalich, I. (2007). *Radio escolar: generadora de procesos comunicativos y pedagógicos*. Bogotá: Fundación SUMAPAX. Colectivo de Comunicación Comunitaria.

Rodríguez, C. (2009). La radiodifusión internacional ante la convergencia digital: futuros, realidades e imaginaciones. *Revista Signo y Pensamiento*, (54), 377–380.

Rodríguez, J. (Ed.). (2004). *Comunicación escuela: orientaciones para la incorporación, usos y apropiación de los medios de comunicación en las instituciones educativas de Bogotá*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones: elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva*. Barcelona: Gedisa.



Evaluación de la degradación del triclosán por medio de fotocátalisis

Juan Camilo Torres Durán¹; Nancy Andrea Robledo Bermúdez¹;
Álvaro de Jesús Arango Ruiz²

Semillero de Investigación SIGMA

Resumen

En la historia de la humanidad la fuente hídrica ha sido el cuerpo receptor de los desechos generados por las diferentes actividades humanas, en consecuencia se puede evidenciar el gran deterioro de los ecosistemas, afectando directamente a la flora y fauna acuática e indirectamente a los ecosistemas terrestres y al hombre. En las últimas décadas se han desarrollado nuevos productos que contienen sustancias cuyos vertimientos no se han regulado por su poca cantidad y tiempo de permanencia, además las plantas de tratamientos no son capaces de degradarlas. Esto genera significativos impactos ya que las sustancias tienden a acumularse y a generar subproductos que pueden ser tóxicos y perjudiciales para el medio ambiente y para la salud humana. Una de estas sustancias es el triclosán que es un antimicrobiano y se encuentra en la mayoría de los productos de aseo personal. Buscando la eliminación de esta sustancia, se utilizará la fotocátalisis, la cual, por medio de la radiación solar, genera radicales libres que interactúan con la materia orgánica, este es un sistema utilizado para la transformación de sustancias complejas a sustancias inocuas.

1 Estudiante del programa de Ingeniería Ambiental de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SIGMA.

2 Mg. en Ingeniería Área Ambiental. Docente del programa de Ingeniería Ambiental de la Corporación Universitaria Lasallista. Correspondencia: alarango@lasallistadocentes.edu.co



Justificación del proyecto

El triclosan es un compuesto orgánico definido como un fenol halogenado utilizado como un ingrediente activo en productos antibacterianos, este es de difícil degradación; porque el proceso de depuración de las plantas de tratamiento no puede eliminarlo, por esta razón se generan diferentes problemáticas en los ecosistemas y la salud humana. Esto se debe a que es un producto de alto consumo a nivel doméstico que se puede encontrar en: cremas dentales, jabones, antibacteriales, cosméticos, desodorantes, entre otros productos higiénicos de uso personal (Dann, 2011).

Se encuentran varias advertencias sobre el triclosan por su persistencia en los sistemas fluviales, dado que algunas bacterias han desarrollado resistencia y la concentración de este producto inhibe la fotosíntesis de las algas de los ríos, y con el tiempo los ecosistemas fluviales podrían verse muy afectados (Gil, 2012).

En cuanto a la salud tiende a ser una sustancia que tiene la característica de bio acumularse en tejidos grasos, reduce el funcionamiento cardiaco y de los músculos esqueléticos, puede interrumpir el sistema de la tiroides y también puede tener efectos sobre las hormonas sexuales (Dann, 2011).

Esta investigación plantea realizar una degradación de este compuesto por medio de fotocátalisis; ya que es reportado por literatura como un proceso de gran eficiencia en la remoción de contaminantes emergente utilizando la radiación solar. (Garcés, 2007)

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la degradación del triclosán en aguas residuales por medio de fotocátalisis.

Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de degradación del triclosán por medio de fotocátalisis.
- Cuantificar la acción catalítica del peróxido de hidrógeno en la degradación del triclosán.

Marco teórico

El triclosán fue inventado hace 40 años y se ha utilizado cada vez más en los últimos 25 años. Durante el período de 1992 a 1999, la mayoría de los 700 productos antibacterianos en el mercado contenían triclosán como un ingrediente activo (EPA, 2007).

El triclosán es un antimicrobiano eficaz que impide la propagación provocando la muerte celular tanto de hongos como de bacterias y su principal uso es como un ingrediente en desinfectantes, jabones, detergentes, pastas de dientes, enjuagues bucales, telas, desodorantes, champú y plásticos aditivos, entre otros productos para los cuidados personales, al igual que en productos veterinarios, industriales y domésticos (Dann & Hontela, 2011).

La adición de triclosán para los empaques y superficies que están en contacto durante el procesamiento de alimentos es actualmente preocupante ya que puede nocivos grandes impactos sobre la salud, por ello, en marzo del 2010 el triclosán fue retirado de la lista provisional de la Unión Europea de aditivos para uso en materiales de plástico que entraran en contacto con alimentos (EPA, 2007).

El mayor impacto generado por el triclosán se da por las continuas descargas a los cuerpos de agua sin ninguna regulación, ya que aparentemente es un compuesto inocuo con una baja toxicidad, pero al entrar en contacto con otras sustancias presentes en las aguas residuales se dan transformaciones y surgen productos que tienen una más alta toxicidad, las concentraciones de triclosán en

productos de cuidado personal son típicamente en el intervalo de 0,1- 0,3% de los pesos del producto (Canosa, 2008).

El Triclosán es un éter difenil y su nomenclatura es (5 - cloro - 2 - (2,4 - diclorofenoxi) éter de fenol o 2, 4,4 ' - tricloro - 2' - hidroxidifenil). La fórmula molecular del triclosán es C₁₂H₇Cl₃O₂ y tiene un peso molecular de 289,55 (EPA, 2007), la figura 1 muestra la estructura del triclosán.

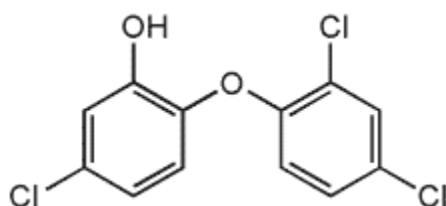


Figura 1. Estructura del triclosán

Fuente: (EPA, 2007) Reregistration Eligibility Decision for Triclosan

El triclosán comercialmente se puede adquirir 99 % puro y está disponible en la forma sólida como un polvo blanco cristalino con un leve olor aromático. Es un compuesto estable, con un punto de ebullición entre 280-290 °C y un punto de fusión entre 54 y 57 °C (EPA, 2007).

Su estabilidad en cuanto a lo térmico es la razón por la cual algunos fabricantes lo tienen elegido para incorporarlo en plásticos y fibras, no es muy soluble en agua, pero se disuelve fácilmente en una amplia gama de disolventes orgánicos (EPA, 2007). La vida media de triclosán en el agua superficial es de aproximadamente 41 minutos, aunque las tasas de degradación varían considerablemente entre ecosistemas acuáticos, aunque sus continuas descargas hacen que la concentración y la permanencia en el cuerpo de agua aumenten (EPA, 2007).

El triclosán, en su proceso de degradación o en contacto con otras sustancias se puede transformar en diferentes subproductos estructuralmente más complejos, convirtiéndose en sustancias más tóxicas; algunos de estos subproductos se mencionan a continuación.

Productos de degradación de triclosán (Canosa, 2008)

Metiltriclosán: durante el proceso de tratamiento de aguas residuales, el triclosán se transforma en metiltriclosán que es un lipófilo compuesto que se libera en aguas receptoras. La lipofilia del metiltriclosán y su resistencia a procesos de biodegradación y fotólisis hace que esta exposición sea de un mayor grado de persistencia en el ambiente de su compuesto de origen.

Las dioxinas: la fotólisis del triclosán constituye la eliminación directa del antimicrobiano en el medio acuático, algunos estudios han confirmado derivados de las dioxinas durante la foto degradación del triclosán en soluciones acuosas, hay pruebas de que el pH de las soluciones acuosas se aumenta con el triclosán y este influye en la formación de dioxinas en los productos.

Los clorofenoles: la transformación fotoquímica de triclosán también se ha demostrado para producir clorofenoles, productos químicos que la EPA de EE.UU. ha puesto como contaminantes prioritarios. La generación de clorofenoles por triclosán se demostró originalmente, el estudio utilizó una alta concentración de cloro y triclosán y estos validan la conclusión de que los clorofenoles son la transformación productos de triclosán, incluso en la presencia de bajos niveles de cloro o cloraminas.

El triclosán reacciona con el cloro libre en condiciones de agua potable, formado a través de la escisión de éteres de triclosán, que luego se sometió a sustitución electrófila para formar el clorofenol.

Cloroformo: hay pruebas de que, al igual que otros fenoles, el triclosán en agua o en diversos productos de consumo va a reaccionar con el cloro libre o cloraminas para producir cloroformo y otros clorados productos de más de una gama de valores de pH. También se evaluó la propensión de un jabón que contiene triclosán para formar cloroformo cuando se añade a agua clorada. La conversión de triclosán a los derivados clorados depende de la temperatura, con temperaturas más altas da como resultado el aumento de rendimiento del cloroformo.

Ocurrencia en el medio ambiente acuático (Canosa, 2008).

El triclosán se detecta comúnmente en ecosistemas acuáticos ya que la mayor parte de productos de consumo que lo contienen tienen contacto con el agua y son finalmente vertidos al desagüe, se descarga con aguas residuales en el efluente y estas llegan a las plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales son poco eficaces en la eliminación de triclosán y un porcentaje del compuesto es generalmente vertido a las aguas receptoras, comúnmente a un río.

La aparición de triclosán y otros contaminantes orgánicos ha sido reportada en grandes y principales ríos, es por ello que las dos principales fuentes de contaminación por triclosán en el medio ambiente son: la descarga de efluentes de plantas de tratamientos en aguas receptoras y la aplicación al suelo de los biosólidos que contienen sus residuos.

El monitoreo de concentraciones del triclosán en el agua superficial es importante, ya que la sustancia ha demostrado ser bioacumulable en las especies y persistir en los ecosistemas acuáticos durante períodos prolongados de tiempo. Por ejemplo, las algas son una fuente primaria de alimento para muchas especies acuáticas, estas plantas constituyen una vía importante para la acumulación de



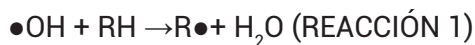
contaminantes de origen hídrico lipofílicos como el triclosán; un estudio muestra que en agua dulce, algas filamentosas y caracoles en un cuerpo receptor contienen elevadas concentraciones de contaminantes como triclosán y metiltriclosán.

Además de su presencia en invertebrados, el triclosán y sus productos de transformación, se han detectado en los organismos acuáticos de más alto nivel, es el caso de los pescados y los mariscos. En un estudio realizado en Tokio se identificó que tres de cuatro peces y mariscos poseían bioacumulación del triclosán y sus derivados. En otro estudio midieron los niveles de triclosán en la trucha arco iris, enjaulado en las aguas receptoras de una depuradora residual en Suecia, en peces silvestres que viven aguas abajo de la planta y en truchas arco iris expuesto a agua tratada en tanques.

Uno de los métodos más efectivos para la degradación de los contaminantes emergentes son los procesos de oxidación avanzada (POA) el cual presenta ventajas sobre las técnicas comúnmente utilizadas (Garcés, 2007).

Los procesos de oxidación avanzada (POA) son procesos que generan radicales libres, que presentan un elevado potencial de oxidación, lo que hace que tenga una gran efectividad para oxidar compuestos orgánicos provenientes de industrias. (Garcés, 2007)

Los principales procesos de la oxidación avanzada son la fotólisis y la fotocátalisis



Fotólisis: se da en un gran número de compuestos que son expuestos a rayos UV, este proceso consiste principalmente en la formación de radicales libres en presencia de oxígeno. Lo

que determina la eficiencia de este método es la capacidad de absorción por los compuestos que absorben la misma cantidad de onda y la relación entre el número de moléculas que reaccionan y el número de fotones absorbidos (Garcés, 2007).

La fotocatalísis: está basada en la fotólisis, pero en presencia de un catalizador el cual hace que la reacción se realice en menos tiempo con una generación mayor de radicales libres.

- **Fotocatalísis con dióxido de titanio:** este reactivo es el más utilizado ya que contiene una mayor actividad fotocatalítica, además de esto presenta aspectos positivos ya que no es tóxico, es estable en soluciones acuosas y es económico. Después de la reacción en presencia del TiO_2 se provoca una completa mineralización de sustancias orgánicas (Garcés, 2007).
- **Fotocatalísis homogénea con peróxido de hidrógeno:** el peróxido de hidrógeno es agente oxidante no selectivo y una buena fuente de radicales libres los cuales reaccionan con la materia orgánica, lo que permite la completa mineralización de los compuestos. Es además un aditivo ecológico ya que en su descomposición genera agua y oxígeno (Garcés, 2007).
- **Fotocatalísis homogénea con reactivo fentón (fotofentón):** la adición de sales de hierro (sal ferrosa o férrica) como catalizador en presencia de peróxido de hidrógeno, conocida como reactivo fentón, es uno de los métodos clásicos de producción de radicales hidroxilo, resultando así uno de los agentes oxidantes más potentes a pH ácido (Rodríguez, 2010).

Recientemente se ha descubierto cómo la radiación UV visible acelera las reacciones fentón, favoreciéndose así el grado de degradación de contaminantes orgánicos, incluidos compuestos aromáticos y alifáticos (Garcés, Mejía y Santamaría, 2004).

La ventaja que tienen los procesos de oxidación avanzada es que se obtienen subproductos como agua, CO₂ y simples ácidos inorgánicos, es decir es un método que es capaz de destruir las sustancias tóxicas hasta dejarlas como compuestos inocuos, además puede descomponer cualquier sustancia orgánica peligrosa o difícil de tratar (Garcés, 2007).

En los últimos años se ha implementado una técnica para remover contaminantes emergentes del agua, que llevó cabo el diseño de reactores para procesos fotocatalíticos que consiste principalmente en el aprovechamiento de la energía de la luz solar. Este método presenta tres importantes formas y diseños los cuales presentan diferentes características. Estos son:

- **Reactores cilindro-parabólicos:** originalmente los fotorreactores solares para descontaminación de aguas mediante fotocátalisis fueron creados como focos lineales, comprenden ejes y estos son quienes se encargan de concentrar la energía solar, estos procesos han tenido una buena eficacia y son muy convenientes a la hora de la remoción de contaminantes. (Cassano et al., 2001). Los componentes básicos de un reactor cilindro-parabólico para aplicaciones fotocatalíticas son: el concentrador reflectante, el fotorreactor, el sistema de seguimiento y la estructura soporte.
- **Reactores solares sin concentración:** capta la luz solar pero no la concentra, su eficiencia no se ve reducida por factores asociados a la reflexión, concentración y seguimiento solar. Los sistemas sin concentración requieren estructuras más económicas y de instalación sencilla, finalmente, la superficie requerida para su instalación es más reducida (Cassano et al., 2001).
- **Reactores Cilindro-Parabólico Compuestos (CPCs):** es una mezcla y relación de los dos anteriores reactores y se supone

que es la mejor opción a la hora de realizar un proceso de fotocatalisis utilizando la luz solar (Cassano et al., 2001). Estos son unos sistemas estáticos con una superficie reflectante enfocada hacia el fotorreactor cilíndrico siguiendo cierta ruta. Dichos dispositivos proporcionan una de las mejores ópticas para los sistemas de baja concentración, con lo que se consiguen simultáneamente las ventajas de los fotorreactores cilindro-parabólicos y de los reactores sin concentración. (Cassano et al., 2001)

Gracias al diseño de su superficie reflectora, casi toda la radiación que llega al área de apertura del colector, puede ser recogida y estar disponible para el proceso fotocatalítico en el reactor. La radiación UV es distribuida alrededor y como resultado la mayoría de la circunferencia del fotorreactor se encuentra iluminada, véase la figura 2.

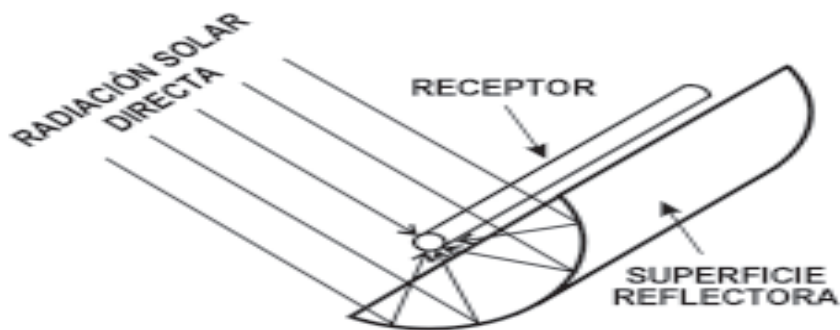


Figura 2. Diagrama esquemático del funcionamiento de un colector solar para destoxificación

Fuente: fotocatalisis como alternativa para el tratamiento de aguas residuales (Garcés et al., 2004)

Metodología

La metodología del proyecto se expone en la figura 3 (página siguiente).

Resultados esperados

Se espera encontrar degradación aproximada del 95% cuando la concentración del triclosán está entre 5 y 15 ppm, la literatura referencia degradaciones con fentón del 90%, se espera una degradación similar o mejor con el peróxido de hidrógeno y con costos menores.

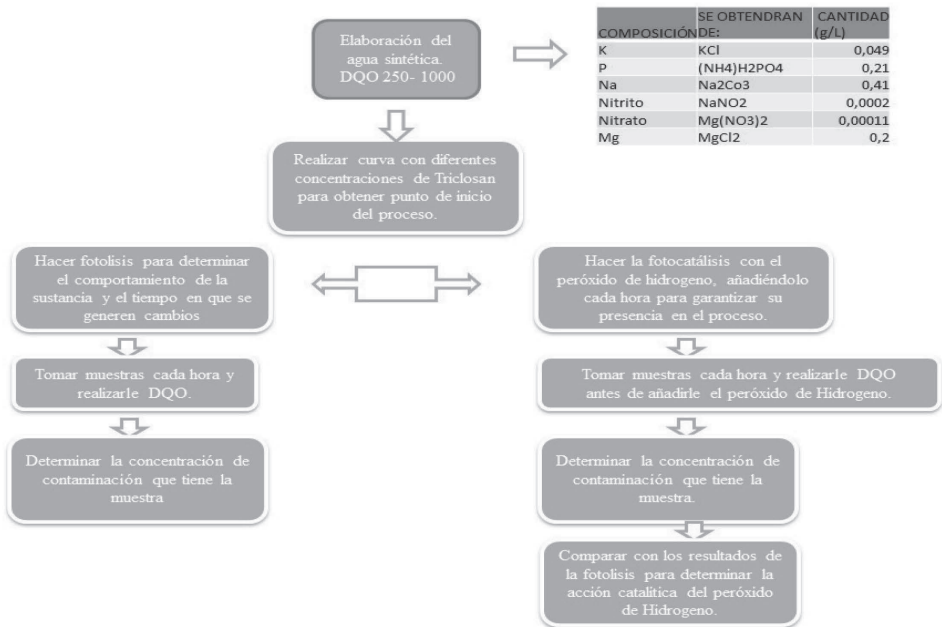


Figura 3. Metodología para la determinación de la degradación del triclosán

Fuente: elaboración de los autores

Referencias bibliográficas

Canosa, M. (2008). *Desarrollo de una metodología analítica para la determinación de parabenos. Aplicación al estudio de su distribución y transformación en muestras ambientales.* (Tesis Doctoral). España: Universidad Santiago de Compostela. Recuperado de: <http://books.google>.

com.co/books?hl=es&lr=&id=2JxbiSyy011C&oi=fnd&pg=PP4&dq=triclosan+en+aguas+&ots=VfoqGUpQVo&sig=iUeBZ6sWVLXq0TSTS1kQyRs5y78#v=onepage&q=triclosan%20en%20aguas&f=false

Cassano, A., Alfano, O., Brandi, R., & Matin, C. (2001). Diseño de reactores para fotocatalisis: conceptos fundamentales. En Blesa (editor). *Eliminacion de contaminates por fotocatalisis heterogénea*. Buenos Aires: CYTED, 201-241.

Dann, A., & Hontela, A. (2011). Review Triclosan: environmental exposure, toxicity and mechanisms of action. *Journal of Applied Toxicology*, 31 (4), 285-311.

Environmental Protection Agency, EPA. (2007). *Reregistration Eligibility Decision for Triclosan*. Recuperado de <http://www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/REDS/2340red.pdf>

Garcés, L., Mejía, E. y Santamaría, J. (2004). La fotocatalisis como alternativa para el tratamiento de aguas residuales. *Revista Lasallista de Investigación*, 1 (1), 83-92. Recuperado de: <http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/Vol1n1/083-92%20La%20fotocat%C3%A1lisis%20como%20alternativa%20para%20el%20tratamiento.pdf>

Garcés, L. (2007). *Fotocatalisis y electrocoagulación para el tratamiento de aguas residuales: investigaciones y aplicaciones*. Caldas: Corporación Universitaria Lasallista.

Gil, M., et al. (2012). Contaminantes emergentes en aguas, efectos y posibles tratamientos. *Producción Más Limpia*, 7(2), 52-73. Recuperado de: <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/pl/article/view/265>

Rodríguez, J. (2010). *Aplicación del proceso fentón a la depuración de efluentes industriales y contaminantes emergentes*. Madrid: Consolider Tragua.

Remoción del rojo amaranto E123 por medio de humedales construidos de flujo subsuperficial

Daniel Zapata Agudelo¹; Juan Diego Hurtado Diaz¹;
Claudio Jiménez Cartagena²

Semillero de Investigación SIGMA

Resumen

Los colorantes son un problema actual, pues a nivel industrial se vierten altas concentraciones de estos al agua frente a este fenómeno, los humedales de flujo subsuperficial, dada su variedad de ventajas, se han convertido en una alternativa económica para hacer parte de los sistemas de tratamientos de agua. El objetivo de esta investigación es evaluar la remoción del colorante rojo amaranto E123 por medio de humedales de flujo subsuperficial construidos de acuerdo a los factores establecidos de tipo de macrófita y tiempo de retención, el estudio se adelanta en la Corporación Universitaria Lasallista ubicada en el municipio de Caldas, se pretende verificar su posible implementación en un sistema de tratamiento de este tipo de sustancias. Se utilizaron cuatro humedales de flujo subsuperficial, cada uno con una especie de macrófita diferente y el blanco; se distribuirá a cada humedal agua con 100 ppm de colorante rojo amaranto y se medirá la absorbancia en un espectrofotómetro NANO COLOR UV-VIS marca MN. Se espera que la *Typha latifolia* y la *Phragmites australis* obtengan los mayores porcentajes de remoción. De acuerdo a la prueba visual, este sistema de humedales aparentemente

-
- 1 Estudiante del programa de Ingeniería Ambiental de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SIGMA.
 - 2 Ph.D. en Ingeniería. Docente del programa de Ingeniería Ambiental. Director del Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental GAMA. Correspondencia: clajimenez@lasallistadocentes.edu.co

podría llegar a ser una alternativa viable para una de las etapas de un sistema de tratamiento de agua con este tipo de contaminante, claro está que para confirmar esto se deben obtener los resultados cuantitativos.

Justificación del proyecto

Anteriormente el agua tenía una función únicamente antrópica (Cirelli, 2011), pero dados los problemas de salud y la creciente contaminación del recurso hídrico el interés por su calidad es cada vez más importante. Los colorantes de tipo Azo se identifican por tener un grupo cromóforo y por ser cancerígenos algunos de ellos, además debido a su pobre biodegradación en ciertos medios naturales, permanecen mucho tiempo en el ambiente transformándose naturalmente bajo condiciones reductoras, convirtiéndose en aminas aromáticas potencialmente cancerígenas (Quezada y Buitrón, 1996).

Algunos de estos azocolorantes, como el rojo amaranto, se han vuelto atractivos a nivel industrial por su gran estabilidad y bajo costo (Flores, Roque y Ochoa, 2013), pero también se están convirtiendo en un grave problema medio ambiental y están afectando la calidad de las corrientes de agua las cuales tienen un papel fundamental en algunos procesos biogeoquímicos, a causa de esto las soluciones para tratar este problema han sido muy variadas e inclusive algunas han sido muy atractivas (Arango y Garcés, 2012), pero dada su poca implementación es pertinente la evaluación de alternativas que cumplan los requisitos óptimos de eficiencia y costo que justifiquen su implementación a una escala mayor.

Con este proyecto se busca remover el colorante rojo amaranto E123 por medio de humedales construidos de flujo subsuperficial y así cuantificar su eficiencia de remoción y establecer una alternativa de fito remediación que impulse la utilización de

procesos biológicos, como es el caso de los humedales, en la industria para promover una producción más limpia.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la remoción del colorante rojo amaranto E123 por medio de humedales construidos de flujo subsuperficial, de acuerdo a los factores establecidos de tipo de macrófita y tiempo de retención, en la Corporación Universitaria Lasallista ubicada en el municipio de Caldas, verificando su posible implementación en un sistemas de tratamientos de este tipo se sustancias.

Objetivos específicos

- Comparar la eficiencia de remoción entre los tipos de macrófita.
- Desarrollar el diseño de experimento para la remoción del rojo amaranto.

Marco teórico

El agua es un recurso limitado, este se encuentra a lo largo de la superficie terrestre, aproximadamente un 70% del globo terráqueo está compuesto de agua, pero solo el 2.5% del agua es dulce y solo el 1% del agua superficial está disponible para las actividades humanas (Cirelli, 2011). Este es un recurso que se usa como base para gran cantidad de procesos por sus excelentes propiedades. El agua es el solvente universal pues disuelve gran número de sustancias, también participa en el metabolismo, posee una alta capacidad calorífica e, inclusive, regula en parte las temperaturas de las regiones geográficas cercanas (Cirelli, 2011). Los usos del agua son casi ilimitados, pero el recurso no lo es, y en la actualidad soporta una gran demanda y sobreexplotación (Minaverry, 2008).

El agua comprende diferentes propiedades, como viscosidad, tensión superficial, turbiedad, dureza, pH, densidad, oxígeno disuelto, color, etc. Esta puede ser sólida, líquida o gaseosa, cuando se encuentra en estado líquido es posible adicionarle solutos que se disuelven formando soluciones. Los solutos, al formar soluciones con los solventes se representan por medio de una relación entre estos dos llamada concentración que, por ejemplo, puede representarse como miligramos por litro (mg/L) que es una forma muy común para referirse a concentraciones de solutos, otra forma equivalente a los miligramos por litro son las partes por millón (ppm) (Cirelli, 2011).

Según el Decreto 1594 de 1984, las propiedades del agua deben cumplir con ciertas características, es decir, su modificación por la contaminación tiene unos límites. Para cumplir con estos requerimientos se diseñan tratamientos de agua, ya sean físicos, químicos, biológicos o combinados que remueven o degradan sustancias que afectan las propiedades del agua.

Los colorantes: son sustancias que se fijan en otras sustancias y les confieren el color de manera estable ante factores físicos y químicos. Son solubles en agua, disolventes orgánicos y tienen grupos reactivos que se fijan en diferentes sustratos, uniéndose de forma química comunicándoles el color (Molina, 2009).

Los orígenes en su uso antrópico fueron las plantas e insectos como fuente orgánica y los óxidos de metales como el hierro y zinc como fuente inorgánica (Molina, 2009). Desde entonces las industrias alimentarias, textiles, farmacéuticas, etc. los usan para teñir sus productos: papel, alimentos, ceras, plásticos y textiles y muchos más (Restrepo, 2012).

Existen muchas formas de clasificar los colorantes, pero la que es aceptada internacionalmente agrupa a los colorantes de acuerdo a su estructura química y esta codificada en el *Color index* según



la numeración que identifica al cromóforo, que es la porción de la molécula que da el color principal (Molina, 2009).

Colorantes azoicos: representan entre el 60 y el 70% de los tintes y pigmentos utilizados. Su característica principal es tener uno o varios grupos azo (-N=N-) al cual deben su color, además de estar conjugados con anillos aromáticos por ambos extremos, que a su vez pueden estar unidos a otros grupos funcionales (Tan, 2001).

Los colorantes azo tienen un gran impacto en el ambiente, debido a su estabilidad su uso es amplio y, por tanto, su vertimiento también lo es; el impacto nocivo está dado su permanencia en el ambiente durante prolongados periodos de tiempo (Arango y Garcés, 2012). En condiciones reductoras se convierte en aminas aromáticas las cuales son cancerígenas, teniendo presente que su peligrosidad también se debe al grupo funcional que se une a los anillos aromáticos como en el caso de las aminas aromáticas sulfonadas (Tan, 2001).

Rojo amaranto: el rojo amaranto es un azocolorante sintético también llamado E123 según la lista E adoptada por la Comunidad Económica Europea (CEE) para distinguir los aditivos alimentarios (Parlamento Europeo, 2006) y su fórmula es $C_{20}H_{11}N_2O_{10}S_3Na_3$ con un peso molecular de 604g/mol (Arango y Garcés, 2012).

Como posee el grupo sulfónico (-SO₃H) toma el nombre de colorantes azosulfonatados, que en el ambiente, bajo condiciones reductoras, se convierte peligrosamente en aminas aromáticas sulfonadas con una alta toxicidad (Tan, 2001). Este tipo de colorantes artificiales son solubles en agua por la presencia grupos de ácido sulfónico, lo que facilita su uso en ocasiones como sales sódicas (Sánchez, 2013).

Algunos factores, como la temperatura, el pH del medio, la actividad del medio, la presencia de agentes oxidantes y la exposición a la luz,

pueden afectar la estabilidad de un colorante, pero el E123 posee una alta estabilidad, por lo que su uso es mayor en comparación con otro tipo de colorantes que se ven afectados más por estos factores (Sánchez, 2013).

Método del color: para la medición de color existe diferentes métodos aceptados en el Standard Methods For the Examination of Water & Wastewater, pero en base a la aplicación y utilidad se escoge un método, pues la elección dependerá del fin de la investigación y de la rigurosidad necesaria (Eaton et al., 2005).

La espectrofotometría ultravioleta visible es un método muy usado para la medición del color, este método sigue la ley de Lambert-Beer basándose en la medición de la radiación electromagnética que es absorbida o emitida por una sustancia. Para estos métodos por lo general se debe determinar la longitud de onda a trabajar, por medio de ensayos en la cual la longitud de onda escogida será la que tenga una absorbancia mayor pues, en ese punto la sensibilidad es máxima, luego de esto se realiza una curva de calibración con concentraciones conocidas, para determinar una ecuación lineal que permita identificar la concentración basada en el color de una sustancia de concentración desconocida (Universidad Autónoma de Madrid, 2009).

Humedales: los humedales son zonas planas de tierra que se inundan de manera permanente o intermitente, son capaces de llevar a cabo la eliminación de sustancias contaminantes para el ambiente sin usar aditivos químicos por medio de organismos, microorganismos y otros factores; además de tener un nulo gasto energético para realizar sus procesos de descontaminación y permitir cubrir un área más amplia. Existen humedales en la naturaleza y humedales artificiales los cuales son construidos para simular su efecto depurador (García y Corzo, 2008).



Humedales artificiales de flujo subsuperficial: son aquellos en que la graba está por encima del nivel del agua, puesto que es importante evitar las aguas estancadas expuestas que atraen mosquitos y con ellos enfermedades, estos humedales pueden ser de flujo horizontal, vertical o una combinación entre las características de ambos, dependiendo de la aplicación que se le dé (García y Corzo, 2008).

Los humedales de flujo subsuperficial deben ser impermeables para evitar la contaminación del agua que fluye subterráneamente, sus estructuras de entrada deben asegurar la dispersión homogénea del agua a tratar y, las de salida, su fácil evacuación. Además el medio granular se debe diferenciar en las partes de entrada y salida del agua del medio granular principal, pues participa en procesos de retención y sedimentación, descomposición de la materia orgánica, transformación y asimilación de los nutrientes, e inhibición de microorganismos patógenos; por eso debe ser limpio, homogéneo, duro, durable, capaz de mantener su forma, sirviendo como medio de desarrollo para las plantas y biopelículas (García y Corzo, 2008).

La vegetación debe ser propia de zonas húmedas, tales como el carrizo (*Phragmites australis*), la espadaña (*Typha latifolia*) y el papiro (*Cyperus alternifolius*). Estas especies presentan adaptaciones a zonas húmedas y en algunos casos sus tejidos internos tiene espacios huecos por los cuales transportan gases desde la parte aérea a la subterránea, además poseen rizomas con una efectiva capacidad colonizadora (Arias y Brix, 2011).

La vegetación tiene diversos efectos sobre el funcionamiento de los humedales, pues en los rizomas y raíces se forman biopelículas, y en estas se crean microambientes aeróbicos que degradan la materia orgánica y realizan la nitrificación; también permiten amortiguar las variaciones ambientales, cuando ya

es densa la vegetación protege de la radiación directa al medio granular evitando cambios bruscos de temperatura y además en climas fríos la vegetación protege de la congelación. Por otra parte realiza un importante papel en cuanto a la absorción de nutriente (Arias y Brix, 2011).

Los humedales artificiales de flujo subsuperficial son capaces de eliminar material en suspensión y materia orgánica, también son usados para la eliminación de nutrientes como fósforo y nitrógeno, por otro lado poseen potencial para la eliminación de microorganismos patógenos. Actualmente son muy referenciados en cuanto a la eliminación de otro tipo de contaminantes (García y Corzo, 2008). En su función depuradora intervienen diversos factores: los procesos físicos de filtración del medio granular (adsorción), la sedimentación debido al lento flujo de agua y el tamizado a nivel de los espacios intersticiales, procesos debidos a las fuerzas de cohesión; también se dan procesos bioquímicos donde pueden participar bacterias heterótrofas aeróbicas, fermentativas facultativas, sulfatoredutoras, metanogénicas y otras dependiendo del agua a tratar (García y Corzo, 2008).

Otra forma de remoción se da por las plantas que asimilan nutrientes, también se han usado en contaminantes emergentes, tensoactivos, productos farmacéuticos, metales pesados por medio de la bioacumulación en la biomasa vegetal, microorganismos como el *Cryptosporidium*, entre otros (García y Corzo, 2008).

Humedales y azocolorantes: la degradación de azocolorantes se puede realizar por diversos medios, podrían mencionarse la electrocoagulación, la fotocatalisis y diversos tratamientos biológicos. Pero el objetivo no es solo destruir sus estructuras originales, sino que es necesario también tratar las aminas aromáticas que se forman (Tan, 2001). Para tratar un azocolorante existen dos procesos fundamentales, el primero consiste en la

ruptura del enlace azo y el segundo es la mineralización de las aminas aromáticas resultado de la ruptura del enlace azo (Tan, 2001).

Metodología

Inicialmente se realizó el montaje de cuatro humedales de flujo subsuperficial, usando cuatro tanques impermeables que fueron llenados con la gravilla para dar un soporte a tres tipos de macrófitas (*Cyperus alternifolius*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*) y el cuarto se utilizó como blanco. Cada tipo de macrófita se ubicó en un tanque individual, también se incluyó un tubo vertical para revisar el nivel del agua, tres tuberías de entrada para una homogénea distribución del rojo emaranto en cada humedal, una tubería de salida por donde se hace la purga en cuanto al mantenimiento y también se obtienen las muestras de agua luego del proceso de remoción y otras tuberías y conexiones al taque de almacenamiento con los humedales. Se nutrieron semanalmente las especies macrófitas con una combinación de 25 ppm de micronutrientes y macronutrientes, también se monitoreó que la altura del agua en el tanque estuviera 5 cm por debajo de la gravilla para evitar vectores como mosquitos y se realizó una purga semanal para reemplazar el agua del humedal.

En cuanto a la medición del color, se determinará la longitud de onda máxima realizando ensayos y buscando que la absorbancia sea máxima, luego se realizarán tres curvas de calibración de rojo amaranto en diferentes días, para obtener una curva de calibración promedio que será la utilizada en la obtención de las absorbancias del experimento, cada curva se compone de 10 puntos y cada punto equivale a una concentración: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 15 mg/L por medio de un espectrofotómetro NANO COLOR UV/VIS MN. Para obtener las concentraciones se usarán balones y pipetas volumétricas utilizando agua destilada filtrada en una

membrana de 0.45µm como solvente y blanco. La ecuación 1 generada de la curva promedio se utilizará para hacer los cálculos de las concentraciones de rojo amaranto.

$$y = mx + b \text{ (Ecuación 1)}$$

Donde "y" es la absorbancia, "m" la pendiente de la curva, "b" el intercepto con el eje Y, y "x" es la concentración de colorante amaranto rojo la cual corresponde a la variable del experimento.

Para el proceso de remoción del amaranto rojo se utilizarán los tres humedales de flujo subsuperficial y el blanco, los factores tomados en cuenta como variables que afectan la concentración del rojo amaranto en el agua fueron el tipo de macrófita como una variable cualitativa con cuatro niveles que corresponden a: *Cyperus alternifolius* (Papiro falso), la *Typha latifolia* (Espadaña), la *Phragmites australis* (Carrizo) y ninguna, pues la literatura ha confirmado que las diferentes características que posee cada especie facilitan procesos de fitoremediación (Fernández, Beascochea, Muñoz & Curt, 2010). La concentración del rojo amaranto suministrado a cada humedal será una variable cuantitativa a controlar con un valor único de 100 ppm de rojo amaranto, ya que es una concentración muy usada en la literatura. El tiempo de retención del agua con colorante rojo amaranto en el humedal será otro factor como variable cuantitativa y continua, los niveles serán inicialmente 1, 2 y 3 días pero a medida que avance el experimento es posible que el proceso de remoción no se detenga aun con los niveles establecidos, por ende es importante recurrir a añadir nuevos niveles de retención hasta que la remoción se haga aproximadamente constante y no muestre cambios significativos, así se conocerá el tiempo de retención máximo de remoción del rojo amaranto, pues en este instante el sistema se equilibra y no hay más remoción significativa. Ya establecida la variable de respuesta del experimento y los factores



con sus respectivos niveles, el diseño que se utilizará será un multifactorial con interacción doble el cual se trabajará por medio del programa estadístico STATGRAPHICS centurión.

Se cargarán los tanques de almacenamiento con rojo amaranto en agua con una concentración de 100 ppm y así, por medio de las conexiones, se distribuirá homogéneamente el contaminante a los tanques, se tomarán muestras por medio de la tubería de salida en cada tiempo de retención determinado y luego, como se dijo anteriormente, hasta que la absorbancia sea aproximadamente constante, cada muestra será filtrada y analizada por medio del espectrofotómetro NANO COLOR UV/VIS MN justo después de ser recolectada. Finalmente, por medio de la ecuación de la curva se determinará la concentración de colorante rojo amaranto para así, con los datos anteriores, correr el diseño de experimentos y determinar si hay diferencias significativas entre los tratamientos. También se determinarán los porcentajes de remoción por medio de la ecuación 2.

$$\% \text{ Remoción} = \frac{([\] \text{ inicial} - [\] \text{ final})}{[\] \text{ inicial}} * 100\% \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde la [] inicial es aproximadamente 100 ppm y la [] final es la concentración de rojo amaranto obtenida por medio de la ecuación 1 de cada muestra. Así podremos determinar cuál tratamiento ofrece el mayor % de remoción. Además, se cuidará que el pH se mantenga entre 4 y 10, para evitar interferencias en la medición del color (Eaton et al., 2005).

Resultados esperados

Según la literatura, se ha reportado que las especies de macrófitas son efectivas en la remoción de contaminantes de este tipo, además de esto se realizó anteriormente una prueba piloto, en

la cual se añadieron 200 ppm de rojo amaranto a los humedales y por observación varios de los humedales arrojaron resultados positivos. El humedal con los *Cyperus alternifolius* y el blanco, visualmente, no presentaron remoción significativa a los 10 días de retención mientras que con la *Typha latifolia* y la *Phragmites australis* sí hubo diferencia visuales significativas en el mismo tiempo de retención, inclusive a los 6 días era notable el cambio, y se obtuvo un agua cristalina.

De acuerdo a los resultados obtenidos y a la revisión bibliográfica realizada, se espera que al menos dos de los humedales cumplan el objetivo y tengan una alta remoción de rojo amaranto, demostrando así la capacidad que tienen estos sistemas para tratar sustancias problema como es el caso de los colorantes.

Conclusiones

Algunos tipo de macrófitas como lo son la *Typha katifolia* y la *Phragmites australis* son efectivas para remover sustancias como el rojo amaranto.

Aunque se puede determinar que hubo remoción del colorante rojo amaranto, no se puede establecer qué tipo de sustancia obtenemos como producto, como ya se dijo antes, es posible que sean aminas aromáticas sulfonadas como también existe la posibilidad de que estas se mineralicen y obtener un producto aún mejor.

Referencias bibliográficas

Arango, A., y Garcés, L. (2012). Remoción del colorante azoico amaranto de soluciones acuosas mediante electrocoagulación. *Revista Lasallista de Investigación*, 6 (2), 31-38.

Arias, C., y Brix, H. (2011). Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales. *Ciencias e Ingeniería Neogranadina*, (13), 17-24.

Cirelli, A. (2011). Calidad del agua. En Cirelli y Volpedo (editores). *Una visión multidisciplinaria de la Gestión del Agua en el Mercosur*. Buenos Aires: EMGIA

Eaton, D., Clesceri, A., Rice, W. & Greeberg, E. (2005). Standard methods for the examination of water & wastewater. 21 ed. New York: APHA, AWWA, WEF.

Flores, E., Roque, C. y Ochoa, R. (2013). Química del color. *Revista de Química*, 9 (2), 99-109.

García, J., y Corzo, A. (2008). Depuración con humedales construidos. Guía práctica de diseño, construcción y explotación de sistemas de humedales de flujo subsuperficial. Recuperado de https://upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/2474/1/JGarcia_and_ACorzo.pdf.

Minaverry, C. (2008). Valoración social del recurso hídrico y su relación con la crisis mundial de abastecimiento. *Recursos Naturales y Ambiente*, 55 (1), 4-7.

Molina, A. (2009). La química está en todas partes. *Revista Digital Ciencia y Didáctica*, (25), 105-124.

Parlamento Europeo. (2006). *Directiva 94/36/ce del Parlamento Europeo, del Consejo del 30 de junio de 1994. Relativo a los colorantes de uso alimenticios*. Recuperado de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994L0036:ES:NOT>.

Quezada, M., y Buitrón, G. (1996). Biodegradación aerobia de colorantes tipo azo (rojo ácido 151). En *Consolidación para el desarrollo*. México: AIDIS.

Restrepo, M. (2012). Producción más limpia en la industria alimentaria. *Producción + limpia*, 1 (1), 87-101.

Sánchez, R. (2013). La química del color en los alimentos. *Química Viva*, 12 (3), 234-246.

Tan, N. (2001). *Integrated and Sequential Anaerobic/aerobic Biodegradation of Azo Dyes* (Doctoral dissertation, Wageningen Universiteit).

Universidad Autónoma de Madrid (2009). *Colorimetría. Ley de Lambert-Beer*. Recuperado de http://www.uam.es/docencia/qmapcon/QUIMICA_GENERAL/Practica_4_Colorimetria_Ley_de_Lambert_Beer.pdf.



Viabilidad técnica y económica de filtros caseros, para mejorar la calidad de aguas de suministro, parcialmente tratadas

Juliana Bermúdez Hincapié¹; Luisa Fernanda Saldarriaga Rendón¹;
Jorge Andrés Villa Betancur²

Semillero de Investigación SIGMA

Resumen

Contar con agua apta para consumo humano dentro de una comunidad es una necesidad esencial para poder tener una adecuada calidad de vida, porque evita altas tasas de enfermedad, mortalidad y condiciones de vida antihigiénicas. Para poder llegar a estos objetivos en comunidades en las que se cuenta con un suministro de agua, pero que no es del todo potable, es necesario plantear nuevas estrategias de tratamiento del agua. Uno de los posibles métodos a utilizar es la filtración, de la cual existen diversos tipos como la filtración por grava y arena, la purificación solar y la esterilización por luz ultravioleta. Estos métodos, aplicados en conjunto, podrían permitir el suministro de agua de mejor calidad; sin embargo, es importante, en un principio, comprobar, por medio de prototipos, y teniendo en cuenta la legislación vigente en cuanto a recursos hídricos, si estos métodos dan como resultado un agua con mayor grado de purificación.

1 Estudiante del programa de Ingeniería Ambiental de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SIGMA.

2 Ph.D. en Ciencias Ambientales. Docente del programa de Ingeniería Ambiental de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinador del Semillero de Investigación SIGMA. Correspondencia: jorvilla@lasallistadocentes.edu.co



Justificación del proyecto

En la actualidad muchas comunidades no cuentan con un suministro de agua potable, debido a la escasez y la mala administración de recursos. De acuerdo a lo declarado el 22 de marzo de 2010 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), cada año muere más gente a causa del agua no apta para consumo, principalmente los niños menores de cinco años. Además se habla de las pérdidas por falta de agua y saneamiento en África que se estiman en 28.400 millones de dólares, todo esto da una clara visión de la falta de un adecuado manejo en el ámbito mundial de nuestro recurso hídrico.

En Colombia también se puede visualizar esta problemática, porque aunque algunas comunidades cuentan con su propio acueducto, estas deben tener suficientes recursos para su mantenimiento de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994. Esta norma provoca que, en ocasiones, los acueductos no cumplan con algunas normas técnicas necesarias para que el agua sea apta para consumo humano. Como ejemplo se puede observar que muchos microorganismos patógenos pueden ser transmitidos a través de estas aguas no potables, debido a la presencia de desechos fecales y a las precarias condiciones higiénicas durante el suministro, lo que puede generar enfermedades, turbiedad e ineficiencia del proceso de desinfección (Moncada, Pérez y Valencia, 2013).

El estado de las fuentes de agua y su distribución en Antioquia, se puede observar en el Plan De Desarrollo de la Gobernación de Antioquia (2012), según el cual, actualmente en el departamento el acceso a agua potable es del 75.94% con un acceso del 95.04% en el área urbana y el 18.03% en el área rural. Las zonas rurales que presentan un estado crítico en este aspecto están ubicadas en las subregiones del Bajo Cauca, Nordeste, Occidente y Suroeste con una cobertura del 0%, 0.49%, 1.04% y 4.14% respectivamente. En

cuanto a cobertura del servicio de acueducto, esta es del 88.08% con 97.88% para el área urbana y un 58.39% para el área rural. Los datos muestran una situación crítica en las subregiones del Nordeste, Bajo Cauca y Urabá con coberturas del 33.43%, 34.41% y 35.24% respectivamente. Y la cobertura general del servicio de Alcantarillado en el departamento es del 79.9% con un 95.05% para las zonas urbanas y un 34% para las zonas rurales. Los mayores problemas están en las subregiones del Norte, Urabá, Nordeste, y Oriente, con un 15.32%, 15.36%, 15.55% y 16.47% respectivamente.

Todo lo anteriormente mencionado respecto a la calidad de distribución de agua en Antioquia, muestra una problemática tanto social como ambiental, más que todo en las zonas rurales en las que se han observado bajas condiciones de vida, lo que termina demostrando la importancia del cuidado y mantenimiento de los recursos hídricos para una mejor calidad de vida.

Por lo anterior, surge la idea de generar nuevas estrategias que permitan mejorar la calidad del agua de suministro; en este caso aplicando un método de filtración alternativo.

Objetivos

Objetivo general

Seleccionar un sistema de filtración que sea viable técnica y económicamente y que mejore la calidad de aguas con un tratamiento incompleto de potabilización.

Objetivos específicos

- Evaluar diferentes sistemas de filtración existentes, para mejorar la calidad del agua en zonas donde ésta es parcialmente tratada.

- Hacer una valoración económica de la implementación de los diferentes sistemas de filtración evaluados

Marco teórico

La filtración es un proceso por medio del cual se busca la separación de una mezcla de sólidos en suspensión y de agua, lo que incluye el paso del fluido a través de un medio poroso o granulado, para así poder retirar del agua los elementos sólidos. Los filtros pueden ser lentos (baja carga superficial) o rápidos (alta carga superficial) y pueden trabajar por presión o gravedad (Orietta, Cárdenas y Carruyo, 2004). La función de la filtración es principalmente retener cloro residual, bacterias, disminuir la turbidez, y eliminar la presencia de otros contaminantes orgánicos.

Existen diversos tipos de filtros para realizar un proceso de filtración, algunos son:

- **Filtros de grava y arena:** sirven para filtrar los sistemas de riego localizado (aquellos donde se utiliza de forma más adecuada el agua y hay una menor pérdida de esta), ya que en muchas ocasiones el agua utilizada en este tipo de riego puede provocar una obturación debido a la presencia de materiales orgánicos e inorgánicos, por lo que es necesario realizar un proceso de filtrado, aunque con más frecuencia se filtra materia orgánica. Los filtros de arena se realizan por lo general en un tanque de metal de acero galvanizado, inoxidable, o en plástico reforzado con fibra de vidrio o poliéster laminado, que puedan resistir presiones estáticas y las dinámicas de la red, estos van llenos de arena o grava tamizada a través de los cuales pasa el agua a filtrar. Tienden a ser utilizados para cargas pequeñas, debido a que retienen gran cantidad de contaminantes, según el espesor de la arena, antes de que sea necesaria su limpieza. Este tipo de filtro está compuesto por capas de arena y grava, las cuales están organizadas de la siguiente manera: 40 a

50 cm de altura para la arena, 15 a 30 cm de altura para la grava. Para la potabilización de aguas las arenas utilizadas son aquellas de naturaleza silícica con base de cuarzo, lo que les proporciona una alta resistencia a los agentes químicos. Los filtros de arena y grava tienen un costo muy bajo, ya que solo requieren estos como materiales, pero una desventaja de este sistema es que se debe usar un volumen bajo de agua, debido a que no soporta mucho peso, sin embargo, es muy efectivo a la hora de reducir los sedimentos disueltos en el agua, y disminuir la turbidez (Gil, Khan y Hernández, 2002).

- **Purificador solar.** El purificador solar no tiene un costo muy elevado de mantenimiento, pero el tiempo de potabilización es muy largo, porque se debe esperar a que los procesos de evaporación y condensación del agua se completen, para que a su vez, esta sea captada por la superficie transparente y llevada hasta el colector de lámina galvanizada, este proceso elimina del agua los metales pesados y las sales, y se compone de las siguientes partes:
 - Colector solar y depósito de agua: es una charola de lámina galvanizada que absorbe la radiación solar y calienta el agua en su interior hasta el punto de ebullición.
 - Superficie de condensación: es una superficie transparente de plexiglás o vidrio, donde el vapor de agua es atrapado y condensado para que escurra hasta el colector.
 - Colector de agua: se encarga de dirigir el agua que escurre por la superficie de condensación hacia afuera del colector solar por medio de una manguera.
 - Cuerpo del destilador: estructura de base para todo el sistema. Está compuesto de una caja de madera y soportes (patas).
- **Esterilizador de luz ultravioleta:** esta tecnología para la potabilización de agua tiene como ventaja que no modifica

el sabor ni el olor del líquido, ni tampoco alguna de sus características físicas. Si el sitio donde se construye y utilice el esterilizador UV reúne los siguientes requisitos: disponibilidad para conseguir focos de luz ultravioleta, energía eléctrica disponible con un adecuado sistema de cableado, personal capacitado para realizar la correcta instalación eléctrica que se requiere; entonces es recomendable añadirlo al sistema de purificación solar ya que esta tecnología permite asegurar la potabilización del agua para su consumo. El esterilizador ultravioleta tiene un costo un poco alto, además, su construcción es compleja, pero es efectivo a la hora de eliminar hongos, algas, bacterias y virus (Comisión Nacional Forestal, México, 2011).

Metodología

Se realizará una investigación de tipo cuantitativa, comenzando con una revisión bibliográfica acerca de los diferentes métodos existentes para la filtración de aguas, posteriormente se elegirán aquellos que sean viables técnica y económicamente para generar un método de filtración alternativa que cumpla con normas básicas de calidad y que permita producir agua apta para el consumo y la salud de las personas y animales. Lo anterior se verificará por medio del uso de diferentes prototipos para analizar. Luego, la calidad del agua suministrada por estos dispositivos, todo ello sin perder de vista la legislación vigente en cuanto al recurso hídrico. La población para este estudio estará conformada por el barrio La Inmaculada N°1 del municipio de La Estrella y la muestra serán los 3 hogares que se elegirán para tomar muestras de agua y analizar la eficiencia de los procesos de filtración.

Resultados esperados

Elegir un método de filtración que permita una adecuada remoción de los microorganismos y contaminantes presentes en las aguas

a potabilizar, que a su vez sea económico y rentable para los usuarios que lo deseen adquirir.

Conclusiones preliminares

Se elegirá un método de filtración alternativo que cumpla con los requerimientos básicos de potabilización de aguas, además de que no tenga un costo muy elevado para que aquellas personas que no tienen acceso al agua potable, puedan adquirirlo o elaborarlo fácilmente ellos mismos.

El filtro de arena y grava, el purificador solar y el esterilizador ultravioleta, pueden funcionar muy bien juntos, ya que la actividad no realizada por uno, la puede hacer el otro, por ejemplo, el filtro de grava y arena permite reducir sedimentos y turbidez, el purificador solar elimina metales pesados y sales y el esterilizador ultravioleta elimina hongos, algas, bacterias y virus presentes en el agua, es decir, un método perfecciona al otro.

Referencias bibliográficas

Gil, J., Khan, L. y Hernández, A. (2002). Arenas de río procesadas como filtros de riesgos localizados. *Agronomía Tropical*, (52), 463-483. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0002-192X2002000400004&script=sci_arttext

Gobernación de Antioquia. (2012). *Plan de Desarrollo 2012-2015*. Antioquia: Gobernación de Antioquia.

México. Comisión Nacional Forestal. (2011). *Purificador solar de agua y esterilizador ultravioleta*. México: Instituto Internacional de Recursos Renovables.

Moncada, J., Pérez, C., y Valencia, G. (2013). Comunidades organizadas y el servicio público de agua potable en Colombia: una defensa de la tercera opción económica desde la teoría de recursos de uso común. *Ecos de Economía*, (37), 125-159. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ecos/v17n37/v17n37a6.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (2010). *Declaración sobre la Calidad del Agua «UN Water»*. Recuperado de http://www.un.org/es/events/waterday/wwd_waterquality.shtm L

Orietta, L., Cárdenas, C. y Carruyo, J. (2004). Diseño y construcción de un filtro rápido de lecho múltiple a escala piloto. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, (27), 41-46. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0254-07702004000100007&script=sci_arttext



Evaluación de la resistencia que presentan ciertos almidones comerciales modificados a la acción hidrolítica del medio ácido y de la enzima α -amilasa

Diana Carolina Cardona Velásquez¹; Verónica Calvo Hernández¹

Julián Alberto Londoño Londoño²

Semillero de Investigación INNOVA

Resumen

Actualmente, la industria alimentaria se ha visto en la necesidad de modificar algunos almidones nativos para emplearlos como vehículo de microencapsulación, con el interés de proteger componentes bioactivos en los alimentos como micronutrientes (antioxidantes, vitaminas y minerales) y compuestos fotoquímicos. Este proyecto propone la evaluación de algunos almidones modificados de origen comercial como potenciales vehículos para microencapsular sustancias de interés en la industria de alimentos. Dicha evaluación se propone en términos de la resistencia que presentan a la acción hidrolítica del medio ácido y de la enzima α -amilasa. Se utilizaron nueve clases de almidones modificados, suministrados por la empresa POLTEC S.A.S. y dos almidones nativos como comparativos. La resistencia a la degradación de la enzima α -amilasa se midió usando un método de actividad enzimática por medio de un espectrofotómetro a 580 nm durante una hora. El almidón que presentó mayor resistencia se usó como vehículo encapsulante en un

1 Estudiante del programa de Ingeniería de Alimentos de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación INNOVA.

2 Ph.D. en Ciencias Químicas. Docente del programa de Ingeniería de Alimentos de la Corporación Universitaria Lasallista. Director del Grupo de Investigación GRIAL. Correspondencia: julondono@lasallistadocentes.edu.co



modelo de desarrollo de vitamina C (ácido ascórbico) microencapsulada y se comparó su efectividad con respecto al capsul y la goma arábica (de aplicación frecuente en el área de alimentos). La microencapsulación del ácido ascórbico se realizó en un equipo de secado por aspersión a una temperatura de entrada de 130 ± 5 °C y una temperatura de salida de 80 ± 5 °C. Se determinó el contenido encapsulado de ácido ascórbico por el método AOAC 967.21. De los análisis realizados se obtuvo que el almidón con mayor resistencia a la α -amilasa fue el denominado E2 con un porcentaje aproximado del 10% de degradación y el menor, denominado E7 con 32% de degradación. En la determinación de ácido ascórbico se encontró que la goma arábica presentó mayor poder encapsulante y el capsul menor poder encapsulante. La muestra E2 presentó buena resistencia a la enzima, aunque no fue el mejor como material encapsulante, posee alta capacidad en comparación con el capsul.

Justificación del proyecto

En la industria de alimentos el ácido ascórbico es utilizado como suplemento vitamínico y como antioxidante, proporciona protección en la calidad nutricional y sensorial de los alimentos. Es una vitamina hidrosoluble que actúa como antioxidante y como secuestrador de radicales libres, lo cual le confiere diversas funciones a nuestro organismo (Pulido y Beristain, 2010). Este presenta una alta inestabilidad frente ciertos factores del medio ambiente, la causa principal de su deterioro es la oxidación, se provoca así la pérdida de su estructura activa y la formación de compuestos sin actividad biológica, además de compuestos de sabor y precursores del oscurecimiento no enzimático (Trindade & Grosso, 2000), por lo anterior, es necesario utilizar métodos para proteger este tipo de compuestos de las reacciones de degradación. Uno de los métodos más estudiados es la microencapsulación que es un proceso mediante el cual ciertas sustancias bioactivas son introducidas en un sistema de pared con el fin de impedir su pérdida o que sufran reacciones de oxidación debido a la luz o el oxígeno.



Existen una amplia selección de biopolímeros que pueden ser utilizados para la cobertura de ingredientes alimentarios, entre ellos se encuentran los almidones modificados que son agentes encapsulantes "inteligentes", algunos de estos se caracterizan por que no son digeridos por las enzimas amilasas. Esta especificidad proporciona una buena característica de protección al utilizarse como material encapsulante, da una mejor liberación de los componentes activos del ácido ascórbico por lo que lo hace ideal para la encapsulación. Por lo anterior aplicaremos y evaluaremos el secado por aspersión que es el método más económico y efectivo para conservar las sustancias bioactivas de diferentes compuestos empleados en la industria alimentaria, como lo es el ácido ascórbico.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la resistencia que presentan ciertos almidones modificados a la acción hidrolítica del medio ácido y de la enzima α -amilasa con el fin de ser usados como agentes encapsulantes de liberación controlada.

Objetivos específicos

- Analizar la resistencia a la degradación por la enzima α -amilasa de diferentes almidones modificados utilizando un método espectrofotométrico.
- Seleccionar los almidones resistentes a la enzima, empleándolos como material de pared para microencapsular un modelo de ingrediente alimentario como el ácido ascórbico.
- Evaluar la eficiencia a la microencapsulación a través de la cuantificación del ácido ascórbico encapsulado, por el método convencional de titulación especificado en la AOAC.

Marco teórico

En la actualidad se están investigando diferentes usos para los almidones modificados, entre ellos está emplearlos como material encapsulante debido a su alta capacidad emulsificante, son reconocidos por su excelente retención de componentes de aromas insolubles, para esto es necesario implementar una técnica de secado como es el secado por aspersión, que se utiliza para microencapsular debido a que es económico y efectivo en la protección de materiales, tales como sabores, vitaminas, aceites esenciales, colorantes y lípidos. El método se basa en atomizar la solución que se desea, por dispersión, en forma de gotas muy finas incorporadas en una corriente de gas caliente que generalmente es aire. Cuando las gotas se encuentran con el gas caliente, se produce una rápida evaporación del disolvente formando una fina película de material de recubrimiento, que se encuentra disuelto en él; como producto final se obtiene un polvo fino. Esta técnica ha sido utilizada industrialmente con la finalidad de dar un valor agregado al producto a través de la protección y transporte, o bien mediante la liberación controlada del agente activo; se logra con esto mejorar la efectividad de los aditivos y ampliar sus aplicaciones (Guevara y Jiménez, 2008).

El desarrollo de sistemas de vehiculización y liberación controlada de compuestos activos es una estrategia de uso frecuente en la formulación de alimentos con propiedades funcionales. La liberación controlada se define como el mecanismo mediante el cual uno o más compuestos activos pueden dirigirse a un sitio específico, en un tiempo y velocidad modulada. Las principales etapas involucradas en el proceso de liberación son la difusión de compuestos activos a la superficie, el mecanismo de transporte desde la superficie de la matriz al medio y la disolución de compuesto activo en el medio circundante (López, 2012).

La velocidad de liberación depende de factores internos y externos como el tipo de matriz encapsulante, la naturaleza del compuesto

activo, la capacidad del compuesto encapsulado, la temperatura, el solvente de liberación, la velocidad de agitación, la presión, el pH, la acción enzimática, entre otros.

Metodología

Evaluación de la resistencia de almidones a la acción de la α -amilasa

Se utilizaron nueve clases de almidones modificados suministrados por la empresa POLTEC S.A.S. y dos almidones nativos como comparativos (almidón de papa y yuca). Se preparó una solución de yodo que contiene 5 mM I₂ y 5 mM KI, se preparó una solución de 50 ml con una concentración de 0,1% por cada almidón. Para facilitar la solubilización del almidón se calentó usando agitación constante. Se utilizó una enzima de origen microbiano suministrado por la empresa Recol Quim ubicada en el municipio de Sabaneta – Antioquia. Estas soluciones se emplearon para el análisis en el espectrofotómetro marca Instruments Brotek/ Synergs Ht de las cuales se depositaron en los pozos 40 μ l de enzima, 60 μ l de solución de almidón, 100 μ l de solución de yodo y 100 μ l de agua destilada. Para su posterior comparación se emplearon dos blancos, al primero se le adicionaron 100 μ l de yodo, 60 μ l de solución de almidón y 140 μ l de agua destilada; para el segundo blanco, se adicionaron 100 μ l de yodo y 200 μ l de agua destilada. Las muestras se realizaron por triplicado, para su posterior lectura a 580 nm durante una hora. Es importante controlar el tiempo de aplicación de la enzima ya que esta empieza su proceso de degradación inmediatamente se adiciona a la solución.

Secado por aspersión

Para la preparación de la mezcla que se emplearía para el secado en *spray*, se utilizaron 300 ml de agua potable, posteriormente se le adicionó un 0,07-0,1% de ácido ascórbico y un 4-5% de almidón

con respecto al volumen de agua. Dicha solución se llevó a un ultraturras entre 1000 a 3000 rpm durante 5-10 min. A continuación se trasladó para secarlo por *spry dried* marca Mini B-290 Buchi, la temperatura de entrada (Ti) fue de $T_i=130 \pm 5^\circ\text{C}$ y una temperatura de salida del secado (Tf) de $T_f=80 \pm 5^\circ\text{C}$. El rendimiento del secado se evaluó a partir de la relación de la cantidad de material seco inicial, adicionado a la mezcla y la cantidad final de material seco. El rendimiento o la eficiencia del secado se calculó a partir de la relación entre el material final secado y el material adicionado a la mezcla para secar, a partir de la expresión:

Ecuación 1 Rendimiento de secado.

$$ES (\%) = \frac{\text{Cantidad de material secado}}{\text{Cantidad de material adicionado a la solución}} * 100$$

Determinación de la eficiencia de encapsulación

Para la determinación del ácido ascórbico, primero fue necesario realizar un rompimiento de encapsulado. Para esto se pesó 40 mg del material encapsulado en un tubo de ración, a este se le adicionó 1ml de agua destilada y se llevó a una centrifuga marca Mikro 120 hettich zentrifugen, a 10000 rpm durante 10 min, luego se retiró el sobrenadante y al precipitado se le adicionó una solución de 1ml que contiene 5% de NaCl y 1% de dodecilsulfato de sodio (SDS), luego se agitó en el vórtex marca Mixer s0100 y se llevó al ultrasonido marca SB-300 DTY por 2 minutos a temperatura ambiente, con una frecuencia de 59 kHz y una potencia de 70 Hz, la mezcla resultante se utilizó para la determinación de ácido ascórbico según lo especificado por el método de la AOAC (AOAC, 1968).

El rendimiento o la eficiencia de encapsulación se calculó a partir de la relación entre el material activo encapsulado y el teórico o en disposición de ser encapsulado, a partir de la expresión:

Ecuación 2. Rendimiento de microencapsulación

$$EE (\%) = \frac{\text{Cantidad de material activo encapsulado}}{\text{Cantidad teórica de material activo}} * 100$$

Resultados esperados

Se obtuvo que el almidón con mayor resistencia a la α -amilasa fue el denominado E2 con un porcentaje aproximado del 10% de degradación y el menor, denominado E7 con 32% de degradación.

Con los parámetros de secado se obtuvo que el vehículo que mayor rendimiento proporcionó en el proceso fue la muestra E2 con 2,64 g polvo seco/300 ml de solución, seguido del capsul con 2,58 g polvo seco /300 ml de solución y el de menor rendimiento fue la goma arábica con 2 g/300 ml de solución.

En la determinación de ácido ascórbico se encontró que la goma arábica presentó mayor poder encapsulante y el capsul menor poder encapsulante.

Posteriormente se estudiará la morfología y el tamaño de partícula, esperando que estas presenten una mayor capacidad de almacenamiento.

Se estudiará a partir de medio *in vitro* o simulación de tracto digestivo, la degradación del material encapsulado, esperando que los analizados en esta investigación presenten una alta resistencia a este tipo medio.

La ecuación número 1 nos muestra el rendimiento del secado para cada una de las muestras: capsul un 20.39%, goma arábica de 15.81% y E2 del 20.86%. Se evidencia un mayor rendimiento en la muestra E2.

La ecuación número 2, nos muestra el rendimiento de microencapsulación para el ácido ascórbico, en cada una de las muestras: capsul $2.36 \cdot 10^{-4}\%$, goma arábica $8.15 \cdot 10^{-4}\%$

y E2 $6.83 \cdot 10^{-4}\%$. Se evidencia una mayor presencia de ácido ascórbico en la goma arábica.

Conclusiones preliminares

Con los resultados anteriores se puede concluir que el secado por aspersión es una técnica eficiente para la protección de componentes bioactivos, en este caso el ácido ascórbico. Además, combinando esta técnica con una adecuada selección de almidones como vehículos de secado resistentes a la degradación por la enzima α -amilasa; se puede contribuir a posteriores investigaciones. Para esto resulta interesante analizar más a fondo la muestra E2 que presentó un alto rendimiento en el secado y además una resistencia favorable a la reacción de la enzima. Como vehículo encapsulante pueden existir otros componentes que sean mejores que este, pero como presentó buena capacidad, resulta una opción para futuros análisis.

Referencias bibliográficas

AOAC International. (1968). Ascorbic acid in vitamin preparations and juices: 2.6 dicloroindophenol titrimetric method.

Guevara, N., y Jiménez, T. (2008). Encapsulación: técnicas y aplicaciones en la industria alimentaria. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos* (2), 36-49.

López, A. (2012). *Desarrollo de sistemas de encapsulación compuestos para la protección de extractos antioxidantes de yerba mate*. Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata.

Pulido, A., y Beristain, C. (2010). Encapsulación de ácido ascórbico mediante secado por aspersión, utilizando quitosano como material de pared. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 9 (2), 189-195.

Trindade, M., & Grosso, C. (2000). The stability of ascorbic acid microencapsulated in granules of starch and in gum Arabica. *Journal of Microencapsulation*, (17), 169-176.

The background consists of several overlapping, semi-transparent gray geometric shapes. On the left, there is a large, rounded rectangular shape. In the center, a vertical rectangular shape overlaps it. To the right, a circular shape overlaps the vertical one. Below the vertical shape, there is a trapezoidal shape that tapers towards the bottom. In the bottom left, there is another circular shape. The overall composition is abstract and modern.

Parte III
Propuestas de investigación

Beneficios del juguete para el niño hospitalizado en el Hospital Infantil Santa Ana

Maria Camila Murillo Suárez¹; Claudia Patricia Ortiz Escobar²

Semillero de Investigación DELFOS

Resumen

La investigación de enfoque cualitativo explora los beneficios del juguete para la salud y el bienestar del niño hospitalizado, indaga sobre cuáles son juguetes más adecuados, las características que estos deben tener y las estrategias que se pueden utilizar para analizar a profundidad el juego del niño durante la hospitalización. Estas características se analizarán desde la perspectiva de los padres y el personal de salud y teniendo en cuenta, además, las evidencias y análisis a partir de la observación del niño durante su estadía en el Hospital Infantil Santa Ana.

Justificación del proyecto

Para la educación preescolar es indispensable conocer el valor, significado, usos, características y beneficios del juguete, no solo para el aprendizaje sino para el desarrollo integral. La hospitalización es un evento vital, una experiencia que debe ser tramitada de la mejor manera. Por ello, es indispensable poder valorar los beneficios del juguete para la salud y bienestar del niño

-
- 1 Estudiante del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación DELFOS.
 - 2 Mg. en Educación y Desarrollo Humano. Docente del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinadora del Semillero de Investigación DELFOS. Correspondencia: claortiz@lasallistadocentes.edu.co

hospitalizado para de esta manera contribuir desde la educación a la seguridad integral del paciente pediátrico, a la calidad del servicio hospitalario y, por tanto, a la recuperación y bienestar del niño hospitalizado.

Objetivos

Objetivo general

Explorar los beneficios del juguete para el bienestar del niño hospitalizado en el Hospital Infantil Santa Ana.

Objetivos específicos

- Identificar el uso que da el niño al juguete durante la hospitalización.
- Describir los usos y el significado del juguete para los padres y el personal de salud del Hospital Infantil Santa Ana.

Marco teórico

Para el desarrollo de la investigación se plantean dos categorías de análisis:

1. Vínculo juguete – niño.
2. Hospitalización infantil desde el marco de la pedagogía hospitalaria.

Desde estas categorías teóricas se abordará el juguete teniendo en cuenta las etapas del desarrollo propuestas por Piaget (1985), haciendo énfasis en la evolución del juego, el juego en el desarrollo infantil, las etapas de la infancia y los juguetes que los niños utilizan en cada una de estas, así como los comportamientos más comunes frente al juguete; desde los planteamientos de Aberastury (1984) y Winnicott (1993) para luego analizar la importancia que tienen los juegos, los juguetes y los espacios lúdicos en la hospitalización para González y Montoya (2001) y Penón, (s,f). y Spitz (1994).



También se analizará la importancia de entender e interpretar los juegos del niño durante la hospitalización, ya que este es el medio de comunicación por el que el niño expresa su angustia durante el tiempo que está en hospital y, además, se considerarán los juguetes más adecuados para esta interpretación. La construcción de estas categorías será analizada a la luz de los (Ministerio de Educación Nacional, 1998), ya que en ellos se nombra la importancia del juego para el desarrollo infantil y elemento de trabajo en las propuestas pedagógicas de los docentes de Preescolar

Metodología

Enfoque: cualitativo.

Tipo: estudio de caso.

Nivel: exploratorio.

Técnicas e instrumentos de recolección de información: se hará una revisión documental, entrevista semiestructurada y observación no participante.

Instrumentos de registro y análisis de información: fichas de análisis de contenido para la revisión documental, diario de campo para la observación no participante y grabación de entrevistas en audio.

Posteriormente se construirá una matriz categorial para analizar la información.

Resultados esperados

Se espera dar a conocer un inventario de beneficios del juguete en la hospitalización del niño, se espera obtener elementos de análisis y reflexión que permitan mejorar el servicio de hospitalización

Referencias bibliográficas

Aberastury, A. (1984). *El niño y sus juegos*. 8 ed. Buenos Aires: Paidós.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998). Lineamientos curriculares: preescolar. Santafé de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

González, R. & Montoya, I. (2001). La hospitalización pediátrica infantil: los espacios lúdicos. *Psiquis*, 22 (6), 264-275. Recuperado de: [http://adasecperu.org/adasecpro/files/juego_%20Gonzales_y_Montoya%20\(2001\)%20La%20hospitalizacion%20pediatrica%20infantil-espacios%20ludicos.pdf](http://adasecperu.org/adasecpro/files/juego_%20Gonzales_y_Montoya%20(2001)%20La%20hospitalizacion%20pediatrica%20infantil-espacios%20ludicos.pdf)

Penón, S. (s,f). El juego y el juguete y el niño hospitalizado. *Educación Social*, (33), 122-131. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/EducacioSocial/article/viewFile/165541/373860>

Piaget, J. (1985). *El nacimiento de la inteligencia*. Barcelona: Crítica.

Spitz, R. (1994). *El primer año de vida del niño*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.

Winnicott, D. (1993). *Realidad y juego*. Barcelona: Gedisa.

La intervención educativa de la madre comunitaria frente al desarrollo socioafectivo de los niños y niñas de 4 a 6 años del Hogar Comunitario Semillitas 2 del municipio de Caldas

Johana Arias Valencia¹; Valentina Morales Palacio¹;
Claudia Patricia Ortiz Escobar²

Semillero de Investigación DELFOS

Resumen

Las madres comunitarias del municipio de Caldas (Antioquia) realizan una labor no solo asistencial sino también educativa con los niños y niñas en edad preescolar. La edad preescolar es una etapa sensible en la que se debe garantizar el desarrollo integral. Una de las principales dimensiones a considerar en la intervención educativa es la dimensión socioafectiva desde la cual el niño se hace sujeto, se humaniza y socializa.

La investigación abordará los aportes de la intervención educativa de la madre comunitaria para la construcción de las relaciones consigo mismo, con los otros y con el mundo desde una perspectiva psicopedagógica y bajo un enfoque cualitativo.

-
- 1 Estudiante del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación DELFOS.
 - 2 Mg. en Educación y Desarrollo Humano. Docente del programa de Licenciatura en Preescolar de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinadora del Semillero de Investigación DELFOS. Correspondencia: claortiz@lasallistadocentes.edu.co

Justificación del proyecto

La Ley General de Educación y los *Lineamientos curriculares para preescolar* ponen el acento en la construcción de personas y ciudadanos capaces de integrarse a la comunidad. Se reconoce la edad preescolar como una etapa sensible en la que se construyen las primeras relaciones del niño y la niña consigo mismo, con su entorno y con el mundo y se promulga como finalidad una serie de aprendizajes básicos que abarcan el aprender a ser, a conocer, a convivir y a hacer.

Los niños de los hogares comunitarios asisten todo el año escolar en jornada continua de 8:00 a 5:00 esperando encontrar allí un ambiente propicio para su aprendizaje y desarrollo. Comprender el aporte que brinda este lugar para la construcción de estos procesos será de suma importancia puesto que se podrán valorar los desarrollos y aportar, desde los resultados de la investigación, a la búsqueda de estrategias que posibiliten el máximo potencial de los niños y niñas y la necesidad de contar con personal capacitado para brindar el acompañamiento que esta edad merece.

Desde la Corporación Universitaria Lasallista se insiste en la importancia de ayudar a los más necesitados y en base a sus fundamentos filosóficos brindar un aporte desde la educación buscando la solución de problemas con sentido ético y crítico. A través de este proyecto el programa de Licenciatura en Preescolar puede fortalecer también los vínculos con el municipio de Caldas a través de los hogares comunitarios y desde la investigación contribuir a que se pueda mejorar la calidad de la atención y, por tanto, la calidad de vida de estos niños.

Objetivos

Objetivo general

Describir el aporte educativo de la madre comunitaria para la dimensión socioafectiva de los niños y niñas entre 4 y 6 años del hogar comunitario Semillitas 2 del municipio de Caldas (Antioquia).

Objetivos específicos

- Identificar los aportes de la madre comunitaria a la construcción de sí mismo de los niños y niñas de 4 a 6 años del hogar comunitario Semillitas 2 del Municipio de Caldas (Antioquia).
- Examinar las propuestas educativas de la madre comunitaria frente a la construcción de la relación con el mundo en los niños de 4 a 6 años del hogar comunitario Semillitas 2 del Municipio de Caldas (Antioquia).
- Explorar cómo las experiencias de aprendizaje en el hogar comunitario Semillitas 2 favorecen la relación con los otros en los niños de 4 a 6 años.

Marco teórico

Para el desarrollo del proyecto se estipulan las siguientes categorías de análisis con sus respectivas subcategorías:

Educación preescolar: para abordar este tema se tendrán en cuenta algunos de sus componentes articulados al objeto de la investigación, teniendo como referente los Lineamientos Curriculares para Preescolar (1998), y los planteamientos de Delors (1996) tales como:

- Dimensiones del desarrollo.

- Sentido de la educación preescolar.
- Métodos de trabajo para la enseñanza y el aprendizaje.
- Aprendizajes básicos en la edad preescolar.
- Lineamientos y legislación en educación preescolar.

Dimensión socioafectiva: para abordar esta categoría se tendrán en cuenta los aportes de algunos autores que desde la psicología evolutiva han teorizado sobre el tema, tales como: Jean Piaget, (1980) quien desde la perspectiva cognitiva ayuda a comprender la manera como el niño interpreta el mundo. Para abordar el desarrollo socioafectivo se retomará a Donald Winnicott (1993), Palacios y otros (1995), Gómez, y otros (2005) y Freud (1984) especialmente en tres subprocesos:

- La relación consigo mismo
- La relación con los otros
- La relación con el mundo

Hogares comunitarios: se abordarán los aspectos legales y los lineamientos generales desde el Intituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) para el trabajo con los niños que asisten a los hogares comunitarios.

Metodología

Enfoque cualitativo ya que se centra en características, cualidades y comportamientos de los sujetos con el fin de comprender fenómenos sociales.

Nivel: descriptivo interpretativo.

Tipo: estudio de caso, ya que se tomará como objeto un grupo de niños del hogar comunitario lo cual permitirá un acercamiento más comprensivo y global de la realidad.

Técnicas e instrumentos de recolección de información: se hará una revisión documental para la construcción de las categorías de la investigación, se llevarán a cabo observaciones no participantes de las interacciones entre la madre comunitaria y los niños en su cotidianidad, se realizarán entrevistas semiestructuradas: una a la madre comunitaria, otra a la jefe de núcleo y a cinco padres de familia.

Se realizará, al inicio, una anamnesis a los niños y niñas entre 4 a 6 años (10 en total) y se aplicará, al inicio y final del año, la escala de valoración del desarrollo psicológico desarrollada por Ortiz-Pinilla (1999).

Posteriormente se construirá un sistema categorial para el análisis de la información

Resultados Esperados

Se espera tener información precisa sobre el tipo de intervenciones de la madre comunitaria en relación a los tres componentes elegidos en la investigación: la relación consigo mismo, la relación con los otros y la relación con el mundo pudiendo valorar el aporte de estas intervenciones para la dimensión socioafectiva de los niños.

Se espera contar con una valoración de los aspectos de la dimensión socioafectiva que presentan fortalezas y debilidades para una posterior devolución y puesta en marcha de estrategias de mejoramiento al interior del hogar.

Se espera que la investigación ayude a consolidar la investigación dentro del Semillero Delfos y contribuya como aporte investigativo y de proyección social al interior del programa de Licenciatura en Preescolar.

Referencias bibliográficas

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares: preescolar*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Delors, J. et al. (1996). *La Educación encierra un tesoro: informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el Siglo XX*. Madrid: Santillana-UNESCO. Recuperado de http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF

Freud, A. (1984). *Psicoanálisis del jardín de infantes y la educación del niño*. Barcelona: Paidós.

Gómez, J., Ramírez, H. y Posada, A. (2005). *El niño sano*. 3 ed. Bogotá: Médica Internacional.

Ortiz-Pinilla, N. (1999). *Escala Abreviada de Desarrollo*. Recuperado de <http://www.envigado.gov.co/Secretarias/SecretariadeSalud/documentos/Prestacion%20de%20servicios/ciclo%20de%20capacitaciones/crecimiento%20y%20desarrollo/ESCALA%20ABREVIADA%20DE%20DESARROLLO%20UNICEF%20COLOMBIA.PDF>

Palacios, J. et al. (1995). *Psicología evolutiva 2. Desarrollo cognitivo y social del niño*. 4 ed. Madrid: Alianza.

Piaget, J. (1980). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.

Winnicott, D. (1993). *El hogar, nuestro punto de partida*. Buenos Aires: Paidós.

¿Cuál es el imaginario social sobre el fenómeno del clientelismo en la población de Santa Bárbara en el marco de las elecciones de 2015?

Diego Alejandro Cano Cano¹; Julián Esteban Hurtado Ríos¹;
Luis Felipe Londoño Ardila²

Semillero de Investigación SIPA

Resumen

Este proyecto consiste en un acercamiento y descripción del fenómeno del clientelismo político teniendo como categoría interpretativa el imaginario social conceptualizado por Cornelius Castoriadis (2007), el cual ofrece una posibilidad para abordar la dimensión psicológica y política que sustenta el clientelismo. En el orden metodológico se hace uso de lo cualitativo, aunado a la utilización de entrevistas semiestructuradas para abordar a 20 sujetos participantes.

Justificación del proyecto

La justificación del presente estudio radica en el carácter vigente y presente del fenómeno del clientelismo, además de la relativa novedad que supone cruzar la categoría de clientelismo con la de imaginario social, dado que, si bien sobre el fenómeno político mencionado hay abundante literatura, de su relación

1 Estudiante del programa de Psicología de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SIPA.

2 Mg. en Educación. Docente del programa de Psicología de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinador del Semillero de Investigación SIPA. Correspondencia: lulondono@lasallistadocentes.edu.co



con el imaginario social se han encontrado pocos estudios. Además de la importancia de que la psicología indague y tome una posición crítica frente a los asuntos políticos, evitando así el distanciamiento de la realidad que indiscutiblemente permea el ejercicio de la psicología y el quehacer del psicólogo.

Objetivos

Objetivo general

Identificar la existencia de un imaginario social en torno al fenómeno del clientelismo político en la población de Santa Bárbara^{3*} en el marco de las elecciones de 2015.

Objetivos Específicos

- Identificar la existencia de un imaginario social sobre el clientelismo antes de las campañas electorales a la alcaldía del año 2015.
- Enunciar el imaginario social sobre el clientelismo durante la época de campaña electoral.
- Describir las diferencias y similitudes del imaginario social sobre el clientelismo antes y durante la campaña electoral.

Marco teórico

Para el presente estudio hay dos categorías principales, una es el clientelismo político entendido bajo una definición inicial como un "sistema de protección y amparo con la que los poderosos patrocinan a aquellos que se acogen a cambio de su sumisión y servicios (Real Academia Española, 2001). Schroter (2010) lo define como "una relación diádica, entre una persona poderosa (patrón) que pone su influencia y sus medios para dar protección

3 Santa Bárbara es un municipio del departamento de Antioquia (Colombia).

o ciertas ventajas a una persona socialmente menos poderosa (cliente)". Se hace evidente que en estas definiciones emerge una dimensión de vínculo que tiene mediación en la relación clientelar; acorde a Gutiérrez (2002) "la relación clientelar sirve como medio para intentar manipular los resultados de los comicios a favor de un partido político o un líder, lo que a su vez permite que se pueda hablar de unas identidades y "lealtades" políticas".

La segunda es la categoría de imaginario social. A propósito de esto se ha señalado que "un imaginario es siempre real, pues tiene existencia como las cosas materiales aunque no tenga en sí mismo una materialidad. Es real porque puede intervenir sobre los comportamientos, sensibilidades de los sujetos sociales; es real porque se exterioriza en las prácticas y discursos" (Agudelo, 2011). Con lo anterior se da una claridad respecto de la dicotomía real-imaginario en vista que ya no es el imaginario una "irrealidad" o "ficción", sino que toma manifestación y se exterioriza en *discursos y prácticas* que para este caso se enmarcan en la política. En síntesis, el imaginario social permea dimensiones humanas y afectivas que se hacen ineludibles al momento de intentar comprender una forma de concebir y llevar a cabo el ejercicio político.

Metodología

Para fundamentar la investigación cualitativa es preciso definir en qué consiste lo cualitativo. Al respecto se puede decir que los planteamientos de investigación cualitativa son abiertos, expansivos y que paulatinamente se van enfocando en conceptos relevantes de acuerdo con la evolución del estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). El nivel descriptivo de este estudio se evidencia en que se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un

análisis. En este orden de ideas lo que se propone con esta investigación es la descripción del fenómeno del clientelismo, de sus relaciones y prácticas a través del imaginario social. Dada la cercanía de uno los partícipes de este proyecto con la comunidad elegida se puede hacer referencia a la *fenomenología* por la prioridad que esta confiere a la experiencia con lo observado ya que, en definitiva, solo se puede describir aquello con lo que se está en directa relación. Se realizarán entrevistas semiestructuradas a habitantes de Santa Bárbara.

Resultados esperados

Los resultados esperados tienen coherencia con la pregunta del título y con la metodología propuesta, en virtud del supuesto de que podría existir un imaginario social en torno al clientelismo, el cual puede emerger con la entrada en el campo y la recolección de la información que aporten los sujetos participantes de las entrevistas.

Si bien, conforme a tal información, no se pudiera evidenciar el clientelismo y su relación con el imaginario social través de las narrativas de los entrevistados, entonces el supuesto investigativo quedará invalidado. La apertura de lo anterior obedece en primera instancia al carácter no categórico de la pregunta en el título y a la naturaleza abierta y flexible de la metodología cualitativa, además de evadir los sesgos confirmatorios que se resistan a admitir la información y la evidencia en contra del supuesto inicial.

Referencias bibliográficas

Agudelo, P. (2011). (Des)hilvanar el sentido/los juegos de Penélope: una revisión del concepto imaginario y sus implicaciones sociales. *Uni-Ver/Pluri*, 11 (3), 1-18. Recuperado de: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/download/11840/10752>.



Castoriadis, C. (2007). *La institución imaginaria de la sociedad*. Argentina: Tusquets.

Guitérrez, F. (2002). *Degradación o cambio: evolución del sistema político Colombiano*. Bogotá: Norma

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación. Cuarta ed.* México: McGraw-Hill.

Real Academia Española (2001). *Diccionario de la Lengua Española: clientelismo*. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=clientelismo>

Schroter, B. (2010). Clientelismo político: ¿existe el fantasma y cómo se viste? *Revista Mexicana de Sociología*, 72 (1), 142-145. Recuperado de <http://www.ejournal.unam.mx/rms/2010-1/RMS010000105.pdf>

Matriz relacional primaria en neonatos bajo el Método Madre Canguro (MMC)

Jennifer Soto Pino¹; Leidy Katherine Tapias Vélez¹;
Luis Felipe Londoño Ardila²

Semillero de Investigación SIPA

Resumen

Esta investigación pretende hacer una caracterización de la matriz de relación primaria dando a conocer los vínculos que se establecen en la diada madre-hijo de acuerdo a la población a investigar puesto que son niños que se encontraron en riesgo de vida por lo que probablemente fueron distanciados de sus cuidadores primarios durante sus primeros días, aspecto que debemos tener en consideración para la evaluación de esa relación. Se realizará bajo el paradigma cualitativo en la fundación Madre Canguro.

Justificación del proyecto

El estudio de la matriz relacional primaria cobra importancia en la medida en que son estos vínculos los que ayudan al individuo a organizar sus experiencias teniendo en cuenta que los "neonatos se encuentran en un estado de no-organización y no-integración mental y psicológica" (Horner, 1982, 9). Cuando se habla de neonatos prematuros, el establecer un método de madre canguro les

1 Estudiante del programa de Psicología de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SIPA.

2 Mg. en Educación. Docente del programa de Psicología de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinador del Semillero de Investigación SIPA. Correspondencia: lulondono@lasallistadocentes.edu.co

posibilita un mayor contacto con un cuidador que le proporcionará una atención continua y prolongada que "fomentará la salud y el bienestar tanto del recién nacido como de la madre" (Organización Mundial de la Salud, OMS, 2004, 8). Ese método se presenta porque el niño necesita unas condiciones físicas especiales que, cuando no se encuentran, el niño pierde el apoyo materno tempranamente, considerando lo que menciona Horner:

Las funciones autónomas del yo se desarrollan por fuera del ámbito de la relación con el objeto, lo que da como resultado un individuo que parece funcionar bien, y que parece tener un si-mismo cohesionado, pero que se queja de depresión crónica y de sentirse vacío. (1982, 16)

Es decir, el niño requiere unos cuidados específicos lo cual conlleva a una matriz de relación primaria que puede ser característica y cuyo estudio cobra sentido en la medida en que de establecerse esta, se puede predecir la forma en la que el niño estructurará su psique de acuerdo a los procesos básicos del desarrollo planteados por Horner (1982, 8), a saber, organización, diferenciación e integración.

Objetivos

Objetivo general

Caracterizar la matriz relacional en los neonatos inscritos en la Fundación Madre Canguro Integral, en la sede de Medellín Metrosalud ubicada en el barrio Campo Valdés, bajo el Método Madre Canguro (MMC), durante los periodos 01 y 02 de 2015.

Objetivos específicos

- Identificar la función materna que se presenta como respuesta de la madre a las necesidades de su hijo en los neonatos que se encuentran bajo el MMC.

- Describir la respuesta del niño hacia la interacción de la diada madre-hijo.
- Determinar la percepción del sí-mismo de las madres asistentes a la Fundación Madre Canguro Integral.

Marco teórico

La matriz relacional fue para Horner (como se citó en Bedoya, 2012) como la matriz maternante, caracterizada de la siguiente manera:

La presencia constante y predecible del cuidador maternante primario a través de los meses más tempranos de la vida sirve para vincular las experiencias tempranas del bebé de manera particular. Es a través de la persona maternante que cuerpo, impulso, sentimiento, acción y pensamiento se organizarán como parte del sí mismo y se integrarán no sólo entre sí sino con la realidad externa que ella representa. Ella es un puente entre el mundo interno de experiencia del niño y el mundo de la realidad externa. La persona maternante no sólo es mediadora de este procesos de organización y relación con la realidad, sino que también su imagen es parte de lo que se organiza y es la base para el desarrollo de la capacidad de relación. Por tanto, su papel en la evolución (construcción diría yo) de las representaciones del sí-mismo y de los objetos es crítica. Cuando todo va bien en la matriz maternante, el resultado es el logro de un sí-mismo cohesionado, capaz de relacionarse con los otros y con la realidad (Bedoya, 2012, 303).

Por otro lado, se encuentra el Método Madre Canguro (MMC) con el cual "se busca que lo antes posible el bebé prematuro entre en contacto con su mamá, incluso cuando aquél presenta algún estado más complicado de lo normal, se busca que al menos por unos minutos esté junto al pecho materno" (Torres, 1996, 71) ya que este contacto favorece el establecimiento del vínculo afectivo, promueve la estabilidad de la temperatura corporal del niño, además de que estimula mediante los latidos del corazón

de su madre (OMS, 2004; Torres, 1996). La Fundación Canguro, mediante el programa Madre Canguro Integral, tiene por objetivo "Humanizar la neonatología a través de la utilización de la Técnica Canguro y mejorar el bienestar de estos niños nacidos con un bajo peso y que merecen el mejor cuidado para poder regresar lo más íntegro posible en su familia" (Charpak y Figueroa, 1998, 39).

Metodología

Enfoque: cualitativo.

Método: estudio de caso.

Instrumentos de recolección de la información: observación participante y entrevista en profundidad.

Sujetos participantes: 3 familias compuestas por cuidadores primarios y neonatos pertenecientes al programa Madre Canguro Integral de la Fundación Canguro, en la ciudad de Medellín.

Consideraciones éticas: consentimiento informado

Resultados esperados

Como función materna existe la posibilidad de encontrar unas madres tipo sostén que al ser madres "«suficientemente buenas» intuyen el deseo del niño en forma relativamente rápida y plasman el mundo que rodea al bebé para cumplir tal deseo" (Winnicott, como se citó en Mitchell y Black, 2004, 208). Por lo que serían madres que responderían adecuadamente a las necesidades del niño, sea esta frío, hambre, afecto, entre otras. La respuesta del recién nacido es la búsqueda del establecimiento de un vínculo con su madre, que se da, por ejemplo, cuando:

Dirige la mirada al rostro de la madre en forma sostenida e intensa, no solo durante la mamada. La correspondencia de la madre, mirada-mirada, origina un "diálogo" de enorme ternura. Frente a

esta observación se podría decir que la insistencia del bebé en mirar al rostro de la madre debe tener un significado muy especial para él. (Pérez, 2009, 54)

Además de la mirada, el niño expresa diferentes gestos, posturas que han de ser interpretadas de acuerdo a la forma en la que dicha respuesta simboliza y/o señala una necesidad (Dolto, 2002, 22).

La matriz relacional cobra importancia en la medida en que es esta la que ayuda a la construcción del yo de los bebés en desarrollo, mediante la internalización del objeto, la representación del sí-mismo y las relaciones dinámicas y estructurales entre esas representaciones.

Dentro de las investigaciones encontradas se da a entender que cuando los bebés son prematuros o tienen un riesgo, se presentan altos índices de ansiedad en sus cuidadores, lo que conlleva a unas características intrusivas y sobreprotectoras, pero esos niños no se han encontrado bajo ningún programa de acompañamiento como el Programa Madre Canguro Integral. Esta diferenciación se hace necesaria debido al funcionamiento del que hace uso este programa, pues el acompañamiento que hacen tiene como uno de sus objetivos disminuir la ansiedad que se pudiera presentar en estos cuidadores. Lo anterior suscita a que cuando el desarrollo se presenta con el apoyo de este tipo de programas, la relación entre estos cuidadores y sus pequeños podría diferir de la presencia de madres sobreprotectoras e intrusivas a pesar de la presencia de un riesgo de vida.

Referencias bibliográficas

Bedoya, M. (2012). La noción de matriz relacional y sus implicaciones para el ejercicio clínico de la psicología dinámica. *Psicología desde el Caribe*, 29 (3). Recuperado de: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/3321/3934>

Charpak, N. y Figueroa, Z. (1998). El programa madre canguro: una técnica colombiana para los prematuros del mundo. *Colombia: Ciencia y Tecnología*, 16 (1), 32-39.

Dolto, F. (trad. 2002). *Lo Femenino*. Artículos y conferencias. Barcelona: Editorial Paidós. (Trabajo original publicado en 1998)

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Cuarta ed. México: McGraw-Hill.

Horner, A. (1982). *Organizing processes and the genesis of object relations*. 2 ed. *Objet relations and the development ego in therapy*. 3-22.

Mitchell, S. y Black, M. (2004). *Más allá de Freud: una historia del pensamiento psicoanalítico moderno*. España: Reinbook

Organización Mundial de la Salud, OMS. (2004). *Método madre canguro, guía práctica*. Recuperado de http://www.fundacioncanguro.co/es/documentacion/documentos/doc_download/7-guia-practica-del-metodo-madre-canguro-oms-2003.html

Pérez, A. (2009). *Familia, enfoque interdisciplinario: psicoanálisis, pediatría y derecho*. Bueno Aires: Lugar Editorial.

Torres, G. (1996). Las madres canguro, especie en vía de expansión. *Cromos*, (4034), 166-171.

Percepción de los adolescentes del colegio Tercer Milenio del municipio de Caldas Antioquia, acerca de las problemáticas psicosociales en el uso de las redes sociales

Mabel Viviana Ocampo Quintero¹; Paula Carolina Morales Mejía¹;
Luis Felipe Londoño Ardila²

Semillero de Investigación SIPA

Resumen

Teniendo en cuenta la investigación de Almansa, Fonseca y Castillo (2013) las redes sociales se han convertido en ámbitos de interacción social entre los jóvenes que crean un perfil para relacionarse con los demás, pero a la vez esto les genera problemas en aspectos psicosociales como: familiares, psicológicos, institucionales, personales y sociales. Además se ha evidenciado que los adolescentes cambian su edad para inscribirse en estas redes sociales y admiten que aceptan a desconocidos como amigos y ofrecen datos reales sobre su vida. Ante esta situación la propuesta de investigación va a ser orientada a una metodología cualitativa que pretende indagar la percepción en cuanto al uso que le dan algunos de los adolescentes del colegio Tercer Milenio del municipio de Caldas (Antioquia) a las redes sociales y poder identificar por medio de grupos focales las problemáticas psicosociales predominantes teniendo en cuenta factores psicológicos y sociales frente al uso de las redes sociales. De esta manera se podrá determinar en una matriz categorial

1 Estudiante del programa de Psicología de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SIPA.

2 Mg. en Educación. Docente del programa de Psicología de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinador del Semillero de Investigación SIPA. Correspondencia: lulondono@lasallistadocentes.edu.co

aquellos factores más comunes en los jóvenes, con el fin de que estos resultados permitan, desde una mirada psicológica, conocer el uso que los adolescentes del colegio Tercer Milenio le dan a las redes sociales y así identificar las problemáticas psicosociales predominantes en ellos.

Finalmente, se pretende socializar el proyecto con los profesores, compañeros y directiva del colegio para generar reflexiones acerca del uso de las redes sociales y la forma en cómo estas se han ido involucrando en otros ámbitos psicosociales.

Justificación del proyecto

La propuesta de investigación va a ser orientada a una metodología cualitativa que permita profundizar en las percepciones de los jóvenes acerca del uso de las redes sociales y los factores psicosociales predominantes en ellos, ya que el uso de las redes sociales puede traer consecuencias en los factores psicosociales de los adolescentes, debido a que esta etapa vulnerable ha sido socializada culturalmente.

Para la psicología, la adolescencia es una etapa fundamental para la formación de la identidad, por eso es importante conocer y profundizar sobre los factores psicosociales predominantes, frente al uso que le dan los jóvenes a las redes sociales y el impacto que estas generan.

En la adolescencia ocurren múltiples problemáticas de identidad, sexuales, relacionales, con la norma etc. y estas situaciones se han complejizado en el presente siglo. Con la influencia de la tecnología, las relaciones sociales se han ido transformando al tener mayor agilidad de comunicación, diferentes canales para entablar relaciones, cercanía en tiempo real a personas de diferentes países, entre otros aspectos que hacen evidentes los cambios en la manera en que los jóvenes se afilian hoy. Estos hechos construyen ineludiblemente factores psicológicos y sociales que marcan pautas, dinámicas y problemáticas importantes para ser investigadas.

En este orden las redes sociales, además de prestar un servicio ágil y cómodo, se han vuelto parte indispensable al interior de la sociedad de acuerdo con lo que se observa en nuestra cotidianidad. El uso adecuado de las redes sociales posibilita interactuar con otras formas de comunicación, poder tener la libertad de comunicarse con otras personas, según Martínez y Sánchez (2012) estos son instrumentos de ayuda, para comunicarnos con las personas que se encuentran lejos, también pueden ser utilizados para consultas y otros servicios que se puedan obtener por medio de estas. Quiere decir que dependiendo del uso que se les dé pueden ser benéficas o perjudiciales para los jóvenes de hoy. Entre los antecedentes investigativos que es pertinente mencionar están, por ejemplo, De Haro (2010). Las redes sociales tienen un gran valor educativo, además de ser un recurso importante para la información en valores personales y sociales, dando forma a la interacción social como la base para la mejora social y personal.

Propone Silvia Di Segni de Obiols y Guillermo Obiols (2006) que para entender de lleno la problemática actual de los adolescentes, es fundamental saber cuáles son sus códigos sociales y culturales con los que los chicos están creciendo y configurando su forma de ver la vida. A la hora de poner las reglas y establecer los límites es necesario repensar la manera como se entienden la familia, las relaciones interpersonales, el uso que se les dan a las redes sociales, etc.

Objetivos

Objetivo general

Describir la percepción de los adolescentes del colegio Tercer Milenio del municipio de Caldas (Antioquia) acerca de las problemáticas psicosociales predominantes en el uso de las redes sociales.

Objetivos específicos

- Identificar los significados psicológicos que le atribuyen los jóvenes del colegio Tercer Milenio al uso de las redes sociales.
- Explorar las percepciones sociales de los jóvenes del colegio Tercer Milenio a la utilización de las redes sociales.
- Describir las principales problemáticas familiares de los adolescentes del colegio Tercer Milenio con respecto al uso de las redes sociales.
- Identificar las percepciones emocionales de los adolescentes del Colegio Tercer Milenio relacionadas con el uso de las redes sociales.

Marco teórico

Percepción: continuación fisiológica del proceso de sensación, que implica la transformación del mundo físico en imágenes mentales. Estas imágenes mentales tienen características diferentes de la realidad externa, pues se forman únicamente de la información pertinente, con la exclusión de datos redundantes, de ahí que se hable de la existencia de un filtrado en la información. La percepción es biocultural porque, por un lado, depende de los estímulos físicos y sensaciones involucrados y, por otro lado, de la selección y organización de dichos estímulos y sensaciones. La percepción depende de la ordenación, clasificación y elaboración de sistemas de categorías con los que se comparan los estímulos que el sujeto recibe, pues conforman los referentes perceptuales a través de los cuales se identifican las nuevas experiencias sensoriales transformándolas en eventos reconocibles y comprensibles dentro de la concepción colectiva de la realidad. Según Vargas (1994).

Adolescencia: Papalia (1985), dice que la adolescencia es el periodo de tiempo que transcurre entre la niñez y la edad adulta. Derivada de la palabra latina que significa "crecer hasta la madurez". Su iniciación es presidida por la pubescencia, esta etapa de rápido desarrollo fisiológico durante la cual maduran las funciones reproductoras y los órganos sexuales primarios, cuando aparecen las características secundarias del sexo. La pubescencia dura unos dos años y termina con la pubertad, momento en el cual el individuo está sexualmente maduro y en condiciones de reproducirse.

El final de la adolescencia no es tan fácil de determinar; se compone de una combinación de factores físicos, intelectuales, sociológicos, legales y psicológicos.

Familia: es el territorio en el que se aprende de la experiencia, como un benévolo modelo en escala del mundo exterior y contexto determinante de las conductas normales y anormales del ser humano, la familia es el sostén de la organización social unidad primaria de interacción que se establece sobre la base de un inter juego de roles diferenciados.

Comunicación: proceso por el cual las personas se transmiten información, ideas, actitudes y emociones. Es cuando se logra un entendimiento mutuo, puesto que toda conducta de interacción tiene un valor de mensaje, es decir, comunicación. La comunicación humana es sinónimo de contenido de mensaje y el aspecto conativo, que se refiere a qué tipo de mensaje debe entenderse que es la relación entre los comunicantes. Lo que se busca es resaltar la centralidad o importancia de la comunicación en los procesos sociopolíticos y socioculturales advirtieron hace mucho acerca de que "la ubicuidad de los medios de comunicación de masas produce una fe casi mágica en su gran poder. La comunicación es una herramienta necesaria para posibilitar el desarrollo de la

democracia y la ciudadanía, según la Alcaldía Mayor de Bogotá (2007).

Redes sociales: según Cobo y Pardo (2007), las redes sociales describen “todas aquellas herramientas diseñadas para la creación de espacios que promuevan o faciliten la conformación de comunidades e instancias de intercambio social”. Los nombres que más suenan son *MySpace, Facebook, Bebo, LinkedIn*,... algunas son de uso genérico y otras están especializadas, pero el elemento de las redes sociales como herramientas para el aprendizaje colaborativo integrador y esencial de todas ellas son los usuarios, sus grandes protagonistas, que son quienes van engrosando con sus contenidos (textos, fotos, videos...) las redes a las que pertenecen.

Metodología

Enfoque Cualitativo. Según Rodríguez (1999), la investigación cualitativa es un proceso que tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno, busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o medir, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible. La investigación cualitativa parte de tres cualidades básicas, como experimentar/vivir, preguntar y examinar, de las cuales se elige una para realizar el trabajo. Algunas características a tener en cuenta en la investigación cualitativa son:

- La investigación cualitativa es inductiva (observación y registro, análisis y clasificación, conclusiones a partir de los hechos y contrastación).
- Tiene una perspectiva holística, considera el fenómeno como un todo.
- Se trata de estudios en una pequeña escala que solo se presenta a sí misma.

- Es principalmente, un método de generar teorías e hipótesis.

Método Fenomenológico. Bullington y Karlson (1984) consiste en el énfasis sobre lo individual y sobre la experiencia subjetiva: la fenomenología es la investigación sistemática de la subjetividad.

Para Van der Zalm (2000) el sentido y la tarea de la investigación fenomenológica se puede decir que es el estudio de la experiencia vital del mundo de la vida, de la cotidianidad. Lo cotidiano en sentido fenomenológico es la experiencia no conceptualizada o categorizada, además de que es la explicación de los fenómenos dados de la conciencia. Ser consciente implica una transitividad, una intencionalidad. Toda conciencia es conciencia de algo.

La fenomenología estudia las esencias, se cuestiona por la verdadera naturaleza de los fenómenos, la esencia de un fenómeno es un universal, es un intento sistemático de descubrir las estructuras significativas internas del mundo de la vida, donde la descripción de los significados vividos, existenciales, procuran explicar aquellas experiencias en las que estamos inmersos en la cotidianidad, y no las relaciones estadísticas a partir de una serie de variables, el predominio de tales opiniones sociales es la frecuencia de algunos comportamientos.

La fenomenología es el estudio científico-humano de los fenómenos que puede considerarse como ciencia en sentido amplio, en un saber sistemático, explícito e intersubjetivo. Es la práctica atenta de las meditaciones, debe ser útil e iluminar la práctica de la educación de todos los días, la exploración del significado del ser humano, que es ser en el mundo, que quiere decir el hombre, mujer o niño, de su mundo de la vida, de su entorno socio-cultural, es el pensar sobre la experiencia originaria, busca conocer significados que los individuos dan a su experiencia, lo importante es aprehender el proceso de interacción por el que la gente define su mundo y actúa en consecuencia, es intentar ver

las cosas desde el punto de vista de otras personas, describiendo, comprendiendo e interpretando.

Técnica grupos focales. En el clásico trabajo de Hernández, Fernández y Baptista (1997) se afirma que el grupo focal es una reunión con modalidad de entrevista grupal, abierta y estructurada, en donde se procura que un grupo de individuos seleccionados por los investigadores discutan y elaboren desde la experiencia personal una temática o hecho social que es objetivo de investigación. En esta técnica se utiliza la preparación de preguntas orientadoras, la selección del moderador del grupo focal, se lleva a cabo la reunión, la justificación con el fin de recolectar la voz de los protagonistas, llevar a cabo los programas y proyectos que se gestan.

El fin de la técnica es escuchar, entender y observar las percepciones, los puntos de vista que los estudiantes del Colegio Tercer Milenio tienen acerca de las relaciones interpersonales que establecen a través del uso de las redes sociales. Se harían dos grupos focales con el fin de analizar y corroborar por medio del enfoque descriptivo los resultados y así poder hallar si hay diferencias entre el primer grupo focal y el segundo o si, por el contrario, se dan muchas similitudes para poder contrastarlas en una matriz global.

Participantes. Los participantes para la investigación son los estudiantes del colegio Tercer Milenio del Municipio de Caldas (Antioquia) que se encuentren en etapa adolescente.

Resultados esperados

- La propuesta de investigación pretende identificar en una matriz categorial, por medio de grupos focales, qué problemáticas psicosociales son importantes desde la

percepción y los significados que los jóvenes del colegio le dan al uso de las redes sociales.

- Se pretende identificar los factores familiares, personales, emocionales, académicos, institucionales y normativos. Los mismos hacen parte de una categoría más grande que se ha llamado en la presente investigación: psicosocial. Por lo tanto se espera que los participantes de la investigación reporten las diferentes problemáticas relacionadas con cada uno de estos factores y las redes sociales, desde su percepción y experiencia subjetiva o significados.
- También se pretende dar dirección a estas problemáticas por medio de algunas estrategias que el colegio pueda tomar en cuenta para sus programas de formación en diferentes ámbitos: psicológico, académico, religioso, ético, etc.

Referencias bibliográficas

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2007). *Banco Distrital de Programas y Proyectos*. Recuperado de <http://portel.bogota.gov.co/secretariageneral/pdfs/inversion/326.pdf>

Almansa, A., Fonseca, O., Castillo, A. (2013). Redes sociales y jóvenes. Uso de Facebook en la juventud colombiana y española. *Revista Comunicar: Jóvenes interactivos nueva ciudadanía entre redes sociales y escenarios escolares*, 20(40), 127-135. Recuperado de <http://www.revistacomunicar.com/indice/articulo.php?numero=40-2013-15>

Cobo, C., y Pardo, H. (2007). *Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food*. Recuperado de <http://www.analfatecnicos.net/archivos/97.PlanetaWeb2-CristobalCobo-HugoPardo.pdf> Pag. 117-118.

Bullington, J., y Karlson, O. (1984). Introduction to phenomenological psychological research. *Scandinavian Journal of Psychology*, (25), 51-63.

De Haro, J. (2010). Manual imprescindible redes sociales para la educación. *Educación XX1*, 14(1), 293-294. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/706/70618224016.pdf>

Di Segni, S. y Obiols, G. (2006). *Adolescencia, posmodernidad y escuela*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas. Recuperado de https://books.google.com.co/books?id=q8tVbhF6kywC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1997). *Metodología de la investigación*. México McGraw Hill. Recuperado de <http://propais.org.co/biblioteca/inteligencia/metodologia-investigacion.pdf>

Martínez, E., Sánchez, L. (2012). Comunicación entre menores y marcas en las redes sociales. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 18(numero especial), 589-598 Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/ESMP/article/view/40938/39188>

Papalia, D. (1985). *Desarrollo psicológico: Adolescencia y las hormonas*. Recuperado de <http://desarrollopsiadolescente.blogspot.com/2008/11/desarrollo-psicologico-adolescencia-y.html>

Rodríguez, G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.

Van der Zalm, J., y Bergum, V. (2000). Hermeneutic-phenomenology: providing living knowledge for nursing practice. *Journal of Advanced Nursing*, 31(1), 211-218.

Vargas, L. (1994). El concepto de percepción. *Alteridades*, 4(8), 47-53 Recuperado de <file:///D:/Mis%20documentos/Downloads/Sobre%20el%20concepto%20de%20percepci%C3%B3n.pdf>

Amagá: imaginarios de presente y futuro en los planos familiar, cultural y religioso

Laura Manuela Pérez Saénz¹; Valentina Vargas Henao¹;
María Fernanda Reyes Jaimes¹; Ángela María Correa Aramburo²

Semillero de Investigación SICA

Resumen

El proyecto *Amagá: imaginarios de presente y futuro en los planos familiar, cultural y religioso* se constituye en un diagnóstico sobre expectativas de vida de los habitantes del municipio de Amagá (Antioquia) en relación a tres variables y con indagación en tres grupos poblacionales.

Justificación del proyecto

El proyecto *Amagá: imaginarios de presente y futuro en los planos familiar, cultural y religioso*, surge del interés por conocer en profundidad las expectativas de vida de los habitantes del municipio antioqueño de Amagá con relación a las características de su tejido social en lo concerniente a educación, cultura y religiosidad.

Las indagaciones del Semillero SICA, articuladas a la línea de investigación del Grupo SEO Comunicación y Sociedad se constituyen en oportunidad para realizar un estudio diagnóstico que permita conocer y entender la dimensión de las actuales

1 Estudiante del programa de Comunicación y Periodismo de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SICA.

2 Mg. en Comunicación Digital. Docente Coordinadora del programa de Comunicación y Periodismo de Corporación Universitaria Lasallista. Correspondencia: ancorrea@lasallista.edu.co

necesidades y posibilidades de desarrollo de los habitantes del municipio de Amagá desde el reconocimiento de sus circunstancias particulares. Es por ello que este ejercicio académico se justifica en el valor que representa para el municipio y para la región desde el punto de vista de la generación de futuros planes de intervención. De manera particular, para la Corporación Universitaria Lasallista, ya que este conocimiento le permite identificar posibles escenarios de intervención desde las acciones fundamentales encargadas socialmente a la Universidad: la investigación, la docencia y la extensión. Para el Programa de Comunicación y Periodismo se constituye en una oportunidad para los estudiantes de realizar un estudio social en profundidad que les permita la comprensión de la esencia del municipio en función de visibilizar escenarios de configuración social, de identificación vocacional, de relacionamiento social, espiritual y religioso, necesario contexto para el ejercicio profesional de la Comunicación y el Periodismo.

Objetivos

Objetivo general

Identificar el panorama a diez años de las principales expectativas de vida de los habitantes del municipio de Amagá (Antioquia) con relación a los aspectos familiar, cultural y religioso.

Objetivos específicos

- Identificar las principales aspiraciones en el plano familiar, cultural y religioso presentes en los proyectos de vida de niños, jóvenes y adultos del municipio de Amagá.
- Identificar convergencias y divergencias en relación a las expectativas de sus habitantes en el presente y en el futuro cercano a partir del análisis del Plan de Desarrollo del Municipio de Amagá 2012-2015.

Marco teórico

Son tres los conceptos que constituyen los referentes teóricos del proyecto: desarrollo, indicadores culturales e imaginarios.

En cuanto al concepto de desarrollo, se retoma la propuesta de *Desarrollo a escala humana* (Max-Neef, 1986) en la que se plantea la existencia, en el tema de las necesidades, de un sistema conformado por tres subsistemas que son: el de las necesidades, el de los satisfactores y el de los bienes; y cada uno se afecta mutuamente.

El subsistema de las necesidades es lo que podemos describir como la interioridad; nuestras necesidades son algo que está radicado al interior de nuestra piel y que solamente podemos vivenciar de una manera subjetiva. Las necesidades son esto que nos constituyen como humanos, es esto que nos hace ser humanos. Este es el primero de nuestros subsistemas. Y en este podemos afirmar que las necesidades son universales, es decir, han sido y serán las mismas para todos los seres humanos a lo largo de la historia y de las culturas.

El segundo subsistema es el de los satisfactores. Al contrario del anterior subsistema, constituye la forma mediante la cual en cada cultura, cada sociedad, en cada circunstancia histórica se busca y diseña las mejores formas de actualizar las necesidades de sus integrantes, estos son en parte inmateriales y en parte materiales, es decir, la interfaz entre la interioridad y la exterioridad, entre los bienes y la necesidades.

El tercer subsistema es el de los bienes. Los bienes son los artefactos materiales de la cultura y son pura exterioridad, son objetos o cosas que potencian la capacidad de los satisfactores para poder dar cuenta de la necesidad.

Por otra parte, para medir la cultura, se abordan los estudios de Salvador Carrasco Arroyo (2006), se parte de la premisa de que la realidad cultural es dinámica y extremadamente cambiante. La necesidad de evaluación de políticas culturales hace imprescindible que los indicadores traspasen esa visión y se comporten como verdaderas herramientas de diálogo político y, en consecuencia, en instrumentos necesarios para el diseño de las políticas culturales y de ahí parte la necesidad de establecer marcos teóricos y sistemas de información.

De lo anterior surge el Sistema de Indicadores Culturales (SIC), entendido como aquella parte del Sistema General de Información que proporciona información útil, fiable, consistente y apropiada sobre el sector de la cultura en sus diferentes niveles territoriales (local, estatal e internacional) para todos los agentes implicados en ella. La medición no solo puede entenderse como un proceso de transformación de la información en datos, sino que debe insertarse adecuadamente en el sistema de toma de decisiones.

Por último, en el proyecto se asumen los imaginarios como los que determinan maneras de ser y comportarse, así como las formas de uso de los objetos que representan. En esta medida, los imaginarios trascienden el espacio geográfico para ubicarse en el simbólico, para así indagar en las posiciones y relaciones inter-subjetivas y eco-lógicas. A su vez, los objetos que incorporan imaginarios elaboran constantemente archivos que almacenan experiencias estéticas y valoraciones simbólicas. Dichos archivos son útiles para jerarquizar y valorar culturalmente los objetos y sus imaginarios (Silva, 2006).

Metodología

Dadas las características del proyecto, se asumieron elementos del enfoque cualitativo que, de acuerdo con Hernández Sampieri,

Fernández y Baptista (2010) “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas” de indagación para el caso del que trata este trabajo. En este mismo sentido afirman estos autores sobre los datos cualitativos que son “descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones”.

Entre otras razones se reconoce en la indagación cualitativa las siguientes facilidades:

- Lograr una perspectiva más amplia y profunda de los procesos de apropiación cultural de los habitantes del municipio de Amagá.
- Recolectar datos desde la apreciación experiencial que se manifiesta en el juego y en el discurso de los protagonistas, que para este estudio se definen como niños en edad preescolar y adolescentes vinculados a los grados 9° y 10°.

Para realizar el abordaje del proyecto se definieron tres categorías: familia, educación y cultura. De ellas se derivaron algunas subcategorías, las cuales se evidencian en la matriz categorial de la tabla 1 que se puede apreciar en la página siguiente.

Las técnicas empleadas posibilitaron el desarrollo de talleres para la recolección y clasificación de la información en cuanto a las expectativas de vida en relación con las variables: familia, educación y cultura. Para la recolección de datos orientados a la identificación de los imaginarios se utilizaron técnicas audiovisuales de recolección de información (para el registro audiovisual se contó con el consentimiento informado para los mayores de edad) y el asentimiento informado para los niños de preescolar) y trabajadas con los siguientes grupos poblaciones escogidos en Amagá, así:



Tabla 1. Matriz categorial

MATRIZ CATEGORIAL		
Categorías	Familia	Estructura Hábitos de crianza Imaginario roles y funciones Transmisión de valores
	Educación	Cobertura Educación para el trabajo Deserción Calidad Uso de las TIC
	Cultura	Creencias Valores Normas Símbolos Costumbres Hábitos alimenticios Grupos étnicos

Fuente: elaboración propia

De igual forma el trabajo contará con las conclusiones de la revisión de bibliografía referente a los análisis demográficos y sociales relacionados con los municipios seleccionados. Se identificarán desde las políticas gubernamentales de los planes de desarrollo de los municipios y también desde los proyectos departamentales y nacionales en materia de educación, cultura y religiosidad.

Resultados esperados

Por la naturaleza del proyecto los impactos generados buscan propiciar la reflexión sobre la realidad y expectativas de vida en el futuro cercano de este grupo poblacional, que se constituyan en insumo para la construcción de futuros proyectos, públicos y privados, orientados a lograr mejoramientos en la calidad de vida de los habitantes de Amagá en el presente y con proyección al futuro cercano.

Los resultados y productos esperados según los objetivos y el alcance la investigación corresponden a un documento que permita identificar cuáles son las características principales que representan a tres grupos poblacionales (niños, jóvenes y adultos) del municipio de Amagá indagados en relación a sus expectativas de vida con relación a la familia, los afectos, la educación y la cultura. Dicho ejercicio pretende constituirse en insumo diagnóstico para el futuro diseño de planes de intervención en la zona que se ajusten a las actuales expectativas de esta población.

Referencias bibliográficas

Carrasco, S. (2006). Medir la Cultura: una tarea inacabada. *Periférica*, (7). Recuperado de <http://www.uv.es/carrascs/PDF/medir%20la%20cultura.pdf>

Concejo Municipal de Amagá. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal de Amagá 2012-2015*. 178 p.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta Edición. México: Mc Graw Hill.

Max-Neef, M., Elizalde, A. y Hopenhayn, M. (1986) Desarrollo a Escala Humana: una opción para el futuro. *Development Dialogue*. Londres: Cepaur. Recuperado de http://www.daghammarskjold.se/wp-content/uploads/1986/08/86_especial.pdf

Silva, T. (2006). *Imaginarios Urbanos*. Bogotá: Arango.

Control biológico como alternativa en enfermedades de plantas

Sharon Andrea Acosta Rojas¹; Jorge Andrés Villa Betancur²

Semillero de Investigación SIGMA

Resumen

Esta propuesta de investigación quiere mostrar la eficiencia del control biológico, en este caso del lixiviado de la cáscara del cacao junto con un inóculo del hongo *Trichoderma spp*, en la enfermedad del cacao conocida como mazorca negra *Phytophthora spp*. Para esto se requiere aislar el hongo *Trichoderma spp* nativo puesto que estudios anteriores señalan que es más efectivo, de igual manera se requiere elaborar el lixiviado de la cáscara del cacao sano, para así evitar la contaminación de otras plantas. Luego de tener estos dos controles biológicos se va a evaluar cómo funcionan en conjunto ante la enfermedad, para definir si realmente se potencializa su efecto o, por el contrario, no funcionan bien en conjunto.

Justificación del proyecto

En este proyecto se evaluará la eficiencia del lixiviado de la cáscara del cacao junto con el *Trichoderma spp*, dichas cáscaras de cacao libres de contaminación por *Phytophthora spp*, esto con el fin usarse como un método de control biológico más asequible, innovador y económico.

-
- 1 Estudiante del programa de Ingeniería Ambiental de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación SIGMA.
 - 2 Ph.D. en Ciencias Ambientales. Docente del programa de Ingeniería Ambiental de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinador del Semillero de Investigación SIGMA. Correspondencia: jorvilla@lasallistadocnetes.edu.co

Muy pocos de los plaguicidas biológicos en Colombia se generan a partir de microorganismos nativos. Los microorganismos nativos son más aptos por su nivel de adaptación a ambientes particulares y además promueven el control adecuado dentro de los conceptos de sostenibilidad (Cotes et al., 2012).

Científicos de diversas áreas se interesan en estudiarlos para obtener productos libres de plaguicidas (Ortiz et al., 1997, citados por Escobar et al., 2012). Los plaguicidas son compuestos activos en su mayoría son de origen bencénico, con grupos de cloro, azufre y otros que inhiben las reacciones enzimáticas indispensables para el crecimiento de microorganismos (Ortiz et al., 1997, citados por Escobar et al., 2012).

Usos inadecuados de los plaguicidas como usarlos en cantidades altas o más bajas de las recomendadas, poca protección en el personal que los aplica e inadecuadas frecuencias de uso hacen que los microorganismos puedan generar resistencia, haciendo que se deben aplicar en cantidades cada vez mayores. El incremento en el uso de los pesticidas puede ocasionar daños irreparables en el medio ambiente debido a que estos se dispersan y se convierten en contaminantes para los sistemas tanto bióticos como abióticos, afectando la salud de los agricultores y también de los consumidores, además de que se convierten en una amenaza para el buen funcionamiento de los ecosistemas (Ortiz et al., 1997, citados por Escobar et al., 2012).

Durante los periodos en los que el precio del cacao es menor, el impacto de la enfermedad se hace notorio a nivel mundial causando grandes pérdidas económicas en los países productores y generando déficit de producción en el mercado (Pérez, Peñaranda y Herazo, 2010). La búsqueda de nuevos compuestos eficaces y ambientalmente seguros, se ha convertido en un factor de gran

importancia a nivel científico y económico ya que los plaguicidas tienen un costo elevado para el agricultor (Escobar et al., 2012).

Se recomienda una remediación a través del uso de alternativas ecológicas, del uso de los microorganismos del suelo, del control biológico, de la inducción de resistencia (Levesque & Rahe, 1992; Lobos & Bustamante, 2001, citados por Patiño, Bustamante y Vásquez, 2012).

La aplicación con el lixiviado resulta apropiada ya que se ha demostrado que las poblaciones de microorganismos antagonistas se pueden incrementar por la aplicación de sustratos que las favorezcan nutricionalmente, como consecuencia aumenta su actividad biorreguladora (Fokkema et al., 1979; Ploper et al., 1992; Davis et al., 1992; Stadler & Muller, 1996, citados por Patiño, Bustamante y Vásquez, 2012).

Según Ramírez y Jacobo (2002), el coeficiente de impacto ambiental aumenta más por el uso de plaguicidas en las plantaciones con alta tecnificación que en las plantaciones con baja tecnificación, además el uso de dichos plaguicidas de origen sintético afecta la productividad, por ende el suelo y la calidad del agua, esto debido a la baja percepción de los agricultores sobre los efectos de su actividad (Pérez, Jara y Santos, 2011).

Objetivos

Objetivo General

Evaluar la eficiencia del lixiviado de la cáscara de cacao en combinación con la cepa del hongo *Trichoderma spp* como control biológico de la enfermedad del cacao conocida como mazorca negra *Phytophthora spp*.

Específicos

- Obtener un inóculo para la propagación del hongo *trichoderma sp.* para su posterior evaluación como agente controlador de *Phytophthora palmivora* en cacao.
- Aprovechar la cáscara de cacao para extraer su lixiviado y evaluarlo como agente de control sobre *Phytophthora spp.*
- Evaluar diferentes concentraciones de lixiviado y *Trichoderma spp* en combinación para el control de *Phytophthora spp.*

Marco teórico

La regulación biológica hace referencia al uso de organismos o medios para el control de patógenos, estos al ser aplicados deben producir una estabilidad en el ecosistema, esto toma tiempo por tal razón en el campo no se da un control total de microorganismos que afectan el buen crecimiento y producción de las plantas sino una regulación.

El éxito de la regulación se basa principalmente en la interacción que se pueda generar entre la planta y el ambiente. Los reguladores usan mecanismos que pueden ser divididos en: efectos directos que implican contacto directo con el hospedante y un alto reconocimiento del microorganismo a atacar; los indirectos son básicamente las modificaciones que el microorganismo o producto puede ocasionar en el ambiente. Para este caso el lixiviado es indirecto y el modo de acción sería el favorecimiento de la planta a través de la estimulación de la defensa de la misma, y el *Trichoderma spp*, tiene un modo de acción directo/ indirecto ya que parasita a su presa, la envuelve a partir de estructuras especializadas como los apresorios que usa para romper la pared del parasitado y luego lo digiere, también tiene la capacidad de producir enzimas y antibióticos, otro método de acción de este

hongo es la inhibición, evita que crezca el agente patógeno, interferencia, competencia y/o favorecimiento de la plata al igual que el lixiviado (Hoyos, 2012).

La ventaja de usar *Trichoderma spp* como biocontrolador es que es muy abundante en la naturaleza, se encuentra en material en descomposición, en el suelo, además su rango de distribución es muy amplio, se puede encontrar en casi todas las zonas climáticas, otra ventaja muy importante de este hongo es que su crecimiento es muy rápido y se puede adaptar fácilmente a distintos sustratos (Hoyos y Bissett 2012,).

A diferencia de otros organismos, los hongos como el *Trichoderma spp*, se usan porque tiene un alto potencial para el control biológico y es mucho más eficaz la cepa nativa, ya que hacen simbiosis con la planta, la pueden ayudar a solubilizar nutrientes, ayudan a su crecimiento radicular lo cual es importante en la toma de los mismos nutrientes y cuando una planta está bien nutrida es muy difícil que lleguen patógenos y afecten su crecimiento y/o producción. A pesar de que su crecimiento es rápido no son agentes causales de enfermedades, por esta razón se recomienda su uso en vez de usar bacterias, virus u otros hongos ya que se pueden convertir en un problema fitosanitario si no se aplican de la manera correcta (Nava, Camacho y Vásquez, 2012; Cotes et al., 2012).

Los lixiviados son también abonos orgánicos dado que además de controlar enfermedades sirven como fertilizantes y mejoran el suelo, tienen mucha variedad de microorganismos benéficos, contienen sustancias químicas que inhiben el crecimiento de otros organismos, su composición depende del material con el cual se elabore y su procedencia (Uribe, Kristal y Uribe, 2013).

Algunas de las desventajas que tiene el control biológico son su comercialización no regulada, la formulación no definida, el

desconocimiento de las interacciones ecológicas planta-suelo-biocontrolador, por lo cual la calidad es deficiente. Esto para microorganismos como el *Trichoderma spp* y productos como el lixiviado, por esta razón se buscan cepas nativas y productos de origen de la misma planta a tratar, que se pueden adaptar fácilmente a ambientes particulares y tengan nutrientes apropiados que puedan suplir las necesidades de las mismas (Hoyos, 2012).

En el momento de utilizar la regulación biológica es muy importante tener en cuenta las etapas técnicas que garantizan la elaboración de productos seguros, eficaces y confiables. Nos referimos al aislamiento de microorganismo y su conservación, los estudios para poder reconocer su ecología, fisiología, taxonomía, la apreciación de su actividad biocontroladora, los mecanismos de acción involucrados en dicha actividad biocontroladora, la producción masiva, su dosis, las formas y frecuencias de aplicación, la evaluación en campo, los estudios de impacto ambiental y la caracterización molecular del microorganismo (Cotes et al., 2012).

Metodología

El lixiviado se va a elaborar a partir de la cáscara del cacao sano bajo cubierta en una mesa de madera con aberturas para que el líquido de la cáscara pueda caer en canecas de color oscuro que se sellan bien y se dejan por 15 días.

Se tomará una mazorca infectada con patógeno *Phytophthora spp*. Esta se llevará a una cámara húmeda con el fin de que se den las condiciones necesarias para que este patógeno aparezca o esporule en la cáscara. Luego se llevará a un medio de cultivo PDA (*Potato Dextrosa Agar*) con rosa de bengala con el fin de propagarlo.



Para aislar el *Trichoderma spp* nativo se utilizarán partes de la plata del cacao como pedúnculos jóvenes o raíces superficiales cortadas finamente cada centímetro (1cm). Estas partes se desinfectarán con hipoclorito de sodio al 5%, alcohol etílico al 75% y agua destilada. Para que crezca este hongo, los cortes se llevarán a un medio de PDA (*Potato Dextrosa Agar*) con rosa de bengala y se dejaran en condiciones de oscuridad durante un periodo de 8 a 15 días, revisando que no se hayan contaminado y que sí se dé el crecimiento de este microorganismo.

Pasado el tiempo de crecimiento del *Trichoderma spp* nativo, se realizarán en laboratorio pruebas de resistencia del *Phytophthora spp.* a diferentes concentraciones del lixiviado de la cáscara y de *Trichoderma spp.* para evaluar la eficiencia de esta mezcla como control biológico.

Resultados esperados

Se espera obtener un inóculo de *Trichoderma spp*, nativo, el lixiviado de la cáscara del cacao sano y encontrar la concentración en la cual estos dos agentes biológicos trabajen en conjunto y así lograr controlar la enfermedad *Phytophthora spp.*

Referencias bibliográficas

Cotes, A., Moreno, C., Gómez, M. y Villamizar, L. (2012). Desarrollo de bioplaguicidas para el control de fitopatógenos. En Hoyos (editor). *Enfermedades de las plantas control biológico*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Escobar, E., Lavalett, L., Casanova, H. y Orduz, S. (2012). Nanobiotecnología: formulación de nuevas sustancias para el control de fitopatógenos y su aplicación en agricultura. pp. 159-160. En Hoyos (editor). *Enfermedades de las plantas control biológico*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Hoyos, L. (2012). Conceptos generales en manejo biológico de fitopatógenos. En Hoyos (editor). *Enfermedades de las plantas control biológico*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Hoyos, L. y Bissett, J. (2012). *Trichoderma*: especialidad, variabilidad y usos. En Hoyos (editor). *Enfermedades de las plantas control biológico*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Nava, E., García, C., Camacho, J. y Vázquez, E. (2012). Bioplaguicidas: Una opción para el control biológico de plagas. *Ra Ximhai*, 8 (3): 17-29. México.

Patiño, L., Bustamante, E. y Vázquez, L. (2012). Manejo biológico en la fitosfera: modelo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet en banano (Musa AAA). En Hoyos (editor). *Enfermedades de las plantas control biológico*. Bogotá. Ecoe Ediciones.

Pérez C., M., Peñaranda, L. y Herazo, M. (2010). *Impacto, manejo y control de enfermedades causadas por Phytophthora palmivora en diferentes cultivos*. Santander: Universidad de Pamplona.

Pérez, R., Jara, K. y Santos, A. (2011). Contaminación agrícola y costos en el distrito de riego 011. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (1), 69-84. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263120987006>

Ramírez, M. y Jacobo, J. (2002). Impacto ambiental de uso de plaguicidas en huertos de manzano del noroeste de Chihuahua. México. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 20 (2), 168-173. Recuperada de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61220206>

Uribe, S., Kristal, J. y Uribe, M. (2013). Elaboración y aplicación de lixiviados para la fertilidad de suelos y control biológico en cultivos tropicales. En Ramos y Aguilera (editores). *Ciencias Agropecuarias Handbook: Congreso interdisciplinario de cuerpos académicos*. Guanajuato: ECORFAN.

Desarrollo de un *snack* de manzana enriquecido en vitamina C: una aproximación al desarrollo de alimentos con características funcionales

Luis Miguel Rúa Peláez¹; Ana María Restrepo Duque²

Semillero de Investigación INNOVA

Resumen

Este proyecto se presenta como una alternativa para la obtención de productos tipo *snack* con características funcionales que permita una mayor vida útil de un material vegetal como la manzana que tiene en su composición una gran cantidad de agua disponible para el ataque de microorganismos. Se espera que las metodologías empleadas permitan brindar alternativas de productos de uso potencial para la industria de alimentos que satisfagan las necesidades de diarias de ingesta de vitamina C; así mismo alargar su vida útil.

Justificación del proyecto

Con la creciente problemática de la mala alimentación de la población y, en especial, su déficit en el consumo de vitaminas y minerales, los alimentos funcionales se destacan como una posible solución a este problema.

1 Estudiante del programa de Ingeniería de Alimentos de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación INNOVA

2 Mg. en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Docente del programa de Ingeniería de Alimentos de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinadora del Semillero de Investigación INNOVA. Correspondencia: anrestrepo@lasallistadocentes.edu.co

La OMS recomienda una ingesta diaria como mínimo de 400 g de frutas y verduras para suplir la necesidad de vitaminas, ya que estas son esenciales y al ser hidrosolubles el cuerpo no las produce y se deben adquirir de la dieta, en Colombia según la Corporación Colombia Internacional (CCI) reportó que para el año 2008, el consumo per cápita de hortalizas y frutas equivalía a 235 g/día, mientras que ASOHOFRUCOL reportó 180g/día, lo que en ambos casos está muy por debajo del recomendado mínimo, en especial el consumo de la vitamina C el cual es, según el ICBF de 60 mg/día que está por debajo de lo recomendado (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 1999).

Este consumo es importante tenerlo en cuenta ya que la vitamina C, al ser considerada un antioxidante, cumple funciones muy importantes en el cuerpo como síntesis de colágeno, de neurotransmisores y de carnitina y también genera un beneficio a la salud humana al ser consumida en cantidades óptimas. Además esta es utilizada como uno de los principales antioxidantes de la industria de alimentos por su efectiva inhibición de la acción de la polifenoloxidasas. El déficit de su consumo causa enfermedades cardiovasculares, cataratas, cáncer y gota y su prevención y control está solamente relacionado con la ingesta de una dieta balanceada (Instituto Linus Pauling en Universidad Estatal de Oregon, 2015).

Teniendo en cuenta lo anterior y, además, el auge de los alimentos funcionales, es decir, aquellos alimentos fortificados, enriquecidos, o mejorados que tienen un efecto beneficioso en la salud superior al dado por sus componentes naturales (Asociación dietética americana), y considerando la necesidad de tener productos que contengan compuestos bioactivos que aumenten su valor nutricional y hagan del producto algo de mayor interés y beneficio para el consumidor, que se puede plantear la siguiente cuestión ¿es posible producir un *snack* de manzana enriquecido en un 100% del índice diario recomendado?



Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un *snack* de manzana enriquecido en vitamina C como una alternativa para el desarrollo de productos con características funcionales.

Objetivos específicos

- Diseñar la solución hipertónica adicionada con vitamina C apta para la deshidratación osmótica e impregnación al vacío.
- Aplicar la deshidratación de las rodajas de manzana impregnadas en un secador de lecho fluidizado para la obtención de un producto de humedad baja.
- Cuantificar a través del tiempo la concentración de vitamina C que permita la evaluación de su estabilidad a la aplicación de diferentes procesos.

Marco teórico

Vitamina C. Las funciones de la vitamina C están basadas en sus propiedades de oxidación-reducción y forma parte de numerosas reacciones enzimáticas. Se considera un nutriente antioxidante. Es hidrosoluble, se encuentra principalmente en frutas cítricas (Instituto Linus Pauling en Universidad Estatal de Oregon, 2015).

Estudios encontrados en relación al control del pardeamiento enzimático en aguacate, manzano, fresa; tubérculos como papa, yuca y en algunos vegetales muestran al ácido ascórbico como un inhibidor que actúa como agente reductor de o-quinonas compuestos responsables del oscurecimiento de diferentes matrices vegetales.

El ácido ascórbico, como antioxidante es uno de los aditivos más utilizados en la industria de los alimentos como conservante y principalmente como inhibidor de pardeamiento. Una de sus grandes desventajas es su inestabilidad a altas temperaturas, la luz y la concentración que incrementan la velocidad de degradación de éste a ácido dehidroascórbico, DHAA. Por tanto, la vitamina C confiere una protección temporal, ya que es oxidado a ácido dehidroascórbico (DHAA), en el proceso de pardeamiento, permitiendo que la quinonas se acumule y tenga un efecto contrario (Guerrero, 2009).

Deshidratación osmótica (DO). Técnica de deshidratación parcial de los alimentos que consiste en la inmersión de un alimento sólido, entero o en piezas, en soluciones (hipertónica) acuosas de alta concentración en solutos (azúcares y/o sales) a un tiempo y temperatura específicos. El uso de la deshidratación osmótica en la industria alimenticia como pretratamiento mejor la calidad del producto en términos de color, sabor y textura. Se aplica como etapa previa de muchos procesos para mejorar las propiedades nutricionales, sensoriales y funcionales del alimentos sin modificar su integridad (Torreggiani, 1993). La deshidratación osmótica casi no afecta el color, sabor, aroma y textura del alimento, se evita la pérdida de la mayor parte de los nutrientes y no posee un gran requerimiento energético ya que se realiza a bajas temperaturas (en general cercanas a la del ambiente).

En muchos casos se utiliza industrialmente este método como pretratamiento en operaciones convencionales como congelación, liofilización, secado (por microondas, por convección, etc.), entre otros; para lograr estabilidad del producto manteniendo sus características organolépticas. Asimismo, otra función de la técnica consiste en modificar el contenido de algunos componentes del alimento.

Impregnación al Vacío (IV). La impregnación al vacío, permite un intercambio de solutos desde el solvente hacia la matriz, el cual ocurre al introducir el producto en la fase líquida para someterlo a baja presión, esto expandirá el gas para que salga, y luego, al restituir la presión atmosférica, el producto se comprime favoreciendo la entrada del líquido exterior a los poros (Giraldo, 2006).

Cuando se utiliza un tratamiento combinado impregnación al vacío más deshidratación osmótica (IV+DO), se logra una mayor eficacia y rapidez en la operación, debido a que se pone en contacto las paredes celulares del interior del alimento con la disolución externa hipertónica, así aumentando de cierta forma (en función de la porosidad del producto y de su respuesta a la IV) la superficie de intercambio, tanto para la salida de agua y solutos del interior de la matriz como para el ingreso de solutos procedentes de la disolución hipertónica de impregnación (Carpetano et al, 2010).

Secado por lecho fluidizado. Una de las técnicas convencionales de secado por aire caliente, normalmente utilizada en la industria alimentaria, son los sistemas por lecho fluido. Estos sistemas mantienen en suspensión un producto troceado dentro de una cámara de tratamiento mediante una corriente de aire caliente ascendente. De este modo se consigue secar de forma rápida, homogénea y controlada el producto alimenticio.

Entre las principales ventajas que presenta esta técnica de secado, destaca una alta área superficial de contacto entre el sólido y el fluido, con lo que obtiene más elevadas tasas de transferencia de masa y de calor entre ambos y, como consecuencia, grandes intensidades de secado en el producto. Otras ventajas destacadas son la facilidad con la que los sólidos fluidizados pueden ser manejados y la capacidad de separación de las partículas ya secas (De la Fuente et al., 2004).

Enriquecimiento. Es una adición de nuevos componentes nutritivos en forma premeditada y calculada como mecanismo para resolver determinados problemas de deficiencias nutritivas observadas en la población. Según la FAO los alimentos enriquecidos (o fortalecidos) son alimentos a los que se les han añadido nutrientes adicionales durante su manipulación.

Metodología

Materia prima: se utilizarán manzanas Red Delicious, en grado de maduración apto para el consumo, cortado en rodajas de 3 cm de diámetro y un grosor de 0,5 cm.

Proceso

Se realizará una deshidratación osmótica con impregnación al vacío usando como solución hipertónica un jarabe de sacarosa al 55%, con adición del 100% IDR de vitamina C para el enriquecimiento. El proceso de impregnación se realizará en un desecador acoplado a una bomba de vacío en el cual se introducirán los tozos de manzana por un tiempo controlado de 2 horas. Seguido de esto se realiza un secado por lecho fluidizado por 1 h a 50°C con una velocidad de aire de 2 m/s, para luego realizar la lectura de la capacidad antioxidante por medio de ORAC, la cuantificación de la vitamina C por titulometría y la humedad (AOAC, 1980).

Resultados esperados

- Obtención de un *snack* de manzana enriquecido en vitamina C.
- Desarrollo de una solución hipertónica con vitamina C para el enriquecimiento.
- Obtención de un producto con una humedad baja, apto para su comercialización como *snack*.

Referencias bibliográficas

AOAC. (1980). *Official methods of analysis (13th ed)*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.

Carpetano, B., Gras, M. y Vidal, D. (2010). *Elaboración de productos funcionales de manzana (var. Granny Smith) enriquecida con aloe vera*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

De la Fuente, S., Rodríguez, G., Riera, E., Gallego, J., y Mulet, A. (2004). Desarrollo de un sistema de secado mediante lecho fluido asistido por ultrasonidos de potencia. *Revista de Acústica*, 36(1), 19-25.

Giraldo, G. (2006). El efecto del tratamiento de impregnación a vacío en la respiración de frutas (manzana, fresa, melocotón y sandía) mínimamente procesadas. *VITAE, Revista de la Facultad de Química Farmacéutica*, 13(2), 21-25.

Guerrero, C. (2009). *Inhibición de la actividad enzimática de la polifenol oxidasa extraída del banano (Cavendish Valery) mediante sistemas bifásicos acuosos con isospintanol y ácido ascórbico*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF, (1999). *Guías alimentarias para la población colombiana mayor de dos años*. Recuperado de http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/Bienestar/Nutricion/EducacionAlimentaria/CARACTERIZACION_GUIAALIMENTARIAPOBLACIONMAYORDE2A%C3%91OS.pdf

Instituto Linus Pauling en Universidad Estatal de Óregon (2015). *Vitamina C*. Recuperado de <http://lpi.oregonstate.edu/es/centroinfo/vitaminas/vitaminaC/#funcion>.

Torreggiani, D. (1993). Osmotic dehydration in fruit and vegetable processing. *Food Research International*, 26, 59-68.

Estudio de la estabilidad del aguacate en polvo obtenido por secado por aspersión

María Camila Vélez Colorado¹; Ana María Restrepo Duque²

Semillero de Investigación INNOVA

Resumen

Esta propuesta plantea la evaluación de la estabilidad del aguacate en polvo obtenido por secado por aspersión en términos de la evaluación de la actividad de la enzima PPO, responsable del pardeamiento enzimático como alternativa para la aplicación y uso en la industria de alimentos, farmacéutica y cosmética.

Justificación del proyecto

El aguacate ocupa un renglón importante en la economía colombiana. En el departamento de Antioquia, específicamente en los sectores Oriente y Suroeste se ha incrementado notablemente su producción en los últimos años lo que obliga, tanto al sector productivo como a la academia, a buscar alternativas de comercialización hacia productos procesados, semiprocados y en fresco para consumo nacional y de exportación. Aproximadamente el 30% de la producción nacional de aguacate se clasifica como excedentes de comercialización y excedentes de producción, materia prima que podría llegar a ser de gran

1 Estudiante del programa de Ingeniería de Alimentos de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación INNOVA

2 Mg. en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Docente del programa de Ingeniería de Alimentos de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinadora del Semillero de Investigación INNOVA. Correspondencia: anrestrepo@lasallistadocentes.edu.co



importancia para su utilización en procesos de transformación para diferentes usos. El aguacate presenta una variedad de usos como productos industrializados, que permiten el aprovechamiento de esos remanentes y reducen las pérdidas poscosecha. Entre ellos pulpas como base para salsas y guacamoles, tanto frescas como refrigeradas o congeladas, mitades congeladas, obtención de aceites, entre otros (Olaeta, 1995). El gran problema de la mayoría de los productos que conllevan al desarrollo de mínimamente procesados, es el pardeamiento enzimático provocado por la polifenoloxidasas, en este proceso se forman colores y sabores indeseados y puede haber pérdida de la calidad nutricional (Elez et al., 2000). Una tecnología que permite el procesamiento de la pulpa de aguacate evitando el pardeamiento enzimático (Mukhopadhyay, 2000) y garantizando la estabilidad de los compuestos bioactivos y la biodisponibilidad a nivel metabólico, es la microencapsulación por medio de *Spray-Drying* (Dorantes, Parada & Ortiz, 2003).

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la estabilidad del aguacate en polvo obtenido por el método de secado por aspersión en términos de la actividad de la enzima polifenol oxidasa.

Objetivos Específicos

Definir las especificaciones que debe cumplir la materia prima en relación a condiciones de poscosecha y calidad en la que se debe recibir el aguacate para iniciar el proceso con base en análisis fisicoquímicos, bromatológicos y microbiológicos .

Determinar la mejor mezcla de encapsulantes y condiciones de secado, con base en la determinación de la capacidad antioxidante

del producto seco, que garantice la protección óptima de los compuestos bioactivos presentes en la pulpa.

Evaluar la cinética enzimática de la PPO que asegure el desarrollo de un producto que inhiba de manera efectiva el pardeamiento enzimático.

Marco teórico

Composición del aguacate. El aguacate, dependiendo de la variedad y madurez, alcanza en la pulpa niveles de hasta 25% de aceite con valores promedios de 15 a 19%, lo que permite lograr rendimientos de alrededor de 10% de la fruta fresca. Es una fruta de exquisito sabor y aroma. Ha sido reconocido como una buena fuente de energía y vitaminas y también con atributos que contribuyen a potencializar la salud, hasta poder ser considerado como "alimento funcional". Varios ingredientes nutraceuticos han sido encontrados en esta fruta, como antioxidantes tales como vitamina E o tocoferoles (4.31 UI/100 g) o el glutatión (17.7 mg/100g). Ambos trabajan como antioxidantes, neutralizantes de radicales libres. También ha sido reportado como fuente de luteína (248 mg/100g), contiene también carotenoides, que ayudan a proteger los ojos de enfermedades como cataratas, la cantidad de β -sitosterol en esta fruta es similar al encontrado en soya y olivos, varios estudios afirman que este compuesto está relacionado con la inhibición de tumores cancerígenos (Dauguet, 2000). Otro componente nutraceutico del aguacate es la mezcla de lípidos de alta calidad: ácidos grasos ω -3, ω -6 y ω -9, a los cuales se les atribuye la reducción del colesterol malo (Dorantes, Parada & Ortiz, 2003).

Alternativas de industrialización del fruto de aguacate. La pulpa de aguacate se usa como base para salsas y guacamoles, tanto frescas como refrigeradas o congeladas, mitades congeladas, obtención de aceites, entre otros (Olaeta, 2003). Constituye la base

del guacamole, comúnmente incluido en la tendencia de comidas denominadas "Tex-Mex", de amplio crecimiento en Colombia. El problema que se presenta es que al someter el fruto cortado al aire y a temperatura ambiente se intensifica el pardeamiento a medida que transcurre el tiempo, observando colores grisáceos poco agradables para el consumidor (Ayala, 1997).

En nuestro país diversas empresas producen salsas tipo guacamole en las que la presencia del aguacate es mínimo o ausente en la formulación, debido a los problemas de oxidación que presenta el fruto, es por ello que se ve la necesidad de controlar esta característica para lograr incorporar en un buen porcentaje la pulpa y que presente estabilidad de color, sabor y calidad microbiológica.

Pardeamiento enzimático. Está relacionado con la oxidación de compuestos fenólicos en presencia de oxígeno. Estos compuestos se encuentran localizados principalmente en las vacuolas y son catalizados por la enzima polifenol oxidasa, PPO, localizada en el citoplasma. Diferentes situaciones pueden causar pardeamientos: daños fisiológicos durante la maduración, algunos desórdenes en el almacenamiento y procesos tecnológicos involucrados con heridas o rompimientos de la superficie. La tendencia de las plantas a cambiar de color (más oscuras) resulta de la acción de varios factores, los cuales están naturalmente involucrados con la actividad de la enzima, la naturaleza y el contenido del sustrato oxidable. Todos estos factores varían con el tiempo de maduración de las frutas y vegetales, su estado fisiológico, la variedad y los tratamientos a los que son sometidos.

Las enzimas que catalizan el pardeamiento y la coloración de las frutas y vegetales pertenecen a las óxido-reductasas, y se conocen con diferentes nombres: fenoloxidasa, monofenol oxidasa, difenol oxidasa, catecolasa, tirosinasa y fenolosa. Esta última es la más



aceptada y su nombre corresponde a la o-difenol-oxígeno-óxido-reductasa, usualmente llamada PPO; por esta razón, su actividad ha sido ampliamente estudiada durante las últimas dos décadas. Desde 1992 se han hecho muchos progresos concernientes a la estructura, localización y clasificación de la PPO, particularmente debido a actividad biológica, molecular e inmunológica y su uso en métodos químicos (Codex Alimentarius, 2007).

Microencapsulación. La microencapsulación consiste en el recubrimiento de sustancias bajo la forma de moléculas, particulares sólidas o glóbulos líquidos, con materiales de distinta naturaleza, para dar lugar a partículas de tamaño en un rango entre 0.2 y 5000 nm. El producto resultante de este proceso tecnológico recibe la denominación de "microcápsulas", "microesferas", sistemas que se diferencian en morfología y estructura interna, todos ellos presentan como característica común su tamaño de partícula, el cual es siempre inferior a 1mm. Cuando las partículas poseen un tamaño inferior a 1µm, el producto resultante del proceso de microencapsulación recibe la denominación de "nanoesferas", "nanopartículas" o "nanocápsulas" (Elez et al., 2000).

Metodología

Selección y caracterización de la materia prima. Los aguacates que se utilizarán para esta investigación serán suministrados por una finca productora del Oriente antioqueño ubicada en el municipio de El Retiro localizada a 2.200 msnm y con temperatura media de 15°C (Distribuidora DiHass). La materia prima susceptible de ser utilizada es la que proviene de la producción industrial (de menor calibre, sobremadura, afectada por golpes y daños causados por insectos, hongos y bacterias y por defectos de calidad como maduración desigual, pulpa fibrosa y otros). Los criterios de selección se realizarán con base en una caracterización de los aguacates, siguiendo un muestreo aleatorio estratificado simple

que permitirá calcular el tamaño muestral de acuerdo al tamaño de la subpoblación. Los aguacates serán transportados al centro de laboratorios de la Corporación Universitaria Lasallista (Caldas-Antioquia) y una vez allí será separada su pulpa para ser analizada en cuanto a su calidad microbiológica, realizando pruebas de: coliformes totales (NTC4458), E. coli (NTC4458), mohos y levaduras (NTC 4132), mesófilos (NTC 4519), caracterización físico-química: actividad de agua, contenido de grasa, acidez, fibra e índice de madurez, según los métodos reportados en el AOAC. Las determinaciones se realizarán por triplicado.

Microencapsulación

- Preparación de las microcápsulas. La encapsulación será llevada a cabo con maltodextrina y almidón modificado de la siguiente forma: la pulpa será mezclada con un porcentaje de maltodextrina y almidón modificado, tal como lo indica el diseño de mezclas y usando agitación constante. La maltodextrina es previamente hidratada con agua destilada por 12 h.
- Cada preparación debe ser homogenizada con un Utraturax IKA T50 a 4000 rpm durante 5 min.
- Condiciones de secado: las soluciones resultantes del procedimiento antes descrito serán alimentadas a un *Mini Spray-Dryer* Buchi B-290. Las condiciones de operación se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Condiciones de operación

Parámetro	Maltodextrina
Temperatura de inyección	140°C y 160°C ± 5°C
Flujo de aire	600L/h
Velocidad de alimentación	10 mL/min
Presión de atomización	20 psi

Fuente: elaboración propia

Los polvos obtenidos serán almacenados en recipientes ámbar y mantenidos a 20°C hasta su análisis.

Resultados esperados

La obtención de un producto estable a la acción de la PPO.

Determinación de las condiciones óptimas de mezclado de vehículos de secado para la que permitan obtener un producto estable.

Obtención de producto como materia prima potencial para su incorporación en matrices alimentarias o uso en industria farmacéutica y cosmética.

Referencias bibliográficas

Ayala, A. (1997). Usos del aguacate alrededor del mundo (1007). *Boletín El Aguacatero*, 4, México.

Codex Alimentarius. (2007). *Frutas y hortalizas frescas*. Roma: Organización Mundial de la Salud-FAO.

Dorantes, I., Parada, I. & Ortiz, A. (2003). *Avocado: Post-Harvest Operation*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO.

Elez, P., Soliva, R., Barranco, N., Cequier, F. & Martin, O. (2000). *Oxidative stability of avocado puree preserved by combined methods, Book of Abstracts*.

Mukhopadhyay, M. (2000). *Natural extracts using supercritical carbon dioxide* Boca Ratón, Florida, CRC Press 339.

Olaeta, J. (2003). Industrialización del aguacate: estado actual y perspectivas futuras. *Fruticultura: V Congreso Mundial del Aguacate. Actas*, 2, 749-753.

Creación de sistema eléctrico para funcionamiento de estación de carga para baterías de celulares utilizando paneles solares en pruebas piloto a realizar en la Corporación Universitaria Lasallista

Danny Alexander Machado Cardona¹; Jefferson Alejandro Ruiz Rojas¹; Esnaider Felipe Correa Pavas¹; Germán Enrique Ocampo Gómez²; Adriana María Sánchez González³

Semillero de Investigación TECNOVADORA

Resumen

El proyecto se basa en una necesidad puntual de la comunidad universitaria en la Corporación Universitaria Lasallista, donde no se cuenta con un lugar apropiado para la carga de las baterías de los celulares, dispositivos electrónicos para comunicaciones con red inalámbrica ampliamente utilizados en la actualidad. Para buscar la solución, se plantea la creación del sistema eléctrico de una estación de carga, haciendo uso de energías renovables y, específicamente, de la energía solar, lo cual resulta positivo desde los puntos de vista ambiental y económico.

-
- 1 Estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Lasallista. Integrante del Semillero de Investigación TECNOVADORA.
 - 2 Mg. en Ingeniería Industrial Docente del programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Lasallista. Coordinador del Semillero de Investigación TECNOVADORA.
 - 3 Mg. en Ciencias en Ingeniería Metalúrgica y de Materiales. Integrante del grupo de Investigación en Ingeniería Industrial G-3IN de la Corporación Universitaria Lasallista. Correspondencia: gerocampo@lasallistadocentes.edu.co

Justificación del proyecto

El desarrollo de un sistema eléctrico para la implementación de un modelo de estación de carga en la Corporación Universitaria Lasallista mediante la utilización de energías alternativas, contribuye a la solución del problema actual de la falta de alimentación de energía que se presenta para la comunidad universitaria, pues sus miembros no disponen de un lugar adecuado para la alimentación de sus dispositivos móviles que necesarios para sus actividades laborales y académicas. Como beneficio adicional, se tiene que esta implementación contribuye al sostenimiento del medio ambiente por tratarse del uso de energías renovables, lo cual contribuye al ahorro económico en el consumo de energía eléctrica de la Corporación.

Objetivos

General

Crear el sistema eléctrico para la implementación en una estación de carga de baterías utilizando paneles de energía solar.

Objetivos Específicos:

- Diseñar el sistema eléctrico de una estación de carga de dispositivos móviles en la Corporación Universitaria Lasallista.
- Realizar pruebas de concepto del sistema eléctrico y validar su funcionamiento para una estación de carga.
- Analizar resultados obtenidos y hacer ajustes para la implementación de una estación de carga.

Marco teórico

El teléfono móvil o teléfono celular es un dispositivo inalámbrico electrónico para acceder y utilizar los servicios de una red de

telefonía móvil. Se denomina también celular en la mayoría de países latinoamericanos debido a que el servicio funciona mediante una red de celdas en la que cada antena repetidora de señal es una célula, si bien también existen redes telefónicas móviles. Los teléfonos celulares se han convertido en una parte integral de nuestra vida y parece casi imposible imaginar ahora el mundo sin ellos. El teléfono móvil se ha transformado hasta hoy, en un instrumento muy útil debido a la fácil comunicación entre las personas, además de que los celulares cuentan con distintas aplicaciones que pueden facilitar diversas labores cotidianas.

A partir del siglo XXI, los teléfonos móviles han adquirido funcionalidades que van mucho más allá de limitarse solo a llamar o enviar mensajes de texto. Comenzaron incorporando funciones como agenda electrónica, reloj despertador, calculadora y radio portátil, al punto de causar la obsolescencia de varios de estos artefactos. Actualmente estos dispositivos continúan incorporando otras funciones como cámara de fotos y videos, consola de videojuegos portátil, micro-proyector, GPS o reproductor multimedia; a este tipo de evolución del teléfono móvil se le conoce como teléfono inteligente o *Smartphone*. Con ellos, es posible realizar una multitud de acciones en un dispositivo portátil que llevan consigo un gran número de habitantes de países desarrollados y un número creciente de habitantes de países en desarrollo.

La evolución del teléfono móvil ha permitido disminuir su tamaño y peso, se han desarrollado pantallas más nítidas y de colores y se ha incorporado software más amigable, lo que ha hecho del teléfono móvil un elemento muy apreciado en la vida moderna. Sin embargo, este dispositivo funciona con baterías que se cargan con electricidad. La batería eléctrica es un artefacto que acumula o almacena energía a través de procesos electroquímicos y permite devolverla luego para ser usada. Este tipo de baterías, también

conocidas como acumuladores, trabajan como generadores secundarios de electricidad ya que su funcionamiento depende de una carga eléctrica previa mediante cables conectados a tomacorrientes u otro mecanismo de carga. "Con el impulso que ha ganado la comunicación inalámbrica actualmente, por ejemplo el Wi-Fi y el Bluetooth, los cables de alimentación son ahora el único límite que tienen los dispositivos para convertirse en realmente portátiles" (Pérez, 2010).

Las baterías eléctricas de los teléfonos móviles son baterías de iones de litio, también denominadas baterías Li-Ion. Esta batería es un dispositivo diseñado para almacenamiento de energía eléctrica que emplea como electrolito una sal de litio que procura los iones necesarios para la reacción electroquímica reversible que tiene lugar entre el cátodo y el ánodo.

Las propiedades de las baterías de Li-Ion, como la ligereza de sus componentes, su elevada resistencia a la descarga, junto con el poco efecto memoria que sufren o su capacidad para funcionar con un elevado número de ciclos de regeneración, han permitido diseñar acumuladores livianos, de pequeño tamaño y variadas formas, especialmente adaptados a las aplicaciones de la industria electrónica (Marshall, 2015).

Desde la primera comercialización de un acumulador basado en la tecnología Li-Ion a principios de los años 1990, su uso se ha popularizado en aparatos como teléfonos móviles, agendas electrónicas, ordenadores portátiles y lectores de música.

Sin embargo, a pesar de todas sus ventajas, esta tecnología no es el sistema perfecto para el almacenaje de energía, pues tiene varios defectos, entre los que se encuentra su duración. La duración de la carga de la batería depende de la cantidad de carga que almacenen y de la cantidad de su uso. Este hecho evidencia la necesidad de recargar constantemente las baterías de los



teléfonos móviles y del gran impacto ambiental que esto genera, con la utilización de energías no renovables. Si se requiere pensar en energías alternativas para este fin, la energía solar resulta en una muy buena opción pues es una energía que no contamina, es inagotable y además, no contribuye al cambio climático.

Una de las grandes ventajas es que, al igual que la energía eólica, la energía solar ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al reemplazar a las plantas termoeléctricas a base de combustibles fósiles (que para producir energía eléctrica emiten a la atmósfera CO₂ y otros gases contaminantes), por lo que está considerada como una fuente de energía ecológica (Flores, 2013).

Se sabe que a partir del año 1970, científicos de la NASA propusieron aprovechar la energía inagotable que proviene del sol lanzando al espacio una estación con paneles que estuviera en órbita geoestacionaria con el planeta para aprovechar las 24 horas de luz los 365 días al año. Desde mediados del siglo XX muchos satélites comenzaron a incorporar estructuras solares con el objeto de aprovechar ésta energía para el funcionamiento de la nave. Actualmente, agencias espaciales de todo el mundo están interesadas por el tema, como por ejemplo la empresa norteamericana Pacific Gas & Electric que aspira a conseguir los permisos gubernamentales para construir la primera base en el espacio generadora de energía solar. El objetivo es que esta instalación envíe la energía acumulada mediante ondas de radio frecuencia, a través de un satélite, a una estación receptora ubicada en Fresno (California). También la agencia espacial japonesa JAXA, está experimentando con ésta tecnología en el parque aeroespacial de Hokkaido (Japón) y aspira contar con un sistema espacial de energía solar orbitando alrededor de la Tierra para el año 2030. Por otro lado, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la NASA también desarrollan diversas líneas de investigación para valorar la viabilidad económica, energética y tecnológica

de esta iniciativa (Opinando sobre el Mundo, 2009). El principio básico de funcionamiento de estas estaciones generadoras de energía se debe a los paneles solares, como los que se muestran en la imagen 1, los cuales están compuestos por pequeñas celdas de silicio cristalizado sobre los cuales los rayos solares caen para transformarse en energía eléctrica (Tames, 2012).

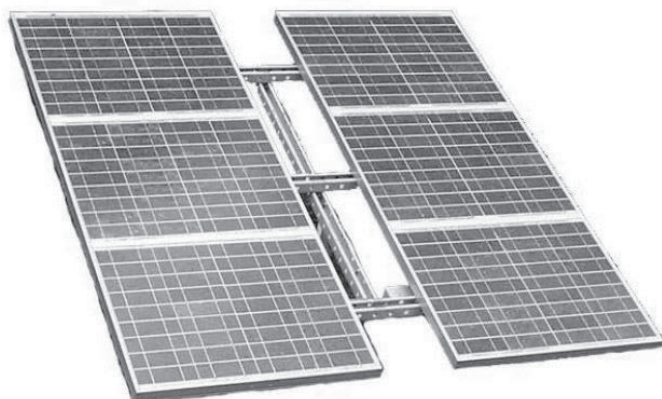


Imagen 1. Paneles solares

Fuente: http://www.elvuelodelfenix.com/revista/articulos/ciencia/panel_solar.htm

El funcionamiento es que estas celdas de silicio cristalizado al ser "golpeadas" por los fotones de la luz del sol, entran en un estado de "excitación", liberando electrones y generando una corriente. Luego, dicha corriente es la que se utiliza para alimentar aparatos electrónicos, por medio de lo que podría denominarse cargador solar. El esquema de funcionamiento es el que se muestra en la imagen 2.

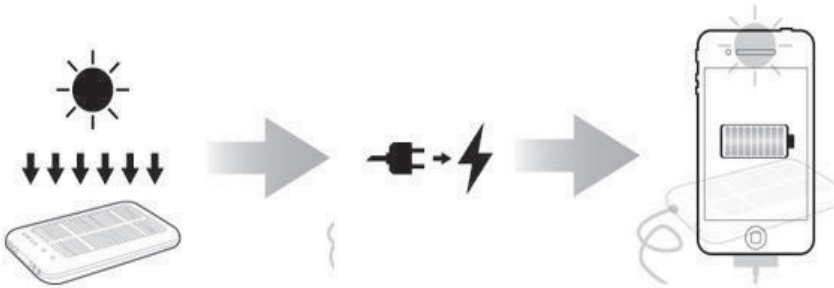


Imagen 2. Esquema de funcionamiento de un cargador solar

Fuente: <http://www.cargador-solar.com/informacion-cargador-solar/como-funciona-un-cargador-solar.html>

Los componentes esenciales para el funcionamiento de cargador solar son básicamente tres:

- Las placas solares que son las que se encargan de transformar la luz solar en electricidad.
- Las baterías que sirven para almacenar la energía eléctrica producida por las placas solares, según el tipo que lleve instalado el cargador podrá ofrecer voltajes y amperes diferentes.
- Circuitos eléctricos, unen las placas solares y baterías, sirven como un control para el funcionamiento del resto de componentes. También proveen la salida de la carga eléctrica de las baterías hacia otro dispositivo a través de diferentes conectores.

Uno de los ejemplos de cargadores solares de mayor uso popular son los cargadores solares públicos, instalados de forma permanente en lugares como parques, plazas y calles, que los transeúntes pueden utilizar de forma gratuita, incluso en caso de catástrofe. A nivel mundial, la tendencia a crear tecnología

amigable con el medio ambiente está creciendo a ritmo acelerado y actualmente existen proyectos que utilizan la energía renovable como fuente para alimentar las estaciones de carga en lugares públicos.

A nivel internacional, en Estados Unidos fue creada una estructura denominada *Strawberry Tree*, que cuenta con un inmenso panel solar de 530 W en su parte superior (imagen 3) que recolecta energía solar que después es convertida en energía eléctrica para cargar varios celulares al mismo tiempo. Además, tiene conexión Wi-Fi y un mobiliario que lo complementa. También el MIT desarrolló sillas inteligentes llamadas *Seat- E*, que cuentan con paneles solares que recolectan energía. El ciudadano puede sentarse cómodamente mientras su móvil se carga.



Imagen 3. Estación de carga Strawberry Tree en Estados Unidos

Fuente: <http://senergy.rs/proizvodi/strawberry-drvo/?lang=en>

A nivel nacional, las Empresas Públicas de Medellín son pioneras en proyectos que utilizan la energía renovable en estaciones de carga

para *smartphones*. EPM instaló unas Zonas Verdes de recarga en distintos puntos de la capital de Antioquia, como el Parque de los Pies Descalzos, el Parque Explora y el centro comercial Santafé, entre otros. Estas estaciones tienen forma de girasol y cuentan con un panel solar que recolecta la energía necesaria para proveer electricidad a distintos dispositivos a la vez tal como se puede ver en la imagen 4.



Imagen 4. Estaciones de carga de las Empresas Públicas de Medellín en Antioquia

Fuente: <https://www.epm.com.co/site/Home/SaladePrensa/Noticiasynovedades/EPMponealserviciodelacomunidadnuevasZonasVerdesdeRecarga.aspx>

La información acerca de las estaciones de carga de EPM se encuentra citada por Ortega (2014).

Por lo tanto, la utilización de paneles solares para alimentación de dispositivos móviles es algo empleado en diferentes latitudes,

incluyendo el Área Metropolitana de Medellín y esta propuesta de investigación busca darle una aplicación para uso dentro de una comunidad académica.

Metodología

- Fase 1. Revisión bibliográfica y mapeo de tecnologías.
- Fase 2. Evaluación de alternativas.
- Fase 3. Diseño de sistema eléctrico.
- Fase 4. Pruebas de concepto.
- Fase 5. Análisis de Resultados.
- Fase 6. Socialización y realización de informe final.

Resultados esperados

- Resultados esperados relacionados con la generación de conocimiento y/o nuevos desarrollos tecnológicos: sistema eléctrico del prototipo de la estación de carga de baterías.
- Resultados esperados conducentes al fortalecimiento de la capacidad científica nacional: no aplica.
- Resultados esperados dirigidos a la apropiación social del conocimiento: potencial artículo de investigación.

Referencias bibliográficas

Flores, R. (2013). *Con el viento a nuestro favor: energía eólica segura y viable. Ideas para el cambio.* Recuperado de: <https://energiasrenovablesverdes.files.wordpress.com/2014/11/con-el-viento-a-nuestro-favor-energ3ada-ec3b3lica-segura-y-viable.pdf>

Marshall, B. (2015). *How Lithium-ion Batteries Work*. Recuperado de <http://electronics.howstuffworks.com/everyday-tech/lithium-ion-battery.htm>).

Opinando sobre el mundo. (2009). Paneles solares, Recuperado de <http://opinandosobreelmundo.wordpress.com/2009/06/04/paneles-solares-en-el-espacio>

Ortega, C. (2014). *6 estaciones para cargar su celular con energía renovable*. Recuperado de: <http://www.youngmarketing.co/6-propuestas-cargar-su-celular-con-energia-renovable/>

Pérez, J. (2010). *Electricidad Inalámbrica*. (Trabajo de Grado de tecnología). Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia.

Tames, E. (2012). *Qué son los paneles solares y para qué sirven*. Recuperado de <http://www.reeditor.com/columna/4158/18/ingenieria/que/son/paneles/solares/y/que/sirven>.

