

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN SALUD



Workshop
Nacional

De Investigación en Salud

CITEISA

Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud
Centro de Servicios de Salud

SENNOVA



VOLº1

Workshop Nacional

De Investigación en Salud

CITEISA

Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud
Centro de Servicios de Salud

SENNOVA



Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

Directivos SENA

Alfonso Prada Gil
Director General SENA

Emilio Navia
Coordinador Sistema Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA

Juan Felipe Rendón Ochoa
Director Regional - SENA Antioquia

Miguel Ángel Ceballos Caro
Subdirector del Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

John Albeiro Giraldo Londoño
Coordinador de Formación del Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

Diana Catalina Arcila Echavarría
Líder SENNOVA Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia

Centro de Servicios de Salud - Regional Antioquia
Dirección: Calle 51 # 57 - 70. Medellín (Antioquia)
Teléfonos: 5760000 Ext 42129
<http://www.sena.edu.co/regionales-y-centros-de-formacion/-zona-andina/Antioquia/Paginas/Antioquia.aspx>
<http://www.centrodeserviciosdesaludsena.blogspot.com.co/>

Se autoriza la reproducción total o parcial de la obra para fines educativos siempre y cuando se cite la fuente.

Comité Científico:

Gabriel Jaime Saldarriaga Ruíz
Psicólogo y Magíster en Sociología y Profesional equipo de Fomento del Bienestar y Liderazgo del Aprendiz.

Carlos Alberto Gómez Mercado
Administrador en Salud, Magíster en Salud Pública, Estudiante de Doctorado en Epidemiología y Bioestadística.

María Elena Zuleta Uribe
Enfermera, Especialista en Cuidado al Niño en Estado Crítico e Instructora del SENA.

Diego Andrés Moreno Bedoya
Enfermero, Magíster en Salud Ocupacional, Especialista en Ciencias del Fuego. Subdirector DAGRED Manejo de Desastres.

Jorge Nelson Molina Martínez
Médico Cirujano. Especialista en Medicina Laboral e Instructor SENA.

Ruth Zorayda Osorio Gutiérrez
Bioingeniera, especialista en Gestión de Proyectos y Gestora Tecnoparque. Estudiante de Maestría en Materiales y Procesos.

Piedad Lucía Destouesse
Psicóloga, Especialista en Gerencia del Talento Humano, Magíster en Educación y Desarrollo Humano, Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación, Coach Ontológico e Instructora SENA.

Luisa María Álvarez Londoño
Bacterióloga y Laboratorista Clínica, Magíster en Educación y Desarrollo Humano. Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación, Coach Ontológico e Instructora SENA.

Cruz Yaneth Mira Zapata
Ingeniera Sanitaria, Especialista en Gerencia de la Salud Ocupacional, Máster en Prevención de Riesgos Laborales e Instructora SENA.

Juan Pablo Moreno Bedoya
Odontólogo de la UdeA, Magíster en Salud Pública, Especialista en Administración de Servicios de Salud, Docente Universitario, Evaluador de proyectos del Área de la Salud.

Juan Camilo Villada Ríos
Licenciado en educación Física y Deportes, Especialista en Docencia Investigativa Universitaria, Estudiante de Maestría en Psicología de la Educación y Asesor de la Secretaría de Educación de Medellín.

Comité Editorial

Diana Catalina Arcila Echavarría
Líder SENNOVA Centro de Servicios de Salud

Luisa María Álvarez Londoño
Instructora Centro de Servicios de Salud

Diseño y Diagramación

Salomé Cardona Gil
Publicidad

Corrección de Estilo

Carlos Mario Suárez Garzón
Comunicaciones Centro de Servicios de Salud

Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud. octubre de 2016
Medellín, Antioquia
Vol° 1
Código ISSN: 2539-3871
Periodicidad Anual
62 páginas.

EDITORIAL

“Aquí, toda la vida ha habido sequía, ha habido hambre y se han muerto los niños, pero nadie se había atrevido a hablar. Si hay preocupación por las estadísticas de los últimos meses, lo que había de ahí para atrás era catastrófico”, Tomado de la página de Sociedad Colombiana de Pediatría quienes en su sección “Notas destacadas”, reproducen el artículo “La Guajira no muere de hambre, muere de abandono” LIZETH SALAMANCA. Huella Social. Tomado de EL TIEMPO.

“Los descubrimientos de Ohsumi condujeron a un nuevo paradigma en nuestra comprensión sobre cómo la célula recicla su contenido”

“Yoshinori Ohsumi gana el premio Nobel de Medicina 2016 por iluminar el sistema de reciclaje del cuerpo. El investigador japonés es galardonado por el descubrimiento de los mecanismos de la autofagia.”
Tomado de El País, España. Manuel Ansedo y Daniel Mediavilla....

Sin duda alguna el desarrollo de la salud ha hecho y hace parte fundamental e importante de la historia y del estado actual de la humanidad, sin embargo, aunque muchas veces los profesionales de la salud son mencionados en algunos renglones de la historia, más como personajes de anécdota que como determinantes de hechos preponderantes, a pesar de ello siempre el derecho a la salud y “la atención en salud” han sido, son y serán mencionados en las campañas políticas de muchos candidatos en la historia de muchos pueblos, pues es una necesidad que todos experimentamos y nos mueve, aunque después, sobre todo en la realidad de los países en vía de desarrollo, nos decepcionemos una y otra vez.

A propósito de la salud en relación con la investigación, es imperativo preguntarse qué debe investigarse, cuándo, cómo investigar y para qué hacerlo, porque estos interrogantes tendrían que estar enmarcadas en el contexto económico, social, cultural, educativo e histórico de los pueblos. Cada profesional de la salud, tendría que encontrar el

lugar de las preguntas que atraviesan su hacer, en todo el proceso de atención en los servicios de salud, pues cada uno, en su puesta al servicio cotidiano, en esa cadena de prestación de servicios, es preponderante e importante para el resultado final, así no figure ni participe en la atención personal e individual y directa del paciente y su grupo familiar.

El investigador se hace preguntas que espera responder con los resultados de su investigación, preguntas que ojalá logren tener el contexto suficiente para responder los interrogantes de forma coherente y concreta para la solución de problemas y para beneficio y desarrollo del estado de salud del ser humano en una comunidad.

Pero siempre debería tenerse en cuenta que, si bien avanzamos tecnológicamente al paso del desarrollo mundial, existen situaciones de vida individuales que hacen parte de la idiosincrasia y cultura de los pueblos que, aunque simples, deben ser tenidas en cuenta por el investigador y el proceso de investigación, a fin de garantizar resultados coherentes y válidos como producto final.

Muy seguramente el hallazgo del Dr. Oshumi no brinde soluciones ni aportes directos a la prevención de las muertes de niños en la Guajira, pero sí logrará sustentar la explicación de la causa de otras tantas muertes en el mundo.

Es deseable que la situación en la Guajira pueda interesar a alguno de nuestros investigadores e inspirarlo para hacerse las preguntas necesarias y precisas que permitan avanzar en respuestas y soluciones reales a ese problema.

La investigación es un proceso que demanda rigurosidad y disciplina y más que un concepto, es un estilo de vida, un hábito que se adquiere a través del desarrollo profesional y formativo de los sujetos. Un hábito que moviliza la conciencia de manera casi involuntaria para engendrar preguntas, para

auscultar la realidad y el contexto –próximo o lejano– en el que se habita.

El SENA, como respuesta a las políticas del país, en lo que tiene que ver con el fortalecimiento de ciencia, tecnología e innovación, ha querido incorporar en sus procesos formativos, la investigación como pilar fundamental de ese profesional integral que quiere entregar a la sociedad.

Nuestro Centro de Servicios de Salud quiere apoyar todas las iniciativas para la creación de grupos y semilleros de investigación y es por ello que apoya decididamente las actividades que se lideran a través de nuestro Grupo de Investigación CITEISA, reconocido en esta vigencia por COLCIENCIAS.

Se espera que toda la producción investigativa en esta área, esté decididamente orientada a mejorar los procesos de salud, a garantizar estilos de vida saludable y a promover conductas que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los sujetos.

Al respecto, debe tenerse en cuenta que la O.M.S. define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social”. Sin embargo, aunque es deseable preservar la salud y es ésta una tarea que involucra a todos, tanto en lo individual como en lo colectivo, también es cierto que algún día, muy probablemente todos seremos pacientes.

Pero, ¿Qué investigar?...Salud Psicosocial, Salud Pública, Gestión del Riesgo, Salud en Trabajo, Tecnología e Innovación en Salud, Procesos Formativos en Salud, Deporte y Salud, Salud psico-afectiva...Estás y muchas otras áreas y dimensiones del Ser humano, ameritan ser investigadas.

Cada actor habrá de cuestionarse sobre lo que debería investigarse y sobre el para qué hacerlo, además debería preguntarse por su contribución en la tarea de generar nuevos y mejores entornos que promuevan la salud para todos.

Miguel Ángel Ceballos Caro.

Subdirector
Centro de Servicios de Salud
SENA Regional Antioquia.

CONTENIDO

	PÁG.
1. Elaboración de un preparado magistral a base de ajo (<i>Allium sativum</i>) y caléndula (<i>Calendula officinalis</i>) y evaluación de su actividad antimicrobiana y antimicótica.	6 -11
2. Relación entre los determinantes sanitarios y ambientales de la salud con el riesgo urbano en desastre, Municipio de Sabaneta, 2016.	12 -18
3. Polihidroxibutirato (PHB) microbiano con potencial para aplicaciones médicas: Obtención y Caracterización.	19 -23
4. CARDIECOL: Conocimiento y acción para reducir la dimensión de la enfermedad cardiovascular en Colombia.	24 -33
5. Implementación de un programa de actividad física para madres gestantes del SENA complejo central, enfocado a mantener un estilo de vida saludable.	34 -41
6. Nisina: una alternativa para la bioconservación del queso costeño del caribe colombiano.	42-48
7. Estado del arte en Colombia de los programas donde se ha utilizado el deporte para el desarrollo y la construcción de la paz.	49-54

Elaboración de un preparado magistral a base de ajo (*Allium sativum*) y caléndula (*Calendula officinalis*) y evaluación de su actividad antimicrobiana y antimicótica.

Maribel Bermúdez Hoyos

Centro de Servicios de Salud, SENA, mbermudezh@sena.edu.co

Lina María López naranjo

Centro de Servicios de Salud, SENA, lmlopezn@sena.edu.co

Diego Alejandro Zabala González

Centro de Servicios de Salud, SENA, dzabala@sena.edu.co

Resumen

En el presente estudio se desarrolló un preparado magistral a base de ajo y caléndula para el tratamiento de la dermatomicosis. Las plantas utilizadas fueron seleccionadas debido a que son de fácil consecución y sus componentes activos tienen un vasto soporte científico. Además, ambas plantas han sido utilizadas tradicionalmente como antimicrobiano y cicatrizante respectivamente.

El material vegetal se sometió a extracción de sus metabolitos secundarios usando etanol a diferentes concentraciones. Se procedió a preparar la formulación magistral, adicionando el extracto de ajo a concentraciones de 10%, 20%, 30% y 40% y caléndula al 20%. Luego, se evaluó el poder bactericida contra *Pseudomonas aeruginosa* cepa ATCC 9027 y *Staphylococcus aureus* cepa ATCC 6538, con tiempos de contacto de 5 minutos. El poder fungicida se determinó contra el hongo dermatofito *Trichophyton rubrum* cepa ATCC 28188, con tiempo de contacto de 15 minutos. La crema con adición de extracto de ajo al 40% y caléndula al 20% mostró los mejores resultados, presentando una reducción del 99% para *P. aeruginosa*, 98.8% para *S. aureus* y 99.9% para *T. rubrum*.

El efecto antimicrobiano y antifúngico de la anterior formulación, podría servir como candidato potencial para el desarrollo de nuevos tratamientos antimicóticos que adicionalmente tengan propiedades bactericidas para prevenir posibles sobreinfecciones por flora transitoria bacteriana en el evento dermatomicótico.

Palabras clave: Bioprospección, compuestos bioactivos, dermatomicosis, antimicrobiana.

Abstract

In the present work, was developed a magistral formulation base on garlic and marigold for the treatment of dermatophytosis. The plants used were selected because of its traditional use as an antimicrobial and wound healing, respectively, easy to obtain in the market and vast scientific support of its active components.

The secondary metabolites of the plant material was extracted using ethanol at different concentrations. The magistral formulation was developed, adding 10%, 20%, 30% and 40% of garlic extract, and 20% of marigold. Then, the bactericidal power, of each formulation, against *Pseudomonas aeruginosa* strain ATCC 9027 and *Staphylococcus aureus* strain ATCC 6538 was determined, with contact time of 5 minutes. The fungicide power against the dermatophyte fungus *Trichophyton rubrum* strain ATCC 28188 was determined, with contact time of 15 minutes. The cream with addition of 40% garlic extract, showed the best results with reduction of 99% for *P. aeruginosa*, 98.8% for *S. aureus*, and 99.9% for *T. rubrum*.

The antimicrobial effect of the above formulation, could serve as a potential candidate for the development of new antifungal treatments. Additionally, with bactericidal properties, avoiding a possible infection, in a dermatophytosis, with transient flora.

Keywords: Bioprospection, bioactive compounds, dermatophytosis, antimicrobial.

1 Introducción

La dermatomicosis es una entidad de etiología micótica caracterizada por infestaciones del estrato córneo de la epidermis, uñas y pelo causados por hongos, generalmente pertenecientes a los géneros *Epidermophyton*, *Microsporum* y *Trichophyton* (Vasallo, 2013). Se sabe que en las últimas décadas la incidencia de infecciones causadas por dermatofitos ha aumentado considerablemente y que el *T. rubrum* es el hongo dermatofito más frecuentemente aislado a nivel mundial (Gross et al., 2014). En la actualidad, existen numerosos antifúngicos para el tratamiento de las dermatomicosis. La terapia puede ser tópica, sistémica o una combinación de ambas dependiendo de la localización, extensión, severidad de las lesiones y la especie de dermatofito involucrada en la infección. Los antifúngicos de acción tópica se aplican localmente en la lesión y pueden presentarse en forma de

geles, cremas, soluciones, polvos, lacas de uñas o ungüentos. El éxito de la terapia tópica depende de factores relacionados con el agente causal y también con las propiedades físico-químicas del antifúngico (Vasallo, 2013).

Tradicionalmente, se han empleado las plantas medicinales en la terapéutica de las afecciones, por las ventajas que ofrecen de tener fácil acceso y pocos efectos indeseables. El ajo es una planta que es fuente de numerosas vitaminas (A, B1 y C) y minerales (selenio), que actúan estimulando la inmunidad y contiene el metabolito alicina que posee particularmente propiedades antifúngicas, por lo que se ha sugerido su uso en el tratamiento de las micosis (Vasallo, 2013).

La caléndula (*Calendula officinalis*) tiene múltiples propiedades terapéuticas demostradas, dentro de las que se encuentra su capacidad para mejorar procesos de cicatrización, se cree que la caléndula promueve la producción de glicoproteína, nucleoproteína y el metabolismo del colágeno en las heridas. Además, se ha visto que la granulación se ve acelerada a la hora de la aplicación de la caléndula en forma tópica en las heridas, lo que favorece su cicatrización y sanación (García et al., 2010). También se le atribuyen propiedades analgésica, antihelmíntica, antiséptica, astringente, bactericida, carminativa, colagoga, depurativa, diaforética, diurética, emenagoga, estimulante, espasmolítico, estomáquica, expectorante, febrífuga, laxante, sudorífica, tónica y vulneraria (Cáceres, 1999). La caléndula contiene un alto contenido de carotenoides tales como flavoxantinas, luteína, beta caroteno y licopeno. Se ha encontrado que este último tiene propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiproliferativas (Efstratiou et al., 2012). Dado lo anterior, se elige la caléndula para incorporarla en la formulación como un agente sinérgico para la acción terapéutica antimicrobiana que se evalúa y por tener otros efectos benéficos relacionados con su poder cicatrizante.

2 Metodología

2.1 Obtención del material vegetal

Con base en evidencias de la literatura previa y usos tradicionales en la región, para la elaboración de los preparados magistrales se seleccionaron los bulbos del ajo y las flores de la caléndula. El material vegetal fue obtenido en un mercado local de la ciudad de Medellín, (Antioquia-Colombia) y se identificó de acuerdo con fichas técnicas realizadas por los biólogos del proyecto.

2.2 Extracción

Los bulbos de ajo frescos fueron lavados con agua potable, se les retiró la túnica de protección con un cuchillo de acero inoxidable, la porción carnosa restante se lavó con agua destilada. Se ajustaron

De otro lado, teniendo en cuenta que la bioprospección es una práctica que, si bien puede considerarse antigua, durante los últimos veinte años ha adquirido un margen de actualidad debido a los avances tecnológicos que se han dado en farmacéutica, biotecnología y agricultura. La bioprospección es entendida como la búsqueda sistemática, clasificación e investigación de nuevas fuentes de compuestos químicos, genes, proteínas y otros productos que poseen un valor económico actual o potencial, y que se encuentran en los componentes de la diversidad biológica (Duarte, 2011).

Puede entenderse entonces que el presente estudio es una aplicación de prácticas bioprospectivas, mediante las cuales se plantea la elaboración de un preparado magistral a base de extracto de ajo y de caléndula para evaluar su actividad antimicrobiana, principalmente contra *T. rubrum* y las bacterias *P. aeruginosa* y *S. aureus*, mediante la aplicación de procedimientos operativos que detallan la obtención de los extractos, los controles de calidad efectuados y la formulación del preparado magistral.

hasta pesar 25 gramos de bulbos de ajo que luego fueron llevados a una licuadora de cocina Oster. El licuado así obtenido se depositó en un Erlenmeyer, luego se adicionaron 50ml de etanol al 75% y se agitó en frío durante 2 horas. Se almacenó en nevera entre 2 a 8 grados Celsius por 24 horas, luego se filtró con una gasa en papel filtro (Durán et al., 2007). Los extractos fueron almacenados en nevera para su posterior uso.

Las flores de caléndula se adquirieron secas, se pesaron 200g, se llevaron a Beaker de 500ml y se adicionaron 200ml de etanol al 96%, se dejó 15 días en maceración y oscuridad, se filtró con gasa, y se dejó secar a 40 grados Celsius en estufa hasta sequedad.

2.3 Elaboración del preparado magistral

2.3.1 Formulación base

Se definió la formula base, de acuerdo con experimentación previa del grupo de investigación. Ver rangos de adición tabla 1.

2.3.2 Adición de extractos

Se prepararon diferentes formulaciones en las cuales se adicionaron extractos de ajo al 10%, 20%, 30% y 40%. El extracto de caléndula se adicionó a todas las formulaciones, a una misma concentración de 20%.

2.3.3 Evaluación de la actividad antimicrobiana

Se empleó el método de poder bactericida para medir la capacidad antimicrobiana de la crema con extractos de ajo y caléndula. Según norma NTC 5150:2003 y NTC 5540:2007, se probó contra los siguientes microorganismos: *Pseudomona aeruginosa* cepa ATCC 9027, *Staphylococcus aureus* cepa ATCC 6538 y contra el hongo dermatofito *Trichopyton rubrum* cepa ATCC 28188. Esta prueba evidenció porcentajes de reducción de los microorganismos retados, en tiempos de contacto de 5 minutos para las bacterias y 15 minutos para el hongo.

3 Resultados y discusión

En la tabla 1, se muestran los componentes de la formulación con sus diferentes rangos de aplicación, que en suma, expresa las especificaciones finales de la fórmula magistral, la cual se usó como base para todas las réplicas del experimento, ya que presenta una untuosidad adecuada para una crema tópica. Los resultados obtenidos en cuanto a la percepción

de la crema, de acuerdo con las especificaciones de la forma farmacéutica, fueron aceptables en cuanto a textura, olor y capacidad de absorción, lo que garantiza una variable más, para la adherencia al tratamiento con este producto de origen natural.

Tabla 1. Formulación base del preparado magistral

Ingrediente	% (Rango de adición)
Agua	c.s.p*
Poliacrilato de sodio	2 3
Miristato de isopropilo	3 4
Agentes humectantes	15-16
Conservante	0.1-0.5
Extracto de ajo	10, 20, 30 y 40
Extracto de caléndula	20

*c.s.p: cantidad suficiente para completar 100%.

En la tabla 2, se muestran los resultados del control de calidad realizado al preparado magistral, al cual se le midieron diferentes propiedades organolépticas y parámetros fisicoquímicos, a fin de establecer las especificaciones con las cuales se debe fabricar la crema, de manera que se garantice la homogeneidad en la producción.

Tabla 2. Control de calidad fisicoquímico

Parámetros físico químico y organolépticos	Resultado
Color	Amarillo.
Olor	Característico
Aspecto	Producto untuoso, homogéneo, libre de partículas extrañas.
Densidad Relativa	0.9 - 0.95 g/ml.
Viscosidad	32000 - 33000 c.p.s* (Aguja #6, 10 r.p.m*, 25°C, factor 1000).
pH	6 - 7
c.p.s*: r.p.m*: revoluciones por minuto	

Se realizó la adición a la formulación base, de diferentes concentraciones de ajo y una sola concentración de caléndula. Cada uno de estos preparados, fue sometido a evaluación antimicrobiana y el factor variable fue el porcentaje de extracto de ajo al 10%, 20%, 30% y 40%. Se evidenció, que la formulación con el porcentaje de extracto de ajo del 40%, presentó la mayor reducción en porcentaje de los microorganismos evaluados.

La crema de ajo 40% y caléndula 20%, se retó contra diferentes cepas de microorganismos y los resultados fueron: *Pseudomona aeruginosa* cepa ATCC 9027 presentó una reducción del 99% del microorganismo a los 5 minutos de contacto con la crema, *Staphylococcus aureus* cepa ATCC 6538 con una reducción del 98.8% del microorganismo a los 5 minutos de contacto con la crema. Este efecto pudo deberse a la sinergia presentada por los extractos de caléndula y ajo, ya que según Efstratiou et al (2012), el extracto etanólico de la caléndula presentó actividad inhibitoria contra las bacterias *Staphylococcus aureus* MSSA 25923 y *Pseudomonas aeruginosa* NCTC 27853, con halos de inhibición de 13mm +/-1 y 28mm +/-2. Adicionalmente, extractos, crudo y acuoso, de ajo mostraron un efecto dependiente de la dosis contra *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853, el cual presentó un halo de inhibición de 20mm a 100 µg/10 µl (Saha et al, 2015) y extractos de ajo ricos en alicina, presentaron actividad inhibitoria contra *S. aureus* con un diámetro de inhibición de 32.33mm +/- 2.51. El hongo dermatofito *Trichopyton rubrum* cepa ATCC 28188 tuvo una reducción del 99,9% a los 15 minutos de contacto con la crema. En estudios similares, se demostró que los extractos etanólicos de *A. sativum* presentaron actividad inhibitoria contra el hongo *T. rubrum*, mostrando halos de hasta 39mm, siendo el extracto con mayor actividad en comparación con *A. cepa* y *Z. officinale* (Ikegbunam et al., 2016). Estos resultados indican que la crema tiene capacidad antimicrobiana contra dichos microorganismos.

Tabla 3. Poder bactericida y fungicida de la crema antimicrobiana con extractos de ajo y caléndula

Microorganismo	Tiempo de contacto	Resultado (%) de reducción del crecimiento de agente infeccioso
<i>Pseudomona aeruginosa</i> cepa ATCC 9027	5 minutos	99%
<i>Staphylococcus aureus</i> cepa ATCC 6538	5 minutos	98.8%
<i>Trichopyton rubrum</i> cepa ATCC 28188	15 minutos	99,9%

4 Conclusiones y recomendaciones

La formulación magistral a base de extracto de ajo al 40% y caléndula al 20%, presentó actividad antimicrobiana contra las bacterias *S. aureus* y *P. aeruginosa* y el hongo *T. rubrum*. lo que hace evidente que es una alternativa para el tratamiento de dermatomicosis causadas por el *T. rubrum*. e infecciones cutáneas causadas por *P. aeruginosa* y/o *S. aureus*.

En suma los compuestos bioactivos utilizados, evidencian actividad antimicrobiana, antimicótica y cicatrizante dentro del preparado magistral. Los procedimientos operativos estándar para la obtención de los extractos y para la elaboración de la crema, se desarrollaron de tal manera que su elaboración puede ser reproducible, con los efectos esperados.

Para materializar el objetivo de esta investigación se indica que, para generar prácticas bioprospectivas y fomentar el biocomercio, en pos del aprovechamiento local de la biodiversidad de Colombia, se recomienda realizar alianzas entre la industria farmacéutica nacional para producir este preparado magistral a escala industrial, además de motivar a los diversos grupos de investigación colombianos para que continúen en aumento los acervos de soportes científicos que permitan engrosar la lista de las finalidades terapéuticas de tales recursos, con el objetivo de explorar la potencialidad de las llamadas sustancias bioactivas

y la opción de encontrar en ellas, la solución a importantes problemas de salud, que permitan participar efectivamente al sector agroindustrial nacional como potenciales proveedores dentro de la tendencia del biocomercio.



Esquema del proceso de elaboración del preparado magistral imágenes tomadas de <https://pixabay.com>

Referencias

- Cáceres, A.R. (1999). Plantas de uso medicinal en Guatemala. Guatemala: Editorial Universitaria.
- Duarte, O. (2011). La bioprospección en Colombia. *Exeditio*, 17-25.
- Durán, M., González, P., & Cardona, L. (2007). Obtención y caracterización de la oleoresina del ajo (*Allium sativum*). *Scientia et technica* año XIII, 37, 551-555.
- Efstratioua, E., Hussainb, A., Nigama, P., Moorea, J., Ayubb, M., & Raod, J. (2012). Antimicrobial activity of *Calendula officinalis* petal extracts against fungi, as well as Gram-negative and Gram-positive clinical pathogens. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 18(3), 173-176.
- García, D., Roa, N., Mahecha, L., Oviedo, V., Chaves, M., Madrid, M., & Moreno, G. (2010). Efecto de la *Calendula officinalis* en la proliferación del fibroblasto gingival humano. *Universitas Odontológica*, Julio-Diciembre, 107-112.
- Gross, N., Ureña, M., & Chaves, O. (2014). Sensibilidad al fluconazol de aislamientos de *Trichophyton rubrum*. *Acta Médica Costarricense*, 56(1), 23-26.
- Ikegbunam, M., Ukamaka, M., & Emmanuel, O. (2016). Evaluation of the antifungal activity of aqueous and alcoholic extracts of six spices. *American Journal of Plant Sciences*, 7, 118-125.
- Saha, S.K., Saha, S., Hossain, M.A., & Paul, S.K. (2015). In vitro assessment of antibacterial effect of garlic (*Allium sativum*) extracts on *Pseudomona aeruginosa*. *Mymensingh Med J*, 24(2), 222-232.
- Vasallo, G., Sardury, L., & Vázquez, X. (2013). Utilización del ajo en el tratamiento de la dermatomicosis en conejos híbridos de Nueva Zelanda blanco. *Revista electrónica de veterinaria*, 14(11B), 1-4.

Imágenes tomadas de <https://pixabay.com>.

Relación entre los determinantes sanitarios y ambientales de la salud con el riesgo urbano en desastre, Municipio de Sabaneta, 2016

Adriana Patricia Gil Martínez
Universidad de Manizales, adrianapgilm@gmail.com

Resumen

Sabaneta cuenta con un grado de urbanización del 79,63% de acuerdo con el informe del análisis de la situación en salud (Castrillón, 2013), lo que indica que hay una alta concentración de personas en la zona urbana, configurándose una posible mayor vulnerabilidad frente a los desastres, en relación con los factores determinantes de la salud ambiental como son: el impacto del urbanismo, condiciones de la vivienda, manejo de aguas y uso del suelo.

La presente investigación busca comprender la relación entre los determinantes sanitarios ambientales de la salud, con el riesgo urbano en desastres desde la perspectiva de la comunidad en el año 2016 en Sabaneta. Lo anterior se realiza bajo un enfoque cualitativo con una metodología hermenéutica bajo un diseño investigativo de teoría fundamentada, buscando identificar factores culturales, percepción de los sujetos que viven el fenómeno, condiciones y estilos de vida de los mismos. La recolección de la información se realiza por medio de entrevistas semiestructuradas a informantes clave. Posterior a la transcripción, se analizará la información esperando encontrar categorías de análisis que permitan, como ya se planteó, establecer las relaciones entre los determinantes sanitarios ambientales de la salud, con el riesgo urbano en desastres para poder concluir el nivel de afectación.

Además, se espera que los resultados aporten como insumo para que las autoridades y comunidad puedan generar acciones de prevención, mitigación y respuesta.

Palabras clave: Gestión del riesgo, ambiente, salud, riesgo, saneamiento urbano.

Abstract

Sabaneta has a degree of urbanization of 79.63% according to the report of the analysis of the health situation (Castrillón, 2013), indicating that there is a high concentration of people in urban areas, taking shape a possible increased vulnerability to disasters, in relation to the environmental determinants of health such as: the impact of urban planning, housing conditions, water management and land use.

This research seeks to understand the relationship between environmental health determinants of health, with urban disaster risk from the perspective of the community in 2016 in Sabaneta. This is done under a qualitative approach with a hermeneutical methodology under a grounded theory research design, seeking to identify cultural factors, perception of the phenomenon subjects living conditions and lifestyles of them.

The collection of information is done through semi-structured interviews with key informants. Following transcription, hoping to find information that will allow analysis categories, as already suggested, establish the relationships between environmental health determinants of health, with urban disaster risk in order to conclude the level of involvement will be analyzed. In addition, results are expected to contribute as input for the authorities and community can generate actions for prevention, mitigation and response.

Keywords: Risk management, environment, health, risk, urban sanitation.

1 Introducción

1.1 Estado del arte

Parafraseando a Rebotier, quien alude al estudio de "Vulnerabilidad Urbana: Entre reducción de riesgo y emancipación social" el cual presenta ejemplos en Venezuela y habla de favorecer el análisis de la estructura causal de la construcción de riesgos, alejándose de la amenaza natural para entender las lógicas sociales imperantes. En dicho estudio se plantea que, en contextos urbanos sumamente discriminatorios e históricamente desiguales, tal perspectiva resulta emancipadora y se basa, tanto en aspectos materiales como inmateriales. El proyecto tiene como objetivo, no eludir los impactos de los eventos naturales sino que se intenta reducir la vulnerabilidad de forma sostenible y compartida, al transformar las condiciones socio-espaciales que intervienen en la construcción de riesgo (Rebotier, 2016).

La arquitecta de la Universidad Católica de Córdoba,

doctora en Demografía Carmen Rojas, desarrolló una investigación que presentaba un enfoque para la determinación del riesgo que la vivienda urbana precaria conlleva para la salud desde una concepción holística fundamentada en el pensamiento complejo, la salud colectiva y la vulnerabilidad global, (Rojas, 2008).

En América Latina se han realizado estudios que separan los riesgos naturales de los socio-económicos, evidenciando un incremento de los eventos adversos. En la investigación: "Los estudios de riesgo y de la vulnerabilidad desde la geografía humana. Su relevancia para América Latina", desarrollado por el investigador Coy Martin se define el grado de vulnerabilidad de las personas con respecto a la posición social (Coy, 2010).

En Colombia también se ha venido trabajando el tema de gestión del riesgo y es así como la investigación: “Desarrollo y gestión social del riesgo: ¿una contradicción histórica?” establece un comparativo entre desarrollo y las situaciones de riesgo que llevan a los desastres. El autor menciona como objetivo de su trabajo, esbozar ciertos elementos que permitirían, en el marco de una perspectiva territorial y tomando como referente la gestión pública en América Latina, implementar una política de Gestión Social del Riesgo (GSR) (Bohórquez, 2011).

El plan Decenal de Salud Pública Colombiano (Salud, 2011), contempla una dimensión de salud ambiental que tiene como objetivo promover la salud de las poblaciones que por sus condiciones sociales son vulnerables a procesos ambientales, mediante la modificación positiva de los determinantes sociales, sanitarios y ambientales, fortaleciendo la gestión intersectorial y la participación comunitaria y social en el nivel local, regional, nacional e internacional. En cuanto a Colombia, el tema de riesgo urbano es un tema que ha sido tratado por entidades como la Cruz Roja Colombiana, quien lo define como una realidad que describe un conjunto de factores y dinámicas que incluyen: el incremento en población y migración rural hacia áreas urbanas, transformación y degradación ambiental, concentración y densificación de la población, actividad económica y discriminación en el lugar donde se localizan las poblaciones. Estas amenazas pueden resultar en problemas de salud, accidentes, violencia, adicción y falta de seguridad financiera o social (Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja, 2013).

1.2 Descripción de la población afectada por la problemática

El Municipio de Sabaneta se encuentra ubicado al sur del Valle de Aburrá y se encuentra regulado por dos autoridades ambientales Corantioquia y Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Tabla 1. Distribución municipio de Sabaneta por extensión territorial y área de residencia, 2013

Municipio	Extensión Urbana		Extensión Rural		Extensión Total	
	Extensión	Porcentaje	Extensión	Porcentaje	Extensión	Porcentaje
Sabaneta	11Km2	73%	4Km2	27%	15Km2	100%

Fuente: ASIS Sabaneta 2013

Según estadísticas del DANE, para el año 2013 el Municipio de Sabaneta cuenta con el 80% residente en la zona urbana y el 20% en la zona rural.

1.3 Planteamiento del problema

Sabaneta cuenta con un grado de urbanización del 79,63% , de acuerdo con el informe del Análisis de la Situación en Salud de 2013, lo que indica que hay una alta concentración de personas en la zona urbana, según entrevista realizada al alcalde del municipio: Señor Iván Alonso Montoya quien manifestó: “...la autorizaron para casi 5.000 viviendas en los últimos 38 días del año pasado en el municipio, representa la posibilidad de una emergencia, pues no se tiene la capacidad para cumplir con los servicios públicos que permitan cubrir la cantidad de gente que llegará al municipio en los próximos tres años” (Álvarez, 2016).

Estas declaraciones del Alcalde de la localidad, demuestran cómo se configuran factores que determinan la vulnerabilidad frente a los desastres, afectando el impacto del urbanismo, condiciones de la vivienda, manejo de aguas y uso del suelo.

La gestión del riesgo como proceso social, debe involucrar a la comunidad, entender la percepción de los factores determinantes de la salud ambiental y definir si estos influyen en la gestión del riesgo urbano. En este sentido, el municipio de Sabaneta debido a su extensión y cantidad de habitantes cada vez mayor, presenta condiciones para convertirse en un laboratorio de análisis frente a este tema.

El municipio de Sabaneta, según el diagnóstico

realizado para la definición del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del año 2009, presenta situaciones de deslizamiento, especialmente en las zonas de alta pendiente. Además, debido a la cantidad de fuentes hídricas del municipio, las inundaciones han representado una de las principales amenazas en el sector urbano, lo que se evidencia en el hecho de que en años anteriores, se han presentado desbordamientos de la mayoría de las quebradas que cruzan el municipio. Entre las principales quebradas que pueden constituirse en amenaza son: Quebrada La Cien Pesos, Quebrada La Honda o Palenque, Quebrada La Escuela, Quebrada San Alejo, Quebrada La Sabanetica y Quebrada San Remo. No obstante, el mayor riesgo de inundación lo presenta el Río Aburrá -que es el mismo Río Medellín que a esa altura, cambia de nombre- y se concentra en las zonas urbanas del municipio.

De otro lado, el municipio de Sabaneta ha presentado un incremento importante en la población, gracias a la gran cantidad de urbanizaciones que se han venido construyendo en la zona y que según noticia publicada en diario El Tiempo, en el año 2012 se habían generado 41 proyectos inmobiliarios en obra que, -según La Lonja de Propiedad Raíz- se desarrollan en el municipio y representan un crecimiento exponencial en los últimos dos años (Cano, 2012). El territorio cuenta con un porcentaje de urbanización del 79,63% según el informe del análisis de la situación en salud, y si a este hecho se le suma la cantidad de unidades que se están construyendo y que promueven una mayor ocupación del suelo, se puede inferir que se comienzan a configurar factores que determinan el ambiente y la vulnerabilidad frente a los desastres, viéndose quizás afectado el impacto del urbanismo, las condiciones de la vivienda, el manejo de aguas y el uso del suelo, frente a la gestión del riesgo.

Parafraseando los planteamientos de Álvarez, 2016, es importante anotar que en el municipio de Sabaneta, ya se han presentado alertas con respecto a la escasez de agua en unidades residenciales nuevas y de igual manera, sobre el acceso al municipio, que

cada vez se ve más afectado. Además, en el municipio -según denuncias realizadas a través de los medios de comunicación- aún no se hace un control específico sobre las empresas constructoras, que permita verificar y garantizar la veracidad e integridad de las condiciones de las viviendas que se ofertan. De otro lado, no se encuentran informes o trabajos que den cuenta de la percepción del riesgo que tienen los habitantes del municipio y que permitan favorecer campañas de educación en relación con la gestión del riesgo.

2 Metodología

Se desarrollará una investigación de enfoque cualitativo y corte hermenéutico, basados en la teoría fundamentada. Se implementará el método de interpretación de textos o transcripciones obtenidas a partir de las entrevistas desarrolladas con los sujetos participantes.

Se pretende identificar factores culturales, percepción de los sujetos que viven el fenómeno y condiciones y estilos de vida de los mismos, sobre una perspectiva de presente y de pasado.

La recolección de la información se realiza por medio de entrevistas semiestructuradas a informantes clave. Posterior a la transcripción de éstas, se analizará la información esperando encontrar categorías de análisis que permitan establecer las relaciones entre los determinantes sanitarios ambientales de la salud, con el riesgo urbano en desastres, de manera que se pueda concluir sobre el nivel de afectación.

2.1 Sobre el concepto de salud

La definición de Salud de OMS, puede ser una definición utópica e ideal pues hasta ahora no se ha logrado dicho estado de nirvana, sin embargo es pertinente adoptarla como una meta hacia la cual debemos

encaminar nuestros esfuerzos (Cuéllar, 2008). Este estado de nirvana se refiere a que una persona puede lograr un estado libre de todo sufrimiento, lo que requeriría definir inicialmente qué significa para cada uno, tener las necesidades satisfechas.

Se ha difundido ampliamente pero con muy poca comprensión, que la salud no sólo significa ausencia de enfermedad, puesto que el aspecto médico es sólo una dimensión de la salud y existen múltiples factores como las características geográficas de la zona de habitación, el clima, el tipo de trabajo, el ingreso, las características de la alimentación, el nivel de educación, las características de la vivienda, los valores éticos, junto con el desarrollo pleno de las capacidades y potencialidades de cada individuo, en sus aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos, sociales entre otros, que en conjunto, dan la condición de bienestar (o felicidad) que al fin de cuentas es lo que debemos llamar salud.

La definición de lo que es en términos del paradigma biomédico, el proceso de Salud-Enfermedad, debe evitar una mirada reduccionista con un planteamiento monocausal y/o infeccioso. Ya es sabido que la salud, se presenta como una construcción individual y colectiva que a su vez depende de múltiples factores como lo social y lo político. Esta definición lleva a comprender que el ambiente se integra a la salud y a su vez, a la manera como nos relacionamos con el entorno (Cuéllar, 2008).

Cuando se miran en esencia los factores determinantes de la salud, se puede interpretar que lo social, político, económico, tecnológico, tiene relación directa con la salud ambiental. Desde lo social, la forma cómo entendemos nuestro entorno y actuamos hacia él, puede generar situaciones que favorezcan o no la ocurrencia de eventos que afecten nuestra salud. La economía por su parte, hace un aporte al ambiente generando consecuencias para la salud y es que, buena parte de los desastres ambientales que tenemos en la actualidad proceden de prácticas

económicas que van favoreciendo las amenazas para que se presenten emergencias en una región (Cuéllar, 2008).

2.2 Sobre la salud ambiental

La OMS dentro de su Estrategia Mundial de Salud y Medio Ambiente –aún no se hablaba de salud ambiental– formuló la siguiente descripción del campo de acción de los estudios referidos al ambiente y su interrelación con la salud: “Comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinadas por factores ambientales, físicos, químicos, biológicos y psicosociales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluación, corrección y control de los riesgos ambientales” (Cuéllar, 2008).

La salud ambiental así definida, comprende múltiples aspectos, significa que no es exclusivamente el aspecto de saneamiento o el sanitario, o sólo de la provisión de agua y disposición de excretas, ni la contaminación ambiental; abarca aspectos del comportamiento y conducta humana y natural que aparentemente están poco relacionados pero influyen en la salud, tales como componentes sociales, como la violencia, la pobreza, el hacinamiento, la tugurización, la desnutrición, las buenas o malas prácticas de manejo de los recursos naturales e incluso hasta aspectos como el correcto etiquetado de productos comerciales, sean alimenticios o de confort doméstico, pensando en ergonomía y seguridad en las labores ocupacionales (Cuéllar, 2008).

La gráfica 1 resume el marco conceptual de la salud ambiental urbana.



Gráfica 1. Marco conceptual de la Salud Ambiental.

Fuente: Conceptualización de la salud ambiental (Cuéllar, 2008)

El “Documento de conceptualización de la salud ambiental: Teoría y práctica”, del médico inmuno-alergólogo Hugo Rengifo Cuéllar, propone el término peligro, que se define como el factor de exposición que puede afectar a la salud adversamente o sea, el potencial intrínseco de algo, para poder hacer daño. Definiremos como riesgo a la posibilidad o contingencia que produzca efectos adversos o daños a la salud y al ambiente a causa del quehacer del hombre y sus actividades, dependiendo de las características inherentes a ellas o la circunstancia o grados de exposición, es decir que es el resultado de la exposición específica a un peligro. Usualmente se confunden ambos.

2.3 La Gestión del riesgo

La gestión del riesgo en Colombia está definida por la ley 1523 de 2012, que es la que establece la adopción de una política en Gestión del Riesgo. Dicha ley la define como “...un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.”

2.4 El Riesgo urbano

A partir de estas definiciones se hablará de riesgo urbano en América Latina, donde el proceso de urbanización muestra características particulares que se asocian directamente con los niveles de riesgo existentes, a un eventual incremento del riesgo urbano que a su vez, puede dar lugar a más y mayores desastres en el futuro.

Parafraseando a Mansilla, (2010) se tiene que, dentro de éstas tres características, son relevantes: un crecimiento más acelerado de los asentamientos urbanos, contrapuesto a la capacidad de las autoridades locales para abastecer de vivienda adecuada y servicios básicos a la población. Las condiciones sociales y económicas de la población urbana que se expresan en un aumento absoluto de la pobreza y la desigualdad en la distribución del ingreso, la dinámica de los mercados de suelo en las ciudades y la falta de acceso a suelo (Mansilla, 2010).

2.5 Determinantes de la salud ambiental (DetSA)

Son los factores o hechos de la realidad física ambiental sobre los que se debe actuar, a fin de satisfacer necesidades de los seres humanos relacionadas con la salud ambiental. Para identificar un DetSA se proponen los siguientes criterios:

- Debe ser descrito por un sustantivo o por una frase sustantivada, sin adjetivación.
- Debe ser de nivel razonablemente desagregado. Por ejemplo, en vez de “desechos” habría que decir “desechos sólidos”, “aguas residuales”, etc.
- No debe mencionar instalaciones u otras obras materiales ni intelectuales de salud ambiental, como “relleno sanitario”, “planta de tratamiento” o “estudio de factibilidad”.

Teniendo en cuenta estos factores, se resaltan los siguientes temas a tratar: uso del suelo, manejo de aguas, condiciones de la vivienda frente a los materiales con que se construye, medio urbano, ordenamiento territorial.

3 Resultados esperados

Con este trabajo se espera establecer las percepciones de la población en relación con los determinantes sanitarios y ambientales de la salud y su afectación. De igual manera la investigación aportará información relevante para que las autoridades y comunidad puedan generar acciones de preparación, mitigación y respuesta generando herramientas para proteger, mejorar el ambiente y el bienestar de la población disminuyendo las vulnerabilidades.

Referencias

Bohórquez, J. E. (2011). Desarrollo y gestión social del riesgo: ¿una contradicción histórica? *Revista de Geografía Norte Grande*, 48: 133-157 (2011)(No.48), 133-157.

Cano, C. M. (2012). Sabaneta no detiene su crecimiento inmobiliario *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-1131308102> [02 de julio 2016]

Castrillón, A. R. (2013). Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de la salud, Municipio de Sabaneta 2013. Sabaneta: Ministerio de Salud. Concejo de Sabaneta. Institucional. Sabaneta, Colombia.

Concejo Municipal de Sabaneta. (13 de 06 de 2000). Acuerdo Municipal 011 de 2000. Sabaneta, Colombia.

Coy, M. (2010). Los estudios de riesgo y de la vulnerabilidad desde la geografía humana. Su relevancia para América Latina. Volumen 17(). (P. y. Yocavil, Ed.) San Miguel de Tucumán, Argentina Recuperado de: <http://es.youscribe.com/catalogue/tous/otros/los-estudios-del-riesgo-y-de-la-vulnerabilidad-desde-la-geografia-2010263> [06 de junio de 2016].

Cuellar, H. R. (Octubre - Diciembre de 2008). Conceptualización de la salud ambiental: teoría y práctica (parte 1). *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(4).

La Red. (Enero -Diciembre de 1998). Red de Estudios Sociales de Prevención de Desastres en América Latina. Recuperado de http://www.desenredando.org/public/revistas/dys/rdys09/DYS9_CUYRN_ene-7-2003.pdf [02 de 02 de 2016,]

Mansilla, E. (2010). Riesgo Urbano y Políticas Públicas en América Latina: La Irregularidad y el Acceso al Suelo *Preventionweb*. Recuperado de http://www.preventionweb.net/english/hyogo-gar/2011/en/bgdocs/Mansilla_2010.pdf [el 25 de 11 de 2015].

Mesa, G. L. (Agosto de 2009). Plan básico de ordenamiento territorial municipio de Sabaneta Acuerdo 22 de 2009. Recuperado de <http://www.sabaneta.gov.co/institucional/Documents/DocDiagn%C3%B3stico.pdf> [02 de 2016].

Rebotier, J. (s.f.). Scielo. (R. L.-5. Polis, Ed.) La vulnerabilidad urbana: entre reducción de riesgo y emancipación social. Ejemplos en Venezuela Recuperado http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-5682014000200025&script=sci_arttext [02 de 2016].

Rojas, M. d. (mayo/ago de 2008). Scielo - Salud Colectiva. Repensando de manera holística el riesgo de la vivienda urbana precaria para la salud: un análisis desde el enfoque de la vulnerabilidad sociodemográfica Recuperado http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-82652008000200009 [el 2 de Febrero de 2016]

Salud, M. d. (2011). Plan Decenal de Salud pública.

Sandoval, C. (1996). Enfoques y modalidades de investigación cualitativa, Recuperado : http://datateca.unad.edu.co/contenidos/551075/2014-2/Unidad_1/08_InvestigacionCualitativa_Enfoques-Modalidades.pdf [02 de 2016]

Polihidroxitirato (PHB) microbiano con potencial para aplicaciones médicas: Obtención y Caracterización

Diana Catalina Arcila Echavarría
Universidad de Antioquia, catalina.arcila@gmail.com

Resumen

Los materiales para aplicaciones médicas requieren ser biocompatibles, de tal manera que cumplan su función sin perjuicio de la salud humana. Los polihidroxitiratos (PHAs) de origen microbiano son materiales poliméricos que dadas sus características han sido reportados para aplicaciones biomédicas, sin embargo su producción aún no es económicamente viable debido a los altos costos de producción, siendo uno de los factores que más aporta, el costo de los medios de cultivo para su obtención. En este estudio se evaluó la producción de PHA a partir de *Ralstonia eutropha* usando como fuente de carbono el hidrolizado de raquis de palma (HRP). En el proceso de obtención se evaluaron variables, tales como: concentración de inóculo, fuente de nitrógeno y relación C/N, que favorecieran la acumulación del biopolímero y en la etapa de extracción se evitó el uso de solventes que afectaran de manera negativa la posible aplicación del material. Por último, el material se identificó por Espectroscopía Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR) y se caracterizó térmicamente mediante un análisis calorimétrico (DSC). El PHA obtenido presentó características similares al Polihidroxitirato (PHB) comercial y se concluyó que el hidrolizado de raquis es un buen sustrato para la biosíntesis de este biomaterial, lo cual permite valorizar este subproducto de la industria palmicultora colombiana.

Palabras clave: Polihidroxitirato, polihidroxitirato, hidrolizado de raquis de palma, biocompatibilidad.

Abstract

Materials for medical applications need to have biocompatibility, so that they fulfill their function without prejudice to human health. Polyhydroxyalkanoates (PHAs) of microbial origin are polymeric materials due to their characteristics have been reported for biomedical applications, however their production is not economically feasible due to the high cost of production, even culture media for their preparation is a factor that affect in higher quantity than others. In this study the production of PHA was evaluated from *Ralstonia eutropha* using as a carbon source hydrolyzate rachis of palm (HRP). In the process of obtaining, some variables as a: inoculum concentration, nitrogen source and ratio C/N, were evaluated, it was looking for improving the biopolymer accumulation. In the extraction stage the use of solvents negatively affecting the possible application of the material is avoided. Finally, the material was identified by infrared spectroscopy with Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and thermally characterized by a Differential Scanning Calorimetry (DSC). The PHA obtained had characteristics similar to Polyhydroxybutyrate (PHB) commercial and concluded that the hydrolyzate rachis is a good substrate for the biosynthesis of this biomaterial, which can enhance this product of the Colombian oil palm industry.

Keywords: Polyhydroxyalkanoates, polyhydroxybutyrate, hydrolyzates rachis of palm, biocompatibility.

1 Introducción

Los Polihidroxialcanoatos (PHAs) son biopolímeros de origen microbiano de alto valor agregado; entre ellos el Polihidroxibutirato (PHB) cuenta con propiedades que le permiten tener una amplia variedad de aplicaciones, entre ellas la biomédicas, las cuales se deben a su biocompatibilidad con el tejido humano y reabsorbido a una baja velocidad. Cuando este material se implanta en el cuerpo se hidroliza en metabolitos biocompatibles, por lo que se ha usado como hilo para sutura, sustitutos pericárdicos y sistemas de liberación de medicamentos. También se ha propuesto usarlos para fabricar jeringas desechables y lubricantes para guantes de cirugía. Dentro de las aplicaciones biomédicas, también está su uso como material osteosintético o de fijación para estimular la formación de hueso, así como el uso de sus productos de hidrólisis como materia prima para la industria farmacéutica en la que se requieren moléculas estero específicas (González, Meza, Gónzalez, & Córdova, 2013).

Sin embargo, estos biopolímeros de origen microbiano o PHAs no son competitivos con los polímeros de origen petroquímico debido a sus altos costos de producción. El costo total de producción de los PHAs depende del microorganismo (rendimiento y productividad), los sustratos utilizados como fuente de carbono y nitrógeno, las condiciones de la fermentación (temperatura, aireación, pH) y los procesos de recuperación y purificación. La fuente de carbono puede contribuir entre un 25 – 45% del costo total de producción (Naranjo, Posada, Higuita, & Cardona, 2013). Por lo cual se está trabajando en encontrar fuentes de carbono no convencionales, entre ellos los residuos agroindustriales.

Siendo Colombia el cuarto productor de aceite de palma a nivel mundial, está generando 1,2 Millones de Toneladas de biomasa lignocelulósica, en el proceso de extracción del aceite, representada por

los racimos de frutos vacíos o raquis y la fibra (Fedepalma, 2012). Dada la disponibilidad de estos residuos agroindustriales en el país y de la posibilidad de ofrecer un mayor valor agregado para ellos, la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), creada en 1991 con el propósito de generar, adaptar, validar y transferir tecnología en el cultivo de la palma de aceite, su procesamiento y su consumo, ha definido su plan de investigación e innovación, con el fin de investigar física, química y mecánicamente el proceso de extracción del aceite de palma para reducir pérdidas, optimizar el volumen, mejorar la calidad del aceite y hacer un uso eficiente de la energía, así como investigar sobre sus usos alternativos (oleoquímica) y el aprovechamiento de los subproductos (biomasa) propios de la actividad palmicultora.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, este estudio propone obtener un biopolímero con potencial para aplicaciones biomédicas a partir de una materia prima nacional renovable y económica.

2 Metodología

Las etapas y metodología empleadas en el estudio se describen a continuación.

2.1 Revisión bibliográfica

Esta etapa se ha realizado durante todo el proyecto haciendo uso de bases de datos como: Bio One, Scopus y Science Direct, disponibles en la Universidad de Antioquia, además se ha utilizado el programa Mendeley para la sistematización de los artículos y generación de la bibliografía para presentar los artículos y/o informes.

2.2 Técnicas analíticas

La determinación del crecimiento microbiano se realizó por determinación del peso seco (Quillaguan, Delgado, Mattiasson, & Hatti-Kaul, 2006), los

azúcares reductores se cuantificaron por el método DNS (Miller, 1959) y la glucosa mediante el kit de glucosa oxidasa (BioSystem S.A.). El PHA se extrajo mediante la metodología propuesta por Yu y Chen, 2006, en el cual inicialmente se esteriliza la biomasa para inactivar el microorganismo y posteriormente se realiza la disrupción de la membrana celular mediante digestión ácida. Se realizó blanqueamiento usando hipoclorito de sodio, luego de realizar varios lavados se secó hasta peso constante.

El rendimiento biomasa – sustrato se definió como el cociente entre el incremento de masa celular obtenida y el consumo de sustrato:

$$Y_{(x/s)} = g \text{ biomasa seca} / g \text{ sustrato consumido}$$

Mientras que la productividad se definió como el cociente entre la cantidad de producto obtenido y el volumen por el tiempo de fermentación:

$$Q = g \text{ producto} / \text{Volumen tiempo}$$

El material se caracterizó químicamente por Infrarrojo con Transformada de Fourier, además se obtuvieron sus propiedades térmicas mediante un Análisis Diferencial de Calor (DSC).

2.1 Métodos

2.1.1 Adecuación y caracterización de la fuente de carbono

La adecuación del raquis de palma se realizó siguiendo los protocolos establecidos previamente en el grupo de Bioprocesos (UdeA), producto del desarrollo de proyectos anteriores (Peñuela, 2013). El raquis requiere para su uso como fuente de carbono de pretratamientos como la disminución de tamaño, la remoción de lignina a través del uso de NaOH y la hidrólisis enzimática. Esta última se hizo con la enzima Acellerase 1500. La caracterización de este material se realizó mediante protocolo de NREL estandarizado por el grupo de Bioprocesos (UdeA).

2.1.2 Obtención del PHB: Para la obtención del material se estandarizaron variables como: concentración de inóculo, fuente de nitrógeno, relación C/N.

2.1.2.1 Concentración de inóculo: se evaluaron tres concentraciones: 0,5 g/l, 1.0 g/l y 1,5 g/l.

2.1.2.2 Fuente de nitrógeno: se evaluaron tres condiciones: Extracto de Levadura, Sulfato de Amonio y sin N.

2.1.2.3 Relación C/N: Se evaluaron cuatro niveles: 10, 20, 40 y 57.

3 Resultados y discusión

Para la obtención del PHA se encontraron como condiciones que favorecen los rendimientos y la productividad trabajar con una concentración de inóculo de 1 g/l, usar como fuente de nitrógeno Sulfato de Amonio y tener una relación C/N de 40. Con estas condiciones y usando como fuente de carbono (FC) el hidrolizado del raquis de palma se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 1, en términos de rendimiento de biomasa y productividad, los cuales se comparan con los resultados obtenidos al usar como FC glucosa pura.

Tabla 1. Rendimientos y productibilidades de las FC evaluado a las 48 horas

FC	Y _{xs} g biomasa/g sustrato	Q g producto /L.h
Re. Glucosa	0,16	22,8
Re. Raquis	0,17	17,3

Para la verificación del tipo de PHA obtenido se realizó infrarrojo usando como patrón un estándar del PHB. En la figura 1, se muestran los espectros del estándar y del material obtenido usando como FC glucosa e hidrolizado de raquis.

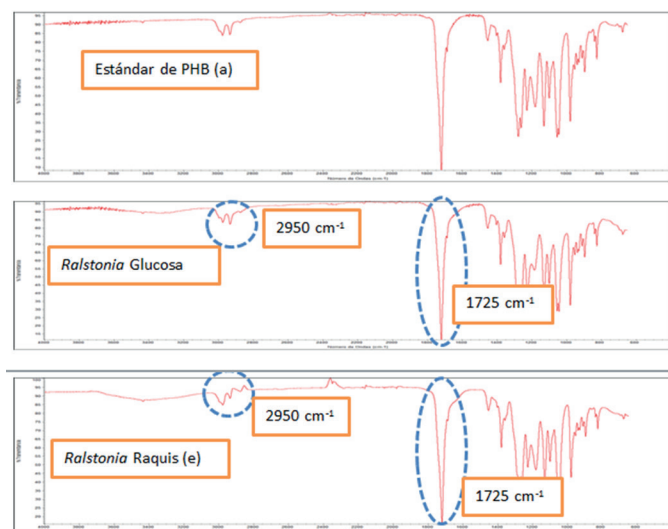


Figura 1. Infrarrojos obtenidos con *Ralstonia eutropha* con las diferentes fuentes de carbono.

El resumen de las propiedades térmicas del material obtenido se presenta en la tabla 2. Con estos resultados se confirma que con *Ralstonia eutropha* el material obtenido fue PHB, encontrando que los valores más cercanos al PHB comercial fueron los encontrados para el PHB obtenido usando como FC el hidrolizado de raquis.

Tabla 2. Propiedades Térmicas del Biopolímero

Polímero	T _m (°C)	T _g (°C)	T _{cc} (°C)	ΔH _m (J/g)	X _c (%)
PHB (Ralstonia – Raquis)	169	3,7	46	87	60
PHB (Ralstonia – Glucosa)	167	-10,8	40	49	34
PHB Comercial*	175,4	3,5	48	99	68

*(Tanadchangsaeng & Yu, 2012)

4 Conclusiones y recomendaciones

Las propiedades identificadas en el biopolímero obtenido, permitieron establecer que el tipo de PHA producido fue Polihidroxiburato (PHB).

Por lo tanto podría emplearse en la obtención de materiales con aplicaciones biomédicas entre ellas: hilo para sutura, sustitutos pericárdicos y sistemas de liberación de medicamentos.

El PHB que se obtuvo con *Ralstonia eutropha* en hidrolizados de raquis de palma, presentó propiedades térmicas similares a las del biopolímero comercial (PHB). Por lo tanto, este sustrato se constituye en una buena FC no convencional para la obtención de este material.

Se recomienda realizar pruebas de toxicidad y biocompatibilidad con el fin de garantizar la seguridad del paciente.

Realizar una valoración técnico-económica para establecer la viabilidad de producción de PHB a una escala mayor, considerando para ello una aplicación que permita darle un mayor valor agregado, como las aplicaciones médicas.

Agradecimientos

La autora agradece el apoyo económico, Convocatoria Estrategia de Sostenibilidad 2013-2014 de la Universidad de Antioquia.

Referencias

Alvero, C. 1998, Ingeniería Bioquímica. Madrid. Ed. Síntesis.

Davis, R., Kataria, R., Cerrone, F., Woods, T., Kenny, S., O'Donovan, A., ... O'Connor, K. E. (2013). Conversion of grass biomass into fermentable sugars and its utilization for medium chain length polyhydroxyalkanoate (mcl-PHA) production by *Pseudomonas* strains. *Bioresource Technology*, 150, 202–9. <http://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.10.001>

Fedepalma. (2012). Anuario estadístico: La agroin-

dustria de la palma de aceite en Colombia y en el mundo (Edición Ge). Bogotá. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Anuario+Estadístico#0>

Ghimire, A., Frunzo, L., Pirozzi, F., Trably, E., Escudie, R., Lens, P. N. L., & Esposito, G. (2015). A review on dark fermentative biohydrogen production from organic biomass: Process parameters and use of by-products. *Applied Energy*, 144, 73–95. <http://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.045>

González, Y., Meza, J. C., González, O., & Córdova, J. A. (2013). Síntesis y Biodegradación de Polihidroxicarboxilatos: Plásticos de Origen Microbiano. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 29(1), 77–115.

Meeker, E.W y E.C Wagner. (1933) Titration of ammonia in presence of boric acid. *Ind. Eng. Chem. Anal Ed* 5:396.

Miller, G.L.(1959).Use of dinitrosalicylic reagent for determination of reducing sugar. *Anal. Chime*, vol 31, No. 3, pp 426-428.

Peñuela, M., (2013). Productos de valor agregado a partir de fibra y raquis de palma de aceite. Informe Final Grupo de Bioprocesos UdeA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Quillaguamán, J., Delgado, O., Mattiasson, B., & Hatti-Kaul, R. (2006). Poly(β -hydroxybutyrate) production by a moderate halophile, *Halomonas boliviensis* LC1. *Enzyme and Microbial Technology*, 38(1-2), 148–154. <http://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2005.05.013>

Tanadchangsang, N., & Yu, J. (2012). Microbial synthesis of polyhydroxybutyrate from glycerol: gluconeogenesis, molecular weight and material properties of biopolyester. *Biotechnology and Bioengineering*, 109(11), 2808–18. <http://doi.org/10.1002/bit.24546>

Yu J, Chen LXL. Cost Effective recovery and purification of polyhydroxyalkanoates by selective dissolution of cell mas. *Biotechnol. Prog.* 2006, 22:547-553.

CARDIECOL: Conocimiento y acción para reducir la dimensión de la enfermedad Cardiovascular en Colombia

Adriana Pulido Álvarez^{1,2}, Nohora Rodríguez Guerrero¹, Susana Acevedo², Sandra Vivas Idrobo^{1,2}, y Programa Cardiecol¹.

1. Programa Cardiecol, ejecutado por la Unión Temporal Cardiecol, conformado por Fundación Cardioinfantil, Fundación Cardiovascular de Colombia, Fundación Santa Fe de Bogotá, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander, con financiación de Colciencias: contratos 376 de 2011 y 696 de 2014.

2. Fundación Santa Fe de Bogotá, Eje de Salud Pública. E-mail: adriana.pulido@fsfb.org.co

Resumen

La enfermedad cardiovascular de origen aterosclerótico (ECV) es la primera causa de muerte en el mundo y en Colombia siendo prioridad en salud pública. Dando respuesta desde la investigación, se conformó el Programa Cardiecol. Luego de la fase 1 de fundamentación 2012-2013, continua la fase 2 de expansión 2015-2017 para la consolidación de una red que genere, sintetice y transmita el conocimiento para afrontar la complejidad de la Salud Cardiovascular – SCV y la vinculación con los actores y tomadores de decisión del país. El programa se articula en 4 unidades estructurales (Síntesis y Transferencia del Conocimiento, Políticas y Análisis Económico, Administración y Análisis de Datos y Biobanco) y 6 proyectos que son tres estudios de cohorte prospectivos, dos ensayos clínicos y un ensayo comunitario. Además de formar investigadores se generarán publicaciones científicas; material pedagógico para pacientes y cuidadores; eventos científicos y de participación ciudadana; aplicativos y procesos estandarizados en investigación.

Palabras clave: Investigación sobre servicios de salud, enfermedades cardiovasculares, investigación clínica, salud pública.

Abstract

Atherosclerotic cardiovascular disease origin (CVD) is the leading cause of death in Colombia and worldwide, being a public health priority. In response from research, Cardiecol Program has been settled. After phase 1 of foundation between 2012-2013 continues the phase 2 of expansion from 2015 to 2017 for the consolidation of a network that generate, synthesize and transmit the knowledge to cope with the complexity of the Cardiovascular Health - CVH and to link with stakeholders and decision makers in the country. The program is divided into four structural units (Synthesis and Transfer of Knowledge; Policy and Economic Analysis; Management and Data Analysis and Biobank) and 6 projects which are three prospective cohort studies, two clinical trials and a community trial. In addition to train researchers, the program will generate scientific publications; educational materials for patients and caregivers; scientists and citizen participation events; applications and standardized research processes.

Keywords: Health services research, cardiovascular diseases, clinical research, public health.

1 Introducción

En el mundo las enfermedades, las cardiovasculares son la principal causa de muerte y al estudiar la ocurrencia de las mismas se observa que en los últimos años, el 80% de la carga de la enfermedad está presente en países de medianos y bajos ingresos, debido a factores importantes como la transición epidemiológica, a la incursión tardía en campañas de prevención implementadas sin la efectividad esperada y a la urbanización e industrialización que conlleva al desarrollo de hábitos alimenticios poco saludables (Instituto Nacional de Salud & Observatorio Nacional, 2015).

Colombia no es ajena a esta situación, y desde hace cuatro décadas se ha observado que las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte, así como también el incremento de los factores de riesgo en la población que conlleva al desarrollo de las mismas. Se hace necesario entonces la generación e implementación de estrategias para abordar las Enfermedades no Transmisibles como país, asumiéndolas como una problemática que requiere la participación y unión intersectorial desde el gobierno extensivo a las diferentes instituciones y población

general. A continuación se hace una breve reseña de los principales estudios mundiales sobre enfermedad cardiovascular y la situación de la investigación sobre enfermedades cardiovasculares en Colombia, analizando el contexto que justifica al programa Cardiecol.

Las primeras observaciones sobre la Enfermedad Cardiovascular indicaron que era un problema multi-causal, con aparición tardía de síntomas, razón por la que se hizo necesario iniciar investigaciones a largo plazo sobre el tema en los que se evidenciaran la aparición de uno o más desenlaces clínicos con grupos etáreos de amplio espectro y gran tamaño de muestra. Este sustrato biológico en la transición epidemiológica condujo a replantear nuevas estrategias de investigación y abordajes metodológicos (Villar & Programa Cardiecol, 2014b).

El Framingham Heart Study es un estudio representativo para la identificación de los factores de riesgo cardiovasculares, en el cual participaron residentes del estado de Massachussets (Estados Unidos) con edades entre los 30 y 62 años iniciando en 1948.

La cohorte inicial fue de 5029 participantes, pero en 1971 se vinculó una segunda cohorte que incluía hijos y cónyuges de los participantes iniciales. Se ha logrado el seguimiento por 50 años documentando que el tabaquismo, la hipercolesterolemia e hipertensión, disminución de la actividad física, la obesidad y la hipertrofia ventricular izquierda son los principales factores de riesgo cardiovascular -FRCV-. Posteriormente se construye la escala de riesgo de Framingham. El análisis del impacto de la combinación de los FRCV son la base para nuevos estudios que pretenden predecir distintos desenlaces cardiovasculares (Splansky, e tal., 2007; Framingham Heart Study, 2014).

El manejo de los factores de riesgo fue un elemento determinante para controlar la Enfermedad Cardiovascular en los países desarrollados. Un estudio realizado en población norteamericana encontró que la reducción en la mortalidad por enfermedad coronaria se puede atribuir tanto a la reducción de los factores de riesgo como a la terapia médica instaurada según la evidencia clínica de riesgo (Villar & Programa Cardiecol, 2014b).

En Europa en los años 70 se instauró el Proyecto North Karelia con el propósito de reducir los FRCV en la población con cambios en los estilos de vida, inicialmente en un área piloto para luego implementarlos en todo el país. Este proyecto inició con 7900 participantes con edades entre los 30 y 59 años que se amplió de 25 a 74 años. Se realizó seguimiento a la cohorte por 35 años, donde se observó que las acciones preventivas implementadas modificaron los FRCV. Entre los años 1971 y 2007 el tabaquismo, los niveles de tensión arterial y el colesterol sérico se redujeron y estos factores combinados explican la reducción del 60% de la mortalidad coronaria en hombres de mediana edad (Villar & Programa Cardiecol, 2014b; Puska, 2010).

Otro estudio importante fue el proyecto MONICA (Monitoring Trends and determinants in cardiovascular disease) que se implementó en 21 países, una iniciativa de la Organización Mundial de la Salud con el propósito de medir a 10 años la tasa de eventos

como síndromes coronarios agudos fatales y no fatales y ataques cerebrovasculares (WHO MONICA Project, 1988).

Para Latinoamérica este tipo de investigación ha tenido un desarrollo más lento y reciente. Uno de los esfuerzos a destacar es el estudio LASO (Latin American Consortium of Studies in Obesity), el cual estimó la prevalencia de la obesidad y su distribución sociodemográfica, la asociación entre distintos indicadores antropométricos y los principales factores de Riesgo Cardiovascular. Este incluye a Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Perú, Puerto Rico y Venezuela con una cohorte de 32.462 participantes con edades entre los 15 y 109 años (Bautista, y otros, 2009a).

El estudio CARMELA se desarrolló para conocer la distribución de la hipertensión arterial en América Latina, para Venezuela, Colombia, Argentina, Chile, Ecuador, Perú y México con 1600 participantes de 25 a 64 años (Hernández-Hernández, y otros, 2009).

El primer intento por tener una línea de base de la prevalencias de Factores de Riesgo para la ECV en Colombia fue el estudio CARMEN con 2989 participantes entre los 15 y 64 años de bajo estrato socioeconómico de la ciudad de Bucaramanga. Dentro de los hallazgos se destaca como factor de riesgo con mayor prevalencia la hipercolesterolemia (18,3%) seguido del tabaquismo (16,2%) y la obesidad (13,2%) (Bautista, Oróstegui, Vera, Prada, Orozco, & Herrán, 2006b).

Por otro lado, entre las cifras nacionales a resaltar, es el incremento progresivo de eventos trombo-embólicos en Colombia como causa principal de mortalidad en las tres últimas décadas, pasando de 12,82% en la década de los 80s a 28,8% para el año 2016 (DANE, 2014). La Encuesta Nacional de Salud del 2007 identificó las siguientes prevalencias de FRCV en población de 18 a 69 años: sobrepeso 32.3%, hipertensión arterial 22.8%, obesidad 13.7%, tabaquismo 12,8%, hipercolesterolemia 7,8% y diabetes mellitus 3.5%. Esta encuesta no ha sido realizada hasta el presente.

Frente a la investigación, la situación reseñada muestra que el problema actual de la salud cardiovascular –SCV– es principalmente de validación, adaptación, implementación e innovación a partir del conocimiento alcanzado en las últimas décadas. En la valoración que la OMS brindó al sistema de salud colombiano respecto al tema de las Enfermedades No Transmisibles - ENT se evidenció que dos factores estrechamente relacionados con la gestión del conocimiento son carencias importantes dentro del mismo en cuanto a monitorización, consolidación, transferencias, protocolos y normas basados en evidencia y un sistema de vigilancia de los indicadores. Algunos países desarrollados han logrado nutrirse con la experiencia de programas y proyectos que produjeron aportes al conocimiento y se transfirieron exitosamente a la parte clínica y de la salud pública, logrando una transformación positiva de los indicadores en salud. En contraste a lo expuesto anteriormente se observó que en Colombia las ENT se instalaron rápidamente en la población desde la segunda mitad de siglo pasado y la capacidad de respuesta que presentó la sociedad no fue la adecuada. Un factor adicional al problema es la débil capacidad del país en el sistema de ciencia y tecnología ya que menos del 10% de los grupos que trabaja en investigación se dedica a temas asociados con SCV (Villar & Programa Cardiecol, 2014b).

En este contexto surge Cardiecol especialmente diseñado para apoyar la investigación en el país sobre las Enfermedades cardiovasculares. El programa está conformado por 5 Instituciones entre académicas y fundaciones: Universidad Industrial de Santander, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Fundación Cardiovascular de Colombia, Instituto de Cardiología de la Fundación Cardioinfantil y la Fundación Santa Fe de Bogotá. Desde su primera fase de desarrollo, el programa contó con la participación de 15 proyectos de investigación, para el estudio del comportamiento de las ECV desde la primera infancia hasta la edad adulta y 9 unidades estructurales sirvieron como soporte y apoyo a los proyectos con el propósito de articular entre sí para difundir y socializar los conoci-

mientos resultado de la investigación hacia los tomadores de decisiones y la comunidad en general (Villar & Programa Cardiecol, 2014b).

Luego de culminar la primera fase de fundamentación y atendiendo la convocatoria de Colciencias 998 de 2014 para dar continuidad al programa de investigación en salud, Cardiecol continúa con la segunda fase de ejecución de proyectos y unidades estructurales seleccionadas, teniendo en cuenta que se contaba con menos recursos que en la primera fase.

Desde sus inicios, el objetivo general de Cardiecol es estructurar un programa de investigación en ECV cuyos resultados en el mediano plazo permitan el abordaje integral de las acciones tendientes a aminorar la carga de la enfermedad, soporten las decisiones de la política pública en salud cardiovascular, promuevan la integración del conocimiento entre los actores del sistema de salud, la formación del recurso humano con experticia en ésta área y favorezcan la consolidación de las capacidades regionales y nacionales en ciencia, tecnología e innovación (Villar & Programa Cardiecol, 2014b).

En su segunda fase, el programa busca mantener, consolidar y expandir su desarrollo, a partir del despliegue de nuevas actividades con sus 6 proyectos y sus 4 unidades estructurales durante 24 meses. El objetivo para este periodo es generar, integrar y transferir conocimiento válido, pertinente y aplicable a sus usuarios en torno a los determinantes, procesos de medición, de atención y evaluación de la SCV en Colombia, fortaleciendo sus relaciones internas y externas, aumentando la colaboración científica y buscando su sostenibilidad técnica y financiera, para contribuir al alcance de las metas del país en esta materia (Villar & Programa Cardiecol, 2014b).

En esta segunda fase, los objetivos específicos de Cardiecol son los siguientes: articular y fortalecer la red de conocimiento para generar, sintetizar y transferir nuevo conocimiento en SCV; desarrollar un portafolio de diversos proyectos colaborativos

alrededor de problemas de SCV que permitan producir respuestas definitivas, estimulando la colaboración científica interna y externa al programa junto con la generación de experticia en diversos tópicos y métodos, formación y consolidación de investigadores independientes que aumenten el alcance y la visibilidad del programa en general. Adicionalmente se busca fomentar el consumo y valoración adecuada de la nueva información científica en SCV a través de la generación o actualización de recomendaciones válidas, aplicables y medibles que surjan de conocimiento producido al interior o exterior de Cardiecol y aportando a la modificación de los indicadores de SCV en Colombia. Así mismo, se busca actualizar el conocimiento de la situación de la SCV a partir de indicadores en el tema, políticas de salud y respuestas al sistema de salud colombiano para identificar áreas prioritarias de trabajo en red.

Otro objetivo importante que se propuso Cardiecol fue el de convocar y liderar grupos de trabajo representativos de los usuarios alrededor de temas de interés común para generar o revisar políticas en salud basadas en evidencias, con posibilidad de implementación, verificación y seguimiento dos años posteriores a su ejecución.

2 Metodología

Para cumplir con su propósito, el programa está ejecutando un grupo de actividades técnicas para los 24 meses de duración de la segunda fase, la cual se inició en agosto de 2015. La figura 1 muestra la estructura conceptual del programa Cardiecol como un engranaje, donde se cuentan como insumos el conocimiento emergente de fuera del programa y desde el programa: generado y procesado por los proyectos y unidades estructurales del programa, para producir conocimiento saliente útil para el sistema, los profesionales de salud y el público en general.

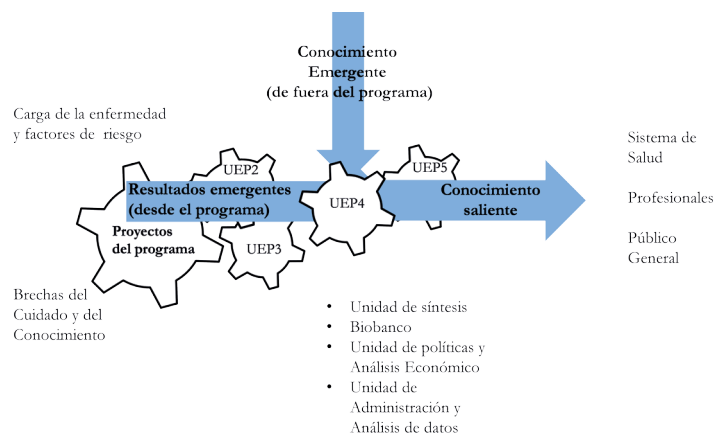


Figura 1. Estructura conceptual Programa Cardiecol Fase II.

Fuente: Villar, Juan Carlos. Gerente Cardiecol. Fase I.

A la cabeza del programa se encuentra la junta directiva, conformada por los miembros que representan a cada una de las instituciones; esta junta nombró a un gerente que mantiene comunicación con COLCIENCIAS y su comité de seguimiento técnico del cual hace parte el Ministerio de Salud y Protección Social (Villar & Programa Cardiecol, 2014b).

La gerencia es la encargada de desplegar actividades generadas desde los componentes técnicos anidados en los grupos de investigación afiliados al programa; tiene el apoyo de un coordinador técnico y otro administrativo. La gerencia cuenta con asesoría jurídica, contable y revisoría fiscal para lo relacionado con los procesos de contratación, compras y recaudos de impuestos. La gerencia reporta a la junta directiva el estado de avances de las actividades y cumplimiento de obligaciones de cada proyecto o institución (Villar & Programa Cardiecol, 2014b).

Cada uno de los componentes del programa ha realizado una programación de sus actividades que no pueden especificarse debido a los contenidos diversos que maneja cada uno, por lo tanto el programa tendrá 10 actividades generales asociadas.

En el comité técnico científico se encuentran representados proyectos y unidades regidos por la

gerenta y el coordinador técnico, quienes verifican el desarrollo de las agendas y hacen seguimiento a las actividades programadas, con el fin de validar el cumplimiento de los objetivos propuestos y de aplicar correctivos de ser necesario para dar cumplimiento a lo propuesto.

Los 6 proyectos de investigación que aportan al programa son: tres estudios de cohorte prospectivos, dos ensayos clínicos y un ensayo comunitario. Son estudios que en su inicio realizaron mediciones basales de sus poblaciones respectivas y que en la fase dos adelantan mediciones de segundo o tercer corte, en el caso de las cohortes, y post intervención, en el caso de los ensayos clínico y el comunitario. Las tablas 1 y 2 especifican los nombres completos y alcance de proyectos y unidades del programa.

Tabla 1. *Proyectos del programa Cardiecol en la fase II*

Nombre del proyecto	Diseño (población)	Área de Impacto
Impacto de una intervención pedagógica sobre el consumo de alimentos saludables y la actividad física en una comunidad educativa	Experimento por conglomerados (comunidades educativas) de niños escolares	Prevención primordial (modelo educativo para escuelas saludables)
Ensamblaje de una cohorte para evaluar la aparición temprana de disfunción cardiovascular y metabólica en adolescentes. Estudio SIMBA II	Adolescentes (muestra comunitaria, participantes previos en SIMBA)	Prevención primordial (incidencia, definiciones e identificación de adolescentes con mayor riesgo de FRCV)
INEFAC II: una cohorte para monitorizar la incidencia de enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en una población colombiana	Estudio de cohorte (muestra representativa de población de adultos residentes en estratos 2 y 3 en Bucaramanga)	Transversal (dinámica socio-demográfica, biológica y epidemiológica de los FRCV en una ciudad colombiana)
Impacto de la prescripción de caminata antes de la cirugía de adultos que serán sometidos a cirugía electiva no-cardíaca: PAMP fase II	Experimento clínico (adultos mayores de 45 años con comorbilidades candidatos a cirugía no cardíaca)	Prevención 1ª y 2ª (nuevo modelo de atención para incentivar actividad física)
Eficacia de una intervención de enfermería para aumentar la adherencia al régimen terapéutico en personas con hipertensión arterial y/o diabetes mellitus tipo II	Experimento clínico (adultos en tratamiento ambulatorio por hipertensión arterial o diabetes)	Prevención 1ª y 2ª (nuevo modelo de cuidado para incentivar adherencia a tratamiento de FRCV)
Ensamblaje de una cohorte de pacientes con enfermedad cerebrovascular isquémica para identificar factores determinantes de funcionalidad, calidad de vida y la prestación y uso de servicios de salud	Estudio de cohorte multicéntrico a partir de servicios de neurología de hospitales colombianos (pacientes post-ataque cerebro vascular)	Prevención 2ª y 3ª (conocimiento, resultados y calidad de atención a pacientes post-ACV)

Tabla 2. *Unidades Estructurales del programa Cardiecol fase II*

Nombre	Objetivo	Usuarios
Unidad de Síntesis y Transferencia del Conocimiento	Monitoreo y revisión sistemática de información de SCV para generar insumos de conocimiento a usuarios internos y externos del programa para implementar y evaluar estrategias para transformar los indicadores de SCV en Colombia	Programa Cardiecol Ministerio de Salud – INS, Entidades territoriales salud Aliados
BIOBANCO	Diseño y desarrollo de un Biobanco con población colombiana para el estudio de factores de riesgo (convencionales y no) en ECV	Programa Cardiecol Otros Centros y programas de investigación
Unidad de Políticas y Análisis Económico	Realizar seguimiento a políticas y normas de salud cardiovascular, efectuar evaluaciones económicas en salud, contribuir a la difusión y apropiación social del conocimiento e integrar y transferir el conocimiento generado por el programa a políticas de salud basadas en la evidencia	Programa Cardiecol Ministerio de Salud – INS, Entidades territoriales salud Aliados
Administración y Análisis de Datos	Diseñar e implementar un plan de administración de datos mediante aplicaciones web y dispositivos móviles para la recolección, transferencia, entrada, validación, distribución y almacenamiento de información	Programa Cardiecol

El papel de las unidades estructurales es el de ser ejes articuladores del programa con usuarios internos (proyectos) y externos. Las unidades que ofrecen servicios directos a los proyectos internos son Unidad de Datos y de Biobanco, mientras que la Unidad de Síntesis realiza el enlace entre la producción de conocimiento que surge al interior y exterior del programa, así como la transferencia de estos a los usuarios. La unidad de Política Pública es la responsable de la comunicación bidireccional entre el contexto asociado a políticas, marcos regulatorios y funcionamiento del sistema de salud, de la necesidad de conocimientos de los usuarios externos al programa y la unidad de síntesis funciona como un abastecedor de insumos básicos de conocimiento válido. La misión de las unidades es aumentar la capacidad técnica del país para investigación en SCV, para el desarrollo de proyectos presentes y futuros que permitan la expansión de la red de conocimiento. Las unidades también permiten la estandarización de los procesos técnicos resultado de las investigaciones y aumentar la eficiencia del desarrollo de nuevo conocimiento técnico y la aplicación de metodologías para la investigación en salud (Villar & Programa Cardiecol, 2014b).

3 Resultados y discusión

Dentro de los resultados obtenidos en la fase I estuvo la definición de acuerdos de funcionamiento interno del programa, se establecieron relaciones de trabajo colaborativo y el desarrollo articulado de procesos técnicos a los que se integraron posteriormente los proyectos y las unidades.

Para visibilizar el programa hacía el exterior, se desarrolló una página web interactiva en la que se actualiza información, de acuerdo a los avances que realiza cada proyecto y unidad, resultado del proceso de investigación. Es una página con contenidos para usuarios externos e internos (investigadores asociados a Cardiecol), clasificando la información de acuerdo al interés de cada grupo, esta página ha sido

actualizada en la fase II (Programa Cardiecol, 2016c).

En cuanto a las redes de conocimiento al interior de Cardiecol se evidenció 26 procesos de articulación entre proyectos y unidades. Por otro lado, Cardiecol participó en eventos de divulgación científica nacional con 5 trabajos con resultados preliminares y dos eventos internacionales (Villar & Programa Cardiecol, 2014b). Como parte de la apropiación social del conocimiento publicó dos artículos en revistas nacionales indexadas (López & otros, 2015) y sometió uno a revista internacional indexada. Se culminaron además 2 trabajos de grado, uno de especialización (Del Portillo & et al., 2013) y otro de maestría.

Buscando la expansión del programa y la consolidación de la red de conocimiento se adelantó actividades de articulación con instituciones aliadas. Con la Subdirección de Enfermedades no Transmisibles del Ministerios de Salud y Protección Social, en ambas fases, se realizan actividades de articulación y trabajo conjunto. En la fase dos, se está haciendo énfasis en los siguientes temas: entornos saludables escolares, universitarios y laborales, articulación con el Modelo Integral de Atención en Salud – MIAS y sus RIAS-Redes Integrales de Atención en Salud. Adicionalmente, el Ministerio ha servido como punto de apoyo para la capacitación en el manejo del Sistema de Información de la Protección Social - SISPRO para actualización de datos y elaboración de indicadores para SCV. Otras instituciones aliadas ha sido el Instituto Nacional de Salud, el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud – IETS y ASOCAJAS, que agrégia las cajas de compensación familiar de diferentes regiones del país, con quien se ha realizado actividades de capacitación y difusión (Villar, Pulido, Bernal, & Castellanos, 2013a)).

En la fase II, el programa Cardiecol está adelantando trabajos articulados con la Secretaría de Educación Distrital de Bogotá - subdirección de Bienestar Estudiantil para apoyar la implementación de una resolución que regula y promueve la alimentación saludable en las tiendas escolares. Esta actividad se realiza

a través de la Unidad de Políticas Públicas y Análisis Económico y el proyecto de Intervención pedagógica en Escolares. Cardiecol también adelanta una alianza con la Fundación Colombiana del Corazón, realizando eventos compartidos (ver tabla 3) y se planea consolidar nuevos proyectos de investigación de forma conjunta. Se están adelantando también alianzas con otras instituciones como la Fundación Colombiana del Corazón.

En un año de ejecución del programa para la fase II se han vinculado 7 jóvenes investigadores, 7 estudiantes de pregrado, uno de especialización, dos de maestría y uno de doctorado, que permiten contribuir con la formación de investigadores en Colombia. Se han adelantado 4 publicaciones científicas (Serrano, Guío, & Páez, 2016a; Serrano D, Páez, Luna, & Guío, 2016b; Serrano, y otros, 2016c; López & otros, 2015); material pedagógico para pacientes y cuidadores y 4 boletines virtuales para difusión de los avances de Cardiecol (Programa Cardiecol, 2016c). Se han organizado 6 eventos científicos, se realizó ajustes a los aplicativos y procesos estandarizados en investigación adelantados para los proyectos en ejecución. Se han realizado 5 presentaciones del programa en eventos nacionales e internacionales (Cardiecol C. , 2016b). También se ha difundido la información en redes sociales twitter @Cardieco_Col y en Facebook y se han publicado dos videos en Youtube((Cardiecol C. , 2016b; Universidad Industrial de Santander - UIS, 2016). Para el año que falta se obtendrán los resultados específicos de cada proyecto, se adelantarán actividades para fomentar la participación ciudadana en Salud Cardiovascular y se completarán los demás resultados ya descritos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, es importante mencionar que, el tema del cuidado de la Salud y específicamente la Cardiovascular ha adquirido relevancia. Por ejemplo, el esfuerzo de Cardiecol ha sido resaltado por Colciencias como uno de los programas financiados para la investigación en Salud

Cardiovascular (Colciencias, 2015) y como un avance del país frente a la investigación en Accidente Cerebro Vascular (Muñoz, 2014). Por lo tanto muchas instituciones buscan establecer alianzas y convenios aunando esfuerzos que permitan progresar en la prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles a través de investigación y propuestas que parten desde recomendaciones, estrategias y lineamientos válidos, aplicables y pertinentes que se convierten y adoptan como políticas y acciones eficaces y eficientes para mejorar el estado de SCV, modificando los indicadores con los cuales se mide.

La ampliación de la red de conocimiento permite tener un espectro de profesionales en diversas áreas que aporta con su fortaleza y experticia en gran cantidad de tópicos abordando desde diferentes enfoques metodológicos cada problemática asociada a las ENT. Cardiecol trabaja fuertemente en el tema, buscando aportar también a otras redes de conocimiento, aportando desde los conocimientos generados a partir de la implementación de proyectos.

4 Conclusiones y recomendaciones

- La situación de las enfermedades cardiovasculares en Colombia es alarmante. Teniendo en cuenta las estrategias y estudios revisados y la trayectoria de Cardiecol, es posible adaptar las experiencias exitosas y avanzar en el conocimiento de las particularidades de las enfermedades cardiovasculares en Colombia. Hay mucho por avanzar en prevención primaria para contribuir en el mantenimiento de la Salud Cardiovascular SCV y en prevención secundaria y terciaria para aumentar la calidad y cantidad de vida deterioradas por las ECV.
- Cardiecol es un programa de investigación y acción necesario para generar en el país una base de conocimiento que le permita enfrentar de mejor manera la

epidemia de enfermedad cardiovascular. Desde su primer periodo de actividades ha logrado importantes avances en su conformación estructural y su funcionamiento administrativo y técnico, superando dificultades de diverso orden.

- El desarrollo de los procesos técnicos integrados entre proyectos y unidades con base en instituciones diferentes y la iniciación de diversas alianzas con instituciones de diverso carácter y distribución geográfica, ha permitido desde la fase I hasta la fase siguiente realizar trabajos conjuntos desde Cardiecol en los que se suman esfuerzos para generar un nuevo conocimiento y experticia en el tema de la Salud Cardiovascular como experiencias exitosas que sirven de referente.

- La debilidad relativa de la investigación en ECV en Colombia, y el desempeño del programa, impulsa a que se le brinde un apoyo sostenido para garantizar su consolidación en los siguientes años, para seguir aportando conocimientos y reducir la carga de la enfermedad en el país.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los miembros de la junta directiva, gerencia, investigadores y personal de apoyo del Programa Cardiecol en las fases 1 y 2 por sus aportes al desarrollo del programa y del presente artículo.

Referencias

Bautista, L. E., Casas, J. P., Herrera, V. M., Miranda, J. J., Perel, P., Pichardo, R., & et al. (2009a). The Latin American Consortium of Studies in Obesity (LASO). *Obesity reviews* 10, 364–370.

Bautista, L. E., Oróstegui, M., Vera, L. M., Prada, G. E., Orozco, L. C., & Herrán, O. F. (2006b). Prevalence and impact of cardiovascular risk factors in Bucaramanga, Colombia: results from the Countrywide Integrated Noncommunicable Disease Intervention Programme (CINDI/CARMEN) baseline survey. *European Journal*

of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, 769-775.

Cardiecol. (Abril de 2014a). Actividades realizadas durante el Primer Período Financiado a Colciencias. Bogotá, D.C.

Cardiecol, C. (2016b). Comunicaciones Cardiecol. Obtenido de Comunicaciones Cardiecol: <https://www.youtube.com/channel/UCKO824fxJGjobxrAxP47afA>

Colciencias. (2015). Investigación en salud en Colombia: Necesidades e iniciativas de priorización. David Arturo Ribón Orozco. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/investigacion-en-salud-en-colombia-necesidades-e-iniciativas-de-priorizacion-david-ribon.pdf>

DANE. (2 de 10 de 2014). DANE. Obtenido de DANE: <http://www.dane.gov.co>

Del Portillo, M. P., & et al. (16 de Diciembre de 2013). Estrategias de Consejería Médica y Prescripción de Actividad Física. Estrategias de Consejería Médica y Prescripción de Actividad Física. Bogotá, D.C., Colombia.

Framingham Heart Study. (2 de Octubre de 2014). Framingham Heart Study. A Project of the National Heart, Lung, and Blood Institute and Boston University. Obtenido de Framingham Heart Study. A Project of the National Heart, Lung, and Blood Institute and Boston University: <https://www.framinghamheartstudy.org/about-fhs/history.php>

Hernández-Hernández, R., Silva, H., Velasco, M., Pellegrini, F., Macchia, A., Escobedo, J., & et al. (2009). Hypertension in seven Latin American cities: the Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America (CARMELA) study. *Journal of Hypertension* Vol. 27. No. 00, 1-11.

Instituto Nacional de Salud, & Observatorio Nacional.

(2015). Quinto Informe ONS: carga de enfermedad por enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional de Colombia .

López, L. A., & otros. (2015). Adherencia al tratamiento: Concepto y medición. Hacia la Promoción de la Salud, 117 - 137.

Muñoz, M. (2014). Enfermedad cerebrovascular: factores de riesgo y el rigor en la observación. Acta Neurol. Colomb., 141-142.

Programa Cardiecol. (22 de Septiembre de 2016c). Cardiecol: Conocimiento y acción para reducir la dimensión de la enfermedad cardiovascular en Colombia. Obtenido de <http://www.cardiecol.org/>
Puska, P. (2010). From Framingham to North Karelia. From Descriptive Epidemiology to Public Health Action. Progress in Cardiovascular Diseases 53, 15–20.

Serrano D, N., Páez, M. C., Luna, M. L., & Guío, E. (2016b). Biobanco: Herramienta fundamental para la investigación biomédica actual. Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud, 97-117.

Serrano, N. C., Guío Mahecha, E., Páez Leal, M. C., Luna González, M. L., Corzo Prada, L. E., & Becerra Bayona, S. (2016c). Control de calidad del material biológico humano recolectado con fines de investigación. REVISTA SALUD UIS.

Serrano, N., Guío, E., & Páez, M. (2016a). Consentimiento Informado para Biobancos: Un debate ético abierto. REVISTA SALUD UIS, 48.

Splansky , G. L., Corey, D., Yang, Q., Arwood, L. D., Cupples , L. A., Benjamin, E. J., & et al. (2007). The Third Generation Cohort of the National Heart, Lung, and Blood Institute's Framingham Heart Study: design, recruitment, and initial examination. American Journal of Epidemiology. Vol. 165, No. 11, 1328–1335.

Universidad Industrial de Santander - UIS. (2016). Notas Cardiecol. Obtenido de Notas Cardiecol:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZlcpCpzWpko>

Villar, J. C., & Programa Cardiecol. (2014b). Protocolo del programa Cardiecol presentado a la convocatoria de Colciencias. Bogotá, D.C.

Villar, J. C., Pulido, A. C., Bernal , L., & Castellanos, Y. Z. (2013a). Asocajas - Cardiecol, una estrategia en salud cardiovascular. Obtenido de Asocajas: <http://asocajasrevistamasvida.asocajas.org.co/index.php/revista-mas-vida-no-18/177-asocajas-cardiecol-una-estrategia-en-salud-cardiovascular>

WHO MONICA Project. (1988). The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. WHO MONICA Project Principal Investigators. J CUa Qldmiol Vol. 41, No. 2, 105-I 14.

Implementación de un programa de actividad física para madres gestantes del SENA complejo central, enfocado a mantener un estilo de vida saludable

Luisa María Correa Aguilar, Tecnóloga en actividad física, egresada SENA, integrante del semillero de investigación SEMSALUD.

Yohn Edwar Gil Loaiza, Tecnólogo en actividad física, egresado SENA, integrante del semillero de investigación SEMSALUD.

Resumen

El objetivo de este ejercicio investigativo se ha centrado en implementar un programa de actividad física para madres gestantes del Complejo Central del SENA -Regional Antioquia- el cual se ha enfocado en el mantenimiento y mejoramiento de la condición física, y la prevención del sobrepeso de las gestantes, mediante la implementación de un programa que contempla rutinas de ejercicio dirigidas a las participantes.

Se trata de una investigación de enfoque cualitativo, de corte descriptivo. Para el desarrollo de la misma, se identificó la población de madres gestantes, se procedió a la aplicación del consentimiento informado, se aplicaron encuestas semi-estructuradas cuyo análisis, permitió el diseño y ejecución del plan individual de sesiones de trabajo, así como las mediciones periódicas de los parámetros relacionados con el peso y la condición física. Se realizó el análisis de los datos obtenidos, se concluyó y se procedió a la entrega individualizada de resultados.

La investigación contó con la participación de 29 madres gestantes vinculadas a diferentes Centros de Formación del Complejo Central de la Regional Antioquia. El 41% de las gestantes identificadas, asistió al programa de actividad física diseñado para ellas.

Esta investigación permitió determinar que las madres gestantes que asistieron al programa de actividad física diseñado para ellas, no presentaron aumento excesivo de peso. Además, las gestantes participantes, en su mayoría, no presentaron complicaciones al momento del parto.

Palabras clave: Madres gestantes, actividad física, sobrepeso, índice de masa corporal.

Abstract

The objective of this investigative exercise has centered on implementing a physical activity program for pregnant mothers from the SENA's Central Complex –Regional Antioquia- which focused on the maintenance and improvement of the physical condition, and the prevention of overweightness from the pregnant, through the implementation of a program that contemplates exercise routines directed towards the participants. It's about the investigation of qualitative approach and descriptive focus. For its own development, the population of pregnant mothers was identified, the application of informed consent was preceded, semi-structured surveys were applied which its analysis permitted the design and execution of the individual plan in the work sessions, as well as periodic measurements of the parameters related to weight and physical condition. An analysis of the obtained data was performed; it was concluded and preceded to the individualized delivery of the results.

The investigation counted on the participation of 29 pregnant mothers linked to different Formation Centers of the Central Complex from Regional Antioquia. 41% of the pregnant identified, attended to the physical activity program designed for them.

This investigation permitted to determine that pregnant mothers that attended physical program, she did not present excessive increase of weight. Also, the participant pregnant, in their majority, did not present complications at the moment of giving birth.

Keywords: Pregnant mothers, physical activity, overweightness, body mass index.

1 Introducción

De acuerdo con las estadísticas, la mortalidad materna en el mundo tiene una razón de 430 muertes por cada 100.000 nacidos vivos; en los países en desarrollo esta razón es de 480 muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos, mientras que en los países desarrollados hay 27 muertes por cada 100,000 nacidos vivos (Hurtado, 1998).

Entre las principales causas de mortalidad en mujeres embarazadas se consideran: la eclampsia, la diabetes gestacional y el síndrome de Hellps. Algunas de éstas patologías pueden ser prevenidas mediante la implementación de programas de actividad física adecuados para cada gestante, teniendo en cuenta además que, la incorporación de la actividad física en su estilo de vida, genera beneficios adicionales para sí misma y para su hijo, que se ven reflejados tanto en indica-

dores físicos como psicológicos. Significa que, durante y posterior al embarazo, se registra mejoría en la función cardiovascular, mayor elasticidad en las articulaciones, menos problemas de obesidad, disminución del riesgo de desarrollar diabetes gestacional y menor posibilidad de padecer síntomas depresivos e insomnio.

Con base en lo anterior, se planteó el desarrollo de esta propuesta de investigación para brindar a las participantes, la posibilidad de disfrutar de los beneficios planteados, mediante la implementación de sesiones de actividad física adecuadas a las condiciones y requerimientos de cada una de las maternas y dirigidas por personal capacitado en la realización de rutinas de ejercicios.

1.1 Planteamiento del problema – justificación

El estado de embarazo genera múltiples cambios en el organismo de la mujer, sin embargo el cuerpo desarrolla paulatinamente procesos de adaptación a las nuevas demandas fisiológicas que impactan a su vez los estados emocionales y psicológicos de la gestante.

La literatura sustenta que la implementación de rutinas de actividad física durante el embarazo, previene enfermedades y permite cuidar que se presenten nuevos casos de mortalidad materna “...porque la mortalidad materna es inaceptablemente alta. Cada día mueren en todo el mundo unas 800 mujeres por complicaciones relacionadas con el embarazo o el parto. En 2013 murieron 289.000 mujeres durante el embarazo y el parto o después de ellos. Prácticamente todas estas muertes se produjeron en países de ingresos bajos y la mayoría de ellas podrían haberse evitado” (OMS, 2015).

Es de suma importancia tener en cuenta la cantidad de muertes durante el periodo de gestación y que se asocian a enfermedades tales como diabetes gestacional, eclampsia, síndrome de Hellps, entre otros y que pueden prevenirse mediante la implementación de rutinas de actividad física adecuadas para cada caso.

Cabe entonces preguntarse: ¿Los beneficios que reporta la literatura, en relación con la implementación de rutinas de ejercicio durante el embarazo, se reflejan en la población de gestantes del Complejo Central del SENA, Regional Antioquia, al implementar un programa de actividad física, diseñado específicamente para ésta población? Este proyecto se planteó y ejecutó para dar respuesta a este interrogante.

La actividad física específica y controlada es una propuesta orientada para que la madre gestante disfrute del embarazo con la menor cantidad de complicaciones posible y que además, llegue en óptimas condiciones físicas al trabajo de parto, lo que no es

menos importante.

La implementación de programas de actividad física para mujeres en estado de embarazo es una tendencia relativamente reciente. Parafraseando el planteamiento que aparece en la Página Web: (actividadfisica.net, 2015), significa que no es algo que haya existido desde siempre, debido quizá a los mitos que rodean el embarazo en relación con el ejercicio y el esfuerzo físico. La necesidad de implementar dichos programas, se viene intensificando desde hace más de dos décadas. Los médicos empezaron a tomar conciencia de que la mujer que había realizado actividad física durante el embarazo, se encontraba más preparada al momento del parto, participaba de manera más activa en el proceso y su estado físico era mucho más adecuado, gracias a lo cual, se observó una visible baja de consultas por dolores y molestias pre y post parto (actividadfisica.net, 2015). Esta afirmación permite inferir que la actividad física programada según las condiciones de la madre gestante, genera beneficios para ella, por lo que es recomendable, sobre todo para aquellas que padecen enfermedades asociadas al estado de embarazo, como sucede con aquellas que padecen diabetes gestacional, que deben monitorear sus niveles de glucosa en sangre, cuidar su dieta y además, será benéfico para ellas implementar rutinas periódicas de ejercicio moderado, acorde con su estado de gestación.

Parafraseando el planteamiento de la organización HealthCare, quien plantea que se ha observado que algunas mujeres, debido al embarazo se muestren más cansadas, padecen náuseas, mareos y otros síntomas que les impiden participar en las rutinas de ejercicio físico. Sin embargo, deberían motivarse al pensar que la actividad física va a contribuir para que se disminuya el riesgo de presentar complicaciones de salud durante se período de gestación (HealthCare, 2013).

Tal como lo plantea Meher, "...los beneficios del ejercicio durante el embarazo parecen ser de naturaleza física y psicológica. "El ejercicio ha estado asociado con el bienestar emocional y la reducción del estrés y la ansiedad. Los cambios fisiológicos relacionados con el ejercicio regular también pueden ejercer un efecto protector contra la pre-eclampsia (Meher, 2008).

En suma, se puede determinar la importancia que conlleva la implementación de programas de actividad física para las aprendices gestantes del Complejo Central del SENA, Regional Antioquia, teniendo en cuenta que se deben diseñar dichos programas "a la medida" de las condiciones y características de cada una de las embarazadas, con la intención de que les reporte beneficios en su estado de salud y en el de su bebé.

Finalmente, se espera que las mujeres participantes asuman el compromiso de implementar rutinas de ejercicio en su cotidianidad, a fin de lograr y sostener un estilo de vida saludable durante su estado gestacional y después del mismo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Implementar un programa de actividad física para madres gestantes del Complejo Central del SENA, Regional Antioquia, enfocado en la prevención del aumento de peso y en la mejora y mantenimiento de su condición física, mediante la implementación de rutinas de ejercicio a la medida y dirigidas por personas capacitadas para tal fin.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar la población de mujeres en estado de gestación del Complejo Central del SENA, Regional Antioquia.
- Diseñar sesiones de actividad física "a la medida"

para cada una de las mujeres gestantes participantes.

- Medir las variables fisiológicas: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y presión arterial, al iniciar la implementación de proyecto, al inicio de cada sesión y en la fase final del mismo.

- Evaluar el impacto final que genera la implementación del programa de actividad física en las madres gestantes del Complejo Central del SENA, Regional Antioquia, mediante el análisis comparativo de los datos obtenidos en los diferentes momentos del desarrollo del proyecto, y de las respuestas emanadas de las encuestas de satisfacción.

2 Metodología

Para identificar y reclutar la población de madres gestantes del Complejo Central del SENA, Regional Antioquia, se contó con el apoyo del equipo de Comunicaciones de dicho Complejo Central, quienes desarrollaron campaña de expectativas y divulgaron la invitación vía correo electrónico a toda la población de aprendices. Además, se ubicó un puesto de información e inscripción de maternas, en la Plazoleta Central del Complejo, a fin de promover, divulgar e inscribir a las aprendices gestantes, que manifestaron su interés en participar en el desarrollo del proyecto.

De otro lado, se contó con el concurso de los y las aprendices "voceros de cada grupo" y los coordinadores académicos de los diferentes Centros de Formación del Complejo Central, quienes apoyaron la divulgación de la propuesta, previo al momento inicial de su implementación. Además, con el concurso de los voceros y el equipo de comunicaciones, se desarrolló una convocatoria virtual utilizando un cuestionario Googledocs, que fue enviado a un número significativo de aprendices del Complejo Central. Además, toda la información relacionada con el proyecto, se publicó en las carteleras de los tres Centros que conformaban la población de trabajo seleccionada.

Una vez constituido el grupo poblacional que acudió al llamado, se llevó a cabo una reunión con 29 madres gestantes que aceptaron participar en la propuesta. Éstas, recibieron información relacionada con los beneficios que les genera a ellas y a sus bebés, implementar rutinas de actividad física regulares y acorde con sus condiciones específicas. Además, se explicó a las participantes la finalidad del proyecto, el manejo que se daría a la información recolectada, el qué y el para qué del consentimiento informado que cada una de ellas debería firmar y se les ilustró además sobre todo lo relacionado con los criterios de exclusión, los cuales fueron: mujeres con más de 32 semanas de gestación o incapacidad médica que certifique que la materna no puede realizar ejercicio o actividad física.

Posterior a la reunión y a la información emitida por las gestantes participantes, se procedió a depurar la muestra, acorde con los criterios de exclusión, después de lo cual, el 14% de las maternas que se presentaron, debieron abandonar el proyecto.

Una vez definido e identificado el grupo poblacional se iniciaron las sesiones de actividad física. Durante la primera sesión, las participantes recibieron toda la información relacionada con el proyecto y se procedió a gestionar la firma del consentimiento informado en el cual, las madres gestantes de manera presencial acceden a participar en el proyecto.

Se dio inicio a las actividades de la recolección de la información inicial relacionada con: índice de masa corporal (IMC), presión arterial y frecuencia respiratoria. Para este procedimiento se contó con el apoyo del médico especialista en medicina deportiva que acompañó la ejecución del proyecto.

El IMC es una medida que relaciona el peso y la estatura de una persona, a fin de calcular si su peso es normal o se sale de los estándares establecidos ya sea por sobrepeso (obesidad) o bien, porque la persona está por debajo de los valores establecidos.

La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre

contra las paredes de las arterias. Cada vez que el corazón late, bombea sangre hacia las arterias, que es cuando su presión es más alta. A esto se le llama presión sistólica. Cuando su corazón está en reposo la presión sanguínea disminuye y esto se le llama la presión diastólica. Las lecturas de la presión arterial se miden en milímetros de mercurio (mmHg) y usualmente se dan dos números donde 120 sobre 80 (120/80) es considerada normal (Medline Plus, 2015).

La frecuencia respiratoria está definida en la literatura médica como el número de respiraciones que realiza una persona en estado de reposo, en el lapso de sesenta segundos (un minuto). Se asume la elevación del pecho, como un evento respiratorio y los valores normales para la frecuencia respiratoria están establecidos entre, 12 y 18 respiraciones por minuto, dependiendo del estilo de vida de la persona.

Una vez se tuvo registro de estos datos, se procede a sistematizarlos en una matriz de excell, la que se constituyó a su vez, en la línea de base que permitió valorar la evolución y hacer el seguimiento a las participantes. Cabe anotar que la información recolectada, sólo podrá ser utilizada en el presente proyecto de investigación, tal como quedó consignado en el respectivo consentimiento informado.

Las participantes asistieron periódicamente a dos sesiones semanales de actividad física teniendo en cuenta que el plan de trabajo estuvo diseñado de acuerdo con las condiciones de cada una de ellas. La primera sesión se desarrolló dentro de las jornadas de formación y específicamente en cumplimiento del desarrollo de la llamada Competencia Básica Laboral (CBL) definida así: "Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social" la cual contempla el "resultado de aprendizaje" relacionado con cultura física y que está definido así: "aplicar técnicas de cultura física para el mejoramiento de su expresión corporal, desempeño laboral según la naturaleza y complejidad del área ocupacional".

Para el desarrollo de esta sesión semanal, se contó con el apoyo de los instructores expertos en el área de actividad física y que sirven el resultado de aprendizaje correspondiente a la competencia ya definida. La segunda sesión semanal se desarrolló con los expertos técnicos que son los investigadores que lideraron el proyecto. Este segundo momento semanal, se desarrolló en jornadas extracurriculares y se tuvieron en cuenta las mismas condiciones durante su desarrollo, esto es, un plan específico para cada participante y la toma y registro de los parámetros establecidos para el desarrollo de la investigación.

Finalizada la etapa de gestación, se realizó una entrevista estructurada a la participante, a fin de obtener y registrar información relacionada con la experiencia de la materna al momento del alumbramiento.

Resultados

En el Complejo Central del SENA, Regional Antioquia, se registraron 29 madres gestantes, quienes inicialmente manifestaron su interés y voluntad para participar en la implementación y desarrollo de la propuesta investigativa. De ellas, 4 mujeres cumplieron con los criterios de exclusión puesto que manifestaron que padecían diferentes tipos de patologías que imposibilitaba la práctica de cualquier tipo de actividad física, razón por la cual la muestra se redujo a 25 participantes de las cuales sólo trece (13) se vincularon con el programa de actividad física propuesto por el proyecto, como se presenta en la imagen 1. Las demás participantes, aunque asistieron a la primera sesión, abandonaron el programa.

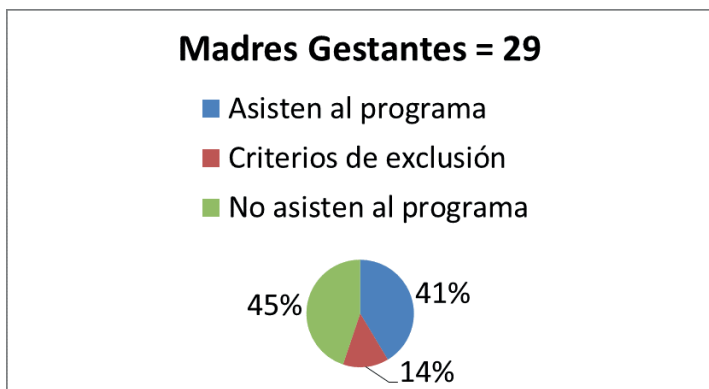


Imagen 1. Grupo poblacional

Luego de realizar los test para el inicio de proceso se logró evidenciar que 12 de las participantes eran totalmente sedentarias. Sólo una de ellas había realizado ejercicio durante varios años antes de comenzar el embarazo.

Una vez iniciado el desarrollo de las sesiones de actividad física propiamente dicha, cuatro (4) de las participantes aplazan la formación, dos (2) de ellas por inconvenientes laborales y una de ellas por presentar complicaciones en el embarazo, antes de iniciar con las sesiones de actividad física. La última de las madres gestantes que abandonan la formación, no manifiesta las causas de la deserción. Cabe anotar que no fue posible lograr comunicación con ella, para establecer las causas del abandono de la formación y del programa.

Durante la implementación del programa de actividad física, se fueron presentando deserciones paulatinas de las gestantes, de manera que sólo 4 de ellas continúan con el proceso. Dos (2) de éstas participantes estaban viviendo la experiencia de su segundo embarazo y manifestaron que en su primer embarazo presentaron sobrepeso y dolores en la zona lumbar, por lo cual habían recibido, de parte de sus médicos tratantes, la sugerencia de vincularse a un programa de actividad física para evitar repetir estas dificultades en su segundo embarazo.

Cabe anotar además que una de éstas gestantes, perdió su primer bebé debido a que según su correlato, el reporte médico indica que presentó complicaciones hereditarias. Esta materna además, presentó alto índice de masa corporal.

Posterior la pérdida del primer bebe, se sometió a la realización de un "bypass gástrico". Había iniciado además tratamiento y preparación para un nuevo embarazo. Esta paciente manifestó interés y disciplina durante la implementación del programa de actividad física.

Sólo una madre gestante participante, tenía implementado desde varios años atrás en su estilo de vida,

el hábito de la práctica deportiva y de rutinas de actividad física. Esta materna se mostró interesada por el programa y estuvo activa desde el principio de la implementación del programa, hasta el final de su embarazo.

Conclusiones

- El Índice de Masa Corporal de las madres gestantes comparado con el Instructivo IMC de la Escuela de Nutrición y Dietética, muestra que las madres embarazadas con un IMC normal, no tienen mucha modificación en todo su tiempo gestacional.
- En el desarrollo del proyecto se ha logrado determinar que las madres gestantes que asisten al programa, no presentan un aumento excesivo de peso y presentan menos complicaciones al momento del parto.
- A medida que avanzaba el proyecto, las madres gestantes manifiestan cada vez más interés por las sesiones de actividad física dirigidas, ya que expresan que sus dolores articulares se han ido disminuyendo, se ha observado que son más seguras de sí mismas y todo esto les da confianza en su etapa gestacional.
- En general, la población estudiada, llevaban una vida sedentaria.
- La alta deserción del programa podría evidenciar que se mantienen en la cultura, los mitos y creencias de la población y que aluden a la relación que se establece entre actividad física y embarazo.

Referencias

<http://www.col.ops-oms.org/familia/Maternidad/3-cifras.htm>

<http://www.col.ops-oms.org/familia/Maternidad/3-cifras.htm>

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/->

fs348/es/

<http://www.scielo.cl/pdf/rchog/v75n1/art05.pdf>

<http://www.scielo.org.ve/pdf/og/v69n3/art03.pdf>

<http://www.actividadfisica.net/actividad-fisica-actividad-fisica-embarazo.html>

<http://www.diabetes.bayer.es/blog/diabetes/diabetes-gestacional-y-ejercicio-fisico/>

<http://www.ossyr.org.ar/pdf/resumenes/trastornos/9.pdf>

Programas ofrecidos por la Universidad nacional.

<http://www.humanas.unal.edu.co/bienestar/estudiantes/actividad-fisica-y-deportes/>

<http://www.elpais.com.co/elpais/entretenimiento/noticias/ex-bailarina-delirio-promueve-programa-acondicionamiento-para-embarazadas>

<http://www.efesalud.com/noticias/el-68-por-ciento-de-las-embarazadas-no-realiza-ejercicio-fisico/>

<http://www.ideal.es/sociedad/salud/vida-sana/201407/22/mas-bien-entrenadas-20140722105405-rc.html>

<http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000890.htm>

<http://espanol.babycenter.com/a700346/preeclampsia#ixzz3CJ05N07U>

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000899.htm>

<http://www.ipaq.ki.se/questionnaires/SpaIQSHL7-SELFrev230802.pdf>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2788237/>

<http://www.efdeportes.com/efd140/composicion-corporal-medidas-antropometricas.htm>

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

<http://www.saludmed.com/CsEjerci/FisioEje/EntrCic.html>

<http://www.saludalia.com/vivir-sano/beneficios-del-ejercicio-fisico-en-el-embarazo>

<http://www.upo.es/upotec/catalogo/salud/estudio-de-los-niveles-de-condicion-fisica-funcion/>

<http://www.efsioterapia.net/articulos/actividades-fisicas-terapeuticas-y-profilacticas-mujeres-embarazadas-25-anos-edad-que-pade>

http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/memorias_expo/act_fis_salud/ejercicio.pdf

Nisina: una alternativa para la bioconservación del queso costeño del caribe colombiano.

Daldo Araújo Vidal, Ángel Maestre Peralta, Jorge Mendoza López.

Centro Agroempresarial y Acuicola, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Km 1 vía Fonseca -Barranca, La Guajira, Colombia.

Email: daraujov@misena.edu.co, amaestrep@sena.edu.co, jcmendoza50@misena.edu.co

Resumen

El queso costeño es de gran consumo en las poblaciones del caribe colombiano, donde gran parte de su producción se realiza con leche cruda y en la mayoría de las veces, los establecimientos de este renglón económico no cumplen con las buenas prácticas de manufactura, convirtiéndolo en un alimento con alto riesgo de contaminación microbiana, por bacterias patógenas como: *Brucella spp.*, *Salmonella spp.*, *E. coli spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytógenes* etc. Éstas usan el producto como vehículo para causar enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), donde los principales afectados son los niños por su mayor vulnerabilidad inmunológica. La presente investigación en curso, busca evaluar el efecto de la nisina en la bioconservación del queso costeño producido en la región caribe colombiana. Es una investigación aplicada, tipo experimental, bajo un diseño completamente aleatorizado DCA, donde los tratamientos a considerar son el tiempo y la temperatura de almacenamiento del producto, la concentración de nisina a emplear y el tipo de tratamiento térmico empleados en la leche. Los métodos y técnicas empleadas en el presente estudio fueron descritos por la Federación Internacional de Lechería, INVIMA, ICONTEC y la AOAC para la cuantificación de la composición fisicoquímica, microbiológica y sensorial del producto. Se pudo evidenciar que, si se emplea una concentración de 5 mg de nisina / kilogramo producto, en la elaboración del queso costeño; no existirá diferencia significativa entre la preferencia del mismo entre los consumidores. El empleo de esta concentración de nisina se convierte para los productores en una alternativa para obtener productos más saludables, inocuos, sin cambiar sus atributos característicos y posibles aumento de la vida útil.

Palabras clave: Nisina, queso costeño, intoxicación alimentaria, bioconservación, bacterias patógenas.

Abstract

The coastal cheese is widely consumed in populations of the Colombian Caribbean and much of it is produced from raw milk and most of the time without the minimum good manufacturing practices, making it a food with high risk of microbial contamination, pathogenic bacteria such as *Brucella spp.*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* etc, use the product as a vehicle to cause food poisoning (ETAs), where the main victims are children because of their immune vulnerability. This ongoing research seeks to evaluate the effect of nisin in the coastal bioconservation cheese produced in the Colombian Caribbean region. It is an applied research, experimental, with completely random design DCA, where treatments to consider are the time and temperature of storage of the product, the concentration of nisin employed, the type of heat treatment used in milk. The International Dairy Federation, INVIMA, ICONTEC and AOAC described the methods and techniques used in this study for the quantification of the physico-chemical, microbiological and sensory composition of the product. It was evident that if a concentration of 5 mg nisin / kg product, is used in the development of coastal cheese; there will be no significant difference between the same preference among consumers. The use of this concentration of nisin for producers becomes an alternative for healthier, safe products without changing their characteristic attributes and possible increase in lifespan.

Keywords: Nisin, coastal cheese , food poisoning, bioconservation , pathogenic bacteria.

1 Introducción

La región caribe es la vitrina ganadera de Colombia, cuenta con un inventario de 7,3 millones de bovinos hembras, que producen alrededor de 26 millones de litros diarios de leche, de los cuales el 35% se emplean en la producción de queso costeño, mayormente bajo sistemas de producción artesanal (Berrocal & Mejía, 2014). El queso costeño es de alto consumo en las diferentes poblaciones de los departamentos del caribe colombiano y en la mayoría de las veces, se produce con leche cruda, obtenida sin las mínimas condiciones higiénicas, convirtiéndolo en un alimento con alto riesgo de contaminación desde el momento de su fabricación hasta su comercialización, permitiendo la vehiculización de bacterias patógenas productoras de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) como *Leptospira spp.*, *Brucella spp.*, *E. coli spp.*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Mycobacterium spp.* (Calderón et al, 2012).

Este hecho se ve agravado por factores predisponentes que favorecen su contaminación microbiana, como la carencia de buenas prácticas de manufactura en las queseras, sumado a las inadecuadas condiciones de almacenamiento, exposición, y manipulación en comercialización del producto (CORPOICA, 2013; Oliver et al;2010). Por estas razones es necesario buscar alternativas, técnicas y tecnológicas que disminuyan la presencia de microorganismos patógenos causantes de las intoxicaciones por el consumo del producto y la flora responsable del deterioro del queso costeño.

Una de esas alternativas es el uso de las bacteriocinas, entre ellas la nisina, cuyo uso en alimentos es permitido por FDA, por su categoría GRAS (Generally Recognized As Safe) empleada en más de 80 países en el mundo. La nisina son péptidos microbianos de

reducido tamaño, resistentes al calor, que posee una actividad antimicrobiana muy potente frente a bacterias zoonóticas, productoras de toxiinfecciones alimentarias en el hombre y son hidrolizadas por las proteinasas gástricas lo que permite asegurar su inactivación y seguridad en la ingestión, así como su posible utilización como conservadores naturales en los alimentos (Montville & Chen, 2011). El modo de acción de la nisina es complejo. Por lo general, actúa destruyendo la integridad de la membrana citoplasmática a través de la formación de poros, lo que provoca la salida de compuestos pequeños o altera la fuerza motriz de protones, necesaria para la producción de energía y síntesis de proteínas o ácido nucleicos (Cutter et al., 2011). Al parecer, los péptidos se unen a la membrana citoplasmática a través de uniones electrostáticas con los fosfolípidos cargados negativamente, luego se insertan a la membrana con una reorientación que depende del potencial de membrana, el cual está influenciado por el pH y la composición fosfolipídica (Garde et al. 2005). Los monómeros de bacteriocina forman agregados protéicos que resultan en la formación del poro con la consecuente salida de iones (principalmente potasio y magnesio), causando pérdida de la fuerza motriz de protones (FMP), salida de ATP y aminoácidos. La fuerza motriz de protones juega un papel central en la síntesis de ATP, en el transporte activo y el movimiento bacteriano, por lo tanto, se inhibe la síntesis de macromoléculas y la producción de energía dando como resultado la muerte celular (Li & O'Sullivan, 2012).

Aunque es común la formación de poros y la disipación de la fuerza motriz de protones en el modo de acción de las bacteriocinas, existen algunas particularidades en cada clase. De la clase I, la nisina no requiere de un receptor unido a la membrana de la célula blanco ya que reconoce la composición fosfolipídica de la célula (Abee et al., 2005). En general, es probable que las estructuras secundarias de los péptidos activos tengan un papel importante en la actividad biológica ya que las α -hélices y láminas β plegada son anfífilas, lo que sugiere una oligomerización de los

monómeros en las membranas de acuerdo al mecanismo de formación de poros denominado "barrel-stave" con los lados hidrofóbicos hacia parte lipídica de la membrana y los hidrofílicos formando el poro del canal (Rodríguez, 2006).

En esta primera parte del estudio, se evaluó el efecto de la nisina sobre la preferencia del queso costeño, para determinar si existían diferencias significativas entre los diferentes tratamientos evaluados y poder determinar la concentración máxima no perceptible por los consumidores.

2 Metodología

2.1. Materiales y métodos: La presente investigación se desarrolló en el taller de Lácteos y en el Laboratorio de Análisis Sensorial del Centro Agroempresarial y Acuícola, Servicio Nacional de Aprendizaje "SENA" Municipio de Fonseca, Departamento de la Guajira, Colombia.

2.1.1. Materia prima: La leche fresca de vaca que se utilizó en la investigación fue obtenida del programa de bovinos del Centro Agroempresarial y Acuícola, una vez recepcionada la materia prima se sometió a las operaciones de filtración y refrigeración hasta una temperatura de 4°C. Luego se realizaron análisis fisicoquímicos por triplicados utilizando el BIOLAC 60, METODO FIL – IDF 141 B (Federación Internacional de Lechería, 1996). Obteniéndose los porcentajes (p/v) de: materia grasa, densidad, lactosa, sólidos no grasos, proteínas, agua adicionada, temperatura, punto crioscópico y sales.

2.1.2. Elaboración de los diferentes quesos: Se elaboraron 4 quesos costeños de 2 kilogramos cada uno, utilizando el procedimiento estandarizado y reportado en el Manual de Productos Lácteos (ICTA, 1994), con una variante en cuanto a la adición de la concentración de nisina correspondiente, como se observa en la tabla 1. Las cuales se mezclaron con la sal antes de la adición.

Tabla 1. Tratamientos empleados en la investigación

TRATAMIENTO	CONCENTRACIÓN DE NISINA
T. Control	0 mg/kilo de queso
T.1	5 mg/kilo de queso
T.2	10 mg/kilo de queso
T.3	15 mg/kilo de queso

2.2. Análisis sensorial

El método seleccionado y el diseño de la prueba están contemplados, descritos y normalizados por la NTC 3930 de 2009 (Ordenamiento de acuerdo a un criterio específico).

2.2.1. Panel sensorial

El panel en la presente evaluación fue de 80 catadores no entrenados, conformados por aprendices, administrativos e instructores del Centro Agroempresarial y Acuícola escogidos aleatoriamente.

2.2.2. Prueba de Ordenación - preferencia

La evaluación sensorial fue realizada en el laboratorio de análisis sensorial, en cabinas individuales a una temperatura de 24 °C, en el horario comprendido entre las 9:00 – 10:30 a.m. A los catadores no entrenados se les entregó 4 muestras simultáneamente de 15 gramos de queso costeño aproximadamente, en bandejas codificadas con tres dígitos, juntamente con un vaso de agua. El orden de preferencia se midió a través de un cuestionario (Imagen 1). Donde uno es la calificación para la muestra más preferida y cuatro para la menos preferida.

EVALUACION SENSORIAL DE QUESOS COSTEÑOS

Sexo M----- F----- Edad-----

Al frente de usted encontrara 4 muestras de queso costeño, pruebe de izquierda a derecha cada una de ellas, ordenando según su preferencia, colocando el número, 1 a la más preferida, 2 a la segunda preferida, 3 a la tercera preferida y 4 a la menos preferida. Escriba el código de la muestra y al frente el número correspondiente al orden de preferencia. Enjuague la boca después de la degustación entre muestra y muestra; y espere 30 segundo entre cada una de ella.

CODIGO	ORDEN DE PREFERENCIA

MUCHAS GRACIAS!!!

Imagen 1. Cuestionario evaluación de ordenación preferencia

2.2.3. Análisis estadístico

Los datos obtenidos en el análisis sensorial de los cuatro quesos fueron analizados mediante la prueba de Friedman al 5 %, para determinar si existieron diferencias significativas entre la preferencia de los diferentes tratamientos. Teniendo en cuenta que cada queso correspondió a un tratamiento y cada catador a una repetición.

3 Resultados y discusión

3.1. Análisis fisicoquímicos de la leche

En la tabla 2 se observa la composición promedio para las propiedades fisicoquímicas de la leche cruda utilizada en la realización de los diferentes quesos.

Tabla 2. Propiedades fisicoquímicas de la leche analizada

Propiedad analizada	Valor encontrado	Decreto 616 del 2006
Proteínas % (m/m)	3.34 %	Min. 2.9 %
Materia grasa % (m/m)	3.52 %	Min. 3.0 %
Densidad a 15°C (g/mL)	1.03225	1.030 – 1.033 (g/mL)
Sólidos totales % (m/m)	12.11%	Min. 11.3%
Sólidos no grasos % (m/m)	8.59 %	Min. 8.3 %
Crioscopia (T°C)	-0.544 °C	-0.530 a – 0.550 °C
Agua adicionada (%)	0 %	0 %
Sales % (m/m)	0.71 %	

Al comparar las concentraciones de los principales componente de la leche estudiada (Tabla 2) con los parámetros establecidos por el Decreto 616 /2006 emitido por el Ministerio de Protección Social de Colombia, se observa, que los valores promedios encontrados están por encima de los valores mínimos de referencia. Esto se debe a que en el programa de bovinos del Centro Agroempresarial y Acuícola y en la región Caribe Colombiana se está implementando sistemas de producción más efectivos, fundamentado: en control de mastitis, mejoramiento de pastos, mayor absorción de los componentes presentes en la dieta de los poligástricos, cruces genéticos, el manejo y la sanidad de los animales; lo que ha llevado a obtener una mayor concentración de sólidos en la leche de la región y mayor rendimiento en la industria quesera (Anaya & Jiménez, 2005; Calderón et al, 2012; Ganacor, 2011; Vega & Martínez, 2012).

3.2. El análisis sensorial

Se realizó con 80 consumidores del producto, con edades entre los 17 a 41 años, donde el 41.25% eran del sexo masculino. En la tabla 3 se muestra la sumatoria de las repuestas del total de los catadores y por sexo para cada una de las cuatro muestras de quesos evaluada, al igual que los resultados del test de Friedman al 5% de significancia. Para evidenciar la existencia de diferencias significativas entre los quesos, se determinó el valor crítico en la tabla de Newel y Macfarlane.

Tabla 3. Resultados test de Friedman

CATADORES	NÚMERO	TRATAMIENTOS				V. CRÍTICO
		CONTROL	T.1	T.2	T.3	
TOTAL	80	184 b	179 b	233 a	208 ab	42
MASCULINO	33	82 a	81 a	95 a	74 a	27
FEMENINO	47	102 bc	98 c	138 a	134 ab	33

Letras diferentes en la misma fila, indican diferencia estadística significativa (Valor $p \leq 0,05$).

El test de Friedman mostró que para el total de los catadores no existen diferencias significativas con relación a la preferencia entre la muestra control y la

muestra que tenía concentración de nisina de 5 mg/kg de queso, correspondiendo al tratamiento 1. Lo que indica que si se emplea esta concentración de nisina en su elaboración, no tendrán incidencia en la preferencia de este producto lácteo, al no modificar las características sensoriales del queso costeño. Resultados similares a los encontrados por Sangroni en el 2007 en la evaluación del efecto de la nisina en los parámetros físicos, químicos y sensoriales del queso telita y con los hallados por Capellas et al; en el 2010, ensayos con la adición de nisina en el queso de cabra.

Para los hombres que participaron en este estudio no detectaron diferencia entre las muestras en comparación con el control, lo que evidencio que para este género todas las muestras presentaron la misma preferencia, no siendo influenciado por las diferentes concentraciones de nisina empleadas. Contrastando con los resultados obtenidos por el género femenino, para las cuales si existió diferencia entre los cuatro quesos, prefiriendo al tratamiento 1. Que contenía 5 mg de nisina, el cual obtuvo calificación promedio muy cercana al tratamiento control. A nivel microbiológico otros estudios como los realizados por Cava en el 2006, evidencia que concentraciones de nisina alrededor 10,7 mg/kg de queso, tienen un efecto bacteriostático sobre *S. aureus* reflejando en su investigación una pérdida de la viabilidad del 90% y 99% de este microorganismo causante de múltiples intoxicaciones por consumo de queso.

4 Conclusiones y recomendaciones

En la presente investigación se puede concluir que adicionando concentraciones menores o igual a 5 mg de nisina por kilogramo de queso costeño en el proceso de producción; no existirán diferencia significativas entre la preferencia del mismo. Lo que asegura a los productores, que adicionando dichas cantidades del bioconservante, los consumidores no detectaran ningún cambio en el sabor, olor, apariencia y color del producto lácteo.

Este estudio se convierte en punto de partida para evaluar el efecto de la concentración de nisina determinada, en la inhibición o eliminación de los principales microorganismos patógenos causantes de intoxicaciones alimentarias por el consumo de queso costeño en el caribe Colombiano.

La concentración de nisina determinada se convierte para los productores en una alternativa para obtener productos más saludables, inocuos, sin cambiar sus atributos característicos del producto y posibles aumento de la vida útil.

Referencias

Abee T, Klaenhammer, T & Letellier, L. 2005. Kinetic studies of Lactacin F, a bacteriocin produced by *Lactobacillus johnsonii* that form poration complex in the cytoplasmic membrane. *Appl. Env. Microbiol.* 60 (3): 1006-1013.

Anaya, G.; Jiménez, N. 2005. Evaluación fisicoquímica e higiénica y adulterante de la leche cruda expendida en Montería. Tesis maestría. Universidad de Córdoba. Colombia

Berrocal, A., & Mejía, E. 2014. Evaluación higiénica sanitaria del proceso de elaboración del queso fresco en Montería, Trabajo de grado Médico Veterinario, Universidad de Córdoba: Montería, Colombia.

Calderón, A. García, F & Martínez, G. 2012. Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia. *Rev. MVZ Córdoba* 11(1):725-737.

Capellas, M. Mor-mur, M. Gervilla, R. Yuste, J & Guamis, B. 2010. Effect of high pressure combined with mildheat or nisin on inoculated bacteria and mesophiles of goat's milk fresh cheese. *Food Microbiol*; 17: 633-641.

Cava, R. 2006. Efecto de la adición de nisina en queso fresco "telita" sobre la supervivencia de *Staphylococcus*

aureus Revista Anales Venezolanos de Nutrición v.19 n.2

CORPOICA. 2013. Evaluación de factores asociados con la calidad microbiológica y composicional de la leche en los sistemas de producción bovina del trópico.

Cutter, C.; Willett, J y Siragusa, G. 2011. Improved antimicrobial activity of nisin- incorporated polymer films by formulation change and addition of food grade chelator *Lett Appl Microbiol* 33:325-328.

Decreto 616. 2006. Reglamento Técnico de la leche. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. P-13

Federación Internacional de Lechería – IDF. 1996.

Whole milk: determination of milk fat, protein and lactose content- guide for the operation mid- infra- red instrumentats. IDF Standard 141 B. International Dairy Federation, Brussels, Belgium.

Ganaderos de Córdoba. 2011. Revista Ganacor N 10. Octubre – diciembre.

Garde S, Avila M, Medina M, Nuñez M. 2005. Influence of a bacteriocin producing lactic cultura on the volatile compounds, odour and aroma of hispanic cheese. *Intern Dairy J.* 1024-1043

ICTA. 1994. PADT- RURAL, Inventario y desarrollo de la tecnología de productos lácteos campesinos de Colombia. Manual de elaboración de queso campesino y prensado. Bogotá p. 10.

Li, H & O'Sullivan, D. 2012 Heterologous expression of the *Lactococcus lactis* Bacteriocin, Nisin, in a dairy *Enterococcus* strain. *Appl. Environ. Microbiol* 68: 3392-3400.

Montville, T & Chen, Y. 2011. Mechanistic action of Pediocin and Nisin: recent progress and unresolved questions *Appl Microbiol Biotechnol*; 50: 511-519.

Oliver, S.; Jayarao, B.; Almeida, R. 2010. Foodborn pathogens in milk and the dairy farm environment: Food safety and public health implications. Foodborn Path Dis 2(2): 115-129.

Rodríguez. J. 2006. Espectro antimicrobiano, estructura, propiedades y modo de acción de la nisina, una bacteriocina producida por *Lactococcus lactis*. Food Sci Technol Int. 2: 61- 68

Sangroni, E. 2007. Efecto de la adición de nisina en los parámetros físicos, químicos y sensoriales del queso "telita. Revista Anales Venezolanos de Nutrición v.20 n.1.

Vega. A. & Martinez, L. 2012. Acuerdo regional de competitividad de la cadena productiva lactea en el Departamento de Córdoba y en la zona del bajo Cauca Antioqueño. Centro de Investigación Turipana Corpoica regional 2 Cereté .

Estado del arte en Colombia de los programas donde se ha utilizado el deporte para el desarrollo y la construcción de la paz

Mauricio Hernández Londoño

Instructor Centro de Servicios de Salud, SENA, Regional Antioquia. mhernandez1986@misena.edu.co

Resumen

El deporte es un fenómeno social que puede ser definido desde múltiples perspectivas. La legislación deportiva en Colombia lo define como una específica conducta humana caracterizada por una actitud lúdica y de afán competitivo expresada mediante el ejercicio corporal y mental, dentro de disciplinas y normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales. Para el Grupo de Trabajo Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre el Deporte para el Desarrollo y la Paz, el deporte es "toda forma de actividad física que contribuya al logro de una buena condición física, salud mental e interacción social, como los juegos, la recreación, los deportes organizados y de competencia y los juegos y deportes autóctonos". El deporte posee atributos que lo convierten en un vehículo para promover el desarrollo y la paz. Sin embargo, el deporte por sí solo no puede garantizar la paz ni resolver los problemas sociales asociados al conflicto en Colombia. Se reconoce también que la actividad deportiva presenta riesgos y limitaciones como la explotación de niños y jóvenes con capacidades deportivas, la rivalidad agresiva y violenta entre equipos y fanáticos que fomentan conductas poco éticas (agresión, doping, fraude y corrupción). Conociendo las ventajas y riesgos que implican las actividades deportivas y el uso que algunos países le han dado al deporte como estrategia de desarrollo, en términos de investigación es considerado un campo emergente con escasos medios de evaluación que demuestren la efectividad del deporte en la construcción de la paz. Se espera conocer las acciones que se han adelantado en Colombia a través del estado del arte, reunir una base de evidencias fiables que respalden su uso y consolidar una plataforma de programas que utilizan el deporte como herramienta en la construcción de la paz.

Palabras clave: Deporte para el desarrollo y la paz, construcción de paz, deporte y posconflicto.

Abstract

Sport is a social phenomenon that can be defined from multiple perspectives. Legislation in Colombia defined sport as a specific human behavior characterized by a playful and competitive zeal attitude expressed through body and mental exercise, within established rules and disciplines aimed at generating moral, civic and social values. For the International Working Group of the United Nations on Sport for Development and Peace, sport is "all forms of physical activity that contributes to achieve good physical condition, mental health and social interaction, such as games, recreation, and competition or organized sports and indigenous games." Sport has attributes that make it as a vehicle to promote development and peace. However, sport alone can't guarantee peace or solve social problems associated with conflicts. It is also recognized that sports activities, presents risks and limitations as the exploitation of children and youth with athletic skills, aggressive and violent behavior between teams and fans that encourage unethical behavior (aggression, doping, fraud and corruption). To know the advantages and risks involved in sports activities and the meaning who have had in other countries as a development strategy, in terms of research is considered an emerging field with little means assessment to demonstrate the effectiveness of sport in building peace. It is expected to know the actions that have been advanced in Colombia through state of the art, gathering reliable evidence base supporting its use and build a platform for programs that use sport as a tool in peace building.

Keywords: Sport for development and peace, peace bulding, sport and postconflict.

1 Introducción

Colombia atraviesa un momento histórico por la firma de un tratado de paz entre el Gobierno y el grupo guerrillero de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC). Para lograr la paz los Gobiernos adelantan todo tipo de estrategias en busca del desarrollo. Según el documento del Grupo de Trabajo Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre el Deporte para el Desarrollo y la Paz, todavía muchos países ignoran de qué forma empelar el Deporte para el Desarrollo y la Paz (DDP en adelante) para alcanzar sus objetivos de desarrollo.

Según lo establecido en diferentes convenios y tratados de derechos humanos, el deporte, se relaciona con los derechos a la salud física y mental, a la educación, a la vida cultural, al descanso y a la recreación, a jugar y realizar actividades recreativas, a que las mujeres participen en actividades deportivas en

igualdad de condiciones que otras personas.

El deporte también aparece en las agendas de las Naciones en los últimos años por el impacto que tiene en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Además, la Carta Internacional de la Educación Física y el Deporte, al hacer referencia a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, donde estipula que "todos los seres humanos deben tener asegurado y garantizado el acceso a la educación física y el deporte".

Asimismo, la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, (cita 17) exige a los Estados para que estimulen y promuevan la participación de las personas discapacitadas en actividades deportivas con el resto de la población, en todos los niveles; que garanticen que estas tengan

acceso, en igualdad de condiciones con las demás personas, a entrenamiento, recursos e instalaciones. Una de las conclusiones del informe elaborado por el Grupo de Trabajo Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre el Deporte para el Desarrollo y la Paz en el año 2003 indica que: “las iniciativas basadas en deportes bien diseñadas constituyen herramientas prácticas y de bajo costo para cumplir los objetivos en pro del desarrollo y la paz. El deporte es un vehículo poderoso, que las Naciones Unidas deberían incorporar con mayor frecuencia como complemento a las actividades existentes”.

Es necesario insistir que el deporte por sí solo no soluciona conflictos ni consolida la paz, inclusive los programas deportivos tiene implícitas conductas humanas negativas que pueden desviar los valores de igualdad, esfuerzo, sana competencia y respeto por las normas que dicen promover. Los programas de DDP deben tener un enfoque efectivo, partiendo de conocer el contexto en el cual se aplican. Algunas fuentes resaltan el hecho que el uso del deporte para prevenir los conflictos y promover la paz, es un campo inexplorado, la orientación de los programas basada en la evidencia es limitada; entonces, ante la soportada evidencia del uso del deporte para el desarrollo y la paz y los riesgos asociados a esta actividad, la pregunta de investigación es: Cuál es el estado del arte del Deporte para el Desarrollo y la construcción de la paz¹ en Colombia?

Colombia es un país en conflicto desde hace más de cincuenta años, parte del territorio está controlado por grupos al margen de la ley. Según la última investigación de la Fundación Paz & Reconciliación (2015), en Colombia las FARC hacen presencia en 242 municipios del país y en 112, existe una capacidad amplia de injerencia en la vida política y social. En estos 242 municipios vive algo más allá del 12% de la población total colombiana. Por su parte, la guerrilla del Ejército de Liberación Nacional (ELN) opera en 99 municipios ubicados en 7 regiones del país. El Gobierno nacional ha venido adelantando diálogos de paz con la guerrilla de las FARC desde el año 2012 y en el transcurso

del año 2016 se espera que se firmen los acuerdos de paz con este grupo guerrillero. En este mismo año, el Gobierno anuncia el inicio del diálogo con el ELN.

Ante la firma de los acuerdos con las FARC, el país entrará en el postconflicto; esta etapa, trae unos momentos y unos desafíos para el país. De acuerdo con el mismo estudio (2015), el concepto del postconflicto se debe entender como un período de tiempo comprendido entre la finalización del conflicto armado y una etapa de normalización, sobre el postconflicto, el informe aclara lo siguiente:

Este período se calcula que está cercano a los diez años. En este lapso, transcurren cuatro líneas de tiempo que pueden sobreponerse unas sobre otras, pero es fundamental distinguirlas: La primera, el inicio de los diálogos; la segunda, un alistamiento que atraviesa un proceso de cese al fuego bilateral, pasando por la firma de acuerdos de paz y termina con el proceso de refrendación; la tercera, que va desde la firma de los acuerdos y los doce meses subsiguientes, también se conoce como “Plan de choque” o como lo llama la fundación: “Victorias tempranas para la paz”, que es donde el Estado recupera la confianza de la población, crea un clima de confianza nacional e internacional mediante acciones institucionales que recuperen la legitimidad en algunos territorios. Y una cuarta línea, que va desde la firma de los acuerdos hasta los siguientes diez años, donde se normalizan las condiciones de paz en el país, sobre todo en los territorios donde se sufrieron oleadas intensas de violencia.

Con la sistematización de las experiencias que han dejado las prácticas bien diseñadas donde se ha utilizado el DDP en Colombia, se busca diseñar propuestas que, al ser implementadas en las poblaciones afectadas por la violencia, contribuyan durante la fase de postconflicto a generar confianza en los actores sociales y permitan recuperar la legitimidad del Estado entre los habitantes de dichas poblaciones. Se pretende contribuir al proceso del postconflicto en los meses subsiguientes a la firma de los acuerdos.

¹Se hace referencia al concepto de construcción de la paz y no al concepto de paz, en la medida en que el primero, está conformado por una serie de acciones, de interacciones que cambian todos los días, en el que participan los actores de la sociedad día a día con sus acciones; mientras el segundo, es utópico, ideal, de difícil definición práctica.

En este lapso se buscaría que el uso sistemático del deporte por parte del Estado colombiano, permita validar y garantizar el derecho al deporte y la recreación a la población más necesitada como muestra de recuperación en el terreno social.

Se busca además que el proyecto, al ser implementado, contribuya en la identificación de las brechas asociadas a la desigualdad social; principalmente las que se asocian con el deporte y la recreación y que están contempladas en el Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018): “Todos por un Nuevo País”.

La propuesta al ser implementada, contribuiría también a la “consolidación de la política del deporte, recreación y actividad física”. En este sentido el mismo Plan establece que: “se orientará a la contribución de la prevención, solución y reparación del conflicto, priorizando los territorios más afectados e impactados, por el conflicto armado en Colombia”. Con el trabajo de investigación se espera consolidar las evidencias que serán la base para respaldar las políticas orientadas al uso del deporte como dispositivo para potenciar el desarrollo social en Colombia, por lo cual se constituye en una propuesta que aporta a la construcción del nuevo país durante y después del postconflicto a través de la formulación de propuestas de programas de DDP.

De otro lado, en la estrategia transversal de Movilidad Social en el programa “Fomento a la recreación, actividad física y el deporte” se busca entre otros objetivos, el diseño y la implementación de una plataforma interoperable de información de programas sociales. (p 292), meta que se ayudaría a cumplir gracias a la ejecución del proyecto, en el que se busca consolidar una plataforma de programas sociales que han utilizado el uso del deporte como herramienta del desarrollo en Colombia.

Situación actual de la investigación (estado del arte)

Son limitadas las investigaciones que se han realizado en el sector en comparación con las experiencias que se han realizado en el mundo. En el documento elaborado por Naciones Unidas (2003) Sport for Development and Peace Towards Achieving the Millennium Development Goals; se presentan varias experiencias relacionadas con DDP.

En Somalia, UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Niñez) y UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia) están promoviendo la paz a través del deporte con programas en los que entrenan a los jóvenes en la solución pacífica de conflictos, mientras los animan a practicar deportes en torneos que giran en torno a esta temática. El objetivo es generar ambientes protectores para ayudar a rehabilitar y reintegrar a los jóvenes en el contexto del postconflicto.

En la franja de Gaza, el Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP) en conjunto con los Voluntarios de las Naciones Unidas, desarrollan una iniciativa diseñada e implementada por ellos mismos para ayudar a los jóvenes palestinos mediante actividades deportivas. El programa se llama Sharek, palabra árabe que significa participación.

La Asociación Europea de Fútbol (UEFA) y la Asociación Danesa para proyectos Culturales apoyan 185 Open Fun Football Schools para 37,000 niños entre los 8 y los 14 años como parte de un proyecto que busca construir lazos entre niños de Bosnia y Herzegovina, la antigua República de Yugoslavia, Macedonia, Serbia y Montenegro.

El deporte se ha utilizado para unir comunidades divididas como el programa Friendly Matches

coordinado por UNHCR (Alto Comisionado para los Refugiados de las Naciones Unidas) entre comunidades de refugiados.

En Sierra Leona, UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para los Niños) en conjunto con la ONG Right To Play llevan a cabo programas que integran voluntarios, quienes trabajan con las comunidades para construir redes de entrenadores que implementan programas deportivos con jóvenes para construir sentido de pertenencia y trabajo en equipo.

La UEFA participa desde 1997 con ICRC (Comité Internacional de la Cruz Roja) en una campaña contra las minas antipersonas. Este trabajo conjunto busca alertar sobre la importancia de alejar los niños de la guerra, sacarlos del conflicto mediante acciones legales de protección.

Otro ejemplo de DDP es el del partido de tenis entre un tenista israelí y otro de Palestina, quienes sirvieron como modelos de paz entre sus países. Esta iniciativa tuvo el nombre de a two-man peace initiative, with racket.

Vale la pena destacar que, desde el año 2013 un grupo de organizaciones internacionales crearon una plataforma en internet con personas, organizaciones y proyectos que trabajan el deporte para el desarrollo, entre ellos, el deporte para el desarrollo y la paz. Esta plataforma disponible en inglés y francés busca reunir experiencias alrededor del mundo y facilitar la comunicación entre los promotores de estas iniciativas. La plataforma sportanddev.org está en constante crecimiento. En mayo de 2016 la plataforma aparece con 1338 miembros, 227 proyectos y 674 organizaciones en el mundo. Utilizando una herramienta de búsqueda en la plataforma. En Colombia aparecen registrados 16 miembros, 6 proyectos y 5 organizaciones.

Los datos de este sitio son limitados, en Colombia hay más proyectos y organizaciones que trabajan el DDP, pero la disponibilidad de la plataforma en inglés

y francés exclusivamente y la falta de un estímulo u obligación para registrar los proyectos en el sitio, limitan la participación nacional.

Entonces, apoyado en otras fuentes, principalmente en los documentos publicados por Alexander Cárdenas, reconocido investigador en la materia, se encuentran en Colombia cerca de 30 fundaciones y/o proyectos que trabajan el DDP. Entre las organizaciones y proyectos, algunas logran mantenerse en el tiempo y acumular experiencias positivas como las reportadas por la Federación Colombiana de Fútbol, Fundación Luker, Fórmula Sonrisas, Fútbol Con Corazón, Gestores del Deporte, Goles por la Paz y Golombiao.

A nivel nacional se han realizado intervenciones sociales en el tema de barrismo en el fútbol, las principales ciudades del país destinan recursos públicos e incentivan a los jóvenes de las barras de los equipos más representativos del país para que participen del espectáculo en paz. A pesar de que este escenario mezcla deporte y paz, este tipo de intervenciones no hace parte del objeto de estudio, porque las acciones del DDP incluyen la participación activa de las personas en el deporte, no la participación que realizan los barristas desde las tribunas. Las organizaciones y proyectos que hacen parte del DDP pueden ser de dos tipos: el primero, aquellas organizaciones deportivas que utilizan el deporte para conseguir desarrollo deportivo y social; el segundo, aquellas organizaciones sociales que buscan el desarrollo a través del deporte; todas ellas se consideran en el marco de este estudio.

Metodología

La investigación tiene un enfoque cualitativo y la metodología empleada es la de revisión temática y la triangulación es usada como método para la recolección de datos. Los participantes del estudio se escogen por los siguientes criterios: personas involucradas en proyectos u organizaciones que trabajan DDP,

encargadas de la planeación, ejecución y evaluación de estos; representantes de organizaciones deportivas o sociales que utilizan el DDP; investigadores en el ámbito del DDP en Colombia; funcionarios públicos encargados del DDP.

El estudio se realizará en cuatro fases; en la primera, se realiza una búsqueda y organización de información, en esta instancia se caracterizan las evidencias que permitan determinar el estado del arte en Colombia del Deporte para el Desarrollo y la Paz.

En la segunda, se lleva a cabo el trabajo de campo, allí se realizan las entrevistas y las observaciones del caso.

En la tercera fase, se elabora un informe con las interpretaciones realizadas de los enfoques, teniendo en cuenta la caracterización de las evidencias encontradas que respaldan el uso del deporte para la construcción de la paz en Colombia.

En la cuarta fase, se organiza la información en un sitio web, consolidando la plataforma de programas que han utilizado el uso del deporte como herramienta para la construcción de la paz en Colombia.

Referencias

Grupo de Trabajo Interinstitucional de las Naciones Unidas sobre el Deporte para el Desarrollo y la Paz, Sport for Development and Peace: Towards Achieving the Millennium Development Goals (Ginebra: 2003) en línea: Naciones Unidas <http://www.un.org/themes/sport/task.htm>

Resumen del GIT sobre el DDP, Desde el Terreno: Deporte para el Desarrollo y la Paz en Acción (From the Field: Sport for Development and Peace in Action) (Toronto: Secretaría del GIT sobre el DDP, 2007).

International Inspiration, ver: UK Sport, en línea: http://www.uk sport.gov.uk/news/uk_leads_interna-

[tional_inspiration/](http://www.uk sport.gov.uk/news/uk_leads_international_inspiration/)

Naciones Unidas, El deporte como medio para promover la educación, la salud, el desarrollo y la paz (Sport as a Means to Promote Education, Health, Development and Peace, (3 de noviembre de 2006) A/Res/61/10, en línea: Documentos de la ONU: Guía de investigación, <http://157.150.195.10/depts/dhl/resguide/r61.htm>

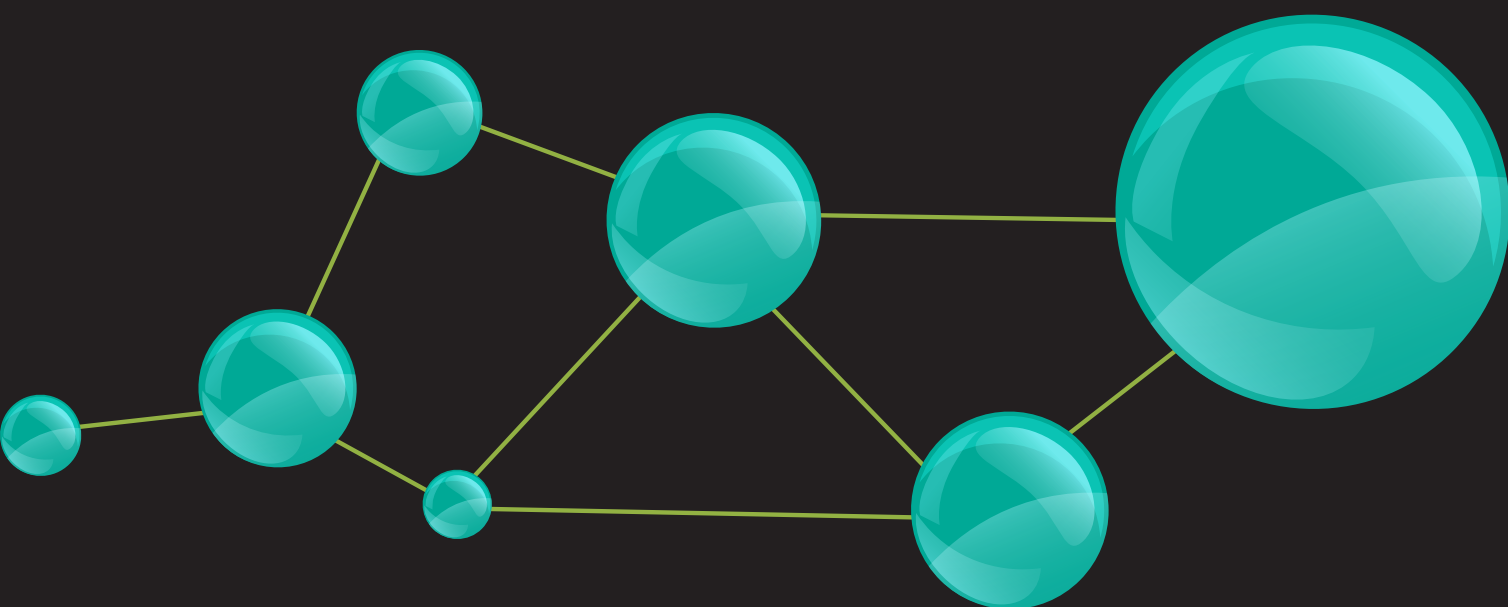
Foro Internacional de Liderazgo Empresarial (International Business Leaders Forum), Shared Goals Through Sport (Londres: 2008), en línea: International Business Leaders Forum <http://www.iblf.org/resources/Publications.jsp>



CITEISA

Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud
Centro de Servicios de Salud

SENNOVA



Workshop Nacional

De Investigación en Salud