



Germinando semillas para la investigación. Una estrategia de futuro en Risaralda



Compiladores:
Ana María López García
Daniel Aristizábal Torres
Alba Nydia Restrepo Jiménez
María Jimena López Burbano

Germinando semillas para la investigación. Una estrategia de futuro en Risaralda

Compiladores:

Ana María López García
Daniel Aristizábal Torres
Alba Nydia Restrepo Jiménez
María Jimena López Burbano



Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión
Universidad Tecnológica de Pereira
2020

Germinando semillas para la investigación : Una estrategia de futuro en Risaralda / Compilado por Ana María López García y otros. – Pereira : Editorial Universidad Tecnológica de Pereira, 2020.
479 páginas. -- (Colección Trabajos de investigación).

ISBN: 978-958-722-494-8

1. Comercio exterior - Colombia 2. Turismo sostenible 3. Medio ambiente 4. Ciencias sociales 5. Salud – Colombia 6. Economía - Colombia 7. Hermenéutica 8. Afrodescendientes – Colombia 9. Derechos humanos - Niños 10. Código penitenciario y carcelario – Colombia 11. Pequeñas y medianas empresas – Pereira (Risaralda) – Colombia

CDD. 300

Germinando semillas para la investigación. Una estrategia de futuro en Risaralda

© Ana María López García
© Daniel Aristizábal Torres
© Alba Nydia Restrepo Jiménez
© María Jimena López Burbano
© Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión
© Universidad Tecnológica de Pereira

eISBN: 978-958-722-494-8

Imágen de Cubierta: Tomado de Foto de Comida creado por jcomp - www.freepik.es

Trabajo de Investigación: Reúne las investigaciones de los semilleros asociados a la RREDSI - Nodo Risaralda.

Universidad Tecnológica de Pereira
Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión
Editorial Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira, Colombia

Coordinador editorial:
Luis Miguel Vargas Valencia
luismvargas@utp.edu.co
Teléfono 313 7381
Edificio 9, Biblioteca Central “Jorge Roa Martínez”
Cra. 27 No. 10-02 Los Álamos, Pereira, Colombia
www.utp.edu.co

Montaje y producción:
María Alejandra Henao Jiménez
Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira

Reservados todos los derechos

CONTENIDO

Prólogo	5
Temática 1. Ciencias Sociales	
Capítulo 1. Análisis del comportamiento comercial del departamento de Risaralda en el período 2014 – 2019	11
Capítulo 2. Evaluación preliminar: administración de los restaurantes especializados en chorizo en Santa Rosa de Cabal – Risaralda	24
Capítulo 3. Identificación del legado histórico culinario de las comunidades afrodescendientes en el Departamento de Risaralda.....	44
Capítulo 4. Medidas de protección de los menores hijos de mujeres privadas de la libertad, Colombia y México.....	58
Capítulo 5. Efectos de la gestión del conocimiento en el rendimiento de las pymes de la ciudad de Pereira, durante el año 2019	72
Capítulo 6. La labor de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” con el evento de ciudad “Sexo con Café”	80
Capítulo 7. Prácticas mágico-religiosas de la comunidad afrodescendiente de Pereira respecto a la curación y la sanación.....	102
Capítulo 8. La educación en los centros penitenciarios y carcelarios colombianos como modelo de resocialización	117
Capítulo 9. Mecanismos para la protección de los derechos de hijos e hijas con madres privadas de la libertad (Colombia y México)	125
Capítulo 10. Influencia de la gestión del conocimiento en la innovación de productos y procesos de las Pymes de la ciudad de Pereira.....	134
Capítulo 11. Perspectivas de los hermanos en frente a la diversidad sexual.....	145
Capítulo 12. Colombia y las reglas de las naciones unidas para la protección de menores privados de la libertad	164
Capítulo 13. El debido proceso en el régimen disciplinario de los internos en Colombia, Ecuador y España.....	182
Capítulo 14. Reflexión desde la formación: una mirada al perfil por competencias de los emprendedores culturales en Manizales, Pereira y a Armenia	197
Capítulo 15. Usos del marketing turístico en el sector turístico del municipio de Apía, Risaralda.....	209
Capítulo 16. Diseño de un plan estratégico para el mejoramiento interno y externo de la empresa distribuciones Trapiescob.....	226
Temática 2. Salud	
Capítulo 1. Representaciones sociales de las mujeres, sobre la mamografía realizada por tecnólogos hombres en radiología en la ciudad de Cali, 2020	249
Capítulo 2. Nivel de adicción al tabaco y motivación para dejar de fumar en estudiantes universitarios de Pereira, Colombia	263
Capítulo 3. Proceso de atención en enfermería desde el modelo de promoción de la salud en práctica comunitaria	277
Capítulo 4. Asociación entre enfermedad celíaca y parásitos: una revisión sistemática de la literatura	288

Temática 3. Ciencias naturales

Capítulo 1. Fenología floral de la mora sin espina (<i>Rubus glaucus</i> Benth) en el municipio de Guática-Risaralda.....	305
Capítulo 2. Implementación de enriquecimiento ambiental para estimulación comportamental en una pareja de zorro cangrejero (<i>cerdocyon thous</i>) en el hogar de paso apap-Carder	319
Capítulo 3. Validación del método para determinar materia seca a través del horno microondas en el Laboratorio de Nutrición Animal de Unisarc-Kikuyo y Estrella.....	335
Capítulo 4. Modelamiento in silico por homología de la quinoproteína glucosa deshidrogenasa unida a membrana (PQQ mGDH) en <i>Pseudomonas fluorescens</i> implicada en el mecanismo de solubilización de fosfato inorgánico.....	350
Capítulo 5. Aprovechamiento de residuos lignocelulósicos (cascarilla de café y cáscara de plátano), para el cultivo de <i>pleurotus ostreatus</i>	377

Temática 4. Ingenierías y tecnologías

Capítulo 1. Innovación de la construcción: una perspectiva bibliométrica	401
Capítulo 2. Evaluación de la sensibilidad y compresibilidad de suelos derivados de cenizas volcánicas en suelos de expansión urbana del municipio de Pereira	418
Capítulo 3. Aplicación de Cadenas de Markov Discretas, en el escenario de expansión del COVID-19 en Colombia	433
Capítulo 4. Protección contra la oxidación cíclica en un rango de temperatura de 500°C –700°C de un acero astm a53 grado b revestido con metcoloy por rociado térmico por arco	447
Capítulo 5. Obtención y caracterización de fibra de celulosa obtenida a partir del <i>Theobroma cacao</i> L.....	462

PRÓLOGO

Desde sus inicios, la ciencia ha ejercido un papel fundamental en el desarrollo de la humanidad. Desde aquellos intentos de resolver todos los problemas sin necesidad de experimentos, influjo que duraría dos milenios bajo la batuta de Aristóteles, donde experimentar no estaba en el espíritu de esa época, que ignoraba la verdadera relación entre la vida humana y la importante naturaleza. Es entonces como, inesperadamente y comandado por Galileo, se logró demostrar que dos piedras desiguales dejadas caer simultáneamente, llegan al suelo al mismo tiempo. Este experimento fue un momento clave en la historia de la humanidad porque desató una nueva relación entre el hombre y la naturaleza, instaurando una era de cambio en la mente humana que fue continuada por muchos otros, llegando de esta forma a la Revolución Industrial del siglo XIX, que liberó al hombre y transformó la realidad de muchos.

Siguiendo un camino muy activo, la ciencia logró posicionarse gracias a la ayuda ofrecida por la tecnología, puede decirse que se han podido llevar a cabo nuevos descubrimientos científicos

gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, que han extendido la posibilidad de experimentación y adquisición del conocimiento hasta límites insospechados, impactando así positivamente campos como las Ciencias Sociales, las Ciencias Administrativas, la Ingeniería, el Medio Ambiente y la Salud, aspectos altamente tratados en el presente libro.

En la misma línea, inspirada por los pensadores que ayudaron a la creación del Departamento de Risaralda, liderados por don Gonzalo Vallejo Restrepo, la región se ha destacado por su empuje y sentido de superación. Desde sus inicios en el año 2011 la Red Regional de Semilleros de Investigación –RREDSI– realiza aportes significativos fundamentados en su propósito de incentivar la investigación a nivel regional, enfocada principalmente en los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío y Valle. Es importante resaltar los espacios de intercambio de conocimiento entre las diferentes instituciones de la región, los cuales se originaron desde las diferentes actividades investigativas, las cuales se orientan a procesos que generen una mayor competitividad en la región. Es así como el lector podrá encontrar interesantes textos que hacen hincapié en dichas dinámicas.

En el presente libro, denominado “Germinando semillas para la investigación. Una estrategia de futuro en Risaralda”, el lector encontrará una serie de artículos presentados en el marco del décimo encuentro de departamental de semilleros de investigación de Risaralda que se llevó a cabo en el año 2020, el cual brindó la posibilidad a los integrantes de los semilleros de investigación, de reflexionar sobre problemáticas del entorno y proponer alternativas que conduzcan a la comprensión y solución de las mismas, en los diferentes campos del saber y que promuevan el desarrollo regional y nacional.

Para los amantes de las Ciencias Sociales y Jurídicas, el libro ofrece un espacio en temáticas que van desde la protección de los derechos, hasta los temas relacionados con seres humanos

privados de la libertad, el debido proceso, derecho a la salud, juventud y educación en centro penitenciarios, entre otros. Por otro lado, se presenta una alta gama de escritos relacionados con la Salud en sus diferentes aristas, la Odontología, la Zootécnia, la Psicología, logrando una aproximación a los intereses de la región y develando su impacto en el análisis de variables de diferente índole. Las Ciencias Administrativas reservan un espacio especial en el presente texto, porque otorgan una visión de estratégica del Marketing, análisis de comportamiento comercial y la influencia de la gestión del conocimiento en la innovación de productos y procesos de las Pymes en Pereira. Por otra parte, se describen las temáticas relacionadas con el comportamiento humano y la sociedad en general, por supuesto tratado como ciencia, ya que, si bien se centran en las humanidades, llevan a cabo sus actividades, labores y estudios por medio de métodos científicos. Por último, resalto los trabajos relacionados con la Ingeniería y Tecnología, porque logran un aporte significativo en términos de análisis y estudios que apuntan a tendencias aplicadas a la industria.

Como cierre de mi mensaje, exalto la iniciativa de los autores del presente escrito, que demuestra la pujanza de una tierra innovadora y su afán de avanzar en el logro de sus objetivos, los cuales fueron trazados por sus fundadores y siguen siendo una inspiración que siempre está presente.

Andrés Mauricio Martínez Hincapé
Universidad Católica de Pereira

1

TEMÁTICA
CIENCIAS SOCIALES

Capítulo 1. Análisis del comportamiento comercial del departamento de Risaralda en el período 2014 – 2019

David Serna Rodríguez¹
Laura Juliana Rodríguez²
Marlen Isabel Redondo Ramírez³
Lindy Neth Perea Mosquera⁴

Resumen

En este documento se presenta el desarrollo de una investigación cualitativa y busca analizar el comportamiento comercial departamento de Risaralda en el periodo 2014 – 2019, donde se manifestaron resultados importantes en gracia al análisis a los informes de coyuntura económica del departamento. Un resultado a destacar es la dependencia de pocas economías exteriores como Perú, Chile, Corea, México, China, Estados Unidos, Ecuador, teniendo en cuenta una posible crisis de

¹ Estudiante de economía, Universidad Libre; david-sernar@unilibre.edu.co

² Estudiante de economía, Universidad Libre; lauraj-rodriquezh@unilibre.edu.co

³ Docente investigadora, Universidad Libre; isabel.redondo@unilibre.edu.co

⁴ Docente investigadora, Universidad Libre; lindyn.pream@unilibre.edu.co

alguna de estos países el departamento entraría directamente en un apuro financiero por la dependencia directa, ya que son los destinos donde se gestionan en su gran mayoría las exportaciones no tradicionales (sin café). De igual manera, ante un hecho de coyuntura económica externa, al tener una alta dependencia comercial a pocos países, la incidencia del comercio exterior en la economía del departamento cada vez es menor.

Palabras clave: Comercio Exterior, Apertura Comercial, Desarrollo Comercial, Balanza Comercial.

1. Introducción

Por tal motivo, se tendrá como relación los efectos que pueden ser causados por un buen estado de apertura económico del país frente a las ventajas comparativas y sus actividades hacia las demás economías, con ello se determinarán los aspectos y las características del desarrollo de la apertura comercial de Risaralda en este estudio. Además, se medirá de forma estadística y gráficamente como se ha manifestado el desarrollo de la apertura económica según sus actividades de exportación e importación para llegar a determinar y dar una breve comparación de cómo se encuentra el departamento de cara al país.

Se tiene como perspectiva que esta investigación sirva en un futuro sea lejano o cercano sirva de apoyo para más estudios relacionados con la apertura comercial y apertura económica para así contribuir y disminuir el número de obstáculos para el desarrollo del departamento.

Todo esto dará como resultado un análisis que determinará el estado actual de la apertura comercial del departamento de Risaralda, usando un enfoque tipo cualitativo, donde se hace el uso del método hermenéutico instrumentando el esquema de la teoría indagada y mezclando la investigación empírica para poder obtener los resultados propuestos.

El intercambio comercial ha sido una fuente fundamental para la generación de riqueza de Colombia, desde la apertura económica llevada a cabo en 1991 se han instaurado las leyes y normativas que faciliten el ingreso y salida de bienes del territorio nacional. El departamento de Risaralda, con una fortaleza agrícola proveniente del café, ha incursionado a nuevos mercados internacionales. Según lo anterior se puede mencionar que, desde que se realizó la apertura, no se ha hecho una reciente evaluación de la evolución comercial del departamento, en donde hoy las tendencias internacionales son distintas al comportamiento de hace 21 años. Es este punto donde radica lo novedoso del presente estudio, ya que se pretende evaluar el estado actual de la apertura comercial de Risaralda.

Por otra parte, el país ha establecido una serie de acuerdos comerciales con distintos países y bloques económicos del mundo, esto ha hecho que las empresas tengan la opción de internacionalizarse y así poder generar empleo de calidad. Es aquí donde recae la importancia de realizar un estudio que evalúe las tendencias comerciales internacionales recientes del departamento, ya que es una fuente importante de empleo, generación de empresas y de ingreso de divisas a la región, por lo tanto, es de interés el saber cómo se comporta el intercambio de bienes frente a las recientes tendencias internacionales.

Así mismo, el resultado del presente documento permitirá establecer una noción de la influencia de las políticas de promoción y leyes de fomento al comercio exterior emitidas por el gobierno nacional y departamental, ya que al revisar las normativas emitidas en el periodo a revisar se puede dar un diagnóstico aproximado de que tan útiles o no han llegado a ser frente a las tendencias de intercambio comercial de la región. Cabe resaltar que la utilidad del documento final ayudará a la academia para avanzar y permitir el análisis de nuevas posibles estrategias que, según determinen, sean necesarias para reorientar la evolución de futuras decisiones legislativas y gubernamentales que afecten

el proceso internacionalista de las distintas regiones del país, esto teniendo en cuenta las diferencias y características particulares de cada departamento.

El proceso de liberalización de la economía colombiana no solo trajo mayores flujos comerciales, también trajo consigo una apertura a los factores externos, los cuales, como consecuencia de la globalización como menciona Ibarra (2009) y Orneals (2004), afectan el comportamiento interno de la nación y de sus entidades territoriales, como es el caso de la pérdida de soberanía nacional a favor del gran capital.

Es así como el Ministerio de Comercio, Industria y turismo dice que Colombia ha alcanzado niveles récord en exportaciones desde que se implementó el nuevo modelo de desarrollo en 1991, en donde multiplicando las exportaciones y disminuyendo el desempleo a un ritmo promedio del 4% anual dice Deshaz (2007); sin embargo, en términos de balanza comercial y de composición de la balanza los resultados no concuerdan sobre todo en los últimos años donde importamos más de lo que exportamos (WDI-World Bank, 2014).

De esta manera se puede recalcar que, desde un aspecto teórico, el comercio exterior como un mecanismo para el crecimiento del ingreso y los salarios reales, como explica el modelo H-O-S. Así mismo, la apertura económica tiene una relación positiva con el crecimiento como menciona Barro (2002), el cual mediante un análisis de variables instrumentales con muestra de 84 países entre los años 1965 y 1995 encuentra que los países con un mayor nivel de apertura tienen mejores niveles de crecimiento. Otros autores, con técnicas similares son Frankl y Romer (1999), los cuales llegan a las mismas conclusiones que Barro (2002), en donde la dinámica comercial dentro de los procesos aperturistas tiende a mejorar sustancialmente la situación económica de los países.

Teniendo en cuenta lo anterior, vale la pena mencionar que el comportamiento del PIB de una región se puede ver afectado por la apertura comercial, especialmente si se tiene en cuenta que el acceso a mercados internacionales permite la especialización productiva en exportaciones manufactureras, influyendo así en el incremento del PIB (Roca y Simabuko, 2004).

2. Metodología

El enfoque de la presente investigación es cualitativo, el cual se caracteriza en su expreso planteamiento de ver los acontecimientos, acciones, normas, valores, etc., desde la perspectiva de la gente que está siendo estudiada (Mella, 1998). Este autor también plantea que hay un claro propósito de proveer descripciones detalladas de los contextos sociales estudiados, además la investigación cualitativa tiende a usar un esquema donde la teoría y la investigación empírica están entremezcladas. Por lo tanto, este usado para la investigación, al estar enfocada al estudio del comportamiento de la apertura comercial del departamento de Risaralda, a su vez, la incidencia de los factores que conllevan ha dicho fenómeno durante el periodo 2014 – 2016.

El método es el hermenéutico, ya que según (Mella, 1998) esta una rama del saber que tiene que ver en términos generales con la teoría y práctica del entendimiento y en términos particulares con la interpretación del significado de textos y acciones. Metodológicamente implica un intento de encontrar reglas y líneas guías en la interpretación de textos. En donde, para el caso del presente proyecto, se busca analizar los documentos e informes emitidos por entidades públicas y privadas, enfocados en el estudio coyuntural económico del departamento en dicho periodo.

La unidad de análisis es el desarrollo comercial del departamento y la unidad de trabajo son los documentos de informe de coyuntura económica emitidos por el banco de

la república y la cámara de comercio de Pereira, estos serán apoyados por documentos de instituciones y libros especializados en desarrollo comercial y apertura económica.

Así mismo se procederá a dar desarrollo a los objetivos propuestos, al determinar en un principio los factores que inciden en la apertura comercial del departamento para, luego, realizar su respectivo análisis. Esto con el fin de profundizar en el entendimiento del comportamiento de apertura comercial de Risaralda. Posteriormente se analizarán las cifras de importaciones y exportaciones, en donde se comprenderán los distintos matices de estas, la evolución y el peso de los distintos factores que inciden en el desarrollo comercial internacional en el periodo 2014 – 2016. Antes esto es necesario mencionar que serán manejadas fuentes secundarias de información, como los informes de coyuntura económica emitidos por el Banco de la República y la Cámara de Comercio de Pereira.

Por último, para saber la incidencia del comercio exterior en el PIB del departamento, se procederá a realizar el cálculo del Coeficiente de Apertura Externa (CAE). Esta medición ayudará a comprender cuál es el peso del comercio exterior en el crecimiento de una economía, ante esto es preciso realizar la siguiente ecuación:

$$CAE = ((M + X) / PIB) * 100$$

M – Importaciones.

X – Exportaciones.

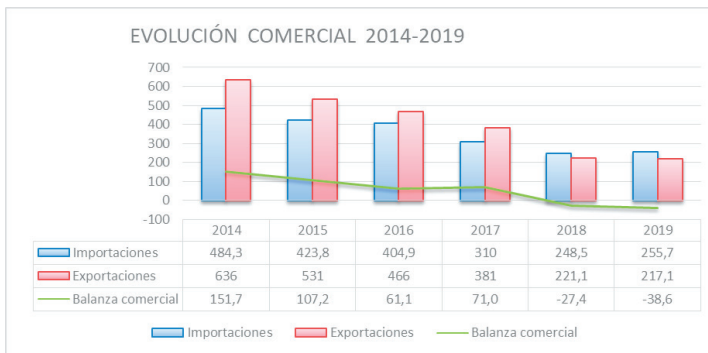
PIB – Producto Interno Bruto.

Presentación de tipo y diseño de investigación, Población-muestra, técnicas de recolección y análisis de datos.

3. Resultados y discusión

Se logró analizar el comportamiento del comercio exterior del departamento de Risaralda en el periodo 2014-2019, identificando, por una parte, una tendencia negativa en la balanza comercial del departamento, un comportamiento fluctuante en las exportaciones obteniendo que el año en el que este valor fue mayor fue en el 2014, principalmente explicado por el producto estrella del departamento, el café. Así mismo, las exportaciones evidenciaron una variación porcentual mucho más tendiente a la baja, contando con un periodo de recuperación entre los años 2017 y 2019. Cabe resaltar que el comercio exterior del departamento ha tenido una marcada desaceleración.

Figura 1. Evolución comercial 2014 - 2019



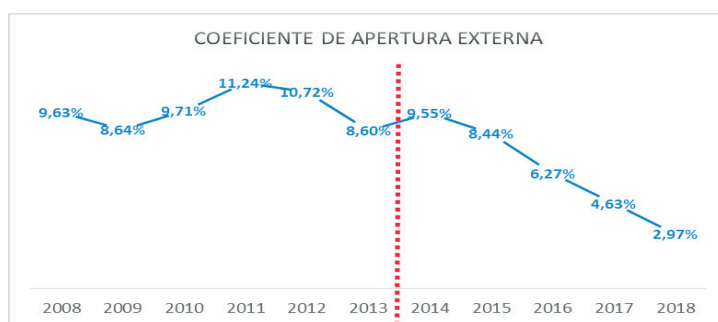
Fuente: Informe de Coyuntura Económica. Elaboración Propia

Por otra parte, se lograron identificar factores externos que inciden en el desarrollo de comercio exterior del departamento de Risaralda en el periodo 2014-2019, principalmente explicado por la disminución en el crecimiento de algunos de los principales socios comerciales del país como Chile, país en los que se presentó una reducción en el peso de las exportaciones con origen colombiano, haciendo que el flujo de exportaciones totales

disminuya. Vale la pena destacar que solo 5 países representan el 50% de las exportaciones del departamento, lo que aumenta el riesgo al depender de tan pocos mercados.

Por último, se estableció la incidencia del comercio exterior en el PIB del departamento de Risaralda en el periodo 2014 – 2019, presentado una notoria pérdida de peso en la economía de Risaralda del comercio exterior, con cifras en los años 2014, 2015 y 2016 de 10,32%, 9,11% y 6,63% respectivamente, llegando a su punto más bajo en el año 2018 cayendo al 2.97%, esto significa que el comercio exterior en el departamento no es de relevancia para el ingreso de recursos externos al departamento y, además de esto, su peso ha disminuido considerablemente en el periodo evaluado.

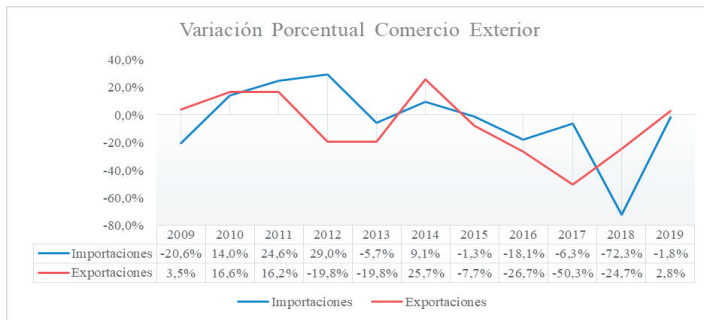
Figura 2. *Coficiente de Apertura Externa 2014 - 2019*



Fuente: Informe de Coyuntura Económica. Elaboración Propia

En cuanto a la parte comercial, se puede observar que tanto importaciones como exportaciones presentaron disminuciones importantes durante el mismo periodo de tiempo como se muestra en la siguiente ilustración:

Figura 3. Variación porcentual comercio exterior.



Fuente: Informe de Coyuntura Económica. Elaboración Propia

Se puede observar que desde el año 2014 los precios internacionales del petróleo iniciaron una caída histórica, afectando las finanzas de muchos países cuyas economías dependen del crudo. De esta manera se puede mencionar que, a pesar de que Risaralda no es explotador ni exportador de hidrocarburos, muchas de las naciones con las que se tienen relaciones comerciales si, esto hizo que el comercio exterior del departamento se desacelerara durante este periodo.

De este modo, vale la pena rescatar que como factor exógeno se encuentra la dependencia de no solo de Colombia, sino de los países socios comerciales de Risaralda de los bienes extractivos como el petróleo. Así mismo, se evidencia que lo mencionado por Barro (2002) demuestra que, a pesar de que el PIB del departamento ha aumentado considerablemente en los últimos años, lo que respalda la premisa de que la apertura comercial infiere positivamente en la economía de un país o, en este caso, de un departamento la incidencia de del comercio exterior en el PIB ha disminuido, como demuestra el CAE, es decir, el crecimiento del PIB del departamento es ajeno al comercio exterior del mismo, siendo un resultado opuesto a lo planteado por (Roca y Simabuko, 2004).

Es así como, al verificar la balanza comercial del departamento, es notoria la tendencia hacia el paso a una balanza deficitaria, la cual según el WDI-World Bank (2014) es algo normal en estos casos, en donde la dinámica comercial suele volcarse hacia las importaciones dejando a un lado las exportaciones.

Por otra parte, se tienen una serie de factores endógenos y exógenos que se encuentran relacionados directamente con la apertura externa e inciden en la dinámica comercial del departamento.

En primer lugar, la caída de los precios internacionales del petróleo que afectan a la nación y a los principales socios comerciales del departamento. A pesar de que Risaralda no es productor ni exportador de hidrocarburos, esta situación afecta de manera directa a los socios comerciales e indirecta al departamento, ya que al versen reducidos los ingresos de estas naciones, su comportamiento comercial será menor, razón por la cual importan menos de Risaralda.

Así mismo, la caída de los precios del petróleo afecta de manera directa a Colombia, convirtiéndose en un factor que afecta de manera exógena al departamento pero que es endógeno para las finanzas de la nación.

De esta manera y mencionando Ibarra (2009), es evidente que existen factores externos y exógenos, y hasta factores endógenos que se vuelven incontrolables por sus particularidades y sus raíces asentadas en el exterior, que afectan de manera directa la dinámica comercial del departamento de Risaralda.

4. Conclusiones

Las exportaciones del departamento reflejan un alto crecimiento, pero con la insinuante en que las exportaciones per cápita nacionales en el periodo analizado, básicamente en dólares doblan a las que presenta Risaralda.

Además, se presenta una disminución del 17% en las exportaciones cafeteras del departamento donde se han mostrado con un dominio alto sobre las no tradicionales, porcentualmente se mantienen por encima, porque las actividades económicas no tradicionales no son bastas para determinar una diferencia que marque una disminución entre en el intervalo tan grande que se presenta entre ambas actividades de exportación.

En el periodo 2014 los precios internacionales del petróleo disminuyeron drásticamente, causando así un aumento en el precio del dólar en el país y en el departamento, por consecuencia, este fenómeno hizo que los ingresos de la nación se vieran afectados. En el caso de Risaralda, al no depender de la exportación de hidrocarburos, el efecto fue menor, esta tendencia se mantuvo durante los dos años siguientes (2015 – 2019).

Claramente en los ingresos en el periodo 2014, se evidencio un aumento y superávit en el departamento basado en USD, donde porcentualmente en cada uno de los siguientes años se dio una disminución por las variaciones presentadas en las bajas del precio del petróleo y los efectos que causan en el valor del dólar. En consecuencia, a este comportamiento, se podría suponer que los ingresos por exportaciones aumentarían, ya que el departamento no es productor de petróleo considerablemente, ya que los principales países receptores de los productos risaraldenses tuvieron leves contracciones económicas por culpa de la caída de los precios internacionales de las comoditas, afectando así los ingresos por el comercio exterior de la región.

Así mismo, se encontró que más del 50% de las exportaciones no tradicionales (sin café) del departamento tuvieron como destino a no más de 5 países, lo que acrecentó el riesgo de tipo cambiario, por lo tanto, ante una leve contracción económica de alguno de los principales socios comerciales de Risaralda, conllevaría a una gran disminución en los ingresos del departamento, aumentando así el riesgo de un golpe drástico a la economía del departamento,

ya que teniendo una caída prácticamente irrecuperable sería más difícil encontrar nuevos socios comerciales estables en su propia economía.

Se encontró que el comercio exterior no es muy significativo para el PIB del departamento de Risaralda, en donde este cada vez representa menos para la economía del departamento.

Referencias

- Baldwin, R. (2002). *Openness and growth: what's the empirical relationship*. NBER.
- Banco de la República. (2017). *Banrepcultural*. Obtenido de Apertura económica: http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Apertura_econ%C3%B3mica
- Barro, R. (2002). Cantidad y calidad del crecimiento económico. *Economía Chilena*, 5(2), 17- 36.
- Camara de Comercio de Pereira. (2014). *Informe de Coyuntura Económica*. Pereira.
- Cámara de Comercio de Pereira. (2016). *Informe de Coyuntura Económica*. Pereira.
- Frankel, J., & Romer, D. (1999). Does trade cause growth? *American Economic Review*.
- Frankel, J., & Romer, D. (1996). Trade and growth: an empirical investigation. *NBER*.
- Gwartney, J., Skipton, C., & Lawson, R. (2001). *Apertura comercial niveles de renta y crecimiento económico: 1980- 1998*. La Libertad Económica en el Mundo: Informe Anual.

Hawkins, D., & García, N. (2014). *La apertura económica y los tratados de libre comercio en Colombia*. Medellín: Escuela Nacional Sindical.

Jimenez, W., & Ramirez, C. (2008). Gobierno y políticas públicas. *Escuela superior de administración pública*.

Roca, S., & Simabuko, L. (2004). *Apertura comercial y especialización productiva: ¿es beneficiosa para América Latina?* ESAN-CENDOC, Serie documentos de trabajo n° 12.

Smith, A. (1971[1776]). *Una investigación acerca de la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones*. México: F.C.E. .

Young, A. (1991). *Learning by doing and the dynamic effects of international trade*. Quarterly Journal of Economics.

Capítulo 2. Evaluación preliminar: administración de los restaurantes especializados en chorizo en Santa Rosa de Cabal – Risaralda

Adriana María Cuervo Rubio¹
Carolina Isaza Gómez²
Yineth Alexandra Vargas Valencia³

Resumen

Se realizó una investigación exploratoria con el objetivo de identificar las prácticas administrativas básicas y de sustentabilidad turística que aplicaban los restaurantes del municipio de Santa Rosa de Cabal que ofrecen como plato principal el Chorizo Santarrosano. Para la recolección de la información se tomaron 10 de los 15 restaurantes que UTP (2017) señala que hay en el municipio. Con una encuesta se recolectó la información y se

1 Docente Asociado. Facultad de Ciencias Administrativas, UNISARC. Adriana.cuervo@unisarc.edu.co

2 Estudiante Tecnología en Administración Turística y del Patrimonio. UNISARC. Carolina.isaza@unisarc.edu.co

3 Estudiante Tecnología en Administración Turística y del Patrimonio. UNISARC. Yineth.vargas@unisarc.edu.co

indagó sobre tres aspectos fundamentales: aspectos específicos de la empresa, manejo administrativo y propio de la actividad turística como son el registro y cumplimiento de las prácticas de sostenibilidad turística. La información recolectada se analizó tomando las tendencias, encontrando que estos restaurantes tienen claro el manejo de la especialidad de su empresa y que hay oportunidad de mejorar en los aspectos administrativos y turísticos

Palabras claves: Prácticas Administrativas, Prácticas de Sostenibilidad Turística.

1. Introducción

Esta es una parte de un macroproyecto que sea investigación que se realizó con estudiantes de Tecnología en Administración Turística y del Patrimonio de UNISARC, con la cual se espera acercar a los estudiantes con la realidad del sector en el municipio en donde estudian, con el fin de aplicar claramente el modelo pedagógico de la institución de “Pedagogía desde y para el territorio”.

El acercamiento al cual se hace referencia permite que ellos identifiquen las necesidades que tiene el desarrollo empresarial del sector e inicien un proceso de proponer opciones de mejoramiento para este, no solo desde la academia sino también desde el mismo desarrollo que como profesionales tendrán en un futuro.

Dado que los restaurantes que ofrecen como especialidad el chorizo santarrosano en su carta, se constituye como una empresa del sector turístico, se hace necesario conocer como es el manejo administrativo que se hace de estos establecimientos, que permita proponer acciones mejoradoras. Por lo cual se establece la pregunta de investigación: ¿Cómo es la administración de los restaurantes especializados en chorizo en Santa Rosa de Cabal – Risaralda?

Colombia, a partir de una “estructura diseñada para respaldar la industria turística, constituida principalmente por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y el Fondo Nacional de Turismo, ha formulado líneas estratégicas de planeación, con la participación de diferentes entes, formulando el Plan Sectorial de Turismo” (Carvajal, 2014). Esta condición a nivel nacional ha permitido marcar la ruta de esta industria, pero para poder acercarse al mejoramiento, se hace necesario conocer de manera profunda, como el sector turístico se desarrolla a nivel regional, es por ello por lo que este estudio contribuye a este conocimiento.

El sector turístico en el municipio de Santa Rosa de Cabal, se constituyen en un eje de la economía de este municipio y se requiere conocer cómo es la aplicación de la administración en el funcionamiento de este tipo de empresas, dado que este análisis proporcionará una ruta de trabajo para implementar a futuro acciones por parte de UNISARC - que hace presencia en este territorio con un programa de Administración Turística y del Patrimonio - que propendan por la permanencia y crecimiento de estos entes económicos.

Existe en el municipio restaurantes que ofrecen el chorizo santarrosano, como un producto gastronómico que además evoca a la historia y cultura del pueblo, por esta razón se decidió estudiar de manera exploratoria si estos establecimientos emplean algunas prácticas adecuadas en lo administrativo para el manejo adecuado de sus establecimientos turísticos. Este estudio permite profundizar en el conocimiento de este sector que no cuenta con mucha información, con lo cual se espera proponer acciones de mejora.

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es el de realizar un estudio exploratorio frente al desarrollo administrativo en restaurantes que ofrecen como plato principal el chorizo, en el municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda.

Para el desarrollo de la investigación se tomaron como referencia algunos aspectos como son:

Santa Rosa de Cabal, ha sido considerado por el MinCIT mediante la resolución 0348 de 2007 (MinCIT, 2007), como municipio de interés turístico. Según la UTP (2017) cuenta con “30 recursos naturales, 39 recursos culturales, 26 atractivos turísticos, 138 prestadores de servicios turísticos” UTP (2017). De los 138 prestadores de servicios turísticos se cuenta con 100 dedicados al hospedaje o alojamiento, 15 son restaurantes. De los 138 mencionados, 125 cuentan con el Registro Nacional de Turismo, “55 están certificados en Normas Técnicas de Sostenibilidad Turística y 7 están en proceso de certificación” UTP (2017).

Desde la concepción turística se tiene que el turismo es hoy el sector más promisorio para el municipio (Cámara de Comercio de Santa Rosa de Cabal, 2017). Santa Rosa de Cabal se ha conocido tradicionalmente como “La Ciudad de las Araucarias”, además, por los Termales y su gastronomía con los Chorizos, y porque a sus pobladores se les conocen como “hueveros”, por la importante producción de huevos que tuvo en una época y recientemente también se conoce por los ponchos que se producen. “De igual forma se conoce por la buena calidad de su café y que se evidencia con la muestra de cafés especiales que son comercializados actualmente” (UTP, 2017).

Cuenta el historiador Jaime Fernández Botero (s.f) que el Chorizo denominado santarrosano, tiene sus orígenes a partir de la gran cantidad de porcinos (*Sus scrofa domestica*) que en una época caminaban por las calles del pueblo, lo que llevó a que el alcalde de la época tomará medidas para que se sacrificarán los cerdos que se encontraban deambulando por las calles, esto hizo que la gente tuviera que matarlos y buscar alternativas para emplear esta carne y es ahí donde la gente empieza a hacer chorizo. Este rico producto se comercializaba en las paradas que hacia el tren

cuando pasaba por el pueblo y de esta forma se fue mejorando la receta hasta llegar a “ser un producto conocido en la región y el país” (Fernández, s.f.).

Finalmente, es importante resaltar que en los talleres para priorizar los recursos culturales del municipio realizados por la UTP (2017), con actores del municipio, le dan a la gastronomía con el chorizo el segundo puesto, debajo del Parque de las Araucarias y por encima de las artesanías de madera, la escuela Apostólica y el Vitral de la Milagrosa.

Por, otro lado el Registro Nacional de Turismo, es una obligación que tienen todas las empresas que prestan servicios de este tipo, es gratuito, se hace en línea ante la Cámara de Comercio de la localidad “debe renovarse cada año durante el primer trimestre del año (del 1 de enero al 31 de marzo), de lo contrario se deberá pagar una multa correspondiente a un salario mínimo mensual legal vigente, la cual va dirigida a FONTUR” (Cámara de Comercio de Pereira, 2019).

En el aspecto administrativo, se hace importante conocer los conceptos relacionados con misión, visión, organigrama, planeación y otros que se incluyen en la discusión de los resultados.

2. Materiales y Métodos

La investigación es de tipo exploratoria y para su realización se estableció un instrumento tipo formulario de Google con preguntas que permitieran determinar la claridad del negocio y su especialidad, el grado de aplicación por parte de los establecimientos turísticos del municipio de las herramientas administrativas y el cumplimiento de aspectos relacionados con la certificación de normas del turismo. Una vez elaborado el instrumento se aplicó a una población estimada de 10 restaurantes en los cuales se vendía chorizo como plato típico santarrosano.

La información se recogió directamente en los establecimientos turísticos por parte de los estudiantes de Tecnología en Administración Turística y del Patrimonio de UNISARC y algunos de los que se habían definido inicialmente tuvieron que cambiarse porque el personal de estos negocios no entregó información. Los datos se almacenaron en Google drive y se exportaron a Excel para el análisis correspondiente, para lo cual se empleó la moda o tendencias frente a prácticas administrativas básicas.

3. Resultados y Discusión

De 15 establecimientos turísticos dedicados a prestar servicios como restaurantes (UTP, 2017) en el municipio de Santa Rosa de Cabal, se entrevistaron 10 restaurantes cuyo producto principal es el chorizo, lo que corresponde al 66, 7 %. Se encontraron los siguientes resultados:

3.1. Descripción comercial de los restaurantes con especialidad en chorizo

Se analizó su ubicación, la cantidad total de personas que puede atender cuando el establecimiento está en “lleno total”, las condiciones que hacen que su restaurante sea diferente a los otros que se dedican a ofrecer como plato principal el chorizo y cual consideran que se constituye su población objetivo.

Ubicación. El 60% de los restaurantes se encuentran en la periferia de la ciudad y el 40% en el casco urbano. Se consideró zona periférica aquella área que bordea el municipio.

Capacidad Total. Se encontró que 70% de los restaurantes encuestados tienen capacidad para atender en total, entre 1 y 50 personas. Los demás restaurantes tienen la posibilidad de atender cómodamente a más de 50 personas hasta 200.

Punto diferencial del establecimiento. Los restaurantes consideran que su punto diferencial está básicamente en la calidad del chorizo (30%), la calidad del chorizo y la atención al cliente (20%), la atención al cliente (20%), los platos típicos (10%), la exclusividad (10%), la tradición (10%).

Público objetivo. El público objetivo son los turistas (60%); turistas y la población local (20%). Un establecimiento considera que es la población Santarrosana y uno considera que son otros establecimientos, dentro de los cuales están los restaurantes que lo demandan.

3.2. Descripción administrativo de los restaurantes con especialidad en chorizo

Perfil del administrador. El 80% de estos establecimientos son administrados básicamente por personas que no tienen formación profesional, el 10% por un profesional relacionado con el turismo y otro 10% cuenta con un administrador de empresas cuyo énfasis no es el turismo. Esto demuestra que este tipo de establecimientos requiere o bien la formación de su personal en temas de administración turística o bien la contratación de profesionales relacionados con esta temática.

Número de personas que contrata el restaurante. Se identificó que el 50% tiene entre 1 a 5 personas trabajando, el 40% contrata entre 6 a 10 personas y solo un 10% contrata entre 11 a 15 personas.

Tipos de contratación al personal. Los contratos de trabajo por su forma de realización pueden ser verbales o escritos; “celebrarse por tiempo determinado, por el tiempo que dure la realización de una obra o labor determinada, por tiempo indefinido o para ejecutar un trabajo ocasional, accidental o transitorio” (Mintrabajo.2019)

El 10% de los restaurantes contratan a término indefinido; el 40% por prestación de servicios y el 50% tiene ambos tipos de contratación. Se hace la salvedad que en un restaurante aclararon que a la persona encargada de la cocina la contratan con contrato de tipo laboral, pero contrato a término fijo y el resto de personal por prestación de servicios.

Dificultades para conseguir empleados. El 70% de los restaurantes no tienen dificultad para conseguir personal, mientras que un 30% sí. Las limitaciones para la consecución de personal tienen que ver con: actitud de las personas; lo retirado de la vivienda de algunas personas que se desean contratar; la estabilidad laboral. Frente a estas respuestas se supone que “la estabilidad laboral” debe estar sujeta a las condiciones laborales que se deben ofrecer a las personas cuando se vinculan.

Tipo de personal que requiere. El 60% de los restaurantes requieren personal no profesional frente a un 40% que requieren personal profesional y no profesional.

Los establecimientos que contestaron que requerían personal profesional, dicen que requieren que estos tengan conocimientos en: servicio al cliente; en calidad y contadora; sin ninguna especificidad. Uno no respondió

Los establecimientos que manifestaron requerir personal no profesional manifestaron que ese tipo de operarios deberían tener: buena cultura e interés por el trabajo; debería saber desempeñarse en cocina, barista, parrillero, mesa y bar; deben tener ganas de trabajar. El 70% no respondieron.

Dificultades administrativas. La mayor dificultad administrativa está referida al manejo de personal y algunos de los descriptores de estos son: que las personas tengan en cuenta y realicen sus funciones sin necesidad de que los estén supervisando; contrato al personal con estudios profesionales; el trabajo en

equipo. Dos restaurantes solo lo expresaron como “el personal o manejo de personal”.

Principales aciertos administrativos. Los principales aciertos administrativos tienen que ver con el manejo de personal y la atención al cliente. Otros aspectos que presentaron como aciertos administrativos. El 20% consideran el manejo de personal y otro 20% la atención al cliente. El resto con un 10% cada uno consideran que lo primordial es el manejo que se le da y que sea de buen servicio al público; el trabajo con cariño a los clientes; el crecimiento del establecimiento con base en las metas cumplidas; manejar el establecimiento de la mejor manera; la buena toma de decisiones y el talento humano y un restaurante no contestó.

Adicionalmente, se buscó establecer si al menos frente a la planeación estratégica estos establecimientos habían definido la Misión y la Visión.

Calderón (2017), hace un recuento sobre el origen de la estrategia, su aplicación y el uso de este término en diferentes frentes del conocimiento y llega finalmente al análisis de la estrategia organizacional, en donde encuentra, que incluir los objetivos, metas y la definición de las políticas dan origen a está. Estos planteamientos llegan posteriormente a la misión corporativa, la que definirá cuál es el campo de acción de la estrategia y el campo de acción de los dirigentes con el contexto social y organizacional.

Por su parte, Yepes (2018) amplía la información y referencia a Chiavenato 2012, planteando el concepto de planeación estratégica en donde la define como un proceso a través del cual se toman decisiones en una organización, para lo cual se procesa y analiza la información interna y externa de la empresa con el fin de evaluar su situación en un momento dado, así como el nivel de competitividad que tiene de tal manera que les permita prever y tomar decisiones sobre cómo será el futuro de la empresa.

Maragno & Lunkes (2014), establece que la Misión en una empresa constituye la definición de la razón de ser de esta. “Es una declaración esencial para establecer los objetivos y formular las estrategias, metas y políticas, concibiendo la asignación de recursos y la motivación de los empleados. Una misión institucional es un componente integral del proceso de gestión estratégica” Maragno & Lunkes (2014).

Misión. Se indaga sobre la Misión que tiene el restaurante. De 10 restaurantes, se encontró que el 50% de los establecimientos no respondieron, lo que genera la duda de si se tiene y por ello no responden o se tiene y no la conocen; 10% expresó que no tienen y el 40% dijeron que tienen y la expresaron.

Visión. La visión se constituye en una declaración de la empresa que deja claro que es lo que espera ser en un futuro. “Recoge la situación deseada, no una ilusión sino una interpretación realista realizada con un margen de seguridad y atendiendo a las circunstancias y a los elementos en torno a los cuales se va diseñar el futuro” (Fernández – Montesinos, 2017).

De la misma manera se preguntó si el restaurante cuenta con una visión. El 50% no plantearon absolutamente nada sobre la Visión. El 50% restante, hicieron algunas definiciones que muestran que tienen una idea sobre lo que es la visión, pero no la expresan claramente, de este grupo solo un establecimiento la definió con claridad y con un plazo preciso.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que “el elemento central que identifica a la organización como un esfuerzo planificado es su estructura formal” (Marco, Loguzzo, Fedi, 2016). Así mismo, “comprende la estructura organizacional, la división de puestos de trabajo, la diferenciación de niveles jerárquicos, las líneas de autoridad formal, los reglamentos, los valores y los propósitos surgidos de los procesos de planificación” (Marco *et al*, 2016). Esto significa que los aspectos mencionados, se ven reflejados en una

serie de instrumentos administrativos como son el organigrama, manual de funciones, entre otros. Por la presencia de estos instrumentos en estos restaurantes, también se indagó.

Organigrama. El organigrama es la representación gráfica de la estructura de la empresa, en la que se muestran “los diversos departamentos o divisiones de la Organización y los diferentes niveles jerárquicos y funcionales, la delimitación del área de autoridad, funciones y responsabilidades de cada unidad administrativa” (Cano, 2017). Se indaga sobre si se cuenta con un organigrama en el restaurante. El 70% no dispone de organigrama y el 30% restante si lo tienen.

Manual de funciones. El Manual de Funciones, es un documento de tipo administrativo que muestra con claridad las funciones que deben desempeñar las personas en un cargo determinado, para lo cual se define el perfil personal y profesional que se requiere para el cargo, las labores que debe realizar el trabajador y a quien debe presentar los informes y resultados. Se define como un manual que “permite establecer las funciones y competencias laborales de los empleos que conforman la planta de personal de las instituciones públicas, así como los requerimientos de conocimiento, experiencia y demás competencias exigidas para el desempeño de estos” (Departamento Administrativo de la función pública de Colombia, 2014). Al preguntar a los restaurantes sobre si tienen construido el manual de funciones el 50% de los restaurantes manifestaron que no lo tenían, un restaurante (10%) no respondió y un 40% dijeron tenerlo.

3.3. Descripción de las actividades turísticas de los restaurantes con especialidad en chorizo

Registro nacional de turismo. Este es un registro que las empresas que prestan servicio al sector turístico deben hacer ante la Cámara de Comercio y actualizar cada año entre enero y marzo. Dentro de las empresas que deben inscribirse están:

“Los establecimientos de gastronomía y bares, cuyos ingresos operacionales netos sean superiores a los 500 salarios mínimos legales mensuales vigentes y este ubicados en un lugar turístico conforme lo establecido en las Resoluciones 347 y 348 de 2007” (Mincomercio, 2019). De los 10 restaurantes consultados, solo 3 tienen el Registro Nacional de Turismo, esto en porcentaje representa el 30% frente un 70% que no lo tiene.

Impactos positivos en lo ambiental sociocultural y económico. Se indago cuál es el impacto positivo generado por el establecimiento en tres aspectos: ambiental, sociocultural y económico.

Impactos ambientales positivos. Generalmente para medir los impactos en el tema ambiental, se establece un diseño que reúna de manera explícita todas las acciones que se realizan en “el desarrollo de un proyecto, el cual producto de una evaluación ambiental están dirigidas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el continuo desarrollo de un proyecto, obra o actividad” (Cortina, 2018). En estos restaurantes, las prácticas que generan impactos positivos en el ambiente, más generalizadas son el ahorro de energía y el manejo adecuado de residuos (30%). El uso de vajillas de loza o barro, el ahorro del agua, el reciclaje, la recolección, separación de residuos en la fuente (20%). Por último, están el uso de productos biodegradables, campaña para el uso de productos diferentes al plástico, tratamiento de aceites y uso de asador a gas (10%). Es importante resaltar que todos los establecimientos presentan al menos una actividad que contribuye positivamente al ambiente.

Impacto positivo sociocultural. Los impactos sociales en el turismo tienen que ver con las afectaciones que se dan en la comunidad en la cual se está ofreciendo este tipo de servicios “y los impactos culturales son las modificaciones en las ideas, tradiciones y valores, normas e identidades” (Mendoza, González, 2014). Se encontró que el 50% consideran que el mejor impacto positivo

sociocultural es el buen trato, la amabilidad y buena atención que ofrecen en general a la población y de manera particular a los clientes. Uno (10%) dice que todo lo que hacen genera un impacto ambiental positivo y un (10%) considera que no tiene nada que genere impacto positivo en lo sociocultural. Solo una empresa considera que su impacto positivo es contribuir a una fundación local y dos establecimientos (20%) no respondieron.

Impacto económico positivo. La Organización Mundial del turismo, establece que el análisis económico de esta actividad debe diferencial entre la contribución económica y el impacto, siendo este último un “concepto mucho más amplio que encapsula los efectos directos, indirectos e inducidos del turismo y que debe ser estimado mediante la aplicación de modelos” (Castilo, Polo y Uruchima, 2018). El mayor impacto positivo económico de estos restaurantes es para ellos, la generación de empleo en un 70%; el aporte económico que se hace en temporadas (10%), comprar a proveedores locales (10%) y un 10% no responden.

Impactos negativos en lo ambiental sociocultural y económico

Impacto negativo ambiental. Los restaurantes consideran que genera un impacto negativo ambiental en un 30% por el uso del plástico, nótese que se ha generado una cultura a favor de limitar el uso de plásticos, dado que en los impactos positivos este se constituyó en uno de ellos. Otras apreciaciones son: los normales que se generan en un restaurante; el malgastar agua; el cuidado con el medio ambiente; el humo que se genera en el asado de los productos y ninguno. Un restaurante no respondió.

Impacto negativo sociocultural. El 50% de los restaurantes no contestaron. El 40% contestó expresamente “ninguno”, estos si dejan en claro que no están generando impactos en el aspecto sociocultural de tipo negativo y un establecimiento (10%), escribió: “Maltrato para ambas partes, público y personal”, lo

que lleva a pensar que las condiciones de maltrato al público en personal pueden constituirse en un impacto negativo y por tanto para mejorar en este establecimiento.

Impacto negativo económico. El 40% de los establecimientos no contestaron, lo que hace suponer que no generan ningún impacto negativo en el aspecto económico. El 40% expresa teóricamente “ninguno” y el 20% considera que la falta de dinero se puede constituir en un aspecto económico de tipo negativo.

Prácticas de sostenibilidad. Para hablar de prácticas de sostenibilidad es importante partir del concepto de Turismo Sostenible, el cual se “entiende como un modelo integral que abarca las tres dimensiones (ambiental, social y económica) de forma equitativa como única manera de garantizar su mantenimiento a largo plazo” (Florido, Garzón, Ramírez, 2018).

Se preguntó ¿El establecimiento es reconocido por realizar las buenas prácticas de sostenibilidad? a lo que el 90% expresó que si eran reconocidos por realizar las buenas prácticas de sostenibilidad y solo un 10% respondió que no. Las prácticas de sostenibilidad que reconocen son: uso racional de los servicios públicos: agua, la energía y el gas (44%); el reciclaje (33%); el manejo adecuado de recursos (22%). El 11% considera que estos aspectos se constituyen en buenas prácticas de sostenibilidad: higiene, calidad, buen servicio, reutilizar el aceite, tener el curso de manipulación de alimentos, poseer procedimientos para la limpieza y desinfección, proveer a los empleados equipos de protección, evaluación de los niveles de satisfacción del cliente, control de riesgos, buena calidad del producto, buena presentación del negocio, sensibilización frente al uso de desechables.

Retos frente al turismo. Los cambios en la sociedad ha generado dos tipos de tendencias mundiales en el turismo, una tiene que ver con que los turistas buscan hacer más viajes en el año pero con menor duración y no todos están relacionados con

actividades de playa y sol y la otra tendencia está relacionada con diversificar actividades y diseñar productos que atraigan muchos turistas, lo que ha llevado a pensar que “todo espacio pueda ser considerado espacio turístico, incluso los lugares más agrestes y alejados o con condiciones extremas” (Seguí,2005)

Retos del sector turístico en Santa Rosa de Cabal: para el 60% es poder sostener un producto de buena calidad para todo tipo de turista; temporadas bajas; brindar una esmerada atención en el servicio, difusión y protección del paisaje cultural Cafetero y su medio ambiente, apoyando el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo económico de la región para generar sostenibilidad en el tiempo; buena atención y que se vayan satisfechos; la atención cuando están en temporada; la competencia. El 10% de los empresarios no respondió y el 30% respondió que no identifica retos, por lo que escribieron “ninguno”

4. Conclusiones

Santa Rosa de Cabal, es considerado como municipio de interés turístico y una de las características que tiene este municipio es su patrimonio gastronómico que tiene relación con la producción y comercialización del chorizo santarrosano, es por esto que los restaurantes que tienen esta especialidad son de suma importancia para el municipio como destino turístico. Se evaluó el 67% de los restaurantes que hacen presencia en el municipio con la especialidad del chorizo encontrando:

La mayoría de los restaurantes estudiados están ubicados en la zona periférica del municipio (66%), tienen capacidad para atender entre 1 y 50 personas en lleno total (70%), el público objetivo son los turistas. El 30% consideran que su punto diferencial es la calidad del chorizo y el 80% son administrados por personal sin formación profesional. Adicionalmente, la mitad emplean entre 1 a 5 personas, la mitad contrata personal por prestación de

servicios y a término indefinido. La mayoría no tienen dificultad para conseguir personal, no requieren profesionales y el 40% manifiestan requerir profesionales y no profesionales.

En los aspectos administrativos, se encontró que la mitad consideran que deben mejorar en el manejo de personal. Los mayores aciertos administrativos son en un 20% el manejo de personal, 20% en atención al cliente. El 50% de los establecimientos no tienen o no conocen la misión ni la visión. El 70% no dispone de organigrama.

En cuanto a los aspectos de tipo turísticos, el 30% tiene Registro Nacional de Turismo. Todos los restaurantes relacionaron prácticas que generan impacto positivo en lo ambiental. El 50% consideran que las prácticas socioculturales que generan impacto positivo son en un 50% el buen trato, la amabilidad y buena atención. La mitad de los restaurantes no encontró impactos negativos en aspectos socioculturales. En cuanto a prácticas que generan impacto económico positivo, los restaurantes consideraron en un 70% que es la generación de empleo y frente al impacto negativo el 40% no respondieron. El 90% expresó que eran reconocidos por realizar las buenas prácticas de sostenibilidad. El 60% plantean que los retos que tienen a futuro son: sostener un producto de buena calidad, sostenerse en temporadas bajas, continuar con un buen servicio y buena atención.

Referencias

Calderón, G. (2017). La Generación del Conocimiento en estrategia organizacional en Colombia. Recuperado de: <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/968/La%20generaci%C3%B3n%20de%20conocimiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Cámara de Comercio de Santa Rosa de Cabal. (2017). Estudio socioeconómico Santa Rosa de Cabal 2017. Recuperado de: <https://www.camarasantarosa.org/estudio-socio-economico-santa-rosa-de-cabal-2017/>
- Cámara de Comercio de Santa Rosa de Cabal. (2012). Caracterización del servicio turístico de Santa Rosa de Cabal. Recuperado de: <https://camarasantarosa.org/wp-content/uploads/2015/02/CARACTERIZACION-DEL-SECTOR-TURISTICO-DE-SANTA-ROSA-DE-CABAL.pdf>.
- Cámara de Comercio de Pereira. (2019). Registro Nacional de Turismo. Recuperado de: https://www.camarapereira.org.co/es/ipaginas/ver/G338/304/registro_nacional_de_turismo/
- Carvajal, L. A. (2014). Análisis de la gestión de competitividad en Colombia como destino turístico. *Rev. esc.adm.neg.* No. 76 enero-Junio Bogotá, 78-91. EAN. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n76/n76a06.pdf>.
- Castillo, Y., Polo, M., y Uruchima, F. (2018). El impacto del turismo en la economía local. Una necesidad de medir en el Ecuador. *Killkana Social*, 2(3), 153-160. https://doi.org/10.26871/killkana_social.v2i3.344.
- Cano, C.A. (2017). La Administración y el Proceso Administrativo. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Recuperado de: <https://ccie.com.mx/wp-content/uploads/2020/04/Proceso-Administrativo.pdf>
- Cortina, M. P. (2018). Diseño de plan de manejo ambiental en el restaurante relitos GRILL & BEER. (Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales). Universidad Nueva Granada, Bogotá. Recuperado de <https://>

repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17326/CortinaGomezMartha2018.pdf?sequence=1.

Departamento Administrativo de la Función Pública de Colombia. 2014. Guía para establecer o modificar el manual de funciones y de competencias laborales. Recuperado de: <http://forvm.com.co/wp-content/uploads/2014/09/Gu%C3%ADa-para-establecer-manual-de-funciones.-DAFP.pdf>.

Fernández, J. (s.f.). Origen del Chorizo Santarrosano

Fernández, F. A. (2017). Repensar el liderazgo estratégico. La visión -5ª. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Recuperado de: [Dialnet-RepensarELiderazgoEstrategicoLa Vision5-6231823.pdf](http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6231823).

Florido, G., Garzón, R. y Ramírez, M.L. (2018). En torno al concepto de sostenibilidad y su compleja aplicación al turismo. El caso del turismo urbano cultural. *International Journal of Scientific Management and Tourism*. 4-1: 269-302. Recuperado de: [Dialnet-EnTornoAlConceptoDeSostenibilidadYSuComplejaAplica-6358783.pdf](http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6358783).

Maragno, S., Lunkes, R. J. (2014). Misión institucional Análisis de los principales elementos propuestos por Pearce II (1982) presentes en las misiones de los hoteles de Santa Catarina, Brasil *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 23(3), 467-483 Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos Buenos Aires. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180731336003>.

Marco, F.; Loguzzo, H. A Y Fedi, J. L. (2016). Gestión y Administración en las organizaciones: introducción - 2a . ed. 1a . reimp. - Florencio Varela: Universidad Nacional Arturo Jauretche,

- Mendoza, M. M.; González, J. C. (2014). Impactos socioculturales del turismo en el Centro Integralmente Planeado Loreto, Baja California Sur, México. Percepción de los residentes locales *Teoría y Praxis*, núm. 16, diciembre, 2014, pp. 117-146 Universidad de Quintana Roo Cozumel, México. *Teoría y Praxis* E-ISSN: 1870-1582 teoriaypraxis.uqroo@gmail.com Universidad de Quintana Roo México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4561/456145102006.pdf>.
- MINTIC. (2007). Resolución No. 0348 de 2007 (27 de febrero) Recuperado de: https://s3.pagegear.co/3/contents/2019/juridica/mayo/resolucion_0348_2007_sitios_de_interes_turistico.pdf.
- MINTRABAJO. (2019). Código Sustantivo del trabajo. Capítulo IV Modalidades del Contrato. Recuperado de: <http://www.mintrabajo.gov.co/normatividad/leyes-y-decretos-ley/codigo-sustantivo-del-trabajo>.
- Seguí, M. (2005). Retos del Turismo en el Siglo XXI: Mitos, Realidades y Perspectivas *Revista Universitaria de Geografía*, vol. 14, núm. 1-2, 2005, pp. 9-22 Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca, Argentina. ISSN: 0326-8373. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=383239391001>.
- UTP. (2017). Plan de Desarrollo Turístico del municipio de Santa Rosa de Cabal. Grupo de Investigación en Turismo Sostenible Facultad de Ciencias Ambientales Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, diciembre 12 de 2017. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng==/imagenes/8063/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20TUR%3%8DSTICO%20SANTA%20ROSA%20DE%20CABAL%20ajustado.pdf>.

Yépez, J. E. (2018). Diseño de un modelo de gestión estratégica basada en el BSC para el Centro de Investigación (CIMOGSYS) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, periodo 2017-2020. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8811>.

Capítulo 3. Identificación del legado histórico culinario de las comunidades afrodescendientes en el Departamento de Risaralda

*Marlon Alexander Patiño Hernández*¹
*Jhon Mauro Laina Agudelo*²

Resumen

Risaralda, a lo largo de su historia y creación, ha sido influenciada por diferentes comunidades que han llegado al territorio cafetero, las cuales al llegar han aportado al desarrollo de este en aspectos como el cultural, étnico y gastronómico. Transformándolo en una mezcla que combina los saberes ancestrales locales y los dados por estas comunidades.

1 Marlon Alexander Patiño Hernández, Administración del Medio Ambiente, Universidad Tecnológica de Pereira, m.patino@utp.edu.co

2 Jhon Mauro Laina Agudelo, Técnico en Cocina, Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, jlaina87@gmail.com

Es así, como una de las comunidades que han realizado un gran aporte a la gastronomía local es la comunidad afrodescendiente, quienes, desde los palenques establecidos en la zona, introdujeron productos y sabores a la cocina tradicional. Con lo cual la investigación de los aportes y trascendencia de estos es de gran importancia para determinar el legado que han dejado en el departamento de Risaralda y su cocina.

Por lo cual, al realizar esta investigación, se espera conocer esos productos, especias y conocimientos en el arte culinario que los afrodescendientes le aportaron a Risaralda, además de las tradiciones que han dejado y cuales se mantienen hoy en día.

Para la recolección de la información se contactaron y visitaron las comunidades de los municipios de Pereira, La Virginia y Pueblo Rico, en los cuales existe una mayor concentración de la población afrodescendiente del departamento. Investigación que se desarrolló a partir de un enfoque cualitativo utilizando componentes del método de Investigación Acción Participativa (IAP) y un método descriptivo como lo es la Etnografía multi-situada.

Con ello se busca generar una mayor visibilización de la cultura afrodescendiente y las tradiciones heredadas y generadas por ellos, creando un impacto social importante al buscar que sean reconocidos como unos de los partícipes de las tradiciones departamentales a nivel gastronómico, además de dar a estas comunidades unas bases sólidas para aprovechar sus conocimientos y saberes, recuperando los sabores de la tierra y usando las plantas de azotea, generando así un avance en el sector comercial de la culinaria nativa.

Palabras clave: afrodescendientes, culinario, identificación, legado, Risaralda

1. Introducción

Las comunidades afrodescendientes llegan a Colombia por el puerto de Cartagena provenientes de diferentes partes del continente africano, estos llegan a la región por diversas razones como lo son un desplazamiento forzado, generado por una crisis que hizo que los terratenientes se movieran de lugar.

Es así como estos esclavos llegan a la región del Gran Cauca, y de allí pasan a la región del Viejo Caldas huyendo de la esclavitud y formando palenques, los principales asentamientos se encontraban ubicados en lo que es actualmente el municipio de La Virginia, de igual manera ingresaron al departamento desde el Choco hacia el municipio de Pueblo Rico.

Desde allí, la comunidad afrodescendiente comenzó a expandirse por lo que es actualmente el departamento de Risaralda quedando en él tres focos principales ubicados en los municipios de la Virginia, Pueblo Rico y la capital Pereira, los cuales se convierten en los puntos de estudio. (Portocarrero,2012)

La cocina afrodescendiente se desarrolló desde la época de esclavitud, eran estas mujeres quienes al llegar a casa de sus dueños eran las encargadas de la cocina, de los quehaceres del hogar y de cuidar a los niños. Estas actividades domésticas fueron generando en la zona nuevos sabores y combinaciones nunca vistas, esto debido a que estas mujeres afrodescendientes tomaron los ingredientes locales y los mezclaron con sus conocimientos, dando lugar a nuevos platos; que fueron compartidos en casa de sus patronos.

Caso diferente se vivía en la vivienda de los esclavos, donde se cocinaba con las sobras y los desperdicios de las casas patronales, fue allí en donde se dio el mayor avance de la gastronomía afrodescendiente, pues se preparaban alimentos con tradición, pero con recursos limitados, dando lugar a una mezcla

inimaginable de sabores (Patiño, 2007).

“La María” de Jorge Isaacs, es un claro ejemplo de cómo la mujer afrodescendiente cocinaba para sus patronos y cómo enfoca su comida a las tradiciones costeras de donde provenían, sin embargo, con las variaciones necesarias y en cómo los viajeros recordaban el olor que les indicaba que se encontraban pasando por un lugar en específico (Isaacs, 1867). Estas comidas basadas en el pescado mezclado con los ingredientes locales daban nuevo sentir al comensal.

Es de esta manera como la cocina afrodescendiente inició su arraigo en la cocina tradicional colombiana, pero en el momento que los esclavos iniciaron su huida y establecieron su propia comunidad surgió una nueva adaptación. Ya que no contaban con productos sobrantes o los que poseían en casa de sus patronos; ahora se enfrentan a nuevos territorios, con nuevos productos en estado silvestre.

Es allí donde se ve el ingenio de esta comunidad, en el cabello de sus mujeres no solo trazaban los mapas de los sitios en donde se habían establecido y los caminos que debían seguir para llegar a ellos, sino que lo usaron como un medio de transporte y un escondite para semillas, que trasladaban de un lugar a otro mientras ellos se movían, lo que hacía que cada sitio que poblaran tuviera los productos a los cuales ya se habían adaptado.

Al encontrarse en territorio Risaraldense la comunidad afrodescendiente deja un legado histórico inimaginable, Guadalupe Zapata una mujer afrodescendiente es la fiel muestra de ello (Cuervo, 2016); y nos enseña a las nuevas generaciones que los afrodescendientes no llegaron del pacífico en los últimos 20 años, están acá desde el inicio de la ciudad; y muestra que no son unos extraños porque están en su tierra.

Siendo esto un foco que se basa en diferentes conceptos como lo son la culinaria nativa se ha convertido en uno de los grandes atractivos del desarrollo turístico de una región, ya que se considera que el degustar esta es una experiencia cultural y sensorial (Clemente, 2013). Esta se muestra como un nuevo atractivo para los locales y visitantes que buscan nuevas experiencias, y encuentran en estas experiencias únicas ya que todo depende de los productos obtenidos en cada región en específico.

Así mismo, el desarrollo cultural en el que, la cultura es el conjunto de valores, costumbres, creencias y prácticas que se tienen en la vida de un grupo específico (Domínguez, s.f.); por lo cual el desarrollo cultural muestra como ese grupo determinado ha evolucionado su conjunto y se ha adaptado a través del tiempo a los cambios que se le presentan para sobrevivir y seguir adelante con su comunidad.

El desarrollo étnico, donde la etnia habla de las personas que pertenecen a una misma comunidad, las cuales al pertenecer a un grupo posee las mismas características, costumbres, cultura, alimentación entre otras características (2018). El desarrollo étnico muestra cómo estas comunidades se han mezclado con nuevas comunidades y han dado paso a unas nuevas costumbres, alimentación y características de grupo y han variado sus costumbres.

Y, finalmente, el desarrollo gastronómico; en el cual vemos como la gastronomía es el término más empleado para definir la preparación de una buena comida (2004). Cuando este se contextualiza con el desarrollo, nos muestra la evolución en la preparación de los alimentos influenciado por cambios como el cultural y el étnico.

Motivo mayor por el que la influencia y el legado de esta comunidad a la gastronomía Risaraldense se hace más fuerte, estos conocimientos se fueron pasando de generación en

generación, dando lugar a largas tradiciones culinarias que vemos representadas en platos de diversas formas, colores, sabores y texturas que se combinan a la perfección, los cuales a pesar de tener una gran historia se han ido perdiendo ya que las nuevas generaciones dan un nuevo valor a las tradiciones, dejando que muchas de estas se pierdan y no continúen.

El departamento de Risaralda se ha desarrollado a través de los años como una sociedad multicultural, debido a la gran influencia de diferentes comunidades de diversos orígenes. Lo cual es permitido gracias a la ubicación geográfica que posee, siendo uno de los puntos de encuentro más importantes en la región cafetera en la actualidad, y en la antigüedad el departamento era uno de los puntos donde los accesos a ciertos terrenos y ubicaciones eran difíciles por otros caminos.

El acceso restringido y la riqueza en los productos de la región, fue lo que llevó a los afrodescendientes que se liberaron del yugo de sus patronos a que huyeran y se establecieran en este, logrando la formación de palenques y convivir en comunidad, siendo estos cimarrones quienes lograron replicar sus costumbres y tradiciones.

Sin embargo, al llegar al territorio donde establecieron sus palenques, se encontraron con que no eran los únicos que habitan allí; pues también se encontraban las comunidades indígenas las cuales poseían sus propias tradiciones y ritos, además de haber desarrollado su gastronomía basados en los productos locales. Lo cual generó un intercambio cultural y la introducción de nuevos elementos a la culinaria nativa, dando como resultado muchas de las mixturas que encontramos hoy en día en el departamento.

Por ellos es importante ver cuál es el legado histórico de la comunidad afrodescendiente en la gastronomía del departamento de Risaralda, para conocer cuáles son esas tradiciones que se adaptaron y han trascendido en el tiempo. Este hecho es importante

debido a que este tipo de conocimiento si no se preserva puede perderse completamente.

Ya que las tradiciones cambian, las nuevas generaciones no se encuentran tan interesadas en aprender de la misma manera que aprendieron sus abuelos, los cuales pertenecen a la generación donde los conocimientos aún se transmitían de una manera verbal, con el ejemplo y en el tema culinario en una cocina. El no realizar este tipo de investigaciones dejará que muchas tradiciones no escritas se vayan dilucidando en el tiempo y cada día sea más difícil encontrarlas, hasta llegar al punto que pueden llegar a desaparecer.

Esto se hace teniendo en cuenta a tres municipios del departamento los cuales presentan una mayor concentración de comunidades afrodescendientes y que en su historia se han identificado como palenques de la región siendo ellos: Pereira, La Virginia y Pueblo Rico. Un estudio basado en algunos componentes de la Investigación por Acción Participativa *In situ*.

Logrando identificar el legado dado por la comunidad afrodescendiente al desarrollo gastronómico del departamento de Risaralda y sobre todo la historia que viene detrás de cada plato, producto o preparación que se enseña por parte de las matronas.

2. Materiales y métodos

2.1. Recolección de la información

Dentro de las técnicas usadas para la recolección de la información se encuentran principalmente dos métodos; la Investigación por Acción Participativa (IAP) y un método descriptivo como lo es la Etnografía multi-situada.

2.1.1. Investigación por acción participativa

La IAP como lo dice su nombre es un método de investigación que se hace de manera participativa, este generalmente es usado para la investigación de realidades humanas para obtener información sobre la población objeto de estudio. Siendo un método que enfoca su proceso en el estudio de realidades o diferentes aspectos de ellas con el rigor científico, permitiendo que las comunidades o población estudiada participe más no infiere en los resultados de la misma (Rojas, s.f.).

2.1.2 Etnografía multi-situada

Así mismo, la etnografía multi-situada nos muestra el conocimiento de grupos o comunidades cara a cara, poniendo atención en lo cotidiano sin alterar los resultados esperados. Esto logrando integrar diferentes puntos de estas comunidades en el contexto regional, con el desarrollo del objetivo del proyecto en tres municipios diferentes.

La etnografía multi-situada es ideal para el desarrollo de las actividades de investigación en comparación de la etnografía unilocal (Marcus,2001), debido a que la comunidad objeto de estudio no se encontraba en un solo asentamiento, y no llegó a la región de lo que es actualmente el departamento de Risaralda por un solo punto.

Lo que hace que a pesar de que se hayan encontrado diferentes terrenos, climas y productos las tradiciones que poseían y los conocimientos en culinaria puede ser similares debido a su origen; dando como resultado esa mezcla con la culinaria nativa en diferentes maneras.

2.1.3 Entrevista semiestructurada

De igual manera, para el estudio, se tiene la investigación la obtención de información primaria por medio de una entrevista semiestructurada, en la cual se recolecta información relevante para el estudio y que nos brinda una validación de la proveniencia de los conocimientos que están siendo investigados por parte de estas comunidades.

3. Resultados y discusión

Se decide realizar la investigación sobre las comunidades afrodescendientes de los municipios de Pereira, La Virginia y Pueblo Rico. Comunidades que son las más representativas en el departamento tanto actual como históricamente.

Tabla 1. Información matronas comunidad afrodescendiente

Matrona	Municipio	Historia	Preparación
Gloria	Pereira	Matrona afrodescendiente que aprendió a cocinar viendo a su madre hacerlo, ha cocinado desde joven y ha sacado a su familia adelante vendiendo preparaciones afrodescendientes como lo es el pastel de arroz; por el cual se caracteriza. Preparación que viene de años atrás en su familia y que aún prepara junto a su madre.	Pastel de Arroz

<p>Martha</p>	<p>Pueblo Rico</p>	<p>Matrona del corregimiento de Santa Cecilia, quien ha sacado a su familia adelante vendiendo comida; una mujer que aprendió a cocinar con su madre y abuela, quien para preparar sus platos se adentra en el monte a buscar ingredientes, pesca y posee plantas de zotea en su casa y patio; pues estas son las que le dan el sabor característico a su comida.</p>	<p>Yuyo – Macho Rucio</p>
<p>Cándida Rosa</p>	<p>La Virginia</p>	<p>Matrona que aprendió a cocinar viendo a su abuela, labor que ha ejercido desde los siete años, cuenta cómo su abuela le explicaba estos platos que fueron enseñados generación tras generación, mostrando como por ejemplo la sopa de aborrajado lleva más de 200 años en la cocina familiar.</p>	<p>Sopa de aborrajado – Arroz clavado – cocadas – Enyucado</p>

<p>Marisol</p>	<p>Pereira</p>	<p>Matrona de la ciudad de Pereira, líder comunitaria y una interesada en que su cultura no se pierda; ha aprendido de su padre los saberes del licor usado en las fiestas afrodescendientes y característicos para ellos, esto teniendo en cuenta las fases de la luna y hacia qué y para que esta realizado. Tal y como se lo enseñó su padre quien le dio una semilla de balsámica hace 21 años, cuando él la había recibido casi a esa misma edad, llevando esta más de 100 años en la familia.</p>	<p>Viche – Balsámica</p>
<p>Yamileth</p>	<p>La Virginia</p>	<p>Matrona que aprendió a cocinar con su madre, con quien aún lo hace cuando esta tiene más de 100 años. Recetas que datan de cerca de 150 años atrás en la historia familiar; destaca el sabor del pescado y las tradiciones familiares alrededor de la comida al igual que los cantos y relatos frente a la cocina.</p>	<p>Masitas de queso – Pescado en leche de coco – Arepas de Yuca y queso</p>

Como se puede observar las preparaciones que ha dejado la comunidad afrodescendiente en el legado del departamento de Risaralda han sido variadas (se nombran algunas ya que la investigación es más extensa), y aunque estas se vean en otras partes del país es de destacar que existen muchas variaciones en su preparación y sabor, esto debido a los climas y pisos térmicos que posee cada región.

Lo que esta comunidad le ha aportado al departamento aún no ha sido muy reconocido por muchos, ya que están acá desde el inicio del mismo como se puede evidenciar con la participación de Guadalupe Zapata en la fundación de la ciudad. Ellos han traído su alegría y sabor y lo han mostrado, siendo el pueblo Risaraldense una mezcla muy característica por su ubicación.

La comunidad afrodescendiente nos deja un gran uso de las plantas de zotea como lo es el cimarrón entre otras, y también productos como el achiote y sus característicos licores como el viche, el arrechón, el tumbacatres y la balsámica, los cuales provienen de un destilado de panela; panela que ha sido hecha con caña de azúcar del departamento.

Además de esto, nos muestran cómo aprovechar cada parte de los insumos sin desperdiciar los mismos, y generando una cultura de sostenibilidad; pues para ellos que han sabido sobreponerse a tantas injusticias y dolores, el saber aprovechar los ingredientes es único; ya que esa es la base de muchas de sus comidas, esas que han transmitido sus ancestros tras generaciones desde la liberación del yugo de sus amos hasta la libertad absoluta con la que gozan en la actualidad.

Siendo así como los resultados extendidos serán publicados en un libro que cuente y muestre todo este proceso, y donde los electores puedan conocer a profundidad la historia y enseñanza que nos han dejado a la sociedad risaraldense las comunidades afrodescendientes.

Buscando con ello conocer, valorar y salvaguardar el aporte de la cultura afrodescendiente a la gastronomía del departamento de Risaralda, generando la recuperación de los platos de la culinaria nativa y que han sido influenciados por dicha comunidad en el departamento. Dando el reconocimiento necesario a esta comunidad en el desarrollo de la cultura risaraldense y

ayudándolos a que den a conocer sus productos y preparaciones, generando ideas de negocio basadas en el turismo gastronómico y recuperación de los productos ancestrales de ser posible.

4. Conclusiones

La comunidad afrodescendiente ha estado presente en el departamento de Risaralda desde sus inicios, brindándole a este un legado cultural, étnico y gastronómico amplio y fuerte.

La cocina afrodescendiente se ha adaptado a los ingredientes locales para realizar sus preparaciones, sin cambiar sus tradiciones y costumbres.

La identificación del legado de la comunidad afrodescendiente a la gastronomía del departamento de Risaralda muestra los platos preparados y los ingredientes usado por las matronas y la historia que poseen estos en sus comunidades.

Los ingredientes locales nos muestran platos de la culinaria nativa, métodos ancestrales y sazón regional que no se encuentra en platos de otras regiones con alta presencia de comunidades afrodescendientes y que han sido publicados con anterioridad.

Referencias

- Clemente, E., Hernández, J.M. y López, T. (2013). La gastronomía como patrimonio cultural y motor del desarrollo turístico. Un análisis DAFO para Extremadura. Monográfico, 9,817-833.
- Cuervo, A. (2016). Mujer, subordinación y poder; Guadalupe Zapata y la narrativa histórica de Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda.

Domínguez, G. (s.f.). ¿Qué es cultura?. Recuperado de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/dominguez_g_jl/capitulo1.pdf

Isaacs, J. (1867). *La María*. Matthew II Csák

Marcus, G. (2001). Etnografía en/del sistema mundo. El surgimiento de la etnografía multilocal. *Alteridades*, 11(22), 111-127

Patiño, G. (2007). *Fogón de Negros: cocina y cultura de una región latinoamericana*. Bogotá: Ministerio de cultura.

Portocarrero, A. (2012). Estado del arte de la cultura afro-risaraldense en el departamento de Risaralda: 1970 – 2000. *Revista Zona*, 13, 14-39.

Rojas, R. (s.f.). Investigación – Acción – Participación. Recuperado de <http://tie.inspvirtual.mx/recursos/temas/etv/OAParticipacionSocialWeb/material/La%20investigaci%C3%B3n%20acci%C3%B3n%20participativa.pdf>

Rojas, R. (2004). Introducción a la gastronomía. Recuperado de <http://glifos.unis.edu.gt/digital/tesis/2004/12840.pdf>

Rojas, R. (2018). Significado de étnico. Recuperado de <https://www.significados.com/etnico/>

Capítulo 4. Medidas de protección de los menores hijos de mujeres privadas de la libertad, Colombia y México

Ana María Garzón Amaya¹

David Henao Zapata²

Astrid Milena Calderón Cárdenas³

1 Estudiante de X semestre del Programa de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Integrante del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS. Correo Institucional: agarzon34@estudiantes.areandina.edu.co Dirección de correspondencia: Manzana 5 Casa 3 Villa Ellin, Barrio Japón, Dosquebradas - Risaralda.

2 Estudiante de X semestre del Programa de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Integrante del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS. Correo Institucional: dhenao15@estudiantes.areandina.edu.co Dirección de correspondencia: Diagonal 25F #19-82, Dosquebradas – Risaralda.

3 Docente - Abogada Especialista en Derecho Administrativo, Magister en Historia y Doctoranda en Educación. Directora del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS de la Facultad de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Correo: amcalderon@areandina.edu.co. Dirección de Correspondencia: Calle 24 N° 8 - 55 Pereira - Risaralda.

Resumen

En el presente trabajo se exponen las medidas de protección de menores cuando se encuentran conviviendo con sus madres en centros penitenciarios, aplicadas en los ordenamientos jurídicos de Colombia y México, cómo se encuentra definido en sus constituciones y demás normatividades, además se plantean las opiniones de doctrinantes expertos en la materia, por medio de una indagación bibliográfica para dar a conocer el alcance de las medidas de protección desde los puntos anteriores, dejando como resultado que los países objeto de comparación de acuerdo a semejanzas y diferencias propenden por adaptar las medidas de protección establecidas, que son de aplicación especial y de mucha importancia ya que se habla de menores de edad, y de sus madres, que son sujetos de especial protección, a quienes no se les puede negar sus derechos fundamentales, humanos y básicos, y menos cuando se encuentran a cargo de alguna entidad estatal, como los centros penitenciarios, y por supuesto, del Estado.

Palabras clave: Derechos Humanos, Derechos de los niños, Derecho penitenciario, Libertad, Medidas de Protección.

1. Introducción

En la actualidad, las ciencias jurídicas se han propuesto analizar la protección de los derechos de los niños mediante la aplicación de políticas públicas que propendan por esto, donde se hace fundamental la aplicación de la Constitución como máxima referencia a la hora de garantizar la protección de los derechos.

En el caso concreto, se aborda la protección que se le brinda a los derechos de los niños y niñas, hijos e hijas de mujeres que se encuentran privadas de su libertad en centros penitenciarios, para lo cual es necesario definir que su finalidad es luchar por la defensa y respeto de los derechos de los menores cuando se encuentran viviendo encarcelamiento debido a la situación judicial de sus

madres; con el objetivo de establecer semejanzas y diferencias sobre la protección que se les brinda en Colombia y México frente a parámetros establecidos por la ONU, teniendo en cuenta que los Estados parte que hacen parte de esta organización, deben propender por la aplicación de tratados previamente ratificados.

De esta manera, el artículo que se plantea a continuación tiene como propósito establecer la protección que brinda el Estado como principal órgano garante determinando cuáles son las normas Constitucionales y demás leyes que regulan la materia en los dos Estados y exponer las posturas doctrinales estudiadas, buscando en últimas que todas las personas que lean este documento, comprendan de manera clara el tema en cuestión, aplicando como metodología una investigación documental y cualitativa, tomando como base diversas fuentes, para de esta manera aportar tanto en la ampliación de los conocimientos de los estudiantes de Derecho como en los de la comunidad en general.

2. Materiales y métodos

La realización de este proyecto respecto de los mecanismos empleados en Colombia y México para la protección de los derechos de niños y niñas que viven con sus madres privadas de la libertad en centros penitenciarios; se realiza a través de un minucioso estudio por medio de una investigación documental, cualitativa, realizada por medio de la revisión de fuentes verificadas con normatividad y doctrina, que brindan el desarrollo al tema objeto de estudio por medio de una búsqueda que comprenda todas las medidas de protección establecidas por cada Estado, teniendo en cuenta principalmente cada una de las cartas políticas de los Países objeto de análisis.

3. Resultados y discusión

3.1 Resultados

Se obtuvo que estos derechos están protegidos tanto universal, como nacionalmente, por la Constitución de cada país, leyes y decretos, consagrados como derechos humanos, fundamentales y básicos de estos sujetos de especial protección, los cuales deben ser respetados por toda la sociedad y son una obligación del Estado, quien debe ser garante de brindar esta seguridad a los bienes constitucionalmente protegidos, asegurando el cabal cumplimiento por parte de las entidades y de los particulares.

Asimismo, se encuentra que Colombia y México son estados parte de la ONU, que han ratificado sus tratados y recomendaciones, pero que no las han acatado de manera integral, lo que genera un descuido y abandono por parte de los Estados, centros penitenciarios y las entidades a cargo de la protección de derechos en los centros de reclusión, lo cual se convierte en transgresión de derechos humanos, fundamentales y básicos de las personas que residen en estos lugares incluyendo a los niños y niñas.

Cada Estado debe hacer frente, e intervenir para procurar dar solución a esta situación, para evitar que esta vulneración se siga presentando, deben ser garantes como lo estipulan sus constituciones y hacer que las entidades que intervienen en los centros carcelarios cumplan con cada una de las recomendaciones de la ONU, que modifiquen la infraestructura de los centros para brindar espacios adecuados que son requeridos, junto con programas de educación, salud, recreación y demás, que son necesarios para brindar una mejor calidad de vida a los hijos e hijas de las mujeres que están privadas de su libertad, contribuyendo a un buen desarrollo psicosocial e integral de todas estas personas que deben residir en estos centros, con la finalidad de que los Estados cumplan con su deber de salvaguardar estos derechos teniendo

en cuenta las recomendaciones de la doctrina internacional para acabar con la transgresión de estos derechos fundamentales.

3.1. *Momento Comparativo*

En las tablas 1 y 2, se presentan las comparaciones entre la doctrina colombiana versus la mexicana y su cumplimiento frente a la doctrina internacional respectivamente.

Tabla 1 *Matriz de Comparación entre Doctrinantes de Colombia y México*

DOCTRINA	COLOMBIA Sánchez Mejía, Sánchez Barrera, Orrego, Ibáñez Najjar	MÉXICO Briceño López, Inmujeres, Payá Porres y Betancourt, Gómez Macfarland
¿Cómo definen los doctrinantes las medidas de protección de los derechos de los niños en cada país?	“Son una serie de condiciones y tratos especiales, los cuales van desde, adecuación de las instalaciones, cuidados médicos y suplementos alimenticios.	“Tipo de propuestas que apuntan hacia las condiciones de infraestructura, materiales educativos y de entretenimiento, así como de diversos servicios que deben tener las madres y sus pequeños en el interior del penal.
¿Esta protección debe garantizarse de manera más efectiva a los administrados?	Si, el debate se debe enfocar en mejorar las condiciones de las cárceles, que como se ha expuesto si se han dado algunos avances en este	Sí, ya que solo un porcentaje mínimo de reclusas tiene a sus hijos e hijas viviendo con ellas en el penal; esta situación obedece, precisamente, a la inadecuada

	<p>sentido, aún hacen falta muchos aspectos por solucionar y uno muy importante, el hacinamiento.</p>	<p>infraestructura de los espacios destinados a las mujeres.</p>
<p>¿Es permitida la residencia conjunta de los menores con sus madres en centro penitenciario?</p>	<p>En la mayoría de los casos se contempla que las mujeres lleven a sus hijos a vivir a la cárcel cumpliendo con determinadas condiciones.</p>	<p>La estadía de los menores en centros penitenciarios está permitida de acuerdo con políticas establecidas por la autoridad de turno pues no existe un criterio homogéneo por parte de la ley de ejecución de penas.</p>
<p>¿Cuál es la Regulación de rangos de edad de los menores?</p>	<p>Los niños y niñas menores de 3 años podrán permanecer con sus madres en los establecimientos de reclusión, salvo que un juez de la República ordene lo contrario.</p>	<p>Los menores hijas e hijos de las mujeres privadas de la libertad, que nacieron durante el internamiento de estas, podrán permanecer con su madre dentro del Centro Penitenciario durante las etapas postnatal y de lactancia, o hasta que la niña o el niño cumpla tres años.</p>

<p>¿Qué se necesita para mejorar la protección de los derechos de los menores que se encuentran viviendo en los centros penitenciarios con sus madres?</p>	<p>Que las entidades competentes, como el ICBF, hagan el debido acompañamiento a estos centros, garantizando su desarrollo psicosocial e integral.</p>	<p>Se hace necesario que se contemplen especificidades relativas a los requerimientos particulares de las mujeres y de sus hijos e hijas en la Ley de Normas Mínimas para Sentenciados y que se haga acompañamiento a los menores y a sus madres para que sus derechos no se vean vulnerados.</p>
<p>¿Se aplican políticas de salud en los centros penitenciarios por parte del Estado?</p>	<p>Aunque están establecidas en la Constitución, y demás preceptos normativos de acuerdo a los doctrinantes, no se da una aplicabilidad óptima y adecuada por parte de estos como responsables.</p>	<p>Los menores gozan de su derecho a la salud para su desarrollo integral, sin embargo, en la práctica esto no se ve reflejado pues se evidencia fallas en los servicios de salud prestados a los menores y a sus madres en los centros penitenciarios.</p>

Tabla 2 Matriz de Comparación de cumplimiento de Colombia y México frente a Doctrina Internacional.

	DOCTRINA	ONU	COLOMBIA 4 doctrinantes:	MÉXICO 4 doctrinantes:
			Sánchez Mejía, Sánchez Barrera, Orrego, Ibáñez Najar	Briceno López, Inmujeres, Payá Porres y Betancourt, Gómez Macfarland
	¿De acuerdo con lo establecido por la ONU respecto a la educación que se le debe brindar a los menores, Colombia y México cumplen como estados parte?	Los Estados Partes reconocen el derecho del niño a la educación y, a fin de que se pueda ejercer progresivamente y en condiciones de igualdad de oportunidades de ese derecho.	Este derecho estipulado en el ordenamiento jurídico, no se lleva totalmente a cabalidad, por lo que, requieren de más acompañamiento y revisión a los centros penitenciarios por parte del estado a través de entidades competentes	Se encuentran deficiencias en cuanto a la aplicabilidad de lo ordenado por la ONU, y el no aplicarlas, impide el buen desarrollo de los infantes,
	¿De acuerdo con lo establecido por la ONU es permitida la residencia conjunta de los menores con sus madres en centro penitenciario?	Los Estados Partes prestarán la asistencia apropiada a los padres y a los representantes legales para el desempeño de sus funciones en lo que respecta a la crianza del niño y velarán por la creación de instituciones, instalaciones y servicios para el cuidado de los niños.	Muchas mujeres ingresan a la cárcel estando en embarazo, otras en etapa de gestación estando ya en estos centros, al nacer el niño, debe quedarse al lado de su madre, en los centros, dicha permanencia debe cumplir con algunos parámetros que son necesarios para el desarrollo integral de los niños.	La estadía de los menores en los centros penitenciarios está permitido de acuerdo con políticas establecidas, pues no existe un criterio homogéneo para autorizar la permanencia de los hijos e hijas de las madres internas en el penal.

<p>¿De acuerdo con lo establecido por la ONU respecto a la salud de los niños, se aplican políticas de salud en los centros</p>	<p>Los Estados Parte reconocen el derecho del niño al disfrute del más alto nivel posible de salud y a servicios para el tratamiento de las enfermedades y la rehabilitación de la salud. Los Estados Partes se esforzarán por asegurar que ningún</p>	<p>Hay programas que cobijan a los menores que están junto a sus madres en los centros carcelarios, pero no se acatan estas leyes y recomendaciones internacionales, como la ONU, para aplicarlo, por lo que carece de políticas públicas en</p>	<p>Al igual que Colombia, México, en cada Estado, y cada centro penitenciario, carecen de políticas públicas en salud, para garantizar un excelente servicio a los menores que se encuentran inmersos en estos centros.</p>
<p>penitenciarios por parte de los Estados?</p>	<p>niño sea privado de su derecho al disfrute de esos servicios sanitarios</p>	<p>tema de salud.</p>	
<p>¿De acuerdo con lo establecido por la ONU en cuanto al seguimiento y protección que se debe realizar a los centros penitenciarios para verificar la guarda de los derechos de los menores, cumplen con lo establecido en los Estados de Colombia y México?</p>	<p>Los Estados Parte se comprometen a asegurar al niño la protección y el cuidado que sean necesarios para su bienestar, teniendo en cuenta los derechos y deberes de sus padres, tutores u otras personas responsables de él ante la ley y, con ese fin, tomarán todas las medidas legislativas y administrativas adecuadas. Los Estados Partes se asegurarán de que las instituciones, servicios y establecimientos encargados del cuidado o la protección de los niños cumplan las normas establecidas.</p>	<p>En Colombia, en la constitución política se estipuló, que la entidad competente para hacer acompañamiento a los centros penitenciarios, y verificar la situación en la que vivían los menores allí, sería el ICBF, pero se encuentra en la doctrina que los centros no cumplen a cabalidad con la normatividad, y también hace falta un acompañamiento íntegro por parte de esta, y demás entidades para hacer valer los derechos de los menores.</p>	<p>Para México, en cada uno de sus centros penitenciarios en los distintos Estados, se vulneran continuamente los derechos fundamentales, básicos y humanos, de las madres y sus hijos e hijas, por falta de acompañamiento de entidades competentes para tal situación, por lo que no se cumple con las recomendaciones internacionales ni leyes nacionales frente a la garantía de estos.</p>

3.2 Discusión

De acuerdo con el análisis realizado se evidencia que Colombia y México tienen legislación que propende por la protección de los derechos humanos inherentes al ser humano, ahora bien, respecto a derechos fundamentales de los menores consagrados en sus Cartas políticas, se establecen unos lineamientos en los cuales cada Estado establece que es el principal garante de brindar salud de calidad, educación, supervisión, alimentación, infraestructura y que para lograr este objetivo debe crear políticas bien sea legislativas o administrativas buscando que esa protección pase del papel a la práctica.

Ahora bien, si se habla de aplicabilidad de las normas que regulan el tema de acuerdo a los autores se encuentra que por parte de Colombia, es más acertada que México, ya que en algunos casos otorga espacios adecuados para las madres con sus hijos e hijas, apoyando para que estos tengan un buen desarrollo, brindando programas de guardería, recreación, alimentación y salud; por parte de México, se encuentra que la aplicabilidad de estas garantías es muy baja donde la situación de marginación y discriminación a la que se ven sometidos tanto los menores como sus madres es alto en el entendido que en diversos centros penitenciarios hay menores viviendo con sus madres de diversas edades, y se halla que en casos observados por la CNDH, no brinda apoyo alguno a estos menores, como educación, espacios adecuados para recreación, mientras se encuentran en estos centros.

Así pues, Colombia y México, como Estados parte de la ONU, deben cumplir a cabalidad con los tratados y convenios emitidos por esta organización frente a la garantía y protección de los derechos humanos, fundamentales y básicos, tanto de las mujeres privadas de su libertad, como de sus hijos e hijas, para lo cual cada ordenamiento jurídico, establece normatividad que ratifica estos convenios, se establecen unos parámetros que deben cumplir

cada centro carcelario, los espacios que deben brindarles a estos sujetos de especial protección, y establece un acompañamiento continuo de entidades competentes, con revisión o visita por lo menos mensual, para verificar que si se están cumpliendo con los parámetros establecidos propendiendo en todo momento por generar un buen desarrollo psicosocial e integral de cada niño que esté dentro de estos centros, así como del bienestar de las mujeres en sus etapas prenatal y postnatal.

4. Conclusiones

En cuanto a la protección de los derechos de los hijos e hijas de las madres privadas de la libertad, los centros penitenciarios han abordado estas medidas, pero de una manera muy somera, como se ha explicado a lo largo del presente trabajo conforme a la doctrina de cada país, estos establecimientos no cumplen a cabalidad con las leyes y recomendaciones establecidas, tanto por la Constitución de cada país, y de la ONU, ya que carecen de programas que abarquen todos los derechos que deben ostentar, y del acompañamiento del estado por medio de las autoridades competentes.

Desde la doctrina se encuentra que existen semejanzas en la normatividad en el momento de su aplicación, pero los Estados, no están cumpliendo con todos los requisitos para ser garante de derechos de los niños y niñas y de sus madres, dentro de estos centros carcelarios lo que es responsabilidad y obligación de cada Estado quienes deben salvaguardarlos.

La diferencia que existe entre Colombia y México, en el entendido de que si bien es cierto ambos estados pertenecen a la ONU, en México es más ambiguo el proteccionismo que se le brinda a los menores y a sus madres, pues esto queda en manos de las autoridades de turno según los autores analizados. En Colombia el panorama pinta un poco mejor pero no se puede omitir el reto tan grande para que un día por fin los derechos de todas las

personas que se encuentran internas en centros carcelarios gocen de sus derechos a cabalidad sin ningún tipo de inconveniente.

Referencias

Congreso de Colombia, (1993, agosto 20), Código Penitenciario y Carcelario [Ley 65 de 1993], DO 40.999, recuperado de: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0065_1993.html

Organización de las Naciones Unidas, (1989, noviembre 20), Convención sobre los derechos del niño, RE 44/25, recuperada de <https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/crc.aspx>

Galvis Ortiz, L (2009). La Convención de los Derechos del Niño veinte años después, *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 7. Recuperada de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2009000200002

Tejeiro López, C (2005). *Teoría general de niñez y adolescencia*. 2da. Edición. Recuperado de <https://www.unicef.org/colombia/pdf/TratadoInfancia2.pdf>

Briseño López, M (2006) Garantizando los derechos humanos de las mujeres en reclusión, recuperado de: http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100793.pdf

Cillero Bruñol, M (2007), Justicia y Derechos del Niño, novena edición, El interés superior del niño en el marco de la convención internacional sobre derechos del Niño, recuperada de: <http://unicef.cl/web/justicia-y-derechos-del-nino-n-9-septiembre-2007/>

Congreso de Colombia, (08 de noviembre de 2006), Código infancia y adolescencia [Ley 1098 de 2006] DO 46.446, recuperado de:

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1098_2006.htm

Delgado Gallego, H.V.; Gonzáles Espinel, A.M; Restrepo Prado, L.M. Guerrero Cristancho, S.M.; Corredor Suarez, L.F. (2010), La situación de los hijos menores de tres años, que conviven con sus madres en los centros de reclusión. A propósito del art. 153 del código penitenciario y carcelario, Recuperado de: http://www.usergioarboleda.edu.co/derecho_penal/cuadernos-de_derecho-penal/cdp3/situacion-de-hijos-menoresdp3.pdf

Gómez Macfarland, C. (2017), Menores que viven con sus madres en centros penitenciarios: legislación en México. Recuperado de

<http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/3665/Cuaderno%20de%20investigaci%C3%B3n%2034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Naciones Unidas. (1977). Reglas mínimas para el tratamiento de reclusos. Recuperado de: <https://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/TreatmentOfPrisoners.aspx>

Sánchez Mejía, A.L.; Rodríguez Cely, L; Fondevita, G y Morad Acero, J. (2018) Mujeres y prisión en Colombia Desafíos para la política criminal desde un enfoque de género. Recuperado de: <https://reliefweb.int/report/colombia/mujeres-y-prision-en-colombia-desaf-os-para-la-pol-tica-criminal-desde-un-enfoque-de>

Sánchez Barrera, C. (2015). Primera infancia tras las rejas: ¿víctimas silenciosas del encarcelamiento? Recuperado desde: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7454/Articulo%20especializaci%F3n%20en%20derechos%20humanos.pdf;jsessionid=EAF80686F2901BA868DE0A450D0C9CE5?sequence=1>

UNICEF (2002). Niños y niñas invisibles. Hijos e hijas de mujeres reclusas. Instituto Nacional de las Mujeres. Recuperado de http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100836.pdf

Capítulo 5. Efectos de la gestión del conocimiento en el rendimiento de las Pymes de la ciudad de Pereira, durante el año 2019

Vicki Lorena Bartolo Ladino¹

Resumen

Las pequeñas y medianas empresas (pPymes) se ven enfrentadas a un entorno cada vez más exigente, en donde el conocimiento se vuelve un recurso que permite desarrollar estrategias y capacidades con mejores beneficios a estas organizaciones; por tanto, una adecuada gestión del conocimiento (GC) contribuye a la mejora de la competitividad empresarial. El trabajo de investigación se realiza a una muestra de 352 Pymes de la ciudad de Pereira. Los resultados permiten comprobar el efecto positivo que ejerce la GC sobre el rendimiento en las pymes de la ciudad de Pereira.

¹ Administración de Empresas, Fundación Universitaria del Área Andina, seccional Pereira. vbartolo@estudiantes.areandina.edu.co

Palabras clave: Competitividad, Gestión del conocimiento, Pymes, Rendimiento.

1. Introducción

Las Pymes juegan un papel muy importante en la economía de un país. En el informe presentado por la Comisión Europea (2015) exponen que las microempresas y las Pymes son el motor de la economía no solo europea, sino mundial. Impulsan la generación de nuevos puestos de trabajo, el crecimiento y fortalecimiento económico de los países, además de asegurar la estabilidad social. Según afirman Lahaba y Santos (2001), para las compañías, la Gestión del Conocimiento, en adelante (GC), permite el aumento del conocimiento, con el fin de ganar competitividad en los mercados. Compartir conocimiento en la empresa, permite fortalecer el know-how aportando un valor a la misma, representado en conocimiento e incremento de los indicadores de rentabilidad y eficacia.

La GC tiene sus inicios en diferentes campos, las organizaciones deben usar procedimientos que les ayude a contribuir a la gestión para la permanencia de ésta en el mercado, es así como esta investigación se centra en el análisis del efecto que ejerce la GC sobre el rendimiento, generando con ello una importante contribución teórica y empírica para que las empresas puedan tomar acciones que contribuyan al desarrollo del capital humano y a su competitividad.

Para dar cumplimiento al objetivo de investigación se ha realizado un estudio empírico analizando 352 Pymes establecidas en la ciudad de Pereira, Risaralda. El estudio ha sido desarrollado a través de la técnica estadística de regresión lineal por MCO (mínimos cuadrados ordinarios).

2. Materiales y métodos

El tipo de investigación es concluyente descriptiva con un enfoque de metodología cualitativa y cuantitativa, teniendo como centro de información la base de datos proporcionada por la DANE del año 2017, a una muestra de 352 Pymes de la ciudad de Pereira de los sectores servicios, industria y comercio que contaran con hasta 200 empleados, y activos totales mayores a 501 salarios mínimos legales vigentes (SMLV) y hasta 30.000 SMLV. La información recogida fue mediante encuesta con un cuestionario auto administrado, dirigido al gerente de la empresa entre los meses de mayo y junio de 2019. El cuestionario aplicado fue a partir del estudio de (Enrique, 2017) y adaptado a nuestro objeto de estudio.

A partir de la información suministrada por los gerentes de las empresas, se examinaron ciertas variables de tipo general que nos ayudaron a una mejor comprensión y caracterización del tejido empresarial objeto de estudio: actividad económica, número de empleados, genero, edad de gerente, antigüedad del gerente de la empresa, nivel de formación del gerente. (Tabla 1)

Tabla 1. Caracterización de las empresas

	Frecuencia	Porcentaje Total		Frecuencia	Porcentaje Total
Activdad Economica			Antigüedad del Gerente		
Servicios	173	49%	1 a 5 años	122	35%
Industria	27	8%	6 a 10 años	101	29%
Comercio	152	43%	11 a 20 años	78	22%
Numero de Empleados			mas de 20 años	49	14%
1 a 10 Empleados	186	53%	Sin Respuesta	2	1%
11 a 50 Empleados	127	36%	Nivel del Formación del Gerente		
51 a 200 Empleados	39	11%	Educacion Basica	8	2%
Genero del Gerente			Bachillerato	33	9%
Masculino	249	71%	Carrera Tecnica o C	81	23%
Femenino	98	28%	Pregrado	137	39%
Sin Respuesta	5	1%	Maestria	65	18%
Edad del Gerente			Doctorado	25	7%
20 a 30 años	30	9%	Sin Respuesta	3	1%
31 a 40 años	89	25%			
41 a 50 años	130	37%			
Mas de 50 años	103	29%			

3. Resultados y discusión

Validación de hipótesis

Para estudiar el efecto que ejerce la GC sobre el rendimiento de la pyme, se analizó el coeficiente b_3 de la variable GC y su valor *t-student* asociado para saber si esta influencia es significativa.

Tabla 2. *Relación entre variables GC y Rendimiento*

Variabes	Valor de β	Valor t	valor f	R ² Ajustado
GC--> Rendimiento	0,504	10,919	39,908	0,252
ACE--> Rendimiento	0,288	6,147	12,738	0,092
ACI--> Rendimiento	0,377	9,355	29,236	0,195
TC--> Rendimiento	0,349	8,999	27,055	0,183
EC--> Rendimiento	0,456	10,706	38,27	0,243
CO--> Rendimiento	0,291	8,725	25,434	0,174

La tabla 2 muestra las relaciones entre la GC global y el rendimiento, se pudo comprobar que existe una relación significativa positiva en todas las variables de GC con el rendimiento, Se verifican las hipótesis planteadas que indican que, a mayor uso de la GC, mayor es el rendimiento que obtiene la pyme de la ciudad de Pereira; explicado por medio del coeficiente de b_3 (0,504) positivo y significativo. Las variables ACE, ACI, TC, EC, y CO también indican por separado que un mayor uso permite un mayor rendimiento en la pyme de la ciudad de Pereira y en mayor medida la EC con b_3 (0.456). Se pudo comprobar que las variables control edad y tamaño no ejercen influencia sobre el rendimiento de la pyme en la ciudad de Pereira.

Tabla 3. *Relación entre GC y modelos de rendimiento (Modelo proceso interno, Modelo sistema abierto, Modelo racional, Modelo relaciones humanas)*

Variables	Valor de β	Valor T	valor f	R ² Ajustado
GC -->MPI	0,555	10,347	36,193	0,233
GC-->MSA	0,476	8,894	27,720	0,188
GC-->MR	0,451	6,878	17,058	0,122
G.C-->MRH	0,535	7,357	19,293	0,137

La tabla 3 muestra la relación entre la GC y los modelos de rendimiento proceso interno, sistema abierto, racional y relaciones humanas, donde se hicieron todas las pruebas estadísticas y se obtiene un efecto positivo y significativo, es decir; que se concluyó que, a mayor grado de utilización de GC, mayor es el rendimiento en todos los modelos de rendimiento de las pymes en la ciudad de Pereira y mayor influencia MPI con coeficiente b_3 (0,555). Se confirma una vez más las hipótesis planteadas, entre tanto la variable control edad y tamaño no ejerce influencia sobre el rendimiento en los modelos de rendimiento.

Discusión

De acuerdo con los resultados, se puede afirmar que la GC es de gran relevancia para la pyme: contribuye a la mejora en el rendimiento, permite el equilibrio de los objetivos y los medios empleados para lograrlos, mejora las competencias, la eficiencia y la toma de decisiones adecuada, el aprendizaje y la innovación, factores críticos para operar en condiciones exigentes dentro y fuera de la organización (Arceo Moheno Gerardo, 2006). Las organizaciones alcanzan valor a partir del conocimiento, y a su vez genera ventajas competitivas sostenibles y mayores rendimientos.

4. Conclusiones

Las empresas que hicieron parte de la investigación se caracterizaron por ser en mayor medida pymes del sector servicios, contar con un número de empleados entre 1 a 10, gerentes con antigüedades de 1 a 5 años, con nivel de formación en pregrado y directivos que superaban los 41 años.

Se confirma el efecto positivo que ejerce la GC, ACE, ACI, TC, EC y CO sobre el rendimiento de las Pymes.

La EC: a partir experiencia de los empleados, consulta de manuales, bases de datos, facilidad para acceder al conocimiento, desarrollo de productos/servicios, implementación de estrategias y trabajo en equipo; permite a la pyme mayor rendimiento b3 (0.456), con relación a las variables ACE, ACI, TC y CO.

La GC ejerce una mayor influencia b3 (0,555), sobre el MPI: mejora en la calidad del proceso, mejora en la coordinación de procesos internos, mejor organización de las tareas del personal.

Adicionalmente, se concluye después de realizar un análisis detallado de las variables que conforman la GC interno y externo, que estas contribuyen de forma representativa a obtener un mejor rendimiento empresarial y, al desarrollo de métodos y estrategias para la competitividad en mercados nacionales y extranjeros, como también al crecimiento y, sostenibilidad de las Pymes.

Referencias

Arceo Moheno Gerardo, S. V. (2006). *La gestión del conocimiento, la innovación y las tecnologías y comunicaciones en las pequeñas y medianas empresas*. Recuperado de <https://cutt.ly/zuEzz7p>

- Bedoya, M. P. (2019, julio 15). Eje Cafetero, Crecimiento Empresarial. *Especiales La República*. Recuperado de <http://cort.as/-Suh6>
- Cadavid, J. I. (2019). Crecimiento Empresarial Eje Cafetero. *La República*.
- Chiavenato. (2004). *Introducción a la teoría general de la administración*. México: McGraw Hill.
- Comisión Europea. (2015). *Guía del usuario sobre la definición del concepto de pyme*. Luxemburgo. Recuperado de <http://cort.as/-EhFr>
- Davenport, T., & Prusak, L. (2001). *Conocimiento en Acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben*. Buenos Aires: Pearson Education.
- Enrique, V. J. (2017). *La gestión del conocimiento y las TIC, su efecto en la innovación y rendimiento de la pyme: Un estudio empírico*. Recuperado de <https://cutt.ly/1uEkwpl>
- Figuerola, R. V. (2013). *Conocimiento Táctico e Implícito*.
- Garzón D., R. (2018). *Programa sobre operaciones colectivas entre empresas. En: Seminario Iboamericano sobre Integración Empresarial y Cooperativa: cooperar y exportar para ganar*.
- ISOTools. (2017). *ISOTools*. Recuperado de <http://cort.as/-SlMd>
- Lahaba, Y. N., y Santos, M. L. (2001). *La gestión del conocimiento: una nueva perspectiva*. ACIMED. Recuperado de <http://cort.as/-Sjtt>

- Moncayo, C. (14 de Septiembre de 2017). *Instituto Nacional de Contadores Publicos Colombia* . Recuperado de <https://www.incp.org.co/las-pymes-la-verdadera-locomotora-economica-colombiana/>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: how japanese companies create the dynamics of innovation*. New York : Oxford University Press.
- Organizacion de las Naciones Unidas ONU. (2019). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/es/events/smallbusinessday/>
- Organización Mundial del Trabajo. (2019). *Small Matters*. International Labour Organization. Obtenido de <http://cort.as/-St7j>
- Quinn, R. y. (1983). A spatial model of effectiveness criteria: towards a competing values approach to organizational analysis. *Management Science*, 29(3), 363–377.
- Revista Dinero. (2018). Los retos que enfrentan las mipymes en Colombia. *Revista Dinero*
- Sabogal, J. (2018, octubre 30). *RCN Radio*. Recuperadode <http://cort.as/-ISo5>
- Sepúlveda L., C. (1995). *Diccionario de Terminos Economicos*. Recuperado de <http://cort.as/-SlK5>
- UniPymes. (2018, octubre 26). *UniPymes*. Recuperado de <http://cort.as/-Sv3f>
- Velásquez V., F. (2017). *La estrategia, la estructura y las formas de asociación: fuentes de ventaja competitiva para las Pymes colombianas*. Estudios Gerenciales.

Capítulo 6. La labor de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” con el evento de ciudad “Sexo con Café”

Eliana Noelly Reyna Quiceno¹

Resumen

La Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” es una organización no gubernamental, que se encuentra accesible a todo público que esté interesado en comprender temas referentes a derechos, sexualidad, género y resolución de conflictos. Esta entidad se desenvuelve en un ámbito comunitario con el fin de mejorar la calidad de vida de todos y todas y, específicamente, de defender los derechos de las mujeres, niños y niñas o población diversa, empoderando y fortaleciendo a las personas en feminismo.

¹ Estudiante de la Lic. en Etnoeducación y Desarrollo comunitario de la Universidad Tecnológica de Pereira, Correo: e.reynaquiceno6@gmail.com.

El presente proyecto de investigación realizado en la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand”, se encuentra enfocado en hacer un levantamiento de información sobre la propuesta de Sexo con Café, que lleva en funcionamiento desde el año 2010 en la ciudad de Pereira. Esta iniciativa es un espacio que le permite al público hablar, debatir, reflexionar y cuestionar temas relacionados con la sexualidad, género y los derechos sexuales y reproductivos, sin tapujos, sin estigmas y sin estereotipos sociales.

Para este proceso de investigación se pensó en analizar los hitos históricos más significativos de Sexo con Café como: origen, temas de discusión, impactos y formación educativa que ofrece el evento. Se ha tomado como categorías la sexualidad y el género como referentes teóricos de análisis; también se aplicó la metodología de Reconstrucción Colectiva de Historia (RCH), acompañada de la entrevista semiestructurada y una búsqueda en el archivo de la entidad, con el fin de sistematizar los momentos más significativos de Sexo con Café y demostrar la importancia de este espacio formativo en la comunidad pereirana.

Palabras clave: Sexualidad, género, Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” y Sexo con Café.

1. Introducción

Sexo con Café es un evento de ciudad que permite a las personas sentir libertad y seguridad, para conversar y debatir sobre sexualidad, género, derechos sexuales y derechos reproductivos. En ocasiones muchos de los temas de discusión en este espacio tienden a ser polémicos, por las ideologías, estigmas y desconocimiento que se tiene sobre algunos conceptos, significados o prácticas que aún se conciben como prohibidos en el ámbito sexual.

Es así como esta iniciativa se convierte en un espacio de formación, reflexión, sensibilización y saberes para confrontan la realidad de discriminación que viven las comunidades diversas, referente a su identidad y orientación sexual, por eso, Sexo con Café pretende irrumpir con los estereotipos y estigmas sociales que se han creado por años referente a la sexualidad, bajo una sociedad, cultura y educación machista y patriarcal. Por consiguiente, la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” se comprometió con la comunidad Pereira, en brindar un evento anual con el fin de que las personas puedan discutir estos temas controversiales.

Por ende, esta investigación pretende resaltar los hitos históricos más significativos de Sexo con Café, durante los 10 años de ejecución que lleva en la ciudad de Pereira, realizando una sistematización del origen, temas de discusión por cada año, impactos y métodos de formación que se han aplicado en este evento de ciudad.

2. Materiales y métodos

Esta investigación es de enfoque cualitativo e histórico, dado que pretende realizar un levantamiento de información sobre Sexo con Café, evento que lleva en funcionamiento desde el año 2010; por eso, se indagará sobre el origen, hitos más importantes, temas de discusión y el impacto que ha tenido en la comunidad pereirana, para ello se implementará la entrevista semiestructurada y la metodología de la Reconstrucción Colectiva de Historias.

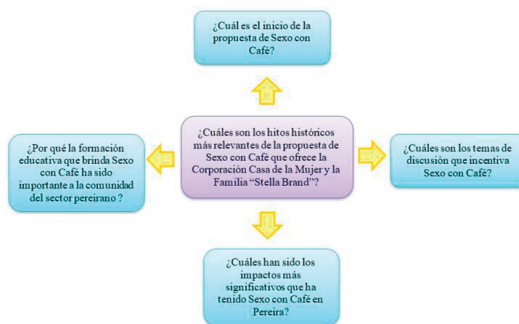
La Reconstrucción Colectiva de Historia (RCH) pretende transformar a las personas o grupos sociales desde la historia, donde se enfoca en organizaciones, colectivos o redes sociales que quieran fortalecer su hacer y ser por medio del conocimiento histórico o la construcción de su pasado, permitiendo que esos desarrollen un sentido crítico de su proceso. Partiendo de los saberes, lenguajes y formas de comprensión propias de los actores

sociales participantes, la RCH involucra perspectivas y lenguajes provenientes de la disciplina histórica, de las teorías sociales, del arte y las sabidurías ancestrales, que posibilitan la ampliación de la mirada del colectivo (Torres Carrillo, 2014, pág. 116)

Para lograr implementar la RCH se pretende realizar un levantamiento de información en el archivo digital de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” con actas, informes, fotografías, videos, publicaciones en páginas web y por último entrevistas semiestructuras.

Se entiende por entrevistas semiestructuradas como una técnica que permite recoger o agrupar información a través de preguntas sobre un tema en específico, en esta práctica se implementará la entrevista semiestructurada porque tiene flexibilidad en su estructura, se parte de preguntas planeadas, pero a su vez se puede adaptar a la información que brinda el entrevistado (Díaz Bravo, Torruco Garcia, Martínez Hernández, & Valera Ruiz, 2013)

Para reconstruir los hitos históricos de la propuesta de Sexo con Café se deben incorporar unas preguntas bases que están enfocadas en conocer el origen de la propuesta, sus temas de discusión, los impactos que ha generado en la comunidad pereirana y su quehacer formativo, para ello se plantea la siguiente matriz de preguntas:



Las preguntas estarán enfocadas a una de las fundadoras y 2 líderes de este evento que han estado presentes desde el inicio de Sexo con Café, a quienes se entrevistarán para recolectar la mayor información sobre este espacio formativo, a su vez se realizará una búsqueda de fuentes documentales en el archivo de la Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand”.

Con la situación actual en la que se encuentra el mundo y Colombia, referente al Covid-19, se realizaron dos de las entrevistas de manera virtual por la plataforma “Google Meet” y una fue de manera presencial con las debidas precauciones sanitarias.

Así, los materiales que se necesitaron para completar este proceso investigativos fueron: el archivo digital de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand”, en el cual se encontraron fotografías, actas, informes y un artículo de investigación sobre el evento; también se requirió de ingresar a páginas web y redes sociales para encontrar información en los años que se realizó Sexo con Café; para la entrevista virtual se necesitó de la colaboración de dos líderes de la iniciativa y la plataforma de “Google Meet”, en el caso de la entrevista realizada de manera presencial se utilizaron guantes, tapabocas, alcohol, gel antibacterial, una grabadora y una cámara digital. Los datos encontrados se sistematizaron en una tabla de Excel con las categorías de origen, temas de discusión, impactos, métodos de formación y afiches, por último, se realizaron dos infografías con la aplicación de “Canva” para circular por las redes sociales e informar al público sobre la historia de Sexo con Café y el papel que ha tenido en la ciudad de Pereira.

3. Resultados y discusión

La Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” es un lugar en donde se adquieren saberes tanto teóricos como prácticos, esta organización brinda experiencias sociales que están a disposición de las personas de diferentes comunidades

de Pereira y Dosquebradas. Su proceso de transformación y fortalecimiento a las poblaciones diversas, enriquecen el proceso formativo, pedagógico y de construcción colectiva.

La fundadora de esta Corporación, Stella Brand Torres brindó su mayor compromiso en crear una organización que irrumpieran con el estereotipo social en el que encasillaba a las mujeres, además, consideraba fundamental el resaltar el papel de la mujer desde otra perspectiva, por consiguiente, ingresa en 1976 a la Unión de Mujeres Demócratas (Prado, 1998) y el 27 de julio de 1984 funda la Casa de la Mujer y la Familia; después de dos años esta organización recibe el nombre de Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” en honor a su fundadora bajo estatuto de Personería Jurídica No 2288. (Prado, 1998).

Esta entidad no gubernamental plantea como objetivo ser: “un espacio donde estudiar, investigar, trabajar y reflexionar sobre la problemática de la Mujer y la Familia y para brindar asesoría jurídica, medica, odontológica, psicológica, de laboratorio clínico, cursos y talleres sobre el movimiento femenino” (Prado, 1998). Con lo anterior se evidencia que, con los 36 años que tiene actualmente la organización, se siguen manteniendo los ideales de defender, educar, orientar y empoderar a las mujeres o toda persona que participa activamente de los talleres, capacitaciones o charlas de formación educativa.

La Corporación Casa de la Mujer y la Familia "Stella Brand" integra en su trabajo diario una línea temática enfocada en los Derechos Sexuales y Derechos Reproductivos. La Casa de la Mujer ha mantenido al interior de su propuesta política la sexualidad y la reproducción como elementos fundantes de la transformación subjetiva de identidades. Para ello, persiste en el debate de la sexualidad y la reproducción como derechos humanos que deben ser garantizados y ratificados por el estado colombiano, desde lo general y asumido con libertad, responsabilidad y autonomía en lo particular (Corporación Casa de la Mujer y la Familia, 2019).

Sexo con Café se piensa como un evento que pretende confrontar de manera directa temas sexuales que se creen pertenecientes al ámbito privado o que se debe mantener como un tabú, por consiguiente, este evento expresa deconstruir los estereotipos y estigmas sociales que se han creado alrededor de la sexualidad y el género, es así como se planteó en uno de los informes de Sonia Pachón para la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand”:

pretende poner en lo público, aspecto que implican los derechos sexuales y reproductivos, la sexualidad, el sexo y las diversidades sexuales, los cuales han sido tratados en el ámbito privado dados los imaginarios y construcciones sociales frente al tema. (Pachón Fernández, 2014)

El origen de este evento se da por la propuesta que plantea la plataforma nacional “La Colectiva”, quienes pretenden orientar y difundir los Derechos Sexuales y los Derechos Reproductivos, es así como este grupo propone fomentar un evento llamado “Sexo con Café” en las principales ciudades del país. Nace de una propuesta colectiva, de organizaciones, ONG y organizaciones feministas donde se planteó que se debería hacer un trabajo de visibilización y sensibilización de las diversidades, y se les ocurrió crear un evento que se llama sexo con café, pues obviamente para hablar de las sexualidad, lo político, lo de género y de pronto dar la apertura a otras posturas ideológicas que tienen que ver con la expresión de libertad y de género. (Giraldo, Ríos y Giraldo, 2017, p. 12).

Esta propuesta nacional tuvo su primer evento en Popayán en el año 2009, en el cual debatieron el tema de diversidad sexual, Sonia Pachón y Liliana Salamanca asistieron a este primer evento del país, así lo narra Sonia Pachón:

yo fui con Liliana Salamanca a ver Sexo con Café en Popayán, nos invitaron al primer Sexo con Café en Popayán ¡En Popayán!, y en Popayán, nos dimos cuenta que a pesar de ser Popayán tan

tradicional, tan lleno de historias tristes porque se cerraban las puertas y se rechazaban a las chicas en embarazo se juzgaba y se trataban mal a las poblaciones que eran diferentes... por decir en términos más “coloquiales”, que eran o maricas, o lesbianas, propiamente, en fin, (...) para mí eso fue un regalo de la vida, entonces yo dije... pero ¡cómo es posible que Popayán fue capaz! ¡Vamos hacerlo en Pereira! y ya nos pusimos de acuerdo... ¡hagámoslo en Pereira! hagámoslo en Pereira! y al ver el éxito que ha tenido en público, y en variedad de público, porque van jóvenes, personas adultas, de diferentes organizaciones, no solamente las diversas si no las que no son diversas y ver la respuesta de la ciudad, ¡nos dimos cuenta de que teníamos voz! Y que podríamos ser escuchadas y Sexo con Café seguirá siendo escuchado. (Pachón Fernández, 2020)

Es así como esta iniciativa ha sido pensada como un evento de construcción colectiva, en donde intervienen mujeres y hombres para su organización, quienes dedican un gran esfuerzo y compromiso, ya que se requiere varios meses de preparación para diseñar la decoración, invitar a los ponentes, solicitar los permisos requeridos para el lugar y conseguir personas u organizaciones que apoyen el evento con materiales, sin embargo según lo expresa una de las fundadoras, ha sido la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” quien se ha encargado de asumir esta responsabilidad con la ciudadanía de Pereira:

Sexo con Café ha sido la buena voluntad de la Casa de la Mujer, de la disposición de las personas que... trasteo, que cargue a veces un escenario que tiene cámaras, que tiene nocheros, que tiene la mesita para el café, los pocillos para el café, la cafetera, porque siempre hay una participación de una empresa de la ciudad que facilita el café, (...) es la Casa de la Mujer donde nació, donde creció y donde permanece Sexo con Café, la Casa de la Mujer y la Familia Stella Brand. (Pachón Fernández, 2020)

Desde el año 2010, un grupo de personas se vincularon hacer realidad esta iniciativa en la ciudad de Pereira, este evento se

planteó como un espacio interactivo entre ponentes y asistentes, implementando actividades lúdicas con el propósito de que las personas se sintieran en confianza y lograr así que participen más abiertamente, sin temor o pena de brindar su opinión, expresando ser un espacio seguro para conversar, debatir y dialogar sobre los temas de sexualidad, género, erotismo, Derechos Sexuales y Derechos Reproductivos (Corporación Casa de la Mujer y la Familia, 2010)

Cristhian Ruedas Vargas expresa que los temas son pensados según las necesidades del contexto, es así como las dinámicas sociales y políticas contribuyen a seleccionar los contenidos a tratar en Sexo con Café, en la entrevista este líder del evento de ciudad dice lo siguiente:

pues estando ahí en Sexo con Café empezamos como a plantearnos los temas, los intereses, como la parte de planeación del evento a ver a que temas nos queríamos dirigir o si a veces había temas... pues en cada año se pensaba también ¿cuál era la necesidad en la ciudad de acuerdo a lo que se veía, pues cierto como al análisis que cada uno hacia cómo cuál era el enfoque que le teníamos que dar? (Rueda Vargas , 2020)

En la Universidad Tecnológica de Pereira, el día 27 de agosto de 2010 se realiza en la ciudad el primer Sexo con Café, en donde se dialogó y debatió un tema polémico en Colombia, ya que para este año se estaba discutiendo en la Corte Constitucional el matrimonio civil entre parejas del mismo sexo, el tema de este año tuvo una gran acogida en el público por la variedad de panelistas, ya que se encontraban personas con diferentes orientaciones e identidades sexuales. Para el año 2010, como tema central se plantea la diversidad sexual, teniendo como panelistas personas gays, lesbianas, transexuales, bisexuales y heterosexuales, los cuales daban a conocer particularidades que implicaban su condición sexual, logrando así una apropiación del espacio público de las diversidades sexuales, aspecto que contribuyó en

una desnaturalización de la exclusión y discriminación a las cuales han estado supeditados, dadas las construcciones culturales. (Pachón Fernández, Cronología de Sexo con Café, 2014)

Para este año se realizó una dinámica que le permitía a los asistentes ser participe del evento, es así como se rotaban por el escenario del auditorio Jorge Roa Martínez, unos dados gigantes que le concebían a los participantes la oportunidad de realizar una pregunta a los invitados especiales.

Figura 1. *Fotografía de Sexo con Café, 27 de agosto de 2010*



Fuente: Archivo digital de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand”.

El 23 de septiembre del 2011 el tema central era la Reproducción humana, abordando los Derechos Reproductivos, procesos biológicos, patrones culturales, tipologías de familias y legalización del aborto, es así como este evento engloba varias temáticas que confronta las ideologías conservadora y tradicional, que continúan reproduciéndose en un sistema patriarcal y una cultura machista, que pretenden deslegitimar estos discursos orientados a la diversidad. Además, la sentencia 355 de 2006 que permite la interrupción voluntaria del embarazo, bajo tres causales, lleva en funcionamiento hace 5 años, donde todavía la

población no concibe o comprender la Interrupción Voluntaria del Embarazo como autonomía de la mujer sobre su cuerpo y la libre decisión a la maternidad.

La dinámica del conversatorio de este año 2011, fue esconder preguntas en globos, con el fin de generar polémica en los participantes y que cuestionen creencias, ideologías, perspectivas y discursos dominantes, con el objetivo de brindar un diálogo más incluyente. La concepción que se tiene de género y las prácticas sociales que se realizan pueden cambiar con el transcurso del tiempo. Es importante identificar las diversas cosmovisiones de género que coexisten en cada sociedad, cada comunidad y cada persona. Es posible que una persona a lo largo de su vida modifique su cosmovisión de género simplemente al vivir, porque cambia la persona, porque cambia la sociedad y con ella pueden transformarse valores, normas y maneras de juzgar los hechos (Lagarde, 1996, p. 14).

El siguiente año se realizaron convocatorias abiertas a personas y entidades que quisieran participar en la logística de Sexo con Café, en la primera reunión de cada año se explica la importancia de esta iniciativa, el origen de la propuesta, objetivos y métodos a implementar; para este 2012 la actividad para el conversatorio fue pensada en una lúdica muy conocida para el público. La dinámica sobre la cual funcionará el evento es “La verdad o se atreve” fusionado con una ruleta, en la cual se encontraran las preguntas guías sobre tabúes, también habrá una caja que tendrá una serie de objetos relacionados con sexualidad y tabú, así los participantes tendrán la oportunidad de decidir responder la pregunta o introducir la mano para sacar un objeto que para todos es desconocido. (Corporación Casa de la Mujer y la Familia, Acta de reunión de Sexo con Café, 2012)

El 2 de noviembre de 2012 en la Universidad Tecnológica de Pereira, en el auditorio de Mecánica, se llevó a cabo la 3ª versión de Sexo con Café, que desarrolló el tema de mitos y

tabúes sexuales, aclarando los conceptos y las prácticas sexuales que se consideran un tabú o un mito y que conlleva a que las personas repriman deseos y se generen estereotipos alrededor de la sexualidad y el género. Los objetos sexuales son un medio para obtener satisfacción, es otra manera de llegar al placer tanto femenino como masculino, no obstante, para algunas personas el comprar y hacer uso de estos objetos puede llegar a considerarse blasfemó, prohibido y pecaminoso, son muchos los estereotipos que se construyen frente al disfrute de la sexualidad. No es de negar que durante mucho tiempo la mujer se le negó y se le sigue negando en algunas comunidades su satisfacción sexual, es así como la palabra masturbación fue asignado al sexo masculino, excluyendo a la mujer de dicha actividad. A su vez, la sexualidad se vive en función de una condición de género que delimita las posibilidades y potencialidades vitales. El orden fundado sobre la sexualidad (el género), se constituye entonces en un orden de poder. (Hernández García, 2006, p. 4)

Las nuevas masculinidades y feminidades fue el tema que se discutió en el día 15 de noviembre de 2013, en el Teatro Don Juan María Marulanda -Museo de Artes de Pereira- La feminidad desde la historia ha sido un concepto que ha sido construido bajo ideales de hombres e instituciones, que durante mucho tiempo ejerció un poder basado en la opresión hacia la mujer para cumplir formas de actuar, pensar y ser; se asignaron categorías y roles para lo masculino y femenino, en donde el hombre también fue víctima en mantener ciertas exigencias. Desde Simone De Beauvoir, se observa cómo se cuestiona la palabra "femenina" y quién es una persona "femenina". Dichas construcciones sociales que asigna características a un hombre o a una mujer producen en Colombia y en el mundo la discriminación y violencia de género (De Beauvoir, 1999, p. 15-17).

Continuando el siguiente año (21 de noviembre de 2014), se convocó a la comunidad Pereira asistir al auditorio del Lucy Tejada en donde se implementó la dinámica de stop y se conversó sobre

Sexualidad y diversidad cultural, con el fin de cuestionar e irrumpir con las creencias religiosas, los estilos de vida y la vulneración de derechos sexuales que enfrentan algunas comunidades, así lo explica Liliana Salamanca una de las fundadoras de Sexo con Café, en una entrevista realizada por La Morena Tv:

este año quisimos cruzar la diversidad cultural con la diversidad sexual y con sexualidad en general, por eso tuvimos la oportunidad de tener líderes y lideresas de la comunidad sorda, de la comunidad Romaní- gitana, de la comunidad cristiana- evangélica, tuvimos la oportunidad también de tener una lideresa de las comunidades afro, Luz Marina la que nos acompañó de la tienda del sex-shop tentaciones, hablándonos sobre la flexibilidad y las múltiples posibilidades que hay sobre sexualidad, tuvimos a Diego que vino muy amablemente desde Medellín hablarnos sobre la teología queer y tuvimos también un chico líder sobre los prácticas del sexo tántrico y creo que en el marco de esa discusión aprendimos muchísimo, rompimos algunos tabúes también que teníamos o sesgos frente a esas diversidades y creo que también fue un espacio divertido, con muchos regalos como siempre lo hacemos en Sexo con Café. (La Morena Tv, 2014)

En cada uno de los conversatorios de Sexo con Café, se evidencia que cada año la acogida es mayor por parte de la comunidad pereirana, se deben encontrar lugares con más espacio, porque toda persona que asiste siente curiosidad por saber cuál es el tema que abordaran, porque se sienten identificados con las opiniones que brindan, porque reconocen que debe existir una igualdad de oportunidades y condiciones para todos y todas sin importar su identidad sexual, sus gustos, creencias o estrato social. Ha sido tan grande el impacto de este evento en Pereira, que se empezó con 300 asistentes y actualmente se supera las 800 personas; Camilo Ortiz Ladino uno de los líderes de Sexo con Café cuenta lo siguiente:

Desde la primera versión, la comunidad en ese momento como que era la comunidad universitaria ... pues como era la primera digamos que no había tenido del todo un impacto hacia Pereira (...) pero pues fue muy fuerte la acogida y en la segunda versión, que fue la del tabú, se cambió de auditorio y este auditorio se llenó completamente al punto que ni siquiera se podía pasar, porque la gente estaba por los pasillos, literal sentada en el piso, entonces eso hizo que se ampliará también como la proyección de Sexo con Café (...) y en todas las versiones yo he visto muchísimo público, siempre se queda como gente por fuera incluso, entonces eso habla de que el evento digamos ha generado un impacto en la ciudadanía bien fuerte. (Ortiz Ladino , 2020)

Para el año 2015, el epicentro de Sexo con Café se desarrolló en los diferentes auditorios de la Universidad Tecnológica de Pereira y en el Centro Cultural Lucy Tejada, por eso, se asignaron dos días para realizar este evento de ciudad, dicha decisión se tomó por la magnitud de personas que asisten a los conversatorios, por ende, el tema central fue la diversidad sexual y género en Colombia, pero en la primera charla se habló sobre las luchas históricas del movimiento gay, un contenido de gran relevancia para la comunidad homosexual, pero también de interés y reconocimiento, porque es destacar el papel sociohistórico de este grupo de personas que durante mucho tiempo fueron excluidos, rechazados y discriminados, es importante visibilizar sus luchas para ser testigos de las realidades que viven y superan cada día. El segundo conversatorio se enfocó en los derechos de la población diversa adquiridos en Colombia, es decir reconocimientos jurídicos, familias homoparentales, matrimonio entre personas del mismo sexo y adopción Igualitaria, usando la estrategia del humor en el teatro con el objetivo de que las personas realizaran una crítica de los diálogos, personajes o se identificaran con algunos de ellos. (Giraldo, Ríos y Giraldo, 2017, p. 20-21).

Figura 2. *Fotografía de reunión para la organización de Sexo con Café, 10 de febrero de 2017*



Fuente; Red social “Facebook, Sexo Con Café.

Véase en: <https://www.facebook.com/sexconcafe/photos/a.796583613765326/1240575109366172>

La estrategia para aplicar en el año 2017 fue el uso de piropos, en donde tomaron las frases coloquiales más usadas verbalmente en la calle, permitiendo que el tema a conversar fuera la violencia sutil, violencia intrafamiliar e ideología de género, el dialogar y discutir este tipo de contenido permiten que las personas que asistan se cuestionen sobre los mecanismos sociales que producen desigualdad, discriminación y violencia de como las personas deben verse para ser aceptadas, pero también reflexionar sobre el papel simbólico que cumplen los piropos ya que se convierten en un medio de violencia sutil, que incomoda en su mayoría a las mujeres; hablar de este tema genera que se deconstruya esta acción cultural denigrante para las personas que sufren de esta violencia verbal en la calle, el lugar de este acto fue el Centro Cultural Lucy Tejada (Gobierno de Pereira, 2017).

Un dato importante para este año es que se empiezan a realizar los Pre-Sexos, como una alternativa para poder llegar a diversas personas que por diferentes circunstancias no han podido

asistir al evento de Sexo con Café, donde además estos Pre-Sexos se convierten en un pasaboca del conversatorio macro, Sonia Pachón cuenta en que consiste esta iniciativa:

Estas dos veces de Sexo con Café, estas dos últimas fechas, hemos tenido unos Pre-Sexos, que le dan inicio a la presentación del Sexo con Café grande, y lo hemos hecho en un cafecito en la séptima con veintidós, donde la gente va y participa casi como un Sexo con Café en pequeñas dimensiones, pero es como un anticipo y se llaman Pre-Sexos... hemos hecho dos Pre-Sexos con Café en las dos últimas presentaciones. (Pachón, 2020)

El segundo Pre-Sexo con Café también se realizó en el Gran Café Club el día 9 de mayo de 2019, donde se dialogó sobre el “Ser masculino”, tratando los contenidos de las nuevas masculinidades y los estereotipos sociales que se crean sobre el rol del ser hombre. Ya el evento macro se enfocó en el tema del placer, el día 21 de agosto del 2019 en el Centro Cultural Lucy Tejada, desde un manifiesto de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” publicado en una página web, se dice lo siguiente:

El placer desde esta perspectiva posee un sentido político, pues implica la reflexión y deconstrucción de prejuicios y estereotipos para encontrarnos y reencontrarnos en la otredad. De esta manera, lo personal se configura como un acto político para cuestionar las relaciones sexuales tradicionales que, al considerarse naturales, discriminan y segregan.

Hablar del placer nos convoca a desentrañarnos y nos invita a develar lo no dicho y lo oculto como tabú y es que éste hace parte de la experiencia vital, por lo cual no lo podemos reducir al coito o a una relación heterosexual. El placer nos pertenece y no existe una definición única que dé cuenta de él, pues lo experimentamos de múltiples maneras.

Por ello, es preciso cuestionar cómo éste se ha convertido en un ejercicio de poder que por décadas ha tratado de ser encapsulado por algunas personas, en una posición de privilegio, que hoy cuestionan y dislocan expresiones y movimientos contemporáneos como son las nuevas masculinidades y los feminismos, que deconstruyen el discurso heteronormativo y proponen relaciones no desde el mandato de masculinidad que es violencia sino desde el respeto, la reciprocidad y el placer.

Sexo con Café es la excusa perfecta para explorar este tema y defender el cuerpo, la vida y por supuesto, que rico lo rico... (Corporación Casa de la Mujer y la Familia, Eventyas, 2019)

Figura 3. Fotografía de un Pre-Sexo con Café, 9 de mayo de 2019



Fuente; Archivo digital de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand”.

Para el año 2016 se expresa que se realizó el evento, sin embargo ha sido muy remota la información que se encuentra, que es muy difícil hacer una reconstrucción histórica del evento en este tiempo; en el caso del 2018 si se acordó desde la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” no ejecutar Sexo con Café por falta de presupuesto y para este 2020 con la situación actual del Covid-19, se hace imposible efectuar este evento de

ciudad, con la intención de cuidar a los participantes, panelistas, organizadores y líderes de esta propuesta ciudadana, por consiguiente esta pandemia obstruye la celebración de los 10 años de Sexo con Café en la ciudad de Pereira.

Este evento de ciudad se realiza con el liderazgo de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” y con el apoyo de diversas organizaciones e instituciones de Pereira, que se involucran o patrocinan la organización de este evento; al involucrarse tantas entidades, la información que se registra del evento como actas, informes, guiones o cartas de solicitud se extravía con el pasar del tiempo, es así como esta investigación se convierte en algo esencial para la Corporación Casa de la Mujer, porque contribuye a recopilar, organizar y sistematizar diez años de Sexo con Café en Pereira, una iniciativa que se conmemora en las Fiestas de la Cosecha de Pereira y que para el público se ha convertido en un espacio de libre expresión, construcción colectiva y conocimiento, así lo dice Sonia Pachón:

la Casa de la Mujer la cuna de Sexo con Café, ¡y seguramente continuaremos ahora... Vamos a cumplir diez años! ¡y diez años de historia! Diez años de buenos recuerdos de haber mostrado sin tapujos la educación sexual, la educación religiosa y a veces hasta la educación política porque los discursos son inmensamente políticos; para mi es muy satisfactorio de que en estos diez años se escriba sobre la historia de Sexo con Café, es recoger recuerdos buenos y muy poquitos malos y la mayoría buenos recuerdos de satisfacción, de saber que se cumple ese evento y se tienen lindos recuerdos del trabajo y de la unión de muchas personas, eso no tiene una sola cabeza si no de muchas personas que han aportado para que Sexo con Café se haya realizado durante diez años. (...) la ciudad que más Sexos con Café tiene es Pereira, nosotros llevamos diez años haciendo Sexo con Café, mientras en otras ciudades pueden llevar cuatro o cinco, pero nosotros somos, a nivel de Pereira los que más Sexos con Café hemos realizado. (Pachón, 2020)

Sexo con Café se convierte en un evento de ciudad porque ha sido desde organizaciones como la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” entre otras más entidades, y de personas como las fundadoras, líderes, organizadores y asistentes que hacen que este evento sea realidad, que tenga la acogida que recibe cada año y que se construya una historia de diez años que ha incentivado e impactado a tanto público diverso en temas de sexualidad, género y Derechos Sexuales y Reproductivos.

4. Conclusiones

Al realizar esta investigación sobre Sexo con Café, se aporta a una parte de la construcción histórica de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia “Stella Brand” y de la ciudad, ya que este evento se convirtió en un espacio solicitado para los pereiranos y pereiranas, donde además se ejecuta en las fiestas de la cosecha de Pereira, asimismo son varias organizaciones e instituciones las que colaboran para la realización de este evento de ciudad.

El primer Sexo con Café que se realizó en la ciudad de Pereira, tuvo una gran acogida del público, se evidencia ser un gran éxito con la participación de muchas personas, donde el tema fue de interés para los asistentes, además de sus estrategias lúdicas que brindan una perspectiva diferente de como hablar estos temas de manera pública, sin tapujos, sin miedo o pena, despojando a las personas de prejuicios o estereotipos sociales, deconstruyendo las representaciones sociales que se tienen sobre la sexualidad y el género.

Esta iniciativa impacto en varias personas de la comunidad LGTBI, en expresar abiertamente su identidad y orientación sexual, además de deslegitimar estereotipos sociales, la heteronormatividad y el mundo bivalente, es así donde muchos confrontan sus ideologías, ideas, argumentos o conocimientos, es un espacio de libertad y respeto por la sexualidad y el género.

Referencias

- Corporación Casa de la Mujer y la Familia. (2010). *Acta reunión 26 de julio de 2010*. Pereira.
- Corporación Casa de la Mujer y la Familia. (2012). *Acta de reunión de Sexo con Café*. Pereira: Corporación Casa de la Mujer y la Familia "Stella Brand".
- Corporación Casa de la Mujer y la Familia. (2019, agosto 23). Eventyas. Recuperado de Eventyas: <https://www.eventyas.com/CO/Pereira/363971840359841/Sexo-con-Caf%C3%A9>
- Corporación Casa de la Mujer y la Familia. (2019). Presentación oficial de Sexo con Café 2019. Pereira: Archivo digital de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia "Stella Brand".
- De Beauvoir, S. (1999). *El segundo sexo*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Sudamericana S.A.
- Díaz Bravo, L., Torruco Garcia, U., Martínez Hernández, M., & Valera Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2, (7), 162-167.
- Giraldo, B., Ríos, E. y Giraldo, S. (2017). Mirada reflexiva frente al desarrollo histórico e impacto social del colectivo "Sexo con Café" en la ciudad de Pereira, Risaralda. Universidad Católica de Pereira, 1-27.
- Gobierno de Pereira. (18 de agosto de 2017). Pereira, Gobierno de la ciudad. Recuperado de Pereira, Gobierno de la ciudad: <http://www.pereira.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/Paginas/EVENTO-ACAD%C3%89MICO-%E2%80%9CSEXO-CON-CAF%C3%89%E2%80%9D,-CONVOC%C3%93-ASISTENTES.aspx>

Hernández García, Y. (2006). Acerca del género como categoría analítica. *Nómadas*, 13, 1-11.

Imagen 1. Fotografía de Sexo con Café, 27 de agosto de 2010. Recuperado de: Archivo digital de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia "Stella Brand".

Imagen2. Fotografía de reunión para la organización de Sexo con Café, 10 de febrero de 2017. Recuperado de: Red social "Facebook, Sexo Con Café. Véase en: <https://www.facebook.com/sexconcafe/photos/a.796583613765326/1240575109366172>

Imagen 3. Fotografía de un Pre-Sexo con Café, 9 de mayo de 2019. Recuperado de: Archivo digital de la Corporación Casa de la Mujer y la Familia "Stella Brand".

La Morena Tv. (2014, noviembre 24). YouTube. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=6fBDGmlG-8w>

Lagarde, M. (1996). "El género": La perspectiva de género. . Género y Feminismo Desarrollo humano y democracia, 13-38.

Ortiz Ladino , C. (2020, mayo 4). Charla de Sexo con Café. (E. Reyna Quiceno, Entrevistador)

Pachón Fernández, S. (2014). Cronología de Sexo con Café. Pereira: Corporación Casa de la Mujer y la Familia "Stella Brand".

Pachón Fernández, S. (2020, mayo 5). Entrevista a una fundadora de Sexo con Café. (E. Reyna Quiceno , Entrevistador)

Prado Gutiérrez, P. (1998). La Universidad Tecnológica de Pereira y la Organización Femenina de Pereira y Dosquebradas . Revista de Ciencias Humanas.

Rueda Vargas, C. (2020, mayo 4). Charla de Sexo con Café. (E. Reyna Quiceno, Entrevistador)

Torres Carrillo, A. (2014). Hacer historia desde abajo y desde el sur. Bogotá, D.C- Colombia: Ediciones Desde Abajo.

Capítulo 7. Prácticas mágico-religiosas de la comunidad afrodescendiente de Pereira respecto a la curación y la sanación

*Walter Palacio Rentería
Vanessa Ochoa Correa
Giovanni García Castro
Johana Andrea Méndez Timaná
Sthefania Ballén Ramírez
Jeimmy Lorena Salazar Bartolo
Laura Sofía García Giraldo¹*

Resumen

Las comunidades afrodescendientes colombianas son particulares por el contexto histórico en el que se han desarrollado y los procesos migratorios ligados a ello; uno de los aspectos que las caracteriza se relaciona con las prácticas culturales ligadas al fenómeno salud y enfermedad, así como a lo curativo y sanador,

¹ Semillero en Atención Prehospitalaria, Grupo de investigación en reanimación, urgencias y simulación GIRUS, Universidad Tecnológica de Pereira walter.1989@utp.edu.co vanessa8ac@utp.edu.co giovalinore@utp.edu.co jamendez123@utp.edu.co s.ballen@utp.edu.co l.salazar1@utp.edu.co laurasofiagarcia18@hotmail.com

constituyendo parte fundamental de su identidad. El objetivo de esta investigación es establecer las características particulares de las prácticas mágico-religiosas de la comunidad afrodescendiente de la ciudad de Pereira relacionadas con la curación o la sanación. Se llevó a cabo un estudio de tipo cualitativo con 5 referentes de la comunidad afrodescendiente de Pereira dedicados al proceso de curación de enfermedades o de lesiones, a los cuales se les realizó un análisis de las características sociales, concepciones y prácticas mágico religiosas relacionadas con la curación o la sanación. Se realizó un análisis comprensivo-interpretativo donde se llevaron a cabo entrevistas a cada uno de los participantes, enfocado en conocer sus prácticas con fines curativos o sanativos en el marco de su cultura y tradición, definiendo posibles variaciones o adaptaciones según el contexto donde se desarrollan. Las entrevistas fueron de tipo semiestructurado, construidas por los investigadores y validadas con expertos y prueba piloto. El análisis de la información fue por medio de codificación abierta y axial buscando crear ejes categoriales. En los resultados, se encontró que los referentes de la comunidad afrodescendiente dedicados a prácticas curativas consideran su rol como importante dentro de su colectivo, haciendo que sean reconocidos por su condición especial. Así mismo las prácticas como tal son místicas y sincréticas con alta carga de secretismo, rituales y simbología. Por último, se considera que existe un cambio notable en lo que se refiere a las prácticas y a la trasmisión de los saberes entre las nuevas generaciones, lo que tiene relación con la modernidad y los cambios ligados a la interacción con la cultura cafetera. Se concluye las personas dedicadas a este tipo de prácticas cada vez son menos, y los pocos que aún se dedican a ello, no tienen resonancia en sus descendientes. Estas tradiciones ancestrales corren el riesgo de perderse en el olvido, mas ahora con la llegada de la modernidad, la era de la tecnología y la globalización.

Palabras clave: Comunidad afrodescendiente, Curación, Prácticas mágico-religiosas.

1. Introducción

Los procesos de curación, sanación y atención de enfermos siempre han estado fuertemente influidos por el contexto social donde se desarrollan, lo cual propicia la incorporación de creencias e imaginarios relacionados con el origen de las enfermedades, la atención del enfermo, las maniobras y las técnicas usadas, y los desenlaces posibles, siendo la muerte uno de los que más incertidumbre produce.

En el caso de las comunidades colombianas, estas prácticas varían dependiendo de factores étnicos, culturales, sociales y territoriales, haciendo de cada escenario un espacio único de interacción de los seres humanos con el proceso salud y enfermedad.

En este trabajo de investigación, se buscó establecer las características particulares de las prácticas mágico-religiosas de la comunidad afrodescendiente de la ciudad de Pereira relacionadas con la curación o la sanación y como han venido cambiando en vista de los procesos de globalización y de interacción con otras comunidades y costumbres.

2. Problema de investigación

Desde el siglo XVI, miles de personas llegaron al continente americano provenientes de África hacia las colonias españolas, donde por diferentes factores se legitimó la esclavitud, ello y según el boletín “el movimiento cimarrón” se proclamaba desde el pensamiento del poder político y eclesiástico de la siguiente manera: “los negros no tenían alma, Dios los había creado para ser esclavos de los blancos”. Bajo esta idea los africanos fueron sometidos y violentados de múltiples formas, realizando diversas labores entre las cuales se encontraban la extracción de metales, actividades agrícolas como el cultivo y explotación de la caña de azúcar, ganadería, mantenimiento de caminos y labores de

hogar, entre muchas otras (Velázquez e Iturralde, 2016; Mendoza, Aguirre y Builes, 2017).

Algunos africanos lograron escapar hacia las montañas creando los llamados “palenques”, defendiéndose de posibles ataques del ejército español y protegiendo individuos que escapaban de manos de su amo; a estos esclavos los españoles les llamaron “cimarrones” (Vergara, 2001).

Durante el tiempo que duró la lucha por la libertad, y, en vista del aislamiento de los poblados españoles, las nuevas comunidades cimarronas desarrollaron prácticas propias, donde se entrelazaron tradiciones africanas, indígenas y europeas, pero que con el tiempo fueron distintivas de un nuevo grupo humano afrodescendiente; entre ellas prácticas mágico religiosas enfocadas en la curación y la sanación, así como manifestaciones culturales como la música y la alimentación o hábitos de trabajo comunitario, transmitidos a través de la oralidad. En lo referente a la sanación y curación se tomaron como base saberes ancestrales místicos o de protección espiritual y física, acompañados del saber curativo de las plantas, haciendo que el papel del curandero fuera fundamental para estas comunidades (Ocampo, 2008).

En vista del riesgo que implicaban estas prácticas al hacer mención de ellas como “brujería”, o frente a los curanderos catalogándolos como “hechiceros” o “brujos”, se fue consolidando un fenómeno de fusión cultural denominado sincretismo religioso, generando la necesidad de ocultar las deidades africanas al tratar de buscar similitudes con el dios cristiano y así mantener vivas estas tradiciones culturales. Cabe resaltar que este sincretismo religioso se dio principalmente en Cuba y posteriormente en colonias americanas habitadas por africanos, como Brasil, Panamá y Colombia (Fanon, 1983).

Los africanos bozales y criollos hijos de africanos nacidos en América, se distribuyeron en diferentes regiones de Colombia

conservando algunas prácticas culturales de sanación, ritos y ceremonias provenientes de África, las cuales les permitió tener un arma simbólica en cuanto al régimen esclavista, así como un medio de supervivencia frente a las duras condiciones de invisibilidad y negación del alma africana; como lo menciona Adriana Maya (2000): “La documentación indica que Mateo Arará y otros africanos les transmitieron a sus hijos criollos y mulatos los saberes relacionados con el mundo vegetal y con la enfermedad y que estos afrodescendientes también sobresalieron en las artes de la curación” (Pg. 30).

Con la abolición de la esclavitud en el siglo XIX, los conflictos internos y la revolución industrial, las poblaciones afrodescendientes fueron, de manera paulatina, incorporándose a la vida de algunas ciudades, trayendo consigo su cultura y sus prácticas propias asociadas a la curación y a la sanación, transmitiendo estos saberes de generación en generación de manera oral, haciendo de estas tradiciones ancestrales prácticas de uso cotidiano, no solo en la comunidad afrodescendiente, sino además en otras que se fueron interrelacionando con ella. No obstante, en cada generación se han distorsionado las ideas, las indicaciones y los usos, haciendo de este patrimonio una frágil riqueza del país.

En la actualidad las comunidades afrodescendientes han enfrentado situaciones difíciles por parte del abandono, discriminación y olvido estatal (DANE, 2011; Plan Nacional de desarrollo, 2014). Este tipo de situaciones abren una brecha de subdesarrollo con respecto al resto del país, sin tener en cuenta la gran diversidad cultural y natural de regiones que, como el Chocó cuenta con una alta diversidad cultural y patrimonial, lo que ha permitido lograr potencializar rasgos característicos de esta población como la tradición oral y el habla, expresada en prosa o en versos, poemas, dichos, refranes, coplas, adivinanzas, y para este caso, la medicina tradicional o alternativa, que según la Organización Mundial de la Salud se define como:

Prácticas, enfoques, conocimientos y creencias sanitarias diversas que incorporan medicinas basadas en plantas, animales y/o minerales, terapias espirituales, técnicas manuales y ejercicios aplicados de forma individual o en combinación para mantener el bienestar, además de tratar, diagnosticar y prevenir las enfermedades. (OMS, 2013)

Las tradiciones propias de la cultura afrocolombiana son transmitidas de generación en generación y en algunos casos a otros grupos étnicos como la comunidad indígena que comparte el territorio del pacífico, cubriendo con un manto ancestral de memorias, bailes, rezos y hasta complejos rituales de curación, sanación y buena suerte (Navarro, 1994; Greebe, 2005).

Son múltiples las razones anteriormente expuestas que defienden y respaldan la importancia de la preservación de las prácticas mágico religiosas traídas por los africanos a América, como las tradiciones ancestrales de medicina alternativa y la sanación, propias de las comunidades afrocolombianas. Se hace necesario reconocer el patrimonio inmaterial de las regiones y los conocimientos curativos de estos grupos humanos.

3. Materiales y métodos

Por las características de tipo teórico, la relación existente entre los investigadores y los sujetos, las estrategias de recolección y análisis de datos, así como la aplicabilidad de los resultados, esta investigación es de tipo cualitativo, Tipo estudio de caso. (Goetz & LeCompte 1988).

Obtención de información

El estudio tuvo una duración de un semestre académico, durante el cual se llevó a cabo la conceptualización y búsqueda de información para la construcción de referentes teóricos.

La unidad de análisis estuvo conformada por 5 referentes de la comunidad afrodescendiente de Pereira dedicados al proceso de curación de enfermedades o de lesiones, a los cuales se les realizó, en una primera fase, un análisis de sus características sociales, concepciones y prácticas mágico religiosas relacionadas con la curación o la sanación.

Los sujetos aceptaron su participación por medio de un consentimiento informado.

La segunda fue una fase de análisis comprensivo-interpretativo donde se realizaron entrevistas a cada uno de los participantes, enfocadas en conocer sus prácticas con fines curativas o sanativas en el marco de su cultura y tradición, definiendo posibles variaciones o adaptaciones según el contexto donde se desarrollan y se llevan a cabo.

Las entrevistas fueron de tipo semiestructurado, construidas por los investigadores y validadas por una experta en investigación antropológica y otra en lingüística. Adicionalmente se llevó a cabo una prueba piloto, donde se lograron ajustar el contenido y el sentido de algunas preguntas.

Análisis de la información

Para este ejercicio se tomó la producción textual de las fases 1 y 2, y mediante análisis de contenido se llevó a cabo una codificación abierta identificando y codificando palabras y frases que describían las ideas y concepciones que tiene cada participante acerca del fenómeno. Esta codificación se logró luego de la identificación de ideas relevantes relacionadas con la temática de estudio; posteriormente estos códigos se agruparán tratando de vincular diferentes segmentos de los datos con conceptos en función de alguna propiedad o elemento común. (Ruiz Olabuénaga, 1996). Una vez determinados los códigos se clasificaron en categorías y se buscó determinar las posibles relaciones entre estas, logrando

ejes categoriales para el análisis de los datos (Coffey & Atkinson, 2003).

4. Resultados y Discusión

Una vez se llevó a cabo el análisis de la información se obtuvieron categorías que buscaron responder a cada uno de los objetivos específicos.

Según lo planteado en la metodología se crearon ejes categoriales que definen el tratamiento de los datos.

Las características de los referentes afrodescendientes que se consideran sanadores o curanderos incluyen atributos específicos que se describen en la tabla 1 y de los que se resalta la autorreferencia y el reconocimiento social.

Tabla 1. *Características de los referentes de la comunidad afrodescendiente dedicados a prácticas mágicas religiosas.*

CATEGORÍA	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICA
AUTOREFERENCIA	El sujeto manifiesta Ideas y expresiones referentes a sí mismo, haciendo notar su condición especial.	Se considera un ser elegido. Es una solución para la comunidad. Tiene un don. Posee un carisma diferencial. Es un vidente.

<p>A P R O P I A C I O N PARTICULAR DEL SABER</p>	<p>Los conocimientos se adquieren por medio de vivencias particulares vinculadas con el contexto donde se desarrollan.</p>	<p>El individuo es receptor de un Conocimiento particular. Adquiere sabiduría por medio de las prácticas. Sus saberes proceden de varias fuentes. La transmisión de los saberes es preferiblemente oral.</p>
<p>VOCACIÓN DE SERVICIO</p>	<p>La práctica de saberes se enmarca en el servicio a los demás.</p>	<p>Generalmente los servicios no se cobran. Es una retribución a los dones otorgados. Es un servicio desinteresado.</p>
<p>RECONOCIMIENTO SOCIAL</p>	<p>Los sujetos son reconocidos por sus prácticas de curación y son referentes en la comunidad.</p>	<p>Por sus prácticas es frecuentado y reconocido. Son personas que logran solucionar situaciones de salud particulares. Los individuos tienen habilidades con una connotación mística.</p>
<p>SENSIBILIDAD</p>	<p>Se refiere a una capacidad especial e individual de intuición y percepción en relación al estado de los demás.</p>	<p>Logran reconocer a otros sabedores. Perciben los problemas de los demás y actúan en consecuencia. Pueden usar su cuerpo como indicador del estado de otros. Conexión sensorial con el mundo espiritual y ancestral.</p>

Las practicas mágico religiosas de la comunidad afrodescendiente tienen características que las hacen particulares, lo cual las liga al desarrollo histórico y social de sus miembros, estas prácticas se caracterizan por ser ritualistas y simbólicas con un alto grado de secretismo, además tienen componentes de diferentes orígenes culturales, siendo el sincretismo uno de sus

atributos principales. Además, tienen un origen sobrenatural y sagrado, haciendo de ellas un pilar fundamental en la idiosincrasia colectiva (Tabla 2).

Tabla 2. Particularidades de las prácticas mágicas religiosas de la comunidad afrodescendiente del Eje Cafetero

CATEGORÍA	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICA
RITUALES	Se refiere a prácticas particulares o ceremonias que se repiten de manera específica.	Se usan posturas corporales Se emplea la palabra como instrumento de sanación. Elementos y accesorios considerados sagrados dentro del ritual.
SINCRETICAS	Los saberes, las prácticas y los rituales proceden de diferentes orígenes culturales y sociales.	Se usan palabras y ritos cristianos Se utilizan elementos y símbolos religiosos de diferentes orígenes Algunas oraciones o rezos proceden de costumbres cristianas, antillanas o africanas
SECRETISMO	Obligación y derecho a guardar silencio sobre lo que se conoce en el ejercicio de la sanación o la curación	Los conocimientos se revelan solo a personas dignas. El hecho de ser oculto le asigna poder al curandero. Los saberes se usan solo en casos necesarios y de manera discreta. Los practicantes pueden no revelar la totalidad de sus saberes.
SAGRADO	Las practicas ancestrales inspiran veneración y respeto y no deben ser mal utilizadas.	Utilización de palabras propias consideradas con poderes mágicos o divinos El lenguaje es particular de su argot. Las prácticas se acompañan de una alta carga de fe y devoción.

SOBRENATURAL	Algunas influencias o ideas que no tienen una explicación lógica y, por tanto, se asumen como mágicas.	Se conciben diferentes esferas de la realidad. Situaciones sin explicación probable. Se refiere a la existencia de espíritus u otras formas de existir. Considera poderes ocultos y misteriosos.
ANCESTRALES	Origen remoto y antiguo de los conocimientos y costumbres. Se mantiene en el tiempo a través de los antepasados.	Implica una conexión directa y de tipo sensorial con los antepasados. La transmisión de los conocimientos, prácticas y rituales se pasan entre generaciones. Se conserva un linaje familiar y se entrega el saber a un sucesor.
SIMBÓLICAS	Imágenes o figuras con las que se representa un concepto moral o intelectual.	Se usan elementos con alta carga de significado espiritual. El lenguaje corporal es mediador en la práctica sanadora.

Finalmente, y con respecto a la manera en que se desarrollan las prácticas mágico religiosas de la comunidad afrodescendiente en el eje cafetero, las categorías que emergen dan cuenta de que la tradición oral es fundamental en los procesos de transmisión del conocimiento y que no se considera el lenguaje escrito como una fiel reproducción de lo simbólico y del sentido de los rituales; siendo fundamental, la relación entre los rituales y el uso de plantas medicinales. Por último, es notable la preocupación por la continuidad de las tradiciones y prácticas, ya que entre las comunidades modernas escasean cada vez más los miembros interesados en dar continuidad a las mismas (Tabla 3).

Tabla 3. *Desarrollo de las prácticas mágicas religiosas de la comunidad afrodescendiente del Eje Cafetero*

CATEGORÍA	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICA
TRADICIÓN ORAL	Expresiones culturales que se transmiten de generación en generación y que tienen el propósito de difundir conocimientos y experiencias a los individuos más jóvenes.	La información se transmite de manera verbal. Se buscan individuos que puedan continuar las prácticas. La modernidad ha modificado las maneras de relacionarse.
USO DE PLANTAS	Se usan plantas que se consideran medicinas o que tienen propiedades curativas, incluso atributos mágicos.	Se considera a las plantas como parte de la naturaleza y, por tanto, benéficas. A través de las plantas se pueden “bloquear” algunos procesos de enfermedad. Además de la planta, se tiene en cuenta su preparación.
DESCONFIANZA EN LO ESCRITO	Se refiere a la preferencia de la transmisión oral del saber, sobre lo escrito.	Lo escrito podría no reflejar el verdadero sentido de la práctica. Las recetas escritas no implican lo ceremonial o ritual de su uso. El conocimiento de la práctica implica no tener que leer oraciones o recetas.
TRADICIÓN FAMILIAR	Grupo de valores que porta cada familia y que se transmiten de generación en generación, favoreciendo el bienestar del colectivo.	Los saberes deben transmitirse en lo posible a miembros de una misma línea familiar. Hay preferencia por algunos miembros de la familia que muestran ciertas cualidades. Los conocimientos ancestrales no deben revelarse a miembros de otras comunidades.
DESCONFIANZA EN EL SISTEMA DE SALUD	Existe una tendencia a no confiar en el sistema de salud “occidental”.	Se desconfía de la ciencia, ya que se considera impersonal. Se tiende a desdeñar el sistema de salud, al compararlo con un negocio. Se considera a la medicina occidental como una manera errónea de entender el proceso de enfermedad y curación.

Las comunidades afrodescendientes que habitan el eje cafetero provienen en gran medida, de áreas limítrofes del departamento del Chocó y Valle del Cauca, haciendo de esta población un especial foco de atención en cuanto a prácticas culturales, ya que además de ser descendientes de africanos, pasaron por procesos de colonización europea, mestizaje con pueblos indígenas y fusión con comunidades propias de regiones específicas del país, donde la cultura cafetera, en este caso, ha tenido un papel fundamental.

Los españoles no solo trajeron consigo una mano de obra esclava, sino también todas unas manifestaciones y arraigos culturales, sociales, y espirituales; con unas formas propias de percibir el mundo y expresiones como ritos, uso de plantas y prácticas curativas.

5. Conclusiones

Las personas dedicadas a este tipo de prácticas cada vez son menos, y los pocos que aún se dedican a ello, no tienen resonancia en sus descendientes, de manera que, al envejecer y morir, estas tradiciones se van a ir modificando de manera gradual.

En el eje cafetero la introducción de las comunidades afrodescendiente se dio de manera paulatina desde los años 50 y se incrementó con la llegada del conflicto a zonas como el departamento del chocó y valle del cauca. En la actualidad, existe una gran comunidad afrodescendiente en las capitales del eje cafetero, siendo Pereira la que alberga a la mayoría.

Los miembros de la comunidad afrodescendiente dedicados a estas prácticas y que son referentes para su colectivo cada vez son más viejos, denotando una dificultad en lo que tiene que ver con la continuidad de las tradiciones. Si bien son prácticas rodeadas de misticismo, secretos y rituales, no resultan atractivos para las nuevas generaciones.

En este momento histórico y en este contexto social, las tradiciones ancestrales corren el riesgo de perderse en el olvido, mas ahora con la llegada de la modernidad, la era de la tecnología y la globalización.

Referencias

- Coffey, A. y Atkinson, P. (2003). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- DANE. (2006). *Una nación multicultural. Su diversidad étnica*. Bogotá: Departamento Nacional de Estadística.
- Fanon, F. (1983). *Los condenados de la tierra*. Mexico DF: Fondo de Cultura Económica.
- Greebe , E. (2005). Aproximación a la medicina tradicional colombiana. Una mirada al margen de la cultura occidental. *Revista Ciencias de la Salud*, 3(1), 98-106.
- Maya, R. ,. (2000). Botánica y medicina africanas en la nueva granada, siglo XVII. *Revista Uniandes*(9), 24-42. doi:<https://doi.org/10.7440/histcrit19.2000.03>
- Mendoza, L., Aguirre, D. P., & Builes, J. J. (2017). Ancestry evaluation of an Afro-descendant population sample of the department of Chocó-Colombia. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*(6), 292-293. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.fsigss.2017.09.137>
- Ocampo, L. J. (2008). Paulo Freire y la pedagogía del oprimido. *Rhela*, 10, 57-72.
- OMS. (2013). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023*. Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/95008>

- Plan Nacional de Desarrollo. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo para las Comunidades Afrocolombianas negras, raizales y palenqueras. 2010-2014*. Bogotá.
- Ruiz Olabuénaga, J. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Velázquez, M. E., & Iturralde, G. (2016). Afromexicanos: reflexiones sobre las dinámicas del reconocimiento. *Anales de Antropología*, 50(2), 232-246.
- Vergara, S. I. (2001). Los afrorisaraldenses aportes a la historia contemporánea. Especialización Historia Contemporánea de Colombia y Desarrollos Regionales, UTP. Pereira, Colombia.

Capítulo 8. La educación en los centros penitenciarios y carcelarios colombianos como modelo de resocialización

*Diego Andrés Cortés Bedoya¹
Yeimy Tatiana Gaviria Abadía²*

Resumen

Las personas privadas de la libertad no deben ser discriminadas en el ejercicio del derecho a la educación. Más aún cuando por la situación en la que se encuentran son apartadas de la educación sistemática, amplia y gratuita que el Estado debe garantizar a todos los individuos, al contrario, estas personas deben ser preparadas por medio de la educación para el momento en que vuelvan a la libertad. Para cumplir con la función de resocialización de la pena, debe contarse con un modelo

1 **Autor:** Estudiante IX semestre del Programa de Derecho - Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, Grupo de Investigación GEIS. Correo Institucional: dcortés25@estudiantes.areandina.edu.co.

2 **Autora:** X semestre del Programa de Derecho - Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, Grupo de Investigación GEIS. Correo Institucional: ygaviria5@estudiantes.areandina.edu.co

educativo que garantice el acceso a este derecho. Por lo anterior, el presente trabajo de investigación tiene como finalidad indagar si se produce una materialización efectiva de la educación en los centros penitenciarios como modelo de resocialización, para lo cual se analizará la normatividad nacional e internacional vigente, así como investigaciones en la materia que permitirán al lector comprender en mayor medida cómo este derecho fundamental a la educación en los centros penitenciarios y carcelarios se lleva a cabo, y si su protección y aplicación es efectiva, o por el contrario forma parte del olvido de los agentes estatales.

Palabras clave: Derechos; educación; Estado; privación de la libertad; resocialización.

1. Introducción

El derecho a la educación en los centros penitenciarios y carcelarios es un tema bien referenciado que se ha desarrollado en el marco legal nacional e internacional a través de la normatividad, pero se pretende en esta investigación indagar sobre si se materializa y de qué manera, cuáles son las dificultades que se presentan en la aplicación, cuál es el papel del Estado y las instituciones, las condiciones a las que están sujetas y si se cuenta con un modelo educativo que garantice el acceso a este derecho que permita cumplir con la función de resocialización de la pena.

Es indiscutible que la educación reporta beneficios personales a quien la recibe, pero en este contexto ha de analizarse si estos beneficios también se hacen extensibles a la sociedad que se ha visto afectada por los actos delictivos en contra de las personas, la propiedad y los valores socialmente aceptados llevados a cabo por los individuos que purgan pena.

La oferta educativa al interior de los centros penitenciarios debe ser amplia y cumplir con lo establecido en la normatividad y los requerimientos de la población carcelaria en general y

particular, toda vez que las disposiciones existentes así lo permiten, partiendo de la premisa que las personas privadas de la libertad deben gozar del respeto y protección de sus derechos humanos. El Estado debe garantizarles el disfrute de sus derechos al igual que en las personas que se encuentran en libertad.

De acuerdo con lo anterior, la educación en los centros penitenciarios no sólo debe consistir en una capacitación, debe ser sistemática, integral, permanente, pensada en el largo plazo, contar no solamente con programas de alfabetización sino también con educación básica, técnica, superior, religiosa, social, en Derechos Humanos, entre otras. En este sentido también se indagará superfluamente el alcance de la educación, ya que este tema es paralelo al de la materialización.

2. Metodología

El presente trabajo de investigación se desarrolló a partir de una extensa revisión documental y bibliográfica con un enfoque cualitativo de la educación en los centros penitenciarios y carcelarios en Colombia. La información recaudada fue obtenida a partir material documental y bibliográfico, para lo cual fue necesario acudir al uso de fuentes y bases de datos certificados en la Web, entre las bases de datos consultadas se encuentra la Base de datos de la Fundación Universitaria del Área Andina, así como trabajos de investigación en la materia, la normatividad nacional e internacional y revisión doctrinal especializada.

3. Resultados obtenidos

En Colombia, el derecho a la educación en los centros penitenciarios y carcelarios aunque se encuentra bajo un marco legal extenso, completo y positivizado en la realidad no logra materializarse, existe una crisis en el sistema penitenciario y carcelario que impide que pueda dar aplicación a lo normativizado en esta materia, por ende el objetivo de resocialización de la pena

del que se ha tratado a lo largo de esta investigación y con base en el material de apoyo utilizado se puede decir que no se consigue, desde la perspectiva de la oportunidad que para este fin brinda la educación. se evidencia que las personas privadas de la libertad en Colombia ven vulnerado su derecho a la educación y, de manera directa o indirecta, se ven afectados otros derechos como es el mismo a la libertad, pues quien se quiere educar o tiene la calidad para ser instructor o educador con el e fin de alcanzar el beneficio de la redención de pena encuentra dificultades. La vulnerabilidad de algunos de los sujetos privados de la libertad se extiende y potencializa cuando es privado de la libertad, desde la perspectiva de la educación. El panorama a futuro en estas problemáticas no es muy alentador, pues en las variables de la ecuación crecen exponencialmente las que dificultan la ejecución del derecho a la educación y de unos tantos más, la situación de hacinamiento a futuro y de acuerdo con el comportamiento evidenciado en la última década tiende a empeorar.

4. Discusión

Parece inexplicable que un derecho que se ha intentado garantizar por todos los medios no logre materializarse, pero la realidad demuestra que aún queda mucho por hacer y es urgente que el estado actúe, pues es indiscutible la importancia de la educación en general y en especial en el contexto de un centro penitenciario y carcelario. Todos los esfuerzos en la educación deben ir encaminados a una verdadera transformación y con una finalidad principal que es la resocialización, ya que no cumplir con este enfoque equivale a que el individuo se reincorpore a la sociedad y siga desempeñando las mismas actividades que lo llevaron a prisión, toda vez que no cuenta con otros mecanismos para su subsistencia, dando como resultado más delincuencia, debido a que aumentan las posibilidades de reincidencia, lo que se convertiría en más costos para la población y más inseguridad. Si por el contrario la resocialización es efectiva representaría beneficios para el individuo y sobre todo para la sociedad.

5. Conclusiones

La educación en los centros penitenciarios y carcelarios colombianos no se logra garantizar. Si bien, se reconoce la importancia de este derecho para el individuo privado de la libertad y para la sociedad, no se cuenta con un modelo educativo efectivo que lo garantice, por ende, no se cumple con la función de resocialización de la pena.

Al interior de los centros penitenciarios hoy en día y a corto plazo por la cantidad de factores que interfieren en la correcta materialización de este derecho se presenta difícil para el estado poder cumplir con la obligación de garantizar este derecho.

Nacional e Internacionalmente se evidencia el esfuerzo por lo menos en lo referente a la normatividad por garantizar este derecho.

Lo que ocurre en los centros penitenciarios y carcelarios es el reflejo de lo que ocurre en el país, no todas las personas tienen acceso a la educación y son precisamente las que suelen estar excluidas y son más vulnerables al ser privadas de ejercer este derecho fundamental.

Referencias

Código Penitenciario y Carcelario [Código]. (2019). Avance Jurídico Casa Editorial Ltda. Recuperado de: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0065_1993_pr003.html#152

Constitución Política de Colombia (1991). Recuperado de <https://bit.ly/2Qivzpd>

Corte Constitucional de Colombia. (1998). Sentencia T-762 de 2015. [M.P. Gloria Stella Ortiz Delgado].

Corte Constitucional de Colombia. (1998). Sentencia T-388/13. [M.P. María Victoria Calle Correa].

Corte Constitucional de Colombia. (1998). Sentencia T-153/98. [M.P. Eduardo Cifuentes Muñoz].

Scarfó (2002). El derecho a la educación en las cárceles como garantía de la educación en derechos humanos. *Revista IIDH*. 36,291-324.

Blazich, G., De Milén, S. y Viedma, A. (2007). La educación en establecimientos penitenciarios argentinos: estudio de algunas cárceles de las ciudades de resistencia y corrientes. *Revista digital*. 1, 1-25.

Molano Gómez, E.A. (2011). La educación como medio para la rehabilitación, resocialización y redención de pena del interno en los establecimientos penitenciarios y carcelarios de Colombia período 2004-2010. Universidad Libre. Recuperado de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/6411/MolanoGomezEdgarAlberto2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CONPES 3828 de 2015. (2015). Política penitenciaria y carcelaria en Colombia. Recuperado de: <http://www.politicacriminal.gov.co/Portals/0/>

León, J., Ruiz H., y Serrano J. (2013) Drama humano en los centros penitenciarios y carcelarios de Colombia. *Al derecho y al revés*. 8 71-80 Recuperado de: <http://publicaciones.unisangil.edu.co/index.php/revista-derecho-reves/article/viewFile/36/40>

Informe estadístico No12 de 2019 (2019). Población reclusa a cargo del INPEC. Recuperado de: https://www.inpec.gov.co/web/guest/estadisticas/informes-y-boletines/-/document_library/6SjHVBGriPOM/view_file/953605?_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_6SjHVBGriPOM_redirect=https%3A%2F%2Fwww.inpec.gov.co%2Fweb%2Fguest%2Festadisticas%2Finformes-y-boletines%2F-%2Fdocument_library%2F6SjHVBGriPOM%2Fview%2F767956%3F_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_6SjHVBGriPOM_navigation%3Dhome%26_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_6SjHVBGriPOM_deltaFolder%3D%26_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_6SjHVBGriPOM_orderByCol%3DmodifiedDate%26_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_6SjHVBGriPOM_curFolder%3D%26_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_6SjHVBGriPOM_curEntry%3D2%26_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_6SjHVBGriPOM_orderByType%3Dasc%26p_r_p_resetCur%3Dfalse%26_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_6SjHVBGriPOM_deltaEntry%3D10

Organización De Los Estados Americanos Comisión Interamericana De Derechos Humanos (2008). Resolución 1/08 Principios y Buenas Prácticas sobre la Protección de las Personas Privadas de Libertad en las Américas. Recuperado de: <https://www.cidh.oas.org/pdf%20files/RESOLUCION%201-08%20ESP%20FINAL.pdf>

Humanos, I. I. (2002). Educación en Derechos Humanos. *IIDH*, 383. Recuperado de: <https://www.iidh.ed.cr/IIDH/media/1407/revista-iidh36.pdf>

Capítulo 9. Mecanismos para la protección de los derechos de hijos e hijas con madres privadas de la libertad (Colombia y México)

Catherine Pérez Martínez¹
Karolayn Ramírez Arredondo²
Astrid Milena Calderón Cárdenas³

1 Estudiante de X semestre del Programa de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Integrante del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS. Correo Institucional: cperez64@estudiantes.areandina.edu.co Dirección de correspondencia: Manzana 5 Casa 13 Villa del Campo Dosquebradas - Risaralda.

2 Estudiante de X semestre del Programa de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Integrante del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS. Correo Institucional: kramirez20@estudiantes.areandina.edu.co Dirección de correspondencia: Carrera 17 número 6-44 – Pinar del Este Pereira – Risaralda.

3 Docente - Abogada Especialista en Derecho Administrativo, Magister en Historia y Doctoranda en Educación; directora del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS de la Facultad de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Correo: amcalderon@areandina.edu.co. Dirección de Correspondencia: Calle 24 N° 8 - 55 Pereira - Risaralda.

Resumen

El propósito de esta investigación es el de analizar a profundidad los ordenamientos jurídicos de Colombia y México a través del derecho comparado, con el fin de identificar aquellos mecanismos existentes para la protección de los derechos de los hijos e hijas de madres privadas de la libertad, quienes desde temprana edad viven en los centros penitenciarios con sus progenitoras, todo en concordancia con las Reglas de Bangkok que protegen los derechos de las mujeres reclusas así como los de sus hijos e hijas; este documento se realiza a través de tres momentos, descriptivo, comparativo y analítico, enfocando la investigación en la normatividad y la jurisprudencia de los países objeto de estudio y con sustento en la doctrina para describir mejor la problemática en materia carcelaria que enfrentan las dos naciones. Para tal fin se realiza una búsqueda completa a través de bases de datos certificadas, páginas web oficiales de las instituciones involucradas en el tema y a partir de la exploración de los textos normativos y las relatorías de las Altas Cortes colombianas y mexicanas; encontrando así que los mecanismos existentes en Colombia son el derecho de petición y la acción de tutela y en el caso de México el derecho de petición y la queja, concluyendo que aunque en los ordenamientos se reconoce la importancia de la protección de los derechos de la infancia, aún queda mucho por hacer por parte de los Estados para cumplir con las Reglas Bangkok y ofrecer a los niños y niñas una mejor calidad de vida donde cada uno de sus derechos sean amparados.

Palabras clave: Centros penitenciarios, Derechos humanos, derechos de la niñez, mecanismos de protección, Reglas Bangkok.

1. Introducción

El cuidado de los niños y niñas es primordial en el mundo de hoy, los derechos de la niñez deben prevalecer en todas las naciones del mundo, en este documento se analiza la

problemática mencionada a través del derecho comparado entre Colombia y México, países que comparten algunas semejanzas en sus ordenamientos jurídicos así como en las problemáticas que enfrentan en materia carcelaria, es por ello que se convierte en una investigación de interés para identificar desde la normatividad y la jurisprudencia, cuáles son los mecanismos para la protección de los derechos de los niños y niñas que residen con sus madres en centros de reclusión, donde es menester resaltar la importancia de que los infantes sean protegidos en todo momento. El propósito se cumple por medio de un trabajo documental donde se indaga principalmente la función que cumple el Estado para velar por su bienestar, investigación en la que se comparan los mecanismos colombianos y mexicanos para la protección de DDHH con las Reglas de Bangkok enfocadas principalmente en el tratamiento de las reclusas y por consiguiente de sus hijos e hijas.

2. Materiales y métodos

Este proyecto se realiza a través de un minucioso estudio por medio de una investigación documental, con enfoque cualitativo, de acuerdo con lo anterior la presente investigación se elaboró a través de la metodología de derecho comparado para establecer semejanzas y diferencias, con la comparación de ordenamientos jurídicos de Colombia y México frente a las Reglas Bangkok, con uso de fuentes y bases de datos certificadas en la Web, Bases de datos de la Fundación Universitaria del Área Andina y recursos de libre acceso para investigadores, textos normativos de México y Colombia, Jurisprudencia ubicada en la Relatoría de las Altas Cortes y doctrina de estudiosos en la materia.

3. Resultados y discusión

En Colombia y México existe una crisis carcelaria reconocida por las Altas Cortes, la falta de protección total de las necesidades básicas, para las madres y sus hijos e hijas en los centros de reclusión, son muestra de dicha problemática que debe ser

atendida de manera inmediata por parte de cada Estado. Ambos países coinciden en que la edad de permanencia de los niños y niñas con sus madres en los establecimientos carcelarios sea de cero a tres años y tanto en Colombia como en México los centros de reclusión requieren un cambio de fondo, en el que la infraestructura y la calidad de los servicios sea óptima.

Los mecanismos de protección, como el derecho de petición y la acción de tutela en Colombia o el derecho de petición y la queja en el caso de México, se han establecido para garantizar derechos, pero lo que se encuentra en realidad es la vulneración continúa, lo que permite ver que algo está fallando en los ordenamientos y que se requiere de la atención de los gobiernos de cada nación para que los mecanismos sean realmente efectivos y sean conocidos por la ciudadanía. En Colombia se ha tomado la medida excepcional del estado de cosas inconstitucional por parte de las Altas Cortes, en México no se habla de estas medidas para atender la vulneración masiva de derechos fundamentales, es evidente que los Estados no están cumpliendo con lo establecido en las Reglas de Bangkok, pues la violación de derechos de los niños y niñas, de las madres gestantes y lactantes continúa.

Colombia y México se muestran como países muy similares en su normatividad, en cuanto a la protección de los derechos de la infancia, pero se distancian cuando se analiza el tema desde lo jurisprudencial; por otra parte los Estados aún tienen mucho por hacer para detener la vulneración constante de los derechos humanos en los centros de reclusión, donde se están viendo afectados los intereses de los niños y niñas, quienes se encuentran viviendo en estos lugares en una etapa que define su desarrollo, físico, mental y psicológico, razón por la cual la aplicación de las reglas de Bangkok debe hacerse sin omitir ningún detalle, para que sus vidas sean más dignas y sus derechos sean respetados.

La existencia de mecanismos para proteger derechos fundamentales en ambos Estados existe, pero no está siendo

efectiva ya que la crisis continúa y los infantes son los que están viendo afectadas sus garantías, en lugares con infraestructura deficiente, condiciones insalubres, trato poco digno y lejos de lo que sería una infancia plena y normal; se evidencia que a nivel normativo existen múltiples artículos que hablan sobre el tema, desde la jurisprudencia existe un reconocimiento de la problemática pero todo esto se está quedando solo en el papel sin medidas eficaces, por ello esta investigación tiene un impacto social, al ser de interés común para quienes desean conocer más o para los directamente afectados y un impacto jurídico al abordar temáticas como la normatividad y jurisprudencia en relación con las reglas Bangkok en un comparativo que complementa otras investigaciones en la materia.

Comparación:

Tabla 1 *Comparación de las Reglas de Bangkok frente los mecanismos jurídicos para la protección de los niños y niñas en centros penitenciarios*

Comparación	Reglas de Bangkok	Colombia	México
Normatividad general que protege los derechos de los hijos e hijas que residen con sus madres en los centros penitenciarios	Reglas alusivas al tema tratado: 5, 14, 21,22,23,42,48. (CNDH, 2018)	Const. Política: Artículos 44 y 13: Legislación: Ley 1098 de 2006 Arts. 8, 9, 10, 11,17,18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 33,37. (Código de Infancia y Adolescencia, 2019) C ó d i g o Penitenciario y Carcelario: Art. 153 Mod. Por el Art. 88 de la Ley 1709 de 2014. (2018)	C o n s t . Política: Arts. 1 y 4. (Constitución Estados Unidos Mexicanos, 1917) Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes: Arts. 1, 2, 23. Ley General de Prestación de Servicios para la Atención Infantil (Comisión Nacional de Derechos Humanos México, 2018) Ley Nacional de Ejecución Penal: Art. 36. (Congreso General De Los Estados Unidos mexicanos, 2016)

Semejanzas con las Reglas Bangkok:

Colombia: A nivel Constitucional los derechos de los niños prevalecen como en las Reglas Bangkok.

- La ley de infancia y adolescencia y el Código Penitenciario y Carcelario colombiano, protegen a las madres gestantes y lactantes. México: Salvaguardar los derechos de la infancia, como una obligación fundamental. La L.G.D.N.N.A concuerda con el reglamento. En cuanto a la Ley General de Prestación de Servicios para la Atención Integral Infantil: calidad de vida, igualdad, y protección plena a niños y niñas. Diferencias con las Reglas Bangkok: En ambos países no existen leyes que desarrollen el contenido de las reglas de Bangkok.

Mecanismos para la protección de los derechos de niños(as) en centros carcelarios.	Las reglas de Bangkok sirven de guía, los mecanismos de protección dependen de cada país.	Derecho de Petición: (Const., 1991, Art.23). Acción de Tutela: Art. 86 Const. 1991. (Constitución Política de Colombia, 1991)	Derecho de Petición Artículo 8 Const. Queja: de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos.
--	---	--	--

Semejanzas: En México y Colombia los mecanismos existentes para la protección de los derechos de la niñez buscan que se dé cumplimiento al reglamento, si se decide a favor del niño o niña.

México: A través de los mecanismos creados para la protección de DDHH, en México se busca salvaguardar las garantías de los niños y niñas que viven con sus madres en los centros de reclusión cumpliendo las reglas.

Diferencias: Colombia: El reglamento internacional debe cumplirse en todo momento, sin embargo, aún se dan casos en los que se desacatan los fallos o se niega el amparo del derecho.

México: Actualmente existen diversas situaciones que vulneran sus derechos, las cuales se dan por la misma crisis carcelaria que existe en el país, vulnerando el reglamento.

Tabla 2 Comparación de las Reglas de Bangkok frente a las medidas para la protección de los niños y niñas en centros penitenciarios

Comparación	Reglas de Bangkok	Jurisprudencia Colombia	Jurisprudencia México
Pronunciamientos de las Altas Cortes.	Reglas: 5, 14, 21, 22, 23, 42, 48, 49, 50, 51, 52 (CNDH, 2018)	Corte Constitucional: Sentencia T-287 de 2018. (Corte Constitucional Colombia, 2018)	Suprema Corte de Justicia. Amparo en Revisión 644/2016. (Suprema Corte de Justicia de la Nación, México, 2016)

Semejanzas: Colombia: Las Altas Cortes reconocen la prevalencia de los derechos de la infancia tal como lo hacen las Reglas de Bangkok. Las Reglas de Bangkok destinadas para la protección de la niñez, son reconocidas desde la jurisprudencia colombiana. México: El contacto madre e hijo o hija es fundamental, lo reconocen las Altas Cortes mexicanas razón por la cual buscan dar cumplimiento a reglas. La jurisprudencia resalta la prevalencia del interés superior de la niñez tal como lo hace el reglamento y no se encuentran diferencias en los dos países con relación al Reglamento.

Diferencias: Colombia: El país se distancia de lo establecido en cada una de las reglas para la protección de la niñez, dada la crisis carcelaria que ya fue reconocida por las Altas Cortes. México Las Altas Cortes reconocen que los centros penitenciarios “padecen carencias fundamentales en servicios e infraestructura. Semejanza: Tanto México como Colombia incumplen de cierto modo las Reglas de Bangkok, ya que coinciden en la crisis que enfrentan en materia penitenciaria y que no ha sido atendida de manera eficiente.

Estado de cosas Inconstitucional o No	Todas las reglas se dirigen a la protección de derechos que se ven afectados por la problemática carcelaria, la cual se presenta actualmente en la mayoría de los Estados Americanos.	Sí: Desde 1998 fue declarado en Sentencia de 1998 (Corte Constitucional Colombia, 1998), ratificado en la T-388 de 2013 y reiterado por T-267 de 2015. (Corte Constitucional Colombia, 2015)	No: no se encuentran pronunciamientos que hagan alusión al estado de cosas inconstitucional ni a medidas excepcionales.
---------------------------------------	---	--	---

4. Conclusiones

Tanto en Colombia como en México se vive una crisis en materia penitenciaria. A nivel normativo, Colombia y México concuerdan con las Reglas de Bangkok, pero no se aplican a cabalidad, aunque se reconoce la prevalencia de los derechos de los infantes y la crisis carcelaria.

Los mecanismos en Colombia son el Derecho de Petición y la Acción de Tutela, en México son el Derecho de Petición y la Queja.

Colombia posee una medida excepcional creada desde la Jurisprudencia para la protección de los derechos humanos en los centros penitenciarios, en México no se ha establecido medida alguna.

En los dos países comparados prevalecen los derechos de los niños y niñas, teniendo como base el Interés Superior de la Niñez y se debe atender la crisis carcelaria con prontitud pues las normas están solo en el papel.

Referencias

CNDH México. (2018). Reglas de las Naciones Unidas para el Tratamiento de las Reclusas. Recuperado de <https://bit.ly/2wUFN8Z>

Código de la Infancia y la Adolescencia [Código]. (2019). Avance Jurídico Casa Editorial Ltda. Recuperado de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1098_2006.htm

Código Penitenciario y Carcelario [Código]. (2019). Avance Jurídico Casa Editorial Ltda. Recuperado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0065_1993_pr003.html#152

Comisión Nacional de Derechos Humanos México. (2018). *Ley General de Prestación de Servicios para la Atención, Cuidado y Desarrollo Integral Infantil*. Recuperado de <https://bit.ly/3d1WVu5>

Congreso General De Los Estados Unidos mexicanos. (2016, junio 16) *Ley Nacional de Ejecución Penal*. Recuperado de: <https://bit.ly/33rxv4D>

Constitución Política de Colombia (1991.). Recuperado de <https://bit.ly/2Qivzpd>

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917). Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_060619.pdf

Corte Constitucional de Colombia. (2015, diciembre 16) Sentencia T-762 de 2015 [MS. GLORIA STELLA ORTIZ DELGADO]

Corte Constitucional de Colombia. (1998). Sentencia T-153 de 1998. [M.P. Eduardo Cifuentes Muñoz].

Corte Constitucional de Colombia. (2018). Sentencia T-287 de 2018. [M.P. Carlos Bernal Pulido].

Suprema Corte de Justicia de la Nación México. Amparo en Revisión 644/2016 [M.P. María Arturo Zaldívar Lelo de Larrea].

Capítulo 10. Influencia de la gestión del conocimiento en la innovación de productos y procesos de las Pymes de la ciudad de Pereira

Natalia Castaño Giraldo¹
Diana Carolina Moncada Palacio²

1 Natalia Castaño Giraldo, Administración de empresas, Fundación Universitaria del Área Andina, ncastano15@estudiantes.areandina.edu.co

2 Diana Carolina Moncada Palacio, Administración de empresas, Fundación Universitaria del Área Andina, dmoncada7@estudiantes.areandina.edu.co

Tutoras: Neise Vanegas Nieto - Luz Adriana Henao Mejía / Semillero de Investigación SyPyme R-C

Resumen

Debido a la importancia que representan las pequeñas y medianas empresas (Pymes) para la economía de los países y lo exigente de los entornos, resulta fundamental la mejora del poder competitivo de estas organizaciones en un mercado basado en conocimientos. La gestión del conocimiento ha sido considerada como un factor indispensable en la gestión empresarial, que contribuye en el desarrollo y aplicación de estrategias, como elemento fundamental en el crecimiento y competitividad para las empresas.

Las Pymes han sido estudiadas con mayor frecuencia por su valor e importancia dentro de la economía, pero en menor medida se ha estudiado la Gestión del Conocimiento y sus efectos en los procesos de negocio.

La Gestión del Conocimiento (GC) es el eje central de esta investigación, analizando la influencia que tienen los procesos de la GC sobre la innovación; para ello se realizó un estudio sobre una muestra de 352 empresas con más de 10 trabajadores en las Pymes de la ciudad de Pereira. Los resultados indican el impacto positivo y con una relación directa de la GC sobre la innovación en las Pymes de la ciudad de Pereira, por tanto, se establece que la GC puede ser un factor relevante para la mejora de la competitividad de las empresas.

Palabras clave: Gestión del Conocimiento, Innovación Competitividad, Pyme.

1. Introducción

Las Pymes son de gran importancia por aportar a la economía a nivel mundial, en ocasiones surgen de ideas diferentes, ideas que identifican las necesidades y tendencias del mercado por parte de personas emprendedoras que quieren arriesgarse. A pesar de todo

esto existen Pymes que requieren de algo más, como, por ejemplo: un apalancamiento financiero, cultura organizacional, una mayor tecnología y una de las más importantes la innovación, esto con el fin de ser sostenibles a través del tiempo y ser competitivas a la hora de encontrarse con empresas más grandes. La globalización ha hecho que las economías a nivel mundial se muevan a tal punto que muchas compañías se hayan hecho tan fuertes que se han extendido a nivel mundial, pero por otro lado ha hecho que muchas Pymes hayan desaparecido por no poderse sostener en el tiempo, todo debido a la vulnerabilidad que presentan.

Según la revista Dinero (2019), en Latinoamérica:

Las pequeñas y medianas empresas de la región están muy conscientes de que compiten en un mercado globalizado. Sienten la presión de la competencia global y la afluencia de productos de bajo precio desde el extranjero. La competencia global y local es el principal desafío que enfrentan las pequeñas y medianas empresas, según la encuesta anual de *Brother International Corporation*. Un 54% de los 800 negocios encuestados en Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador, señalan a éste como su principal reto en 2019. Así, “Para las empresas de todos tamaños, pero especialmente para las pequeñas y medianas, comprender lo que sucede a nivel micro y macroeconómico, y adelantarse a sus efectos, debe ser parte de su planeación estratégica para mantener su rentabilidad.” (Banco BASE, 2018)

De acuerdo con un estudio elaborado por *Oxford Economics*, 66 por ciento de las empresas encuestadas considera prioritario entender las demandas de los consumidores para contar con soluciones que se adapten a ellas. De esta forma podrán consolidarse las Pymes dentro de sus mercados. (Banco BASE, 2018)

Esta investigación tiene como objeto demostrar por medio de un estudio empírico que tanto influye la GC en la Innovación

en las Pymes de la ciudad de Perera y la importancia que tiene estos factores a la hora de aplicarlos en una empresa, ya que estos pueden solucionar grandes falencias en las Pymes. El estudio ha sido desarrollado a través de la técnica estadística de regresión lineal por MCO (mínimos cuadrados ordinarios).

2. Materiales y métodos

El tipo de investigación es concluyente, descriptivo con enfoque de metodología cualitativo y cuantitativo, teniendo como centro de información la base de datos proporcionada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) año 2017, a una muestra de 352 Pymes en la ciudad de Pereira de los sectores servicios, industria y comercio, con hasta 200 trabajadores, y activos totales mayores a 501 salarios mínimos legales vigentes (SMLV) y hasta 30.000 SMLV. La recogida de información fue durante los meses de mayo a junio de 2019 a través de una encuesta con un cuestionario autoadministrado, dirigido al gerente de la empresa. El cuestionario aplicado fue a partir del estudio de Valdés, 2017 y adaptado a nuestro objeto de estudio.

Características de las empresas obtenidas a partir de la información suministrada por los gerentes de las empresas:

Tabla 1. *Caracterización de las empresa*

	Frecuencia	Porcentaje
Actividad Económica		
Servicios	173	49,1%
Industria	27	7,7%
Comercio	152	43,2%
Numero de Empleados		
1 a 10 Empleados	186	52,8%
11 a 50 Empleados	127	36,1%
51 a 200 Empleados	39	11,1%
Genero del Gerente		
Maculino	249	70,7%
Femenino	98	27,8%
Sin Respuesta	5	1,4%
Edad del Gerente		
20 a 30 años	30	8,5
31 a 40 años	89	25,3
41 a 50 años	130	36,9
Mas de 50 años	103	29,3
Antigüedad del Gerente		
1 a 5 años	122	34,7%
6 a 10 años	101	28,7%
11 a 20 años	78	22,2%
mas de 20 años	49	13,9%
Sin Respuesta	2	0,6%
Nivel del Formación del Gerente		
Educacion Basica	8	2,3%
Bachillerato	33	9,4%
Carrera Tecnica o Comer	81	23,0%
Pregrado	137	38,9%
Maestria	65	18,5%
Doctorado	25	7,1%
Sin Respuesta	3	0,9%

3. Resultados

Las limitaciones u obstáculos a la hora de innovar de acuerdo con la percepción de los gerentes, se recoge en el siguiente gráfico. Se aprecia que en mayor medida es partir de los altos costos a la innovación seguido de insuficiente apoyo gubernamental y en menor medida al temor a ser el primero.

Tabla 2. *Barreras a la Innovación*

	Media
Altos Costos	3,721
Insuficiente Apoyo Gubernamental	3,613
Falta Personal Especializado Calificado	3,553
Dificultades para Financiación	3,546
Falta Información sobre Tecnologías	3,533
Costos Dificiles de Controlar	3,527
Falta Cooperación Entre Empresas	3,470
Carencias de Infraestructura en el Estado	3,447
Turbulencia Económica	3,440
Falta Información de los Mercados	3,429
Problemas para Mantener Personal Calificado	3,419
Escasa Actividad Formativa del Personal	3,385
Resistencia al Cambio Directivos	3,348
Resistencia al Cambio Empleados	3,336
Excesivo Riesgo	3,316
Miedo a Ser el Primero	2,892

Validación de hipótesis

Para estudiar la influencia de la GC sobre la innovación de la Pyme, se analizó el coeficiente de la variable GC y su valor *t-student* asociado para saber si esta influencia es significativa.

Tabla 3. *Relación entre las variables (GC e Innovación)*

Variables	Valor de β	Valor t	Valor f	R² Ajustado
GC → Innovación	0,753	13,977	66,716	0,362
ACE → Innovación	0,516	9,28	29,978	0,2
ACI → Innovación	0,472	9,671	32,421	0,212
TC → Innovación	0,512	11,361	44,371	0,272
EC → Innovación	0,668	13,597	63,131	0,347
CO → Innovación	0,4	9,807	33,312	0,217

En la tabla 3 se presentan las relaciones entre la GC global, las dimensiones que miden la GC y la innovación. En este sentido se comprueba que existe una relación positiva significativa en todas las dimensiones de GC y la innovación, pues en la GC el valor Beta es de 0,753, el valor t-student es de 13,977, y el valor f es de 66,716. Este resultado se complementa aportando el valor de coeficiente de determinación, R^2 Ajustado = 0.362, indicando que los predictores años de funcionamiento de la empresa, número de empleados y GC explicaran el 36.2% de la varianza de la innovación. Las variables ACE, ACI, TC, EC, y CO, también indican por separado que un mayor uso de la GC genera mayor innovación en la pyme de la ciudad de Pereira.

De todas las dimensiones de GC la que más influye es la EC con el valor Beta de 0,668, el valor t-student es de 13,597, y el valor f es de 63,131 y un R^2 Ajustado que explicaba en 34,7% de la varianza de la innovación. Por todo lo anterior se verifican las hipótesis planteadas que indican que a mayor GC, mayor innovación. Sin embargo, las variables control: edad y tamaño no ejercen influencia sobre la innovación de la pyme en la ciudad de Pereira.

Discusión

De acuerdo con los resultados arrojados se pudo comprobar la importancia que tiene la GC en la actividad innovadora para las Pymes. La implementación de un sistema de GC, por medio de la captura, almacenamiento, análisis, interpretación,

transformación, difusión y auditoría del conocimiento, como estrategia de la administración de las empresas bien como parte de la administración del talento humano o de departamentos especializados, permitirá superar barreras del conocimiento para las Pymes y a su vez crecer dentro de un entorno que promueva la innovación y que mejore su poder competitivo (Pabón Cadavid, 2016)

Este estudio presenta gran valor y relevancia para las Pymes ya que da respuestas a la cotidianidad dentro de las organizaciones, contribuye a la solución de errores y falencias que existen al interior de estas y demuestra la importancia que tiene factores tales como: La manera en la que adquieren el conocimiento (interno y externo), la transferencia del conocimiento, la manera en la que explotan el conocimiento o la cultura organizacional. Quizá este documento pueda ayudar a muchos empresarios y emprendedores a encontrar una solución pertinente para sus organizaciones por medio de la relación directa con la que cuentan los conceptos de GC e Innovación.

4. Conclusiones

De acuerdo con los resultados, se puede concluir que las Pymes de la ciudad de Pereira presentan barreras a la innovación en mayor medida a partir de los altos costos que implica, y la falta de apoyo gubernamental para su ejercicio; de otra parte las Pymes se caracterizan por una mayor presencia de empresas prestadoras de servicios, contar en su mayoría con empleados entre 1 y 10, ser dirigidas en mayor medida por el género masculino, con antigüedad de 1 a 5 años, poseer un nivel de formación en pregrado, y directivos que superaban los 41 años.

La GC apreciada desde sus diferentes dimensiones: ACE, ACI, TC, EC, y CO implica un influencia positiva y significativa en la innovación de las Pymes de Pereira; la GC es crucial en la actividad innovadora y conlleva a fortalecer las estrategias en las

organizaciones y su sostenibilidad en el tiempo, contribuyendo a la competitividad empresarial.

Por lo anteriormente dicho se concluye la importancia que tiene crear sistemas que promueven la generación de valor a partir de: captura de conocimiento externo (asociaciones, competidores, clientes, proveedores), captura de conocimiento interno (empleados con mayor experiencia, mutua colaboración, reuniones periódicas), políticas que promuevan compartir el conocimiento (informes, manuales, procedimientos, uso de las tecnologías para transmitir y compartir el conocimiento), estrategias que conviertan el conocimiento en resultados (desarrollo de nuevos productos/servicios,).

Las empresas que promueven un sistema de valores, motivación a sus empleados, que alientan a sus empleados a generar ideas a través del trabajo en equipo, conducen al fortalecimiento de habilidades y como resultado una cultura organizacional desarrollada y una sincronía en todas las actividades realizadas, conduciendo a una mejor gestión de los recursos y reducción de costos.

Esta investigación es un aporte al conocimiento y muestra la importancia que tiene para las Pymes la GC y su efecto positivo sobre la actividad innovadora.

Referencias

Banco BASE. (2018, 19 de agosto). *Los retos que las pymes mexicanas enfrentan en el 2019*. <https://blog.bancobase.com/los-retos-que-las-Pymes-mexicanas-enfrentan-en-el-2018>

Confecámaras, Red de Cámaras de Comercio. (2019, 22 de octubre). *Dinámica de Creación de Empresas*. <http://www.confecamaras.org.co/noticias/723-creacion-de-empresas-aumento-4-2-entre-enero-y-septiembre-del-2019>

- Dinero. (2019). *¿A qué se enfrentan las Pymes en 2019?* <https://www.dinero.com/economia/articulo/a-que-se-enfrentan-las-Pymes-en-2019-en-latinoamerica/268226>
- Giraldo López , J. (2019, 3 de abril). Los tres factores que aumentan el fracaso de los emprendedores en Colombia. *La República*. <https://www.larepublica.co/alta-gerencia/los-tres-factores-que-aumentan-el-fracaso-de-los-emprendedores-en-colombia-2846985>
- Moncayo, C. (2017, 14 de septiembre). Las pymes son la verdadera locomotora económica colombiana. *Instituto Nacional de Contadores Públicos Colombia* . <https://www.incp.org.co/las-Pymes-la-verdadera-locomotora-economica-colombiana/>
- Nagles G, N. (2007). La gestión del conocimiento como fuente de innovación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=206/20611495008>
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: how japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
- OCDE Publishing. (2005). *Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas. Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica: Manual Oslo, (tercera edición)*. Paris.
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2019). *Día de las Microempresas y las Pequeñas y Medianas Empresas 27 de junio*. <https://www.un.org/es/events/smallbusinessday/>
- Pabón Cadavid, J. A. (2016, 15 de diciembre). Gestión del conocimiento y políticas de innovación. *Revista Universidad Externado de Colombia*. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/propin/article/view/4774/5566>

Padilla, S. (2018, 21 de febrero). ¿Cuál es la mayor preocupación de las Pymes? La competitividad. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/economia/cual-es-la-mayor-preocupacion-de-las-Pymes-la-competitividad-articulo-740471>

Risaralda verde y emprendedora. (2017, mayo 25). *Agenda de innovación de las Mipymes del país fue revisada en convención de Acopi*. <https://www.risaralda.gov.co/publicaciones/101152/agenda-de-innovacion-de-las-mipymes-del-pais-fue-revisada-en-convencion-de-acopi/>

Valdés Juárez, L. E. (2017). *La gestión del conocimiento y las TIC, su efecto en la innovación y el rendimiento de las Pymes*. Tesis, Cartagena España. <http://cort.as/-SiJM>

Capítulo 11. Perspectivas de los hermanos en frente a la diversidad sexual

Mireya Ospina Botero¹
Julián David Merchán Castrillón²

Resumen

Las relaciones entre hermanos son de las más largas de la vida, en ellas se comparten diversos momentos críticos del desarrollo, propiciando la construcción de sentidos dentro de la familia en relación a la diversidad sexual. La investigación de la cual se deriva este artículo apunta a describir las perspectivas asumidas por los hermanos frente a la diversidad sexual del hermano/a. Su metodología se basó en un análisis de narrativas de jóvenes diversos sexualmente y las de sus hermanos/as, estas fueron obtenidas a través de entrevistas semiestructuradas y grupos focales. La información fue procesada y analizada con el programa Atlas ti,

1 Email: mireya.ospina@ucp.edu.co. Universidad Católica de Pereira

2 Email: julian.merchan@uao.edu.co. Universidad Católica de Pereira

permitiendo identificar tres categorías emergentes: aceptación y acogida, facilitación frente a la aceptación de otros miembros de la familia, en especial los padres y madres, y temor o indiferencia hacia el tema.

Palabras clave: Familia, Diversidad Sexual, Relación fraternal, hermanos

1. Introducción

Las relaciones fraternales son de las relaciones más largas de la vida, en este sentido, los hermanos juegan un papel esencial en la dinámica familiar ya que construyen conjuntamente funciones y roles que, entendiendo la familia como un sistema, se instalan como mecanismos que buscan una regulación o equilibrio para el mismo. De acuerdo con lo anterior, los hermanos pueden asumir diferentes funciones como apoyo, compañía, crítica, rivalidad y/o medio para construir una identidad y un papel en la sociedad (Rodríguez y Gutiérrez, 2015).

Por esto, resulta relevante indagar por los puntos de vista que se pueden asumir desde una posición que comparte todo un bagaje de construcción de significados y discursos frente a un hermano/a que manifieste su condición de diversidad sexual, confrontando su posición con las normas de una familia particular.

El estudio de antecedentes teóricos e investigativos permiten un panorama sobre el concepto de diversidad sexual y el papel del sistema familiar, como lo demuestra un estudio desarrollado en Estados Unidos, con madres y padres de hijos pertenecientes a la población Lesbianas, Gays y Bisexuales, en el que se reconoce el papel de la familia en la constitución de identidad y la salud mental de los hijos/as y familiares, lo cual es referente para la aceptación del sí mismo, del otro y las relaciones de fraternidad.

Además, se investiga alrededor de la diversidad sexual debido a la consideración de que las relaciones entre hermanos en el subsistema fraternal son un lugar de la cotidianidad en el que se posibilita la inclusión y confrontación de las múltiples manifestaciones humanas dentro de las construcciones de una cultura particular, tal como lo puede ser un espacio social o educativo como la universidad o la escuela (Piña Piña & Aguayo, 2015).

De acuerdo con lo anterior, la investigación se interesó por explorar las perspectivas que afloran y se manifiesten dentro del sistema fraternal, frente a la diversidad de tipo sexual de un hermano/a, para ello se entendieron a las perspectivas como las visiones de un hecho en relación con los puntos de vista desde los cuales se lo toma en consideración (Galimberti, 2002).

La investigación pretende ser un medio por el cual se aporten luces para futuras investigaciones en torno a cómo esas perspectivas afectan el posible apoyo que la familia pueda brindar; entiendo que el apoyo es imprescindible para las personas en condición de diversidad sexual (Antezana, 2007).

Lo anterior se soporta en la posibilidad de que la investigación brinde un mayor entendimiento de las dinámicas familiares y de las relaciones en el subsistema fraternal para los profesionales de las ciencias sociales interesados en la investigación alrededor de la familia.

2. Materiales y método

Materiales y método: La investigación se abordó desde el *enfoque* cualitativo con un *diseño* biográfico-narrativo el cual se enfoca en proporcionar un espacio para que el sujeto hable y le dé sentido a lo que dice con el fin de generar una comprensión de las cosas (Delgado, 2018).

Tipo de estudio: El estudio fue de tipo descriptivo debido a que el interés estaba puesto en indagar cómo se manifiestan las diferentes perspectivas que pueden adoptar los hermanos frente a la diversidad sexual de sus hermanos

Lo anterior se hizo posible por medio de entrevistas semiestructuradas, que permitieron a través de la conversación en un ambiente de intimidad y respeto, indagar acerca de las relaciones fraternales basadas en la manifestación de sentimientos, emociones, reacciones, interpretaciones y acciones que involucraron el conocimiento de la de la diversidad sexual en la familia.

Muestra: La investigación contó con la participación de 8 familias con algún hijo/a diverso/a sexualmente, matriculado en cualquier programa académico diurno o nocturno de la Universidad Católica de Pereira; en total se realizaron 8 entrevistas, escuchando tanto al diverso/a como a los hermanos/as del mismo: 2 hermanas y 6 hermanos; y la interpretación de los resultados se realizó a través del programa análisis de datos cualitativos asistidos por el programa Atlas ti.

Técnicas de recolección de datos: Para la recolección de la información se utilizó la *Entrevista individual semiestructurada en profundidad*, como instrumento, se construyó una guía-flexible con 10 preguntas abiertas, que buscaba el diálogo con el entrevistado en un ambiente de confianza y privacidad; con el objetivo de conocer tanto las vivencias experimentadas alrededor de la noticia de la diversidad sexual de su hermano/a, así como lo percibido por el diverso frente la reacción de sus hermanos ante su diversidad. Tales encuentros tuvieron una duración de aproximadamente 1 hora.

Todos los participantes fueron informados sobre los objetivos de la investigación, incluidos en el formato de consentimiento informado con el que aprobaron su participación.

Para la sistematización de la información se optó por fragmentos de las entrevistas los cuales fueran afines con las categorías de la investigación, esto con el fin de poder tener un material que se pueda contrastar con lo encontrado en la revisión de literatura; tras la sistematización de la información se optó por agrupar las narrativas en aquellas que reflejaran “perspectivas caracterizadas por la aceptación de la diversidad sexual” y aquellas que mostraran “perspectivas caracterizadas por el temor o la indiferencia”. Además, se establecieron códigos con el fin de guardar confidencialmente la identidad de los participantes

3. Resultados y discusión

La comprensión de los resultados de la investigación de la cual deriva este artículo supone el reconocimiento de la diversidad sexual en tanto a las tensiones que este tema genera por sus múltiples implicaciones en un contexto en el que el surgimiento de nuevas identidades agotó el discurso lésbico-homosexual y obligó a ampliar la denominación de las diferentes expresiones sexuales y de género. El término integró a distintas entidades que buscaban el reconocimiento político de sus diferencias en el marco de la reclamación por los derechos sexuales y reproductivos (Mogrovejo, 2008).

De allí la importancia que tiene la mirada por lo que acontece en el ámbito familiar, en especial en la relación fraterna (entre hermanos), pues tal como lo afirma Minuchin, 1984; Bernart y Buralli, 2006), son consideradas un subsistema de la familia que suelen compartir el mismo nivel generacional. Las relaciones en este subsistema se caracterizan no sólo por compartir reglas de comportamiento, responsabilidades, lazos afectivos y de parentesco, roles o jerarquías, crisis de la vida y ritos sino también por acompañarse en el proceso de desarrollo socioemocional y cognitivo (Ibáñez, 2017; Rodríguez y Gutiérrez, 2015, Minuchin, 1986; Arranz y Olabarrieta, 1998).

Considerando que la investigación apunta hacia las perspectivas que de la diversidad sexual tienen los hermanos, se tomó en cuenta que éstas pueden manifestarse tanto en las narrativas de los jóvenes diversos sexualmente, como de sus hermanos; en este caso, se trató de pesquisar cómo éstos perciben el hecho, en el momento de la revelación de la diversidad sexual.

De acuerdo con lo anterior, se encontraron varias tendencias: por un lado, una perspectiva caracterizada por la aceptación y favorecimiento frente a otros familiares, y una tendencia relacionada con el temor y la indiferencia.

Perspectivas caracterizadas por la aceptación de la diversidad

La aceptación desde los hermanos se manifiesta de varias maneras, entre ellas: el brindar apoyo, ofrecer comunicación, gestos, actitudes o palabras, como un modo de ayudar a su hermano a identificarse y propiciarle la apropiación de sus características personales y sexuales.

“mi hermana me habla de sus experiencias y también se interesa por saber lo mío y de las personas con las que yo ando en amores, es demasiado abierta.”

“todos nos hemos apoyado, ha sido un proceso, primero rompimos las barreras que uno tiene para luego ayudar al otro” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

En principio, una muestra de aceptación de la diversidad sexual del hermano se manifiesta en el ofrecer la escucha y la comunicación abierta de las vivencias relacionadas con la orientación sexual del hermano.

“La gente decía comentarios malucos de mi hermano,... Yo siempre lo defendí en el colegio cuando le decían cualquier cosa, me parecía como tan feo, yo sentía que tenía que ir a defenderlo” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

Por otro lado, se expresa la perspectiva de una hermana que describe las manifestaciones de rechazo que surgen en algunos contextos sociales, donde la forma en la que toma posición frente al hecho es defendiendo a su hermano ante ofensas que resultan discriminatorias.

“Al principio mi hermano estaba solo, se enfrentó solo, tratando de entender lo que le estaba pasando, experimentó rechazo social, y luego al habló con nosotros como familia y buscamos entre todos cómo se solucionaba, nos convertimos en un apoyo moral” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

Ahora bien, la anterior narrativa da cuenta de cómo la familia tiene la posibilidad de operar como un sistema que, contando con unas construcciones, discursos, significados comunes, crea mecanismos con el objetivo de mantener el equilibrio del sistema; a pesar de que surjan condiciones que generen un desequilibrio, los componentes del sistema funcionan como un todo y pueden funcionar con el objeto de devolver el equilibrio al sistema. Así, estas relaciones cumplen una importante función en el desarrollo, pues involucran la creación de lazos de apoyo, compañerismo, cooperación, competencia, así como discursos, creencias, roles y límites propios que influyen en la comprensión del mundo y el desarrollo de las habilidades sociales para cada hermano (Enríquez y Robles, 2013; Botto, Lillo, Rodríguez y Tello, 2018). Al respecto, Ibáñez, (2017) refiere que las relaciones fraternales no solo se pueden reducir a interacción y cooperación, también existen roles entre los hermanos como el cuidado, la imitación, los consejos, competitividad, compañía y apoyo, siendo como una primera aproximación al desarrollo de habilidades sociales.

“el tema de la prevención y protección, es importante y estamos pendientes en la familia de lo que lleva tener relaciones sexuales, no importa qué orientación se tenga, ha sido un proceso familia y todo es educativo... todos aprendemos” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

También, se revela en la perspectiva de la hermana, frente a la diversidad sexual, la consideración de cierto riesgo implicado en las relaciones sexuales, que se debe enfrentar con protección y prevención, este hecho describe una perspectiva en que además de que se acepta la diversidad sexual, toda la familia se involucra en un proceso en el que se asignan roles con el objetivo de procurar el bienestar para el miembro de la familia en condición de diversidad sexual, a través de la educación en las implicaciones de asumir una determinada orientación sexual.

Por otro lado, el siguiente fragmento manifiesta una situación en la que, entre hermanos comparten una condición de diversidad sexual, cuestión que resulta favorable para la adaptación de padres y familiares a las situaciones que puedan emerger respecto a la comunicación de la diversidad sexual de un miembro de la familia.

“cuando yo le conté a mi mamá; mi hermana ya le había contado que ella era homosexual y a los tres años le conté yo, entonces mi mamá en esos tres años que ya había aceptado a mi hermana, entonces lo tomo más tranquila conmigo” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

En este sentido, podemos pensar como una posibilidad que la relación previa entre la hermana diversa sexualmente con la madre determinó posteriormente la reacción de la madre frente a la noticia de que su hijo era diverso sexualmente. Si bien en este caso no se trata de una posición activa de la hermana en apoyo, se puede reflexionar cómo de manera indirecta la decisión de la hermana de revelar su diversidad sexual resulta un punto importante en el momento en que el joven se declara frente a su familia como diverso sexual puesto que el antecedente permitió una mayor disposición de apoyo por parte de su familia.

En el mismo orden de ideas, otra narrativa ejemplifica la manera en que la orientación sexual fue apoyada por los hermanos y hermanas que también pasaron por el proceso de dar la noticia de su diversidad sexual; de tal modo que estas experiencias previas

de los mismos y las relaciones fraternales que se establecieron alrededor de las mismas, fueron un respaldo colaborativo para la búsqueda de identidad y el proceso de aceptación así como también permitir que se gestionara y flexibilizara la situación para todos los integrantes de la familia:

“cuando mi hermano menor nos expresó de su bisexualidad, antes habíamos vivido la homosexualidad de mi otro hermano, seguramente por esto yo lo tomé mucho más calmada, porque al primero se le ponían muchos límites, pero ya con el segundo fuimos en la familia mucho más abiertos, más calmados” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

Por esto que, las relaciones entre hermanos no son sólo de las más largas de la vida sino de las más significativas, en tanto acompañan el proceso de socialización secundaria jugando un papel influyente en el ajuste y en la dinámica familiar (Rodríguez y Gutiérrez, 2015, Arranz y Olabarrieta, 1998)

Ahora bien, el subsistema fraternal, también juega un papel en la construcción de identidad y en la búsqueda de un papel en la sociedad, tal como lo mencionan Botto, Lillo, Rodríguez y Tello (2018) que la familia es un sistema que contiene discursos y creencias propias que se transmiten por quienes la componen. En la medida en que los hermanos son contemporáneos que se encuentran en un mismo nivel jerárquico familiar, propician la toma de posición frente a creencias o perspectivas de los otros hermanos, medio para construir su identidad y papel en la sociedad (Ares, 2002; Arranz y Olabarrieta, 1998; Botto, Lillo, Rodríguez y Tello, 2018; Rodríguez y Gutiérrez, 2015).

Por último, algunas respuestas de los hermanos fueron el guardar silencio como reacción ante la revelación de la diversidad sexual de un hermano, aunque es una reacción que se puede prestar como parte de diferentes visiones del hecho de la diversidad sexual, las siguientes dan a suponer una perspectiva que implica la aceptación de la condición de diversidad sexual:

“Mi hermano mayor es como si fuera mi papá, él me dijo que me apoyaba, pero nunca hablamos del tema” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

Por un lado, se resalta una cuestión identificatoria, donde el hermano en condición de diversidad sexual ve representado en su hermano una figura que asocia con su padre en tanto ve en él un apoyo. A su vez, esta narrativa puede hacer pensar otras respuestas que cabrían mencionar como aceptación de la diversidad sexual, pues si bien no se trata de una acción concreta, no hay la intención de rechazo o discriminación

”Una noche yo estaba recostado en la cama y yo llegué y le conté todo lo de mi homosexualidad a mi hermano, le empiezo a contar la historia de que me gustaban los hombres y él no me decía nada, era como entendiendo todo, entonces no me dijo como gas o cosas así y hasta ahora nunca he recibido de él un rechazo...” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

En la anterior narrativa queda en evidencia tal postura que supone una forma de aceptación a la diversidad sexual por parte de los hermanos, donde no necesariamente se habla del tema, mas, se presenta como una persona que no genera rechazo.

En relación con lo anterior, Chaves (2006) argumenta que las relaciones fraternales se encuentran enmarcadas en las dinámicas propias de la familia, donde participan en la construcción de la subjetividad de los hermanos/as, quienes a partir de la interacción con los pares confrontan tales experiencias, enseñanzas y aprendizajes. Entre tales aprendizajes y subjetividades se encuentran las construcciones en torno a la diversidad sexual que se encuentran inmersas dentro de una familia particular, en particular, en los hermanos, siendo relevantes por su papel de núcleo donde se aprende, se conoce y se privilegian comportamientos y expresiones socialmente aprobados (Butler, 2007).

Perspectivas caracterizadas por el temor e indiferencia

A continuación, se presentan narrativas caracterizadas por el temor, la tensión, en algunos casos, la indiferencia. Este apartado agrupa narrativas que no exponen una muestra de rechazo concluyente hacia la diversidad sexual del hermano; no obstante, incluyen de un modo particular una expresión de temor o indiferencia hacia la diversidad sexual del hermano:

“como mi hermano homosexual era muy amanerado y mi otro hermano bisexual era muy buena gente y lo cogían de bobo, entonces yo los defendía para que no los molestaran en el colegio. Luego empezaron a llevar a sus amigos a la casa y ahí sí me sentía un poco incómoda, era muy raro lo que yo sentía” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

Aunque las narrativas ubicadas en este apartado pueden tener una expresión de aceptación de la condición diversa, describen una visión de la diversidad con temor o una tensión carente de explicación o justificación, esto puede tentar a pensar tal reacción implícitamente como una muestra de algo de la diversidad sexual que no resulta fácil de aceptar de acuerdo a las construcciones propias de una familia en particular. Esto queda más claro con los siguientes fragmentos:

“todos en la familia le dimos apoyo moral, especialmente yo como hermana, dado que mi mamá le decía que debía ser muy mesurado, que no había que salir a la calle a gritar que es homosexual, porque se preocupaba de lo que iba a decir la gente” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

‘uuuy, Dios mío (...) el miedo de que se volviera una mujer, yo siempre lo vi, así como un miedo de que se transformara; mi hermano intenta mucho complacer a mí mamá como que él es todo complaciente y él se viste así todo juicioso para complacer a mí mamá.’ (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

Así, se manifiesta una perspectiva en la cual se acepta la diversidad sexual, no obstante, se interponen prohibiciones y se contempla un temor frente a la expresión plena de tal diversidad, se declaran palabras de apoyo junto con advertencias que recurren a permitir que la diversidad sea expresada sólo hasta un cierto punto en el que no traspase las construcciones propias que la familia ha elaborado en torno a las personas en condición de diversidad sexual.

“cuando mi hermano mayor empezó a mostrar señales de homosexual, todo le salía, así como una florecita, él era una niña entonces a mi mamá no le gustaba, y entonces en ese tiempo también estaba mi papá y él siempre ha sido un señor así muy burdo y por eso empezaron a corregirlo” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

Otra característica de esta perspectiva es que, aunque pueda asumir el defender la orientación sexual de su hermano en ciertos contextos, se mantiene distante de intervenir ante las decisiones provenientes de los padres, permitiendo reflexionar frente a la posibilidad de que tal comportamiento refleje un mecanismo que pretende evitar un posible desequilibrio en la familia como un sistema.

Por otro lado, se encontró una reacción que también involucra aspectos familiares que censuran a los miembros de la familia la declaración de una perspectiva de aceptación de la condición diversa de un miembro de la misma, esto propuesto posiblemente en el mismo sentido de evitar un posible desequilibrio en la familia como un sistema que busca su autorregulación

“mi mamá y mi tía dicen que si mi hermano le dice de su homosexualidad a mi abuela será culpable de la muerte de ella, entonces siempre se ha manejado el secreto, es un secreto raro; porque todos lo saben, pero nadie lo puede tocar” (Entrevista en profundidad realizada en 2019).

4. Conclusiones

Minuchin (2003), expresa que las relaciones fraternales tienen la capacidad de ajustarse cuando hay cambios, tanto internos como externos, que contribuyen a que evolucionen y asuman nuevos retos, sin perder la identidad que proporciona seguridad y un marco de referencia a la familia. Sin embargo, cuando hay cambios, se resisten cuando se dan más allá de sus capacidades y prefieren conservar pautas familiares que se han mantenido durante cierto tiempo.

Bajo el contexto de este artículo, cuando los hermanos/as se enteran de que su hermano es sexualmente diverso, claramente para algunos esto significa una reorganización de los modos en cómo concebían no solo al otro, sino también a sí mismo. Dando cuenta de la necesidad de un ajuste ante un desequilibrio de la familia en tanto sistema. Así mismo, se puede evidenciar cómo las relaciones fraternales son un punto de apoyo frente a los cambios presentes en sus hermanos y hermanas, pues no hay una arremetida en contra de estos últimos, sino la intención de que los diversos sexuales puedan sentirse acompañados en esa construcción de sus identidades

Siendo así, los hermanos optan, según los hallazgos, por diferentes tendencias que reflejan sus perspectivas frente a la diversidad sexual, como lo puede ser el guardar silencio tras la revelación de la noticia sobre la diversidad, es decir, no mencionar nada, reflejando entonces, una posible dificultad para enfrentar el tema debido a la forma en cómo se ve la sexualidad de acuerdo a las construcciones y discursos presentes en la familia y la cultura en general; es una manifestación que se puede pensar con no querer ver la realidad, ya sea por miedo, por no creerse capaz, por estigmas adquiridos o, por el contrario, a que el familiar en su proceso de resolución del conflicto, decide no tocar el tema para evitar daños en los vínculos de las relaciones con su hermanos/as diversos sexualmente.

Por otro lado, también se confirma lo que Minuchin (1986), Arranz y Olabarrieta (1998) cuando mencionan que hay una fuerte tendencia a buscar la comprensión de la situación de su hermano/a, ofrecer apoyo en la mayoría de los casos, entendiendo estas manifestaciones por las relaciones de afecto, amistad, comunicación, compañía, toma de decisiones y resolución de conflictos entre los hermanos, que componen cada una de las experiencias y espacios que comparten, donde el apoyo al otro resulta un componente fundamental, en este caso, a la hora de que un hermano o hermana diera la noticia de su orientación sexual

Así mismo, existe un apoyo familiar que no solo se basa en la empatía, también el interés por el bienestar físico, psicológico y afectivo del otro es allí donde se evidencia el interés por la protección de enfermedades de transmisión sexual, altercados u ofensas verbales o físicas por parte de la familia y el contexto social. En este orden de ideas, tal como lo sugieren Rodríguez y Gutiérrez (2015), al ser las relaciones fraternas las más largas y fuertes, estas tienen gran impacto en las dinámicas familiares hasta en los momentos de conflicto, pero también es de rescatar en esta investigación que dicho impacto trasciende lo familiar y se extrapola a cualquier otro contexto social en donde se precisa el apoyo que los hermanos dan a los diversos sexuales.

Ahora bien, los resultados permitieron configurar y conocer un horizonte diferente para la comprensión de las realidades de los jóvenes y sus hermanos alrededor de un tema que se encuentra marcadamente por una cultura heteronormativa que se encarga de señalar, juzgar, censurar y violentar aquello que no encaja en sus parámetros.

En este sentido, las narrativas de los jóvenes participantes y hermanos brindaron un reconocimiento de diferentes perspectivas sobre la diversidad sexual de un hermano o hermana. Se considera pertinente, aclarar que los resultados de la investigación son una muestra de comprensión de las particularidades, significados,

posicionamiento y formas de actuar con los hermanos ante la manifestación de la orientación sexual de los mismos.

Lo anterior brinda herramientas para la réplica de la investigación en otros contextos y temáticas como las narrativas de los padres y madres con hijos diversos sexualmente, las perspectivas u opiniones de hijos diversos sexualmente sobre las relaciones con sus padres y contextos sociales, teniendo en cuenta que la metodología narrativa es una perspectiva íntima y subjetiva, que no puede ser generalizada.

Un factor importante que ha influenciado a los hermanos para ser más flexibles y adaptarse frente a la diversidad del otro; ha sido el hecho de haber tenido otro hermano/a, amigos o familiar diverso sexualmente, ya que el impacto que se vive inicialmente con la primera experiencia es un aprendizaje que permite la disminución de las reacciones negativas.

En algunos de los casos, los hermanos al haber enfrentado antes la diversidad sexual de familiares, amigos cercanos y ellos mismos, tienen mayor capacidad de poder afrontar con más tranquilidad, menos estrés, represiones y tabú, la noticia de la diversidad sexual de otro, ya que al repetirse nuevamente esta historia de vida y experiencias similares, se recuerdan las adaptaciones desarrolladas en el momento y de forma consciente o no, se tienen en cuenta en la nueva situación, generando un ajuste menos traumático.

Los anteriores párrafos dan entender que las relaciones fraternales experimentan un proceso de transformación, que puede llevarlas a reorganizar las concepciones sobre sexualidad y género, movilizándose por el interés e integración de su hermano/a a través de la escucha y el acompañamiento en sus decisiones. Este rol que desempeñan los hermanos y hermanas favorece el bienestar mental y físico de los semejantes, ya que les permite sentirse apoyados y emocionalmente fuertes, ante las presiones sociales que deben enfrentar.

El trabajo aporta un acercamiento a lo que las personas diversas sexuales deben enfrentar desde su propio núcleo familiar a la hora de tomar la decisión de querer ser reconocidos con su identidad, esto es, la incertidumbre frente a las diferentes opiniones y reacciones que puedan coexistir en una familia en tal momento, crucial para la consolidación de la identidad de la persona en condición diversidad sexual. Así pues, pretende propiciar una sensibilización frente a una de tantas cuestiones que un diverso sexual ha de afrontar en su cotidianidad con el fin de ser reconocido como tal en un núcleo en el comparte normas, discursos, significados, roles, etc. Se llega a concluir que no es un proceso fácil para la familia, no obstante, las situaciones familiares llegan a transformarse para dar un lugar al diverso y brindar apoyo para acompañar el proceso de revelación de la diversidad sexual.

Referencias

- Ares, P. (2002). *Psicología de familia, una aproximación a su estudio*. La Habana: Editorial Féux Varela. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/339689374/120921884->
- Antezana, M. (2007). Homosexualidad, Familia y Apoyo social. *Gazeta Médica Boliviana*. 30(1), pp. 30-35.
- Arranz, E. y Olabarrieta, F. (1998). Las relaciones entre hermanos. En M. J. Rodrigo y J. Palacios (Eds.) Madrid: Alianza.
- Bernart, R. y Buralli, B. (2006). Las raíces horizontales: los hermanos como recurso terapéutico. *Redes*, 16, 63-82.
- Botto, S ; Lillo, L; Rodríguez, C. y Tello, M. (2018) La participación del subsistema fraternal en la construcción subjetiva del género de hermanas y hermanos. Un estudio cualitativo en la V región, Chile. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.

- Butler, J. (2007). *El género en disputa: El feminismo y la subversión de la identidad*. Barcelona: Paidós.
- Chaves, A. (2006). La construcción de subjetividades en el contexto escolar. *Revista Educación*, 30(1), 187-200. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44030112>.
- Delgado, M. (2018). La metodología biográfica narrativa y posibilidades en el ámbito del docente universitario. *Relmecs* 8(2).
- Enríquez, D. & Robles, S. (2013). El Papel de la cercanía entre hermanos sobre la conducta sexual protegida. *Acta de investigación psicológica*, 3 (2), pp. 1092-1107. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-48322013000200004&lng=es&tlng=es.
- Fernández, P. (2007). Transexualidad, homosexualidad y familia (reflexiones teóricas y resultados de trabajo desde una visión de la psicología). *Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla*, (20), 26-41.
- Galimberti, U. (2002). *Diccionario de Psicología*. México. Siglo veintiuno editores.
- Grafsky, E. L. (2014). Becoming the parent of a GLB son or daughter. *Journal of GLBT Family Studies*, 10, 36-57. doi:10.1080/1550428X.2014.857240
- Ibáñez, I. (2017). Quien tiene un hermano tiene un tesoro: Análisis de las relaciones fraternales cuando un hermano tiene trastorno del espectro autista (Tesis de Pregrado). Universitat Jaume I, Castellón, España. Recuperado de <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/171139>.

- Leaper, C. (2014). *La socialización de género en los niños por parte de los padres*. Santa Cruz, California, Estados Unidos. Recuperado de <http://www.encyclopediainfantes.com/sites/default/files/textes-experts/es/2504/la-socializacion-de-genero-en-losninos-por-parte-los-padres.pdf>.
- Minuchin, S. (1986). *Familias y Terapia Familiar*. Barcelona: Gedisa.
- Minuchin, S. (1984). *Calidoscopio familiar*. Madrid: Paidós.
- Minuchin, S. (2003). *Familias y terapia familiar*. Barcelona: Gedisa.
- Mogrovejo, N. (2008). Diversidad sexual, un concepto problemático. *Revista trabajo social*. 18, 62-71
- Oliveira, O., Eternod, M. y López, P. (1999). Familia y género en el análisis demográfico. En B. García (Coord.): *Mujer, género y población en México*. México: El Colegio de México/Sociedad Mexicana de Demografía
- Piña, J & Aguayo, H. (2015). Homofobia en estudiantes universitarios de México. *Región y sociedad*, 27(64), 25-35. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870
- Rodríguez y Gutiérrez (2015) *Regulación emocional y relaciones fraternas ¿existe asociación?* Universidad Pontificia Comilla, Madrid.
- Rosa, Y., Negrón, C., Maldonado P. Y., Toledo O. y Quiñones B. (2015). Dimensiones de bienestar psicológico y apoyo social percibido con relación al sexo y nivel de estudio en universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 33(1), 31-43. DOI: [dx.doi.org/10.12804/apl33.01.2015.03](https://doi.org/10.12804/apl33.01.2015.03)

Viveros, E. y Arias, L. (2006). *Dinámicas internas de las familias con jefatura femenina y menores de edad en conflicto con la ley penal: características interaccionales*. Medellín: Fundación Universitaria Luis Amigó.

Capítulo 12. Colombia y las reglas de las Naciones Unidas para la protección de menores privados de la libertad

*Valentina Zapata Acevedo¹
Astrid Milena Calderón Cárdenas²*

Resumen

El presente trabajo pretende establecer cómo ha sido el Estado colombiano garante de las Reglas de las Naciones Unidas para la protección de menores privados de la libertad, examinando la normatividad que regula esta temática, realizando una revisión de pronunciamientos de las altas Cortes colombianas y definiendo las medidas protectivas que se tienen para velar por el cumplimiento dichas Reglas.

1 Estudiante de IX semestre del Programa de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira, Integrante del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS. Correo Institucional vzapata6@estudiantes.areandina.edu.co , Dirección de correspondencia: Carrera 37 No. 32-37, Barrio Villa Verde, Pereira- Risaralda

2 Docente - Abogada Especialista en Derecho Administrativo, Magister en Historia y Doctoranda en Educación; directora del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS de la Facultad de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Correo: amcalderon@areandina.edu.co. Dirección de Correspondencia: Calle 24 N° 8 - 55 Pereira - Risaralda

Palabras clave: Derechos Humanos, Derechos de los niños, Privados de la libertad, Protección de menores.

1. Introducción

En el derecho actual, el estudio de los derechos humanos tiene gran importancia para la creación de las normas en los diferentes países, debido a que la mayoría de estos se encuentran ratificados a los tratados, convenciones y demás mandamientos que organizaciones tales como la ONU promueven con el fin de crear condiciones que enaltezcan la dignidad humana como derecho fundamental.

En el presente documento se busca estudiar, cómo es el Estado colombiano mediante su normatividad garante de las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad, para lo cual se hace necesario advertir que dichas reglas toman en cuenta los derechos de los niños dentro del campo jurídico-penal internacional, las cuales son una herramienta para la correcta aplicación de la justicia en los menores de edad por parte de los Estados.

Dichas reglas contienen normas mínimas, que buscan que el Derecho al interés superior del niño, no se vea violado aun en condiciones de encarcelación, para la cual cada menor de edad debe de tener un trato especializado dependiendo a la situación en la que esté se encuentre, procurando que en dicho proceso no se violen sus derechos ni se transgrede su bienestar.

En Colombia, este tema no es de desconocimiento para el órgano legislador ni para las altas cortes, esto debido a que se cuenta con normatividad y jurisprudencia que regula dichas prácticas y adicional, se han creado entidades gubernamentales tales como Bienestar Familiar, defensoría del pueblo, entre otras, que son las encargadas de prevenir y proteger de manera integral todo lo concerniente a la afectación de la primera infancia, la niñez y la adolescencia, incluso en menores privados de la libertad.

1.1 Justificación

Colombia es un Estado Social de Derecho que establece en su Constitución Política de 1991, aquellos derechos fundamentales que posee todo colombiano y toda persona que habite en el territorio sin discriminación alguna, siendo deber de dicho Estado garantizar su protección. Debido a la creciente problemática social y económica que vive el país, la delincuencia en mano de los menores de edad es una realidad, esto debido a la falta de garantías y oportunidades que día a día viven, lo cual ha llevado a que distintas entidades gubernamentales e internacionales, tomen decisiones y dictan normas para el trato de los menores de edad después de ser recluidos en prisión por los delitos cometidos, dejando una importante problemática normativa y social por analizar que se convierte en tema central del presente trabajo.

Como estudiante de ciencias jurídicas, se hace importante el análisis de este tipo de problemáticas normativas y sociales que a diario se ven en el país y comprender cómo la aplicación del derecho puede ayudar a mitigar este tipo de situaciones que son jerárquicamente supranacionales debido a la constante violación de derechos humanos de los niños, niñas y adolescentes, su consideración especial desde el derecho internacional y la dinámica misma del hecho planteado - protección normativa de los menores privados de la libertad.

2. Materiales y métodos

2.1 Planteamiento de problema

Colombia es reconocido internacionalmente por ser un país golpeado por el conflicto desde tiempos inmemorables, dichos conflictos internos han causado un fuerte impacto en la transparencia de las entidades del Estado, el aumento creciente de la pobreza y vulnerabilidad de un porcentaje considerable de la población, violación masiva de los derechos humanos por parte

del Estado y de los grupos armados al margen de la ley, pero algo que se podría resaltar de manera significativa es la afectación en el desarrollo humano los colombianos.

Según el informe de “Una guerra sin edad”, presentado por el Centro Nacional de Memoria Histórica (2019), entre 1960 y 2016 son 16.879 los casos de menores reclutados por distintos grupos armados ilegales, lo que lleva a dichos menores a cometer diferentes delitos, adicional a esto sin contar los casos de delincuencia común, “La juventud colombiana en cifras, señalan que entre los hombres jóvenes colombianos se presentan los más elevados índices de muertes violentas y las menores expectativas de vida, en comparación con los jóvenes de los demás países de América” (Muñoz González, 2002, p.4). Los jóvenes son marginados muchas veces del sistema de educación, participación ciudadana, la posibilidad de acceder a un trabajo y de expandir su potencial intelectual.

Estas situaciones han causado, según lo mencionado por el Diario El Tiempo (2018) en promedio 46 menores de edad sean aprehendidos al día en Colombia, 5.308 capturas son por hurto, 4.371 son por tráfico, porte o fabricación de estupefacientes entre otros. Este tipo de coyunturas afectan a toda la comunidad en general, pues gran parte del hurto común es realizado por estos menores de edad, lo que ha llevado a formar un gran debate sobre la judicialización de los menores de edad y hasta donde deben responder por sus crímenes.

Debido a lo planteado anteriormente, estos jóvenes son recluidos en Centros de Atención Especializada (CAE) bajo el cuidado del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), con el fin de empezar el proceso de resocialización y pagar las condenas que son impuestas por los jueces especializados. El constante aumento de delitos cometidos ha causado innumerables problemáticas dentro de dichos centros, tales como, la falta de funcionamiento de las mismas, disminución del presupuesto de

algunos departamentos, brotes de hacinamiento, alteraciones de orden público por parte de los adolescentes que se encuentran recluidos, intentos de fuga, entre otras. Debido a que no se cuenta con el personal suficiente para mantener el control dentro de los centros.

Estas situaciones conllevan a una posible violación de derechos humanos, lo cual al ser menores de edad tienen un agravante por el principio de interés superior del niño en el plano supranacional, que adicional se encuentra ratificado en Colombia y consagrado en la Constitución Política de Colombia (1991), en su:

Artículo 44. Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión.

Disposición que ya ha estado en la mira y reglamentada por diferentes organizaciones internacionales como Naciones Unidas, específicamente en la Convención de Naciones Unidas de 1989 sobre los derechos de los niños que se encuentran privados de la libertad, para lo cual se dictaron unas normas mínimas para el tratamiento de los prisioneros, esta problemática lleva a preguntarse ¿Cómo el Estado colombiano ha sido garante de las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad?

2.2 Objetivo general

Establecer cómo el Estado colombiano ha sido garante de las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad.

2.3 Objetivos específicos

- Examinar la normatividad colombiana y las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad.
- Revisar pronunciamientos de las altas Cortes colombianas respecto las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad.
- Definir las medidas protectivas que tiene Colombia, para garantizar el cumplimiento de las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad.

2.4 Referente teórico

El derecho internacional público es el principal referente cuando se estudia el ámbito de Derechos Humanos, ya que es el encargado de velar porque los Estados asumen obligaciones y deberes en virtud de estos, en el momento de entrar específicamente en el campo de derecho de menores, la Convención de Naciones Unidas por los derechos de los niños de 1989, funciona como un referente de medidas para la aplicación de la justicia a menores, la prevención de la delincuencia juvenil, y para la protección de los menores privados de libertad, teniendo en cuenta que aunque existan precedentes de otras declaraciones que tengan como eje central la protección de los menores, específicamente dicha convención adopta las disposiciones generales para todo lo que respecta a la privación de la libertad a menores, adicional a esto establece la obligación que tienen los Estado de brindar todas las garantías de protección y cumplimiento a todos los principios que recaen sobre estas normas mínimas.

Por otro lado, estos deberes no solo los encontramos en tratados internacionales, Colombia cuenta con un sinnúmero de derechos en torno a la familia, la niñez y la adolescencia, consagrados en la Constitución Política de Colombia, en el

artículo 44 antes mencionado, este artículo es de suficiente importancia dentro del conjunto de normas que rigen la niñez y la adolescencia, pues al ser de carácter constitucional, obliga a que las leyes que sean expedidas dentro del mismo eje temático cumplan con estos propósitos.

El gran interrogante es, ¿cómo incorporó Colombia las Reglas de las Naciones Unidas para la protección de los menores privados de libertad al ordenamiento interno?, cabe destacar, que el Estado colombiano cuenta con una pluralidad de normatividad que rige específicamente el sistema de Responsabilidad Penal de los menores, dichas reglas se encuentran inmersas dentro de las leyes, códigos, jurisprudencia y doctrina.

2.5 La normatividad colombiana y las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad.

Se hace necesario resaltar, que la creación de las Reglas se fundamentan principalmente en la Declaración Universal de los Derechos del Hombre, Pacto Internacional de los Derechos civiles y Políticos y demás tratados convenciones y resoluciones pertenecientes al derecho de carácter supranacional, basados en todas las condiciones que puede vivir un menor de edad que es privado de su libertad, consciente de la diferenciación entre adultos y menores y las fallas que pueden tener las naciones en la administración de justicia, es aquí la necesidad de la existencia de dichas reglas, establecidas en la Resolución 45/113 Reglas de las Naciones Unidas para la protección de los menores privados de libertad (1990):

2. Reconoce que, debido a su gran vulnerabilidad, los menores privados de libertad requieren especial atención y protección y que deberán garantizarse sus derechos y bienestar durante el período en que estén privados de su libertad y con posterioridad a él. (p.8)

En Colombia, este principio se aplica mediante el SRPA (Sistema de Responsabilidad Penal para Adolescentes), creado y definido por el Código de Infancia y Adolescencia (2006), así:

Artículo 139. Es el conjunto de principios, normas, procedimientos, autoridades judiciales especializadas y entes administrativos que rigen o intervienen en la investigación y juzgamiento de delitos cometidos por personas que tengan entre catorce (14) y dieciocho (18) años al momento de cometer el hecho punible.

Lo cual establece que una de las características principales del SRPA es la finalidad pedagógica con la que fue creado, adicionalmente la protección integral y especializada de los derechos de los menores.

Este sistema cuenta con todos los principios, normas y procedimientos, con el fin de brindar toda la atención técnica en materia de infancia y adolescencia. Dicha ley crea este sistema, con un principio rector del cual se desprenden los demás, como lo indica el ICBF en su Concepto 67 de 2015:

2.1 El principio de la protección integral se desarrolla en ámbitos específicos como el de la responsabilidad penal juvenil o de adolescentes, con base en normas internacionales y nacionales que dan forma a un esquema de garantías especiales para esta población en conflicto con la ley penal. (p.2)

Las normas internacionales son el referente normativo para la creación de estos principios, qué si se analizan con los principios que disponen las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad, se podría inferir que Colombia cumple con el deber de respetar los derechos y la seguridad de los menores.

La Resolución 45/113 (1990), afirma “la reclusión de un menor en un establecimiento debe ser siempre una medida de último recurso y por el mínimo período necesario. (p.8). En

cuanto al encarcelamiento deberá usarse como último recurso, de allí podemos concluir que dicho postulado también se encuentra contemplado en el ordenamiento jurídico colombiano, que reza en la Ley 1098 del 2006, en su:

Artículo 181 INTERNAMIENTO PREVENTIVO. En cualquier momento del proceso y antes de la audiencia de juicio, el juez de control de garantías, como último recurso, podrá decretar la detención preventiva cuando exista:

1. Riesgo razonable de que el adolescente evadirá el proceso.
2. Temor fundado de destrucción u obstaculización de pruebas.
3. Peligro grave para la víctima, el denunciante, el testigo o la comunidad.

Lo cual es consonante con dicho principio, ya que el juez, sólo bajo estas tres situaciones puede ordenar la detención privativa de la libertad como medida cautelar, siempre y cuando sea el último recurso que se pueda aplicar en los casos específicos, la Resolución 45/113 Reglas de las Naciones Unidas para la protección de los menores privados de libertad (1990), expresa:

4. Las Reglas deberán aplicarse imparcialmente a todos los menores, sin discriminación alguna por motivos de raza, color, sexo, edad, idioma, religión, nacionalidad, opinión política o de otra índole, prácticas o creencias culturales, patrimonio, nacimiento, situación de familia, origen étnico o social o incapacidad. Se deberán respetar las creencias religiosas y culturales, así como las prácticas y preceptos morales de los menores. (p.9).

En Colombia, este postulado es de carácter constitucional, pues aunque si bien es cierto no se encuentra expresamente dentro de la leyes que regulan los derechos de los menores, se puede hacer referencia al principio de unidad constitucional, el cual nos dicta que las normas jurídicas existentes, conforme a la Constitución Nacional (1991), están consideradas como un todo armónico y sistemático con el ordenamiento jurídico, por lo cual podríamos hacer referencia al:

Artículo 13. Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica.

De acuerdo con la legislación interna colombiana, podríamos establecer que cumple con los preceptos básicos internacionales dados por Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad, pues Colombia no desconoce sus deberes como se muestra a continuación.

2.6 Pronunciamientos de las altas Cortes colombianas respecto a las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad.

Aunque si bien es cierto, Colombia cuenta con normatividad suficiente que inmiscuye y vela por la aplicación de las Reglas de Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad, las altas Cortes del Estado colombiano también son garantes activos de dichos derechos, esto debido a que la gran mayoría de las Reglas emplean Derechos que en el Estado colombiano son de carácter fundamental y más si de hablan de menores de edad, pues estos tienen una protección constitucional especial.

La Corte Suprema de Justicia cuenta con muy poca jurisprudencia respecto al tema, esto en comparación con la Corte Constitucional, quien hizo su primer pronunciamiento e incluye varios instrumentos del Derecho Internacional en su jurisprudencia en la Sentencia C-019 de enero de 1993 (MP Ciro Angarita Barón), teniendo como resultado la segunda instancia para menores, como lo expresa Castellón Giraldo (2012) “ incluso cuando se trate de una medida pedagógica y protectora pero que conlleva a una privación de la libertad a un menor de edad”.

Las Reglas de las Naciones Unidas para la protección de los menores privados de libertad (1990). “los centros de detención obedecerán a una estructura descentralizada que facilite el acceso y el contacto entre los menores y sus familias” (p.2). La familia es el núcleo fundamental de la sociedad y cuenta con especial protección, postulado de carácter constitucional consignado en la Constitución Política (1991) en el:

Artículo 42 Los consumidores y usuarios de bienes y servicios tienen derecho, en la relación de consumo, a la protección de su salud, seguridad e intereses económicos; a una información adecuada y veraz; a la libertad de elección y a condiciones de trato equitativo y digno

Esto no solo cuenta con este carácter, sino que adicional se encuentra estipulado en la Declaración Universal de los Derechos del Hombre, por tanto, es deber del Estado y la misma sociedad velar por su protección.

En la Sentencia T-111 de 2015 (MP Jorge Iván Palacio Palacio) este Tribunal, citando el informe de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos para las personas privadas de la libertad, expresó:

Así, de acuerdo con lo explicado por la Comisión IDH para las personas privadas de libertad, el apoyo de sus familiares es esencial en muchos aspectos que van desde lo afectivo y emocional hasta el sustento material. A nivel emocional y psicológico, según resalta, el mantenimiento del contacto familiar es tan importante para los reclusos, que su ausencia se considera un factor objetivo que contribuye a incrementar el riesgo de que éstos recurran al suicidio.

El mismo tribunal es claro en manifestar, que existe una protección reforzada del núcleo familiar, en particular, cuando está conformada por menores de edad, y adicionalmente cuando estos se encuentran privados de la libertad, la Sentencia T-078^a de

2016 (MP Jorge Iván Palacio Palacio) indica que el núcleo familiar es uno de los mecanismos más efectivos para reincorporación de los reclusos a la sociedad, tomándose la resocialización como una de las finalidades del Derecho de los menores privados de la su libertad.

La Corte Constitucional, si bien acepta que la responsabilidad penal en menores no se encuentra consagrada dentro de un artículo de la Constitución, el derecho internacional, el derecho comparado y el derecho interno colombiano, han jugado un papel muy importante para la aplicación de los mandatos que estos contienen, la Sentencia C-203/05 (Manuel José Cepeda Espinosa)

En el seno de la Asamblea General de la Organización de Naciones Unidas (ONU) se ha discutido asiduamente el tema de la delincuencia de menores, hasta el punto de que se han adoptado instrumentos de gran trascendencia para el procesamiento judicial y, cuando a ello haya lugar, la privación de la libertad de los menores infractores de la ley penal: las Reglas de las Naciones Unidas para la protección de los menores privados de libertad (aprobadas mediante Resolución 45/113 del 14 de diciembre de 1990).

La aprobación de las Reglas de las Naciones Unidas mediante la Resolución 45/113 del 14 de diciembre de 1990, es una muestra de que Colombia ha sido partícipe en la reglamentación de la Justicia de menores en el derecho internacional y que si bien para la aplicación de estas el tema es más complejo, el ordenamiento jurídico colombiano cumple con incluir dichos mandatos.

2.7 Medidas protectivas para garantizar el cumplimiento de las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad.

En Colombia, existen infinidad de leyes que regulan el sistema de responsabilidad penal para menores y en las cuales se

encuentran inmersas las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad, pero se debe de establecer cuáles son las medidas protectivas que toma el Estado para dicho cumplimiento.

El Decreto 860 del 2010 dicta en su objeto “la garantía de los derechos de las niñas, niños y adolescentes corresponde a la familia, al Estado y la sociedad”, el Estado colombiano en su constitución reconoce a la familia como rol fundamental para la construcción de sociedad, pero específicamente para la protección de los menores, la familia juega un papel primario como garantía para los derechos de los niños, niñas y adolescentes que se encuentren bajo situaciones por infracciones penales, por tanto es deber de estos entes administrativos y judiciales escuchar el parecer de la madre, padre o representante legal, cuando sea procedente.

Es obligación de la familia, la sociedad y el Estado en la prevención de infracciones a la Ley Penal, esto en virtud del principio de corresponsabilidad formar y orientar a los niños para el ejercicio responsable de la vida en relación.

2.8 Metodología

Este trabajo se desarrolla mediante un enfoque cualitativo, documental y crítico social; esto con el fin de establecer, cómo es el Estado colombiano mediante su normatividad garante de las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad siendo una investigación dirigida a todo aquél que desee conocer la temática, así como para los docentes asesores y estudiantes de Derecho en general.

Tipo de investigación: Normativa y Jurisprudencial, este proyecto se encuentra basado principalmente en el ordenamiento jurídico colombiano, identificando las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad dentro de las mismas.

Transnacional: Realizando una comparación entre las normas dictadas por Naciones unidas y las existentes en el ordenamiento jurídico colombiano.

Fuentes: la información consignada en la presente investigación fue extraída de la normatividad expedida por el Congreso de la República de Colombia, Jurisprudencia de la Corte Constitucional Colombia y conceptos del Instituto de Bienestar Familiar (ICBF) Analítica: realizando una descripción analítica entre la información recopilada con el fin de establecer la relación entre las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad y el ordenamiento jurídico colombiano

3. Resultados y discusión

Luego de haber realizado un estricto análisis de los resultados obtenidos dentro de la investigación normativa y jurisprudencial, se puede resaltar que Colombia y su ordenamiento jurídico, efectivamente cuenta con los principales mandatos que dictan las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad, pues dicha protección se encuentra respaldada por mandatos constitucionales y demás normas que van encaminadas a dar cumplimiento a los derechos de los niños, niñas y adolescentes. Adicional a esto el Estado colombiano cuenta con el Instituto de Bienestar Familiar desde 1968 como un agente de suma importancia para realizar prevención y protección integral de los derechos de la primera infancia, la niñez, la adolescencia y el bienestar de las familias en Colombia, obteniendo como resultado una institución que se encarga de hacer cumplir todo el respaldo normativo.

Se cuenta con Sistema de Responsabilidad Penal para menores, qué busca la protección integral de los menores que se encuentran privado de la libertad, no solo como una consecuencia por sus actos violatorios de la ley, sino que también, con el fin de prevenir

que dichos actos se vuelvan repetitivos y la reconstrucción de una vida en ambiente sano, con todo el apoyo jurídico, económico y sociológico del caso.

4. Conclusiones

De acuerdo con la recopilación de la información necesaria para el análisis completo y así resolver la pregunta ¿Cómo el Estado colombiano ha sido garante de las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad? se puede concluir que el estado colombiano efectivamente es garante mediante su normatividad y jurisprudencia de las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad, esto debido a que las disposiciones de dichas reglas se encuentran inmersas en las normas colombianas que regulan esta temática.

El cumplimiento de estas Reglas se encuentra reflejado en Sistema de Responsabilidad Penal para menores, por medio del Código de infancia ya adolescencia, los jueces de menores y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar como garante de los derechos que conciernen al ambiente sano de los menores cuando se encuentren en esta situación.

La Corte Constitucional se ha pronunciado ejerciendo su deber como salvaguarda de la Constitución Nacional, basando en postulado de derecho internacional y dando cumplimiento a tratados internacionales que como bien se sabe, hacen parte del ordenamiento jurídico y tienen prelación respecto algunas normas.

La jurisprudencia de la Corte Suprema de Justicia respecto a esta temática es inexistente.

El Estado colombiano se ha encargado de expedir decretos, leyes y demás encaminados a cumplir con sus fines esenciales,

prestando la protección requerida por la comunidad para sobrellevar las situaciones de vulnerabilidad de menores de edad en estado de privación de la libertad.

La situación social del país es cada vez más incontrolable, las guerras internas, la pobreza y falta de oportunidad, general que las Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores privados de la libertad pasen de una etapa de prevención a una de aplicación, esto debido a que los índices de criminalidad por parte de menores de edad cada vez más se incrementen. Es aquí donde se puede encontrar una falta por parte del Estado colombiano.

Para concluir la presente investigación, se hace necesario aclarar que en el desarrollo de la misma, se evaluó si el Estado cumplió mínimamente con incorporar las Reglas de las Naciones Unidas para la protección de menores privados de la libertad a su ordenamiento jurídico, pero a ser una investigación meramente teórica, en la misma no se habla de la efectividad de las mismas, pues en un país tan grande y desigual como lo es Colombia, decir que las normas son totalmente efectivas se hace imposible.

Referencias

- Castellón, Y.A., (2012). La privación de la libertad en el sistema de responsabilidad penal para adolescentes en Colombia. (Trabajo de Grado). Universidad Sergio Arboleda. Bogotá D.C.
- Centro Nacional de Memoria Histórica (2017), Una guerra sin edad. Informe nacional de reclutamiento y utilización de niños, niñas y adolescentes en el conflicto armado colombiano Bogotá: CNMH.
- Código de la Infancia y la Adolescencia [Código] (2006). Última actualización 31 de diciembre de 2019 Secretaria Senado.

Constitución Política de Colombia [Const.] (1991) Edición 2019 Leyer.

Corte Constitucional, la Secretaria General. (25 de enero de 1993) Sentencia C-019/93 [MP. Ciro Angarita Barón]

Corte Constitucional, La Sala Plena. (08 de marzo de 2005). Sentencia C-203/05 [MP. Manuel José Cepeda Espinosa]

Corte Constitucional, La Sala Sexta de Revisión de tutelas. (25 de marzo de 2015) Sentencia T-111/15 [MP. Jorge Iván palacio palacio]

Corte Constitucional, La Sala Sexta de Revisión de tutelas. (22 de febrero de 2016) Sentencia T-078A/16 [MP. Jorge Iván palacio palacio]

El Presidente de la Republica de Colombia. (16 de marzo de 2010). Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1098 de 2006. [Decreto 860 de 2010]. DO: [47653]/Recuperado de: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1179768>

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar-ICBF. (09 de junio de 2015). Consulta sobre la competencia de los defensores de familia en el Sistema de Responsabilidad Penal para Adolescentes -SRPA. [Concepto 67 de 2015]. 10400/152241. Recuperado de: https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/concepto_icbf_0000067_2015.htm#INICIO

Méndez, A. (2018). ¿Qué hacer con los centros de reclusión para menores de edad? Este año, 177 jóvenes se han evadido fugado de El Redentor, de Bogotá. [p.4]. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/justicia/investigacion/situacion-de-los-centros-de-reclusion-para-menores-de-edad-en-colombia-281012>

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. (14 de diciembre de 1990). Reglas de las Naciones Unidas para la Protección de Menores Privados de Libertad Resolución 45 / 113. 68a sesión plenaria. Recuperado de: http://iin.oea.org/Cursos_a_distancia/cad_Privados_de_libertad.pdf

Capítulo 13. El debido proceso en el régimen disciplinario de los internos en Colombia, Ecuador y España

Ángela Sofía Riaño Santacruz¹
Jhon Freddy Páez Carballo²
Astrid Milena Calderón Cárdenas³

Resumen

En el presente artículo basado en el Derecho comparado, señalará el Debido proceso en el Régimen Disciplinario de los internos en Colombia, Ecuador y España según su normatividad,

1 Estudiante de VII semestre del Programa de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Integrante del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS. Correo Institucional: ariano14@estudiantes.areandina.edu.co Dirección de correspondencia: Calle 24 N° 8 - 55 Pereira - Risaralda.

2 Estudiante de VII semestre del Programa de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Integrante del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS. Correo Institucional: jpaez31@estudiantes.areandina.edu.co Dirección de correspondencia: Calle 24 No 8 - 55 Pereira - Risaralda.

3 Docente - Abogada Especialista en Derecho Administrativo, Magister en Historia y Doctoranda en Educación; directora del Semillero de Derecho Penitenciario y Carcelario, adscrito al Grupo de Investigación GEIS de la Facultad de Derecho de la Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira. Correo: amcalderon@areandina.edu.co. Dirección de Correspondencia: Calle 24 N° 8 - 55 Pereira - Risaralda.

jurisprudencia y doctrina la situación actual que presentan los sistemas carcelarios de estos países. Se determinó que cuentan con unos derechos y garantías constitucionales según sus regímenes, que incluyen una protección y respeto al debido proceso para las personas privadas de la libertad; teniendo como conclusión que estos países cuentan con normas que protegen, regulan y preservan los derechos de las personas de los establecimientos carcelarios, el cual podría deducirse su calidad de garantistas. En el transcurso de la investigación realizada se da a conocer las posibles soluciones de las diferentes leyes u ordenamientos, para mejorar la aplicación del debido proceso en Colombia por medio de los países de Ecuador y España.

Palabras clave: Debido Proceso, Internos, Régimen Disciplinario de los internos.

1. Introducción

Esta investigación sobre el Derecho Comparado y su normatividad en el Régimen Disciplinario del sistema Carcelario de Colombia, Ecuador y España, teniendo en cuenta el debido proceso en los países mencionados anteriormente. El derecho comparado cruza diferentes ideas y prácticas jurídicas que sirven para utilizarlas como referencia para la doctrina, la jurisprudencia y el legislador. Permite obtener un mayor conocimiento, comprensión de la materia objeto de estudio y contribución al derecho al observar cómo debería ser aplicado el debido proceso a las personas privadas de la libertad, recepcionando los resultados de los ordenamientos de otros sistemas jurídicos diferentes al colombiano.

2. Materiales y métodos

2.1 Planteamiento del problema

El Régimen Disciplinario y el desarrollo del Debido Proceso

dentro de los centros penitenciarios, es un área a reforzar dentro del Estado Colombiano, debido a que las personas privadas de la Libertad al pertenecer al sector más desfavorecido de la sociedad, cuyas vidas se encuentran atadas a unas rejas que los limita de una serie de derecho; no es justo, que Colombia teniendo un sistema de Estado Social de Derecho, el cual propone garantizar los derechos esenciales de la sociedad, corrigiendo las desigualdades, promoviendo la inclusión y la participación, garantizando a las personas, individualmente consideradas o en grupos, que se hallen en situación de desventaja como es el caso de las personas privadas de la libertad se les vulnere uno de los pocos derechos y beneficios ofrecidos dentro de los Centros Penitenciarios como es el Debido Proceso. Según lo anterior, se plantea según la metodología del Derecho Comparado, la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las diferencias y semejanzas del régimen Disciplinario de los internos en Colombia, Ecuador y España desde la óptica jurisprudencial, normativa y doctrinal según el debido proceso?

2.2 Justificación

Es de gran importancia llevar a cabo este proyecto de investigación, ya que, el Derecho Comparado es un método que permite observar las diferentes soluciones de los ordenamientos jurídicos, en este caso del Debido Proceso en el Régimen Disciplinario, en países diferentes a Colombia. Por lo tanto, es pertinente realizar este tipo de investigaciones, ya que, se ha ido indagando cómo rige este derecho en países diferentes a Colombia, tratando de llegar a una conclusión de porqué este derecho se ve afectado en ciertas situaciones y cómo ha sido el proceso para que se vea reducido, ya que en la actualidad, este es uno de los derechos más vulnerados por parte de los administrativos de los centros carcelarios en la aplicación de los mecanismos sancionatorios o disciplinarios y regímenes penitenciarios y carcelarios. Sin dejar atrás los conceptos determinados por los doctrinantes, la jurisprudencia obtenida para ver la resolución de casos concretos.

2.3 Objetivo general:

Determinar las diferencias y semejanzas del Régimen Disciplinario de los internos, en cuanto al Debido Proceso en Colombia, Ecuador y España desde la óptica jurisprudencial, normativa y doctrinal.

2.3.1 Objetivos específicos:

- Identificar la normatividad del Debido Proceso del Régimen Disciplinario de los Internos en Colombia, Ecuador y España.
- Analizar en la jurisprudencia decisiones que involucran el Debido Proceso del Régimen Disciplinario de los Internos en Colombia, Ecuador y España.
- Comparar la doctrina de Colombia, Ecuador y España, según el desarrollo del debido proceso del Régimen Disciplinario de los internos

2.4 El debido proceso en el régimen disciplinario de los internos

En el presente trabajo se analizará el desarrollo el debido proceso en el sistema penitenciario y carcelario de países como Colombia, Ecuador y España, enfocado en examinar individualmente su normatividad vigente y fundamental, como su doctrina y jurisprudencia.

Colombia

Haciendo una retroalimentación con respecto a las políticas públicas expedidas en Colombia, a través del tiempo, acerca del debido proceso en el Régimen disciplinario de los internos, nos demuestra la gran ayuda del estado para mejorar las condiciones de vida y la no violación de derechos fundamentales de los reclusos en los centros penitenciarios.

Todo lo anterior, debido a que es la población a la cual más se le vulneran derechos fundamentales importantes para poder llevar una vida digna dentro de los establecimientos penitenciarios como lo es el Debido proceso como lo afirma Manuel Salvador Rivera Agudelo (2009):

los procesos disciplinarios que en forma administrativa adelanta la Dirección del Instituto Penitenciario y Carcelario INPEC o los Consejos de disciplina, se debe decir que los mismos son violatorios del debido proceso y del derecho a la defensa, dado que en última instancia ello depende hasta del mismo capricho de los funcionarios encargados de la vigilancia de las personas privadas de la libertad. (p.23)

El debido proceso está consagrado en la Constitución Política de Colombia, el cual se aplicará a todas actuaciones judiciales y administrativas.

El régimen disciplinario de los internos se encuentra regulado en el código penitenciario, carcelario, Resolución 6349 de 2016 y la Ley 1709 de 2014. El código penitenciario establece que el INPEC expedirá el Reglamento Disciplinario de las personas privadas de la libertad con previo concepto favorable del Ministerio de Justicia y del Derecho, respetando el debido proceso y todas sus garantías.

Las sanciones disciplinarias que se aplicarán a las faltas graves y leves están estipuladas en el artículo 78 de la Ley 1709 que modificó la Ley 65 de 1993. Las faltas graves se impondrán realizando o atendiendo los requisitos de proporcionalidad, necesidad y daños causados, al contrario de la sanción de las faltas leves.

Todo esto partiendo de que ninguna persona privada de la libertad podrá ser sancionada por alguna conducta que la ley no menciona dentro de las estipuladas en el artículo 78 de la Ley 1709/2014, ni muchos menos dos veces por el mismo hecho. También, que estas faltas serán calificadas teniendo en cuenta las

circunstancias que lo agraven o atenúen. Estas sanciones serán impuestas garantizando el debido proceso, ya sea por el consejo de disciplina o el director del Inpec y contra estas decisiones proferidas por ellos procederá el recurso de reposición en subsidio el de apelación ante el consejo de disciplina correspondiente presentándose así la garantía del derecho en cuestión. En pocas palabras, el director conocerá de las faltas leves y el consejo de disciplina de las graves y todas estas sanciones serán registradas en el Sisipepec. También se tiene en cuenta que el aislamiento no es permitido para el caso de sanciones disciplinarias, sino para ciertas causales establecidas en artículo 80 de la Ley 1709 de 2014.

Debido a este tema la Corte Constitucional ha emitido sentencias argumentando la protección del debido proceso, como la siguiente: -T-720/17; MP: DIANA FAJARDO RIVERA, aquí el accionante estipula que se vulneró el debido proceso en el centro carcelario las heliconias ya que, al momento de realizar una requisa grado tres un grupo LGTBI, propusieron que les realizaran dicho procedimiento sin quitarse la ropa a lo cual accedió el inspector jefe y se les permitió utilizar toallas, después, un dragoneante le dio un informe al director exponiendo que ellas cometieron una falta grave disciplinarias por faltarles el respeto a los dragoneantes al momento de realizar la requisa y que en realidad no fue así y las cuales fueron sancionadas. La corte falló a favor de los derechos fundamentales de José David Benítez a la identidad de género, la dignidad y el debido proceso.

Ecuador

El Debido Proceso está plasmado en los convenios y tratados Internacionales, Normas Constitucionales y en la Constitución de la República que lo promulga como un Estado Garantista.

La Constitución Nacional de 2008, fundamenta el debido proceso como un derecho fundamental en su artículo 76: “En todo proceso en el que se determinen derechos y obligaciones

de cualquier orden, se asegurará el derecho al debido proceso que incluirá unas garantías básicas”. (Constitución Nacional [CN], 2008, Artículo. 76). La cual buscan dar eficacia a la ciudadanía y que los organismos estatales los cumplan.

El Código orgánico integral penal tiene como finalidad, establecer el procedimiento disciplinario de las personas privadas de la libertad con observancia del debido proceso y promover la rehabilitación social de las personas sentenciadas, que tiene como fin el garantizar el respeto a los derechos de los internos privados de libertad, que debe tener una convivencia armónica, seguridad de los centros y el cumplimiento eficaz de las penas. Las sanciones disciplinarias previstas en estos centros carcelarios le corresponden a la autoridad competente del centro, dependientes a la Constitución y la ley. El director es el encargado de los centros penitenciarios, donde podrá tomar medidas urgentes encaminadas a evitar o prevenir faltas disciplinarias, que deberán ser inmediatamente comunicadas a la autoridad competente del centro según corresponda. Estas faltas disciplinarias se clasifican en leves, graves y gravísimas consagradas en el Capítulo IV del régimen disciplinario para las personas privadas de libertad. Las sanciones se impondrán dependiendo de la gravedad y reincidencia, las que deben justificarse en virtud de la proporcionalidad y características de la falta cometidas que son: 1) Restricción del tiempo de la visita familiar. 2) Restricción de las comunicaciones externas. 3) Restricción de llamadas telefónicas. 4) Sometimiento al régimen de máxima seguridad. En los casos en los que estas faltas disciplinarias puedan ser consideradas como delitos, la autoridad competente del centro pondrá en conocimiento de la Fiscalía y se procederá conforme lo señalado en este Código, este procedimiento para sancionar será breve, sencillo, oral, y se respetará el debido proceso y el derecho a ser escuchado por sí mismo o a través de una defensora o defensor público o privado, de conformidad con las reglas pertinentes.

Una de las principales causas es la desigualdad, la falta de garantías laborales educativas, apoyo por los organismos del estado y de esta manera influye en cierta forma en un aspecto ético moral y de marginalidad. Genera reacciones múltiples por parte de la sociedad, que se ven reflejados en tanto temas como la violencia, por lo cual fue necesario crear mecanismos de control como el sistema judicial y Penitenciario.

Ramiro Ávila Santamaría enfoca el problema de la rehabilitación social en las cárceles ecuatorianas, aduciendo que en los procesos privativos de la libertad se deben considerar tres principios básicos y fundamentales, y que su omisión necesariamente significa una vulneración a los principios constitucionales del derecho a la defensa, seguridad jurídica, debido proceso, tutela judicial efectiva y a la libertad. Estos tres principios son: Ser oído y ser defendido; Ser oído y ser presentado, y Ser oído en un plazo razonable. Al final presenta algunas reflexiones a manera de conclusiones en las que después de haber analizado la situación de los presos de Machala y Cuenca, colige que en ninguna parte se respetan las directrices enfatizadas como parámetros de respeto o vulneración de los derechos de los reos; lo cual se empeora con la deplorable situación en que se encuentran las cárceles en cuanto a infraestructura y organización logística (Paladines Rodríguez, 2007).

El problema carcelario requiere desde hace muchos años más presupuesto por parte del gobierno para mejorar la atención integral y el personal adecuado para una mayor coordinación entre las funciones legislativas, ejecutiva y judicial para dar como conclusión y con el fin de que se realicen o se adopten políticas que permitan darle la solución y enfrentar la crisis carcelaria a corto y mediano plazo. La Corte no se ha pronunciado al respecto frente al debido proceso en el régimen disciplinario.

España

España se constituye como un Estado Social y Democrático de Derecho, que propugna como valores superiores de su ordenamiento jurídico la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo político e igualmente presenta la ley orgánica general penitenciaria, como régimen disciplinario en su Capítulo IV para las personas privadas de la libertad y el Debido Proceso consagrado en el artículo 24 de la Constitución Española del año 1978. “el régimen disciplinario ha de someterse a un criterio de razonabilidad y ajustarse a las garantías que consagran los tratados internacionales y las normas constitucionales (principio de legalidad, culpabilidad y responsabilidad subjetiva, estado de inocencia, in dubio pro reo, debido proceso legal, ne bis in idem y defensa en juicio)”. (Acurí, sf, Principios y normativa del régimen disciplinario).

El Régimen Disciplinario de los internos se encuentra Regulado en La Ley Orgánica General Penitenciaria 1/1979, El Real Decreto 1201/1981 por el que se aprueba el Reglamento Penitenciario y el Real decreto 190/1996 por el que se aprueba el Reglamento Penitenciario. Dicho Régimen está encomendado a la Administración pública, que según lo establecido por el artículo 104 del Régimen Penitenciario. “En los establecimientos penitenciarios se guardará y mantendrá la disciplina necesaria para garantizar la seguridad y el buen orden regimental, y conseguir una ordenada convivencia”. Esto con el fin de obtener un interés propio de la Administración penitenciaria (Eguzkilore, 1993).

Existen unos tipos de elementos que tienen que ver con la vida en la prisión, como la convivencia debido a la tensión que resulta del aislamiento que ocasiona la creación de un conjunto de reglas que agrupe unos determinados aspectos de la conducta del interno.

Por dicho argumento, se encuentra consagrado este régimen disciplinario en la ley Orgánica Penitenciaria 1/1979 en el capítulo IV que clasifica en su artículo 42 numeral 1 las infracciones de los internos en muy graves, graves y leves; en el numeral 2, las faltas cometidas por los reclusos cuentan con unas medidas disciplinarias y de seguridad como lo son: aislamiento en celda (en general hasta 14 días), aislamiento hasta de 7 fines de semana, privación de servicios de salida (hasta 2 meses), limitación de las comunicaciones orales al mínimo de tiempo reglamentario (durante un mes como máximo), Privación de paseos y actos recreativos comunes (hasta un mes) y amonestación.

Las medidas de seguridad inspiradas en la doctrina del Tribunal Constitucional serán conducidas por los principios de necesidad, proporcionalidad y respetando los derechos fundamentales de los internos. Para la reducción de su medida correctiva, estipulado en el numeral 6, es necesaria la decisión del órgano colegiado correspondiente o a propuesta del Equipo Técnico, y, cuando se advierta que hubo error en la aplicación de un correctivo se procederá a una nueva calificación, o, en su caso, a levantar inmediatamente el castigo.

En esta Ley también se observa que las sanciones serán impuestas por el órgano colegiado correspondiente y en el caso de la utilización de los medios coercitivos tendrán que ser autorizados por el director para impedir actos de evasión o de violencia de los internos, para evitar daños de los internos a sí mismos, a otras personas o cosas, para vencer la resistencia activa o pasiva de los internos a las órdenes del personal penitenciario en el ejercicio de su cargo.

Las siguientes son sentencias estipuladas por el Tribunal Constitucional: Sentencia 42/2008, de 10 de marzo de 2008; fue promovido un recurso de amparo respecto a los Autos del Juzgado de Vigilancia Penitenciaria de Alicante contra el centro penitenciario de Alicante por sanción disciplinaria. Vulneración

del derecho a la asistencia letrada. El tribunal Constitucional decidió levantar la suspensión que se le impuso al actor la sanción de 10 días de privación de Paseos y Actos Recreativos.

2.5 Metodología

En este proyecto de investigación se utilizó el tipo de recolección de información Documental, al momento de extraer información por medio de documentos, archivos teóricos, jurisprudencia y doctrina acerca del Debido proceso en el régimen disciplinario en los países de Colombia, Ecuador y España. El nivel de conocimiento en esta investigación es observacional, ya que se trata de verificar y observar el fenómeno que ocurre en los centros penitenciarios con respecto a la violación del debido proceso en los anteriores países, e igualmente, el descriptivo, por enunciar las cualidades que se dan de la eficacia del derecho anteriormente mencionado en los Centros Penitenciarios. Tiene también un enfoque Básico, es decir, sin complejidades, para adquirir lo necesario del tema. Los métodos que se llevarán a cabo, es el inductivo, ya que, se observó y estudió la problemática del Debido proceso y el analítico, en el que descompone el fenómeno social de la investigación parte por parte. Se empleó el método histórico para ver el desarrollo de las normas que rigen el debido proceso dentro de los centros carcelarios; y sistemático, ya que se basa de una doctrina y una jurisprudencia para llegar a comprender. La metodología aplicada a este proyecto es Cualitativa porque incluye teoría documental. La técnica es la referencia bibliográfica a través de la utilización de un resumen analítico del tema planteado al inicio de la investigación.

3. Resultados y discusión

Después de comparar lo expuesto en la norma, la doctrina y la jurisprudencia, acerca de las garantías del Debido Proceso de los reclusos en los centros penitenciarios, se puede llegar a la conclusión que esta figura, en los países de Colombia, Ecuador

y España, según la normatividad de cada uno es de obligatorio cumplimiento. En el caso de Colombia y Ecuador, en la Constitución Política de Colombia y Constitución de la República de Ecuador es consagrado como un Derecho fundamental y por último en España en su Constitución Española se presenta como una Garantía Constitucional, por lo tanto se debe tener prevalencia sobre el derecho al debido proceso ya que de no ser así se vulneraría este y otros derechos que van de la mano, y se tiene que dejar plasmado que se debe procurar por la reforma en los códigos carcelarios y la ley penal, con la finalidad de mantener disciplina, con equidad, igualdad y sobre todo un gran apoyo del estado, por el motivo de que en el momento de practicar las sanciones con el Debido Proceso correspondiente según las faltas cometidas garantice el orden de los centros carcelarios, la protección de los derechos fundamentales y la seguridad de los reclusos.

4. Conclusiones

- Con respecto a la normatividad del Debido proceso se deduce que en Colombia y Ecuador este hace parte de un Derecho fundamental, el cual necesita una protección y unas mínimas garantías para su efectividad. Para España es una Garantía Constitucional la cual le proporciona un nivel más alto en su ordenamiento, todo esto fundado en los artículos de las constituciones correspondientes de cada país. Este derecho dentro del Régimen Disciplinario de los internos de los países objeto de estudio cuentan con normas que protegen, regulan y preservan los derechos de los reclusos.
- De la doctrina se deduce que esta se basa en los principios e ideas de los autores, que, en este caso, investigan respecto a las sanciones disciplinarias del régimen disciplinario, donde se observa que prima el debido proceso en el régimen disciplinario en los países objeto de estudio.
- Con respecto a la jurisprudencia, existen diferentes Cortes que velan por que se cumpla el debido proceso en el régimen disciplinario, las cuales ofrecen una mayor protección y garantías

mínimas para que no se vulnere este derecho a los internos de los establecimientos penitenciarios, que tienen un nivel especial dentro de cada ordenamiento jurídico dándole un carácter de obligatoriedad. Pero en Ecuador a diferencia de las otras no se encuentra pronunciamientos de la Corte Constitucional acerca de la protección del debido proceso en el régimen disciplinario dentro de la investigación realizada.

Referencias

- Salgado, M. (2000). Conferencia Regional sobre Situación Carcelaria en la Región Andina. Recuperado de <http://www.inredh.org/archivos/pdf/carceles2000.pdf>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (1978). Constitución Española. Recuperado de <https://www.boe.es/legislacion/documentos/ConstitucionCASTELLANO.pdf>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2018). Código Penitenciario de España. Recuperado de file:///C:/Users/estudiantegenerico/Downloads/BOE-054_Codigo_Penitenciario.pdf
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (1996). Reglamento Penitenciario. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/1996/02/15/pdfs/A05380-05435.pdf>
- Constitución de la República de Ecuador. (2008). Recuperado de <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- Subdirección de asesoría jurídica de la pge. (2006). código de ejecución de penas y rehabilitación social de ecuador. Recuperado de http://perso.unifr.ch/derechopenal/assets/files/legislacion/l_20120608_01.pdf

Constitución Política de Colombia. (1991). Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Código Penitenciario y Carcelario de Colombia. (1993). Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0065_1993.html

Barón, R. (s.f). Régimen Penitenciario y Carcelario (1993). Recuperado de [http://epn.gov.co/elearning/distinguidos/LEGISLACION/12 rgimen penitenciario y carcelario.html](http://epn.gov.co/elearning/distinguidos/LEGISLACION/12_rgimen_penitenciario_y_carcelario.html)

¿Cuántos presos hay en las cárceles españolas? (2016). Recuperado de <http://www.europapress.es/nacional/noticia-cuantos-presos-hay-carceles-espanolas-20160225142144.html>

Borja, M. (2009). Violación de las Garantías Constitucionales de los Derechos Humanos y el Debido Proceso en la aprehensión por delitos flagrantes y la prisión preventiva. Recuperado de <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/1148/1/T0774-MDE-Borja-Violaci%C3%B3n%20de%20las%20garant%C3%ADas%20constitucionales.pdf>

Machado, F. (2017). Un 42% de hacinamiento existe en los centros penitenciarios de Ecuador. El telegrama. Recuperado de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/39/13/un-42-de-hacinamiento-existe-en-los-centros-penitenciarios-de-ecuador>

Tribunal Constitucional de España. (2016). Recuperado de <https://www.tribunalconstitucional.es/es/Paginas/default.aspx>

Ley 1709 de 2014. Por medio de la cual se reforman algunos artículos de la Ley 65 de 1993, de la Ley 599 de 2000, de la Ley 55 de 1985 y se dictan otras disposiciones. 20 de enero de 2014. D. O. No. 49.039.

Rivera, M. (2009). La disciplina y el problema de las cárceles en Colombia. *Pensamiento y Poder*, 1 (4), 23-25. <http://fer.uniremington.edu.co/ojs/index.php/PYP/article/view/111>

Capítulo 14. Reflexión desde la formación: una mirada al perfil por competencias de los emprendedores culturales en Manizales, Pereira y Armenia

*Paula Nathalia Matallana Guerrero¹
Laura Vélez Rivera²*

Resumen

Esta investigación es de corte cualitativo, su objetivo es analizar el proceso de formación de los emprendedores culturales, sus formas de participación y elección frente a las dinámicas propias del territorio y a las demandas de los diferentes contextos de actuación en el Eje Cafetero.

1 Investigadora principal, Coordinadora de Investigación, Corporación Universitaria Minuto de Dios, paula.matallana@uniminuto.edu

2 Psicología, X Semestre, Corporación Universitaria Minuto de Dios, lvezriver@uniminuto.edu.
co

Para ello, se retoma la definición de competencias para emprendedores culturales, tomado de dos investigaciones anteriores y que se muestran más adelante, que sirven de sustento para la comprensión e interpretación; todo lo anterior, a la luz del concepto de desarrollo en los procesos de formación específicos desde una mirada vigotskiana permeado con la definición de cultura de Clifford Geertz.

Los antecedentes investigativos refieren a: “Caracterización del perfil de los emprendedores y empresarios culturales. Análisis del acceso, la gestión y la destinación de recursos financieros”, y la “Caracterización de fuentes de financiamiento para empresas culturales en el ámbito público y privado, nacional e internacional”, realizadas por la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Caldas, articuladas con el Ministerio de Cultura Colombia y del proyecto financiado por el Sistema de investigación UNIMINUTO en el área de las industrias culturales.

Para el análisis de la información se utiliza el software Atlas. Ti para generar redes semánticas en donde se transversaliza la formación como categoría central de estudio en todo momento en contraste con los aportes que desde el territorio puedan nutrir la reflexión.

Los resultados muestran las competencias específicas de área en la voz de los emprendedores culturales quienes son los actores principales para la comprensión y el análisis de los resultados.

Palabras clave: Competencia, Cultura, Emprendedor cultural, Formación.

1. Introducción

Desde esta perspectiva del Plan Nacional de Desarrollo de Colombia, Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad en lo relacionado con Economía Naranja se hace evidente la necesidad de fortalecer las industrias

creativas y culturales y por ende los emprendedores quienes son los agentes y actores más importantes en su ejecución.

Para este fortalecimiento, la formación juega un papel preponderante, porque al tener acceso a nuevas oportunidades de formación el emprendedor cultural no solo se forma, sino que tiene una visión más amplia del contexto y de su papel en el territorio.

En busca de esta relación se toman conceptos básicos de formación desde distintos autores que aportan a la comprensión y al objetivo de la investigación. Más allá de esto se quiere aportar a la reflexión sobre el perfil por competencias del emprendedor cultural.

Comprender la dimensión de la formación en la cultura y viceversa, requiere una visión holística frente a los nuevos desafíos que demanda el sector cultural en la actualidad, dado que, se debe superar el instrumentalismo y el activismo frente a la cultura en los territorios para mostrar su papel preponderante en las identidades y dinámicas socioculturales, discursos que no son ajenos a la formación entendida desde la interpretación, la pregunta y las múltiples miradas desde lo educativo.

De este modo, la cultura es un actor relevante en la medida que permite la construcción de sentidos y significados sobre las formas de participación e interacción que tienen los sujetos que hacen parte de una cultura determinada.

Las formas de interacción cultural permiten la construcción de procesos psicológicos superiores, los cuales resultan relevantes en el momento de entender las competencias que se pueden construir en una determinada situación o lugar.

2. Materiales y métodos

2.1 Planteamiento del problema

A partir de lo que se expone en la caracterización del perfil de los emprendedores culturales que realiza el Ministerio de Cultura, la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales y la Universidad de Caldas (2014), remite la mirada a la necesidad de revisar las industrias culturales y creativas desde un marco general, en el que se consideren las situaciones cada vez más cambiantes de acuerdo a los sentidos que la sociedad le otorga a los procesos sociales y culturales. Es por esto por lo que los emprendedores culturales deben adaptarse a los procesos dinámicos y a la constante transformación, en línea con lo que la sociedad necesita, solicita y espera de este tipo de industrias.

También, es posible exponer los riesgos que la cultura ha sufrido como lo es la impredecibilidad de la creatividad de las personas, la infraestructura debilitada, piratería, la naturaleza del mercado que muchas veces puede pasar por lo subjetivo. Estos riesgos se exponen en la investigación realizada por el Ministerio de Cultura, junto a la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales y la Universidad de Caldas (2011), en donde quería caracterizar las fuentes de financiación para las empresas culturales.

Sin embargo, en esta investigación se expone la debilidad de las industrias creativas en cuanto a fondos económicos para llevar a cabo procesos y proyectos de tipo cultural y creativo. Siendo así, los emprendedores del sector cultural se ven excluidos y cada vez más aislados para consolidar este tipo de proyectos, lo que lleva a la temporalidad de las iniciativas, el desplazamiento de las acciones y pocas posibilidades de trabajo.

De este modo, la necesidad que se evidencia, más allá de procesos gubernamentales y de políticas claras, es el establecimiento

de rutas de acción que los emprendedores culturales deberían establecer para la ejecución de sus ideas, objetivos y acciones, que se traduzca en el fortalecimiento de las empresas culturales y también de los intercambios a nivel cultural, que deben estar en línea con las necesidades sociales donde se desarrollen los proyectos. Tales rutas de acción se construyen desde procesos formativos para la cualificación de los procesos, comprensión de las posibilidades a nivel económico y que conlleve a la apropiación de la cultura. Es por esto, que la pregunta problema es:

¿Cómo es la formación de los emprendedores culturales en Pereira, Armenia y Manizales desde sus voces y percepciones para aportar a la reflexión sobre el perfil por competencias?

2.2 Justificación

La presente investigación parte de las dificultades que han presentado las empresas creativas y culturales para su ejecución y desenvolvimiento en el sector económico, por lo que al analizar la formación que tienen los emprendedores culturales se lograría establecer las deficiencias en cuanto a las estrategias que se están implementando para potenciar el desarrollo económico, social y cultural.

Además, con la posibilidad que brinda el perfil por competencias que podrían tener los emprendedores culturales, para así apuntar a objetivos claros en las empresas culturales, con el establecimiento de sociedad a las cuáles abarcar con los productos o servicios que se ofrezcan.

2.3 Objetivo general

Analizar la formación de los emprendedores culturales en Pereira, Armenia y Manizales para aportar a la reflexión sobre el perfil por competencias.

2.3.1 Objetivos específicos:

- Evidenciar las estrategias de formación que llevan a cabo los emprendedores culturales, para favorecer la adquisición de conocimientos.
- Clasificar las competencias en los procesos de formación identificados de los emprendedores culturales.
- Describir la relación entre las necesidades de formación de los emprendedores culturales, el territorio y las dinámicas socioculturales.

2.4. Referente teórico

Para comenzar el abordaje teórico, es necesario, articular la investigación a referentes que nutran el discurso y que a su vez sean un punto de partida en torno a las categorías conceptuales desarrolladas, para esto se toma el concepto de Cultura desde Geertz, quien propone que la cultura remite a un esquema transmitido de forma histórica, cultura concebida como un canal para que el hombre se comunique, perpetúe y desarrolle su conocimiento y actitud hacia la vida. En concreto, Geertz define la cultura como:

un conjunto de símbolos que obra estableciendo vigorosos, penetrantes y duraderos estados anímicos y motivaciones en los hombres, formulando concepciones de un orden general de existencia, y revistiendo estas concepciones con una aureola de efectividad tal que los estados anímicos y motivaciones parezcan de un realismo único. (Geertz, 1992, p. 32)

En línea con los postulados de Geertz y el concepto de cultura, se expone lo que propone Vigotsky y la teoría sociocultural, quien propone que el desarrollo de los sujetos es inherente a las prácticas sociales en que se ve involucrado. Por tanto, los Procesos Psicológicos Superiores, sea de tipo rudimentario o avanzado, no

pueden ser analizados sin considerar las actividades compartidas con otros. Desde esta perspectiva, el desarrollo psicológico es entendido como un proceso culturalmente organizado y, por tanto, toda actividad que el sujeto realice lleva consigo el carácter ontogenético en que tuvo lugar en el desarrollo del sujeto (Vigotsky, 1979; Baquero, 1996)

Otro referente teórico al que se tiene lugar en la presente investigación, son los postulados de la enseñanza por competencias, enfoque que:

va en el sentido de propiciar que los individuos sean capaces de buscar la información pertinente en cada momento, seleccionarla, procesarla, interpretarla y apropiarse de ella para resolver nuevas situaciones. De la misma manera, se considera necesario apostar al conocimiento integrado para enfrentar la complejidad del mismo, ya que, se reconoce que no responde más a las divisiones tradicionales entre asignaturas o las clasificaciones de los saberes; igualmente, como consecuencia natural, se apunta a la necesaria formación integral de las personas (Cano, 2008, citado en Rueda, 2009, p. 4)

Desde el enfoque por competencias, lo que se propone desarrollar son conocimientos, habilidad y actitudes que se orienten a resolver situaciones que se presenten en los sistemas, en este caso de tipo cultural. Las competencias se aúnan al conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal con sentido global y aplicativo (Cano, 2005, citado en Rueda, 2009).

El Plan Nacional de Desarrollo-Pacto por la protección y promoción de la cultura y desarrollo de la economía naranja propone más actividades artísticas y culturales y desarrollo de nuevos emprendimientos productivos para la consolidación de las industrias creativas y culturales. Aquí se contemplan los lineamientos para favorecer los procesos de formación artística y cultural impactando diferentes áreas artísticas, teniendo en cuenta la diversidad cultural local. En este aparte del plan de desarrollo

se contemplan las metas a tener en cuenta en el sector cultural referente a los procesos de formación.

2.5. Metodología, enfoque y tipo de investigación

La metodología de la presente investigación es de corte cualitativo, con un enfoque de tipo inductivo, que establece el ascenso desde lo particular a lo general, por lo que, al obtener hechos particulares, se establecen proposiciones generales, por lo que nos permite obtener conclusiones que explican y/o relaciones los fenómenos estudiados. Se tomó la muestra de 35 Emprendedores culturales distribuidos en las ciudades de Manizales, Pereira y Armenia. La investigación se dividió en tres fases las cuáles son:

Fase 1: Se realiza revisión documental de los diferentes autores para realizar el encadenamiento y la base conceptual que nutra y guíe la investigación.

Fase 2: Diseño de instrumentos de recolección de información, matriz de análisis conceptual de percepciones. Definición de encadenamiento conceptual para el análisis de categorías conceptuales.

Fase 3: Análisis de información a partir de las investigaciones consultadas en contraste con el referente teórico. Realización de redes semánticas.

3. Resultados y discusión

Se define un total de 46 competencias a nivel general dentro de las investigaciones consultadas, luego y con el método inductivo y las bases teóricas, se tienen que de estas 46, las que refieren a formación esencialmente son 27.

En la primera gráfica se muestra el total de respuestas por parte de los emprendedores consultados en las tres ciudades, aquí se hace evidente que las competencias van dirigidas hacia el desarrollo de actividades culturales y no hacia la formación y las competencias propias de área.

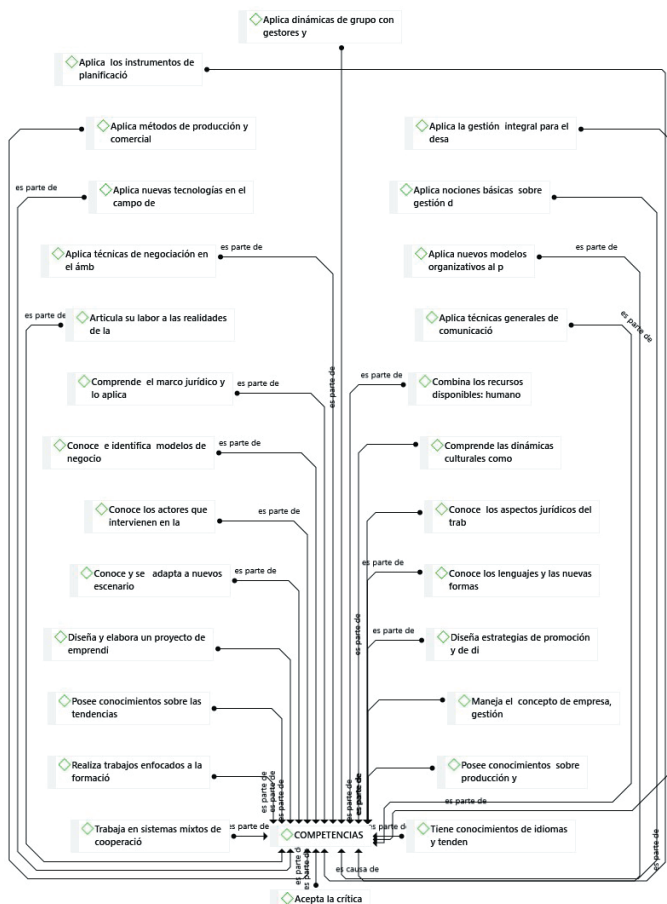
Figura 1. Competencias de los emprendedores culturales.



También es evidente que las competencias de estructura organizacional y estratégicas no son tan relevantes, lo que indica que en general la percepción de sigue siendo de actividades aisladas y no como un conjunto de competencias que pueden contribuir al perfil profesional.

En la red semántica se expone una clara diferenciación entre lo organizacional y las competencias, así en la parte derecha, logra delimitar aquellas competencias que nutren el perfil y su proceso de formación y al lado izquierdo muestra las competencias que se articulan con el medio y con las dinámicas socioculturales del territorio.

Figura 2. Diferencias entre lo organizacional y lo formativo



Para definir el perfil por competencias independientemente de la población que se tome, es importante reconocer el territorio, las percepciones, los sentires y el factor experiencial de la población en la que se trabaja, para ello, la formación toma vital importancia cuando se asume como un proceso de posibilidades, aperturas y preguntas, de forma holística y diversa.

Los discursos en el campo de la cultura no escapan a esto, por el contrario, la formación por competencias en los emprendedores culturales son un primer elemento para reflexionar en torno a

la oferta en procesos de formación, el perfil en territorio de los actores y agentes culturales y la necesidad imperante de recorrer los caminos entre cultural y formación que son la ruta para dar respuesta a necesidades de los diferentes contextos.

4. Conclusiones

- La reflexión por la formación por competencias en el ámbito de la cultura requiere una mirada integradora y diversa, en donde las percepciones de los agentes y actores involucrados nutran en todo momento y en todas las fases la investigación.
- La formación, no puede asumirse como un elemento externo al ser humano, es un proceso que surge a partir de las características propias de la cultura en la que el sujeto se encuentra en donde la diversidad, la comprensión por las dinámicas del ser humano hacen de una urdimbre que teje la vida y los territorios.
- La formación para emprendedores culturales debe ser integral, es decir que retome elementos propios de su dinámica y su acción en territorio, y que a la vez le brinde elementos que respondan a la institucionalidad y las demandas actuales del medio y de la sociedad.

Referencias

- Baquero, R. (1996). Vigotsky y el aprendizaje escolar (Vol. 4). Buenos Aires: Aique.
- Geertz, C. (1992). La Interpretación de las culturas. Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- Ministerio de cultura. (2011). Caracterización de fuentes de financiamiento para empresas culturales en el ámbito público y privado, nacional e internacional. Manizales, Colombia.

Ministerio de cultura. (2014). *Compilación de las investigaciones desarrolladas por el Grupo Emprendimiento Cultural en los años 2011 a 2013*. Colombia.

Rueda Beltrán, M. (2009). *La evaluación del desempeño docente: consideraciones desde el enfoque por competencias*. *Revista electrónica de investigación educativa*, 11(2), 1-16.

Vigotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Grupo Editorial Grijalbo.

Capítulo 15. Usos del marketing turístico en el sector turístico del municipio de Apía, Risaralda

Camilo Andrés Alarcón¹
David Mejía Muñoz²
Laura Milena Torres Izquierdo³
Ana María Barrera Rodríguez⁴

Resumen

La presente investigación tiene el objetivo de identificar los usos del marketing turístico de los establecimientos turísticos del Municipio de Apía, Risaralda desde un enfoque cuantitativo y tipo de investigación descriptiva. La recolección de la información se realizó a través de la aplicación de encuestas cara a cara con un tipo de muestreo a juicio del investigador. Se encontró que la gran mayoría de establecimientos no cuentan con personal bilingüe, las páginas web son poco utilizadas y valoradas y que, por el contrario,

1 Estudiante, Universidad Libre Seccional Pereira, camiloa-alarconp@unilibre.edu.co,

2 Estudiante, Universidad Libre Seccional Pereira, david-mejiam@unilibre.edu.co

3 Estudiante, Universidad Libre Seccional Pereira, lauram-torresi@unilibre.edu.co

4 Docente investigadora, Universidad Libre Seccional Pereira, anam.barrerar@unilibre.edu.co

los volantes y las vallas publicitarias son actividades que realizan constantemente para promocionar sus servicios. En cuanto a los medios de pago la totalidad de los establecimientos solo aceptan el pago en efectivo. Se obtuvo que el término marketing turístico es conocido por la mitad de los encuestados.

Palabras clave: Marketing, turismo, Apía, sector turístico.

1. Introducción

El marketing turístico es una herramienta que en la actualidad está siendo muy usada por establecimientos turísticos como hoteles, restaurantes, cafés, etc. pertenecientes a sitios turísticos con el fin de promoverlos estratégicamente y generar relaciones efectivas y duraderas con los turistas que los visitan (Kotler & et al, 2011). A través de su uso es posible la identificación de las necesidades, gustos y/o preferencias de los turistas y la posterior organización y desarrollo de productos turísticos que respondan eficazmente a dichos elementos.

La presente investigación se sitúa en el municipio de Apía, Risaralda en el que según un reporte entregado por parte de la alcaldía municipal se afirma que “el turismo ya que se abre paso como un sector alternativo en la generación de ingresos para muchas familias de esta zona de Risaralda” (Cámara de Comercio de Pereira, 2017). El objetivo de la investigación se centra en identificación de los usos de marketing de los establecimientos turísticos del Municipio de Apía, Risaralda caracterizando a los propietarios/administradores y a los establecimientos de servicios turísticos y determinando las estrategias de marketing utilizadas por este sector para promocionar sus productos y servicios. La investigación sigue un método descriptivo en el que se aplicó una encuesta a 23 establecimientos turísticos del municipio entre los que se encontraban hoteles, restaurantes y cafés. Con la investigación se lograron identificar las características y estrategias que realizan los establecimientos del sector turístico.

El turismo, hoy en día, es considerado una fuente importante de desarrollo económico y social a nivel mundial (Maldonado-Córdova, Pérez-Espinoza, & Lalangui-Ramírez, 2018), según Flavia Santaro presidente de ProColombia (2019) “el sector económico del turismo ha llegado a representar cerca de 9,8% del PIB mundial, y es responsable de uno de cada 11 empleos”. Colombia no es ajena a la situación anterior, pues su tasa de crecimiento turístico es cuatro veces más alta que la del promedio mundial, lo que evidencia la importancia de la utilización de buenas prácticas de marketing para potencializar sus características y lograr su crecimiento económico y social.

Apía es un municipio que se encuentra en el departamento de Risaralda en Colombia que se caracteriza por regiones naturales, zonas montañosas y boscosas, por tener la posibilidad de ofrecer al turista un acercamiento con la fauna, flora y de vivir experiencias de aventura. Cuenta con un patrimonio natural, vías de acceso que lo conectan con los departamentos de Caldas y Risaralda (Alcaldía Municipal de Apía, n.d.). Sin embargo, a pesar de que el turismo es una de las prioridades de la administración, hasta la fecha no se conocen las estrategias de marketing que utilizan los diferentes establecimientos turísticos para dar a conocer sus servicios y las formas de implementación. Por lo anterior surge la pregunta de investigación ¿cuáles son los usos del marketing turístico en el sector turístico del municipio de Apía, Risaralda?.

La presente investigación surge de la necesidad de brindar una base de información sólida y estructurada con cifras oficiales de impacto turístico que permita identificar las actividades de marketing que realiza el sector turístico del municipio de Apía que influyen en el fortalecimiento del comercio, turismo y en la atracción de nuevos turistas a la región y que sirva como base para alcanzar el mejoramiento continuo y el futuro desarrollo de proyectos de inversión turística. La investigación es oportuna porque con esta se puede aprovechar la declaratoria del Paisaje

Cultural Cafetero con el objetivo de destacar las características turísticas del municipio para brindarle una base más diversa en temas del turismo dentro del estudio.

El proyecto de investigación se basa teóricamente en el concepto del marketing turístico que nace como una rama del marketing de servicios (de la Ballina Ballina, 2017; Parra & Beltrán, 2014) a finales de los años setenta debido a la evolución del turismo a nivel global, en el que la competencia es cada vez es más grande y la demanda cada vez más exigente (Guerrero-Arias & Arias-Guevara, 2013; Maldonado-Córdova et al., 2018; Parra & Beltrán, 2014). Bigné-Alcañiz, Simó, Sánchez-García, y Alvarado-Herrera (2008) explican que el marketing turístico ha presentado en los últimos años un creciente uso y aplicación debido a “la fuerte intensificación de la competencia y los cambios en los gustos y pautas de comportamiento de los turistas” (p.390).

Sobre el marketing turístico, en la actualidad, existen diferentes autores que han aportado definiciones sobre su conceptualización. Kotler en su libro Marketing Turístico define el concepto de marketing turístico como el “arte y ciencia para captar, retener y aumentar el número de clientes rentables de las empresas de turismo” (Kotler & et al, 2011, p. 11). Por su parte, Parra y Beltran (2014) lo definen como una parte del marketing que “concibe y ejecuta la relación de intercambio entre la industria turística y el turista, con la finalidad de que sea satisfactoria a las partes que intervienen y a la sociedad en su conjunto, mediante el desarrollo, valoración, distribución y promoción de servicios turísticos” (p.3). Plumed (2013) afirma que el marketing turístico “se encarga de comprender las características especiales tanto del mercado turístico como de su oferta y demanda, lo cual ayuda al desarrollo de estrategias de marketing adecuadas por parte de los diferentes destinos” (p.138)

Para Kotler et al. (2011), el marketing mix turístico está compuesto por el producto que se define como objetos

físicos, servicios, lugares, organizaciones e ideas que pueden ser adquiridos o consumidos y que tienen atributos como la accesibilidad, el ambiente, la interacción del cliente con la empresa y otros clientes y la coparticipación. Por el precio que es la cantidad de dinero que debe pagar un cliente por un producto o servicio, su fijación depende de factores internos como los costos, los objetivos de la empresa y la estrategia de marketing y, de factores externos como el mercado, la demanda, la percepción del cliente y la competencia. Por la plaza o canal de distribución que es una agrupación de organizaciones encargadas de que el producto o servicio llegue al cliente. Y, por la promoción que es la encargada de la comunicación de las estrategias de marketing, en ella se realiza la publicidad, la promoción de ventas, las relaciones públicas, venta personal, etc. a través de diferentes canales de comunicación como las páginas web y las redes sociales con el fin de proveer mensajes claros, coherentes y atractivos sobre el servicio turístico. A la mezcla anterior, de acuerdo con Kumar (2013), es necesario adaptarla y agregarle tres nuevos conceptos, el primero hace referencia a las personas que están conformados por los grupos de interés con los que se relaciona la empresa, turistas, empleados, comunidad gobierno, etc. El segundo, a los procesos que incluyen los mecanismos y las rutinas que deben realizar las empresas para prestar el servicio. Y el último, a la presencia física que incluye el ambiente, la decoración y las facilidades físicas.

Kotler (2011) afirma que el marketing turístico centra su atención en los dos sectores que conforman el turismo, la hostelería y los viajes y que estos a su vez poseen unas características relacionadas con servicios que son la intangibilidad, la heterogeneidad, la inseparabilidad, la caducidad, la estacionalidad de la demanda y la elevada inversión necesaria para el buen funcionamiento de los establecimientos turísticos (de la Ballina Ballina, 2017). Parra y Beltrán (2014) proponen diez estrategias para solventar los posibles problemas que presentan las características de los servicios turísticos, así:

- Tangibilizar el servicio en el que se realice una representación física que lo soporte.
- Asociar el servicio a una marca, símbolo o personaje.
- Fijar el precio en función del valor percibido teniendo en cuenta las ventajas que recibe el cliente con el servicio.
- Realizar venta cruzada al ofrecer dos o más servicios o productos en un mismo paquete con un precio menor al que se pagaría por separado.
- Utilizar medios de promoción personalizados en los que se provea información amplia y efectiva hacia los clientes.
- Diferenciar por calidad de servicio utilizando atributos como fiabilidad, rapidez, responsabilidad, competencia, accesibilidad, cortesía, comunicación, credibilidad, seguridad, personalización y conocimientos del cliente.
- Crear una imagen corporativa sólida que le permita diferenciarse de la competencia.
- Estandarizar lo máximo posible el servicio con el fin de que el cliente lo perciba igual cada vez que lo compre.
- Singularizar el servicio de tal manera que el turista lo perciba hecho a la medida de sus necesidades.
- Contrarrestar la caducidad con el establecimiento de precios diferenciales de acuerdo con la temporada y la demanda.

Por lo anterior y debido a que la competencia en este sector es cada vez “mas[sic] agresiva, es necesario que las empresas evalúen su competitividad a partir de la formulación de modelos administrativos que les permitan establecer estrategias y desarrollar una adecuada planeación con el fin de generar ventajas competitiva” (Echeverry-Gutiérrez & Giraldo-Arcila, 2018, p. 22)

En ese orden de ideas, Maldonado-Córdoba, et al. (2018) afirma que es importante que el marketing turístico tenga un enfoque centrado hacia el turista en el que no es suficiente conocer su edad, sexo y procedencia sino que se hace un imperativo el estudio de cuáles necesidades, deseos, expectativas, objetivos, pasiones, retos e intereses y que además, utilice “todas las herramientas informáticas y electrónicas que lo acerquen cada vez más a los clientes y que le permitan mostrar de una manera lo más real posible todos los beneficios y en sí la experiencia de visitar un lugar determinado” (p116). Todo lo anterior le permitirá diferenciar sus productos y servicios (Osorio-Ramírez, Díaz-Restrepo, & Redondo-Ramírez, 2019)

2. Materiales y métodos

La investigación se posiciona desde un paradigma post positivista que según Mendoza (2018) “este paradigma afirma que la concepción de la realidad se construye desde una postura reflexiva como una aproximación imperfectamente aprehensible” (p. 33), sigue un enfoque cuantitativo (Creswell, 2014) que es “usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamientos y probar teorías” (Hernández Sampieri, Fernández, Babtista, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, p. 4) y un tipo de investigación descriptivo.

El proceso de recolección de información se realizó mediante la aplicación de una encuesta de corte transversal, cara a cara (Mooi & Sarstedt, 2014). El tipo de muestreo utilizado fue el no probabilístico por juicio, en el que investigador elige los elementos que se encuentren de acuerdo con las características requeridas para el estudio (Malhotra, 2008; Proctor, 2005).

La población objetivo de la investigación se constituyó en los establecimientos de servicios turísticos que tienen presencia en el municipio de Apía. Según la Alcaldía Municipal de Apía (2017) el

municipio cuenta con 26 establecimientos turísticos inscritos en su página web distribuidos en cafés, hoteles, restaurantes, fondas, empresas transportadoras y una biblioteca.

- Para calcular el tamaño de la muestra para una población de 26 establecimientos se realizó el siguiente proceso:
- Supuesto 1: Z: nivel confianza del 95%,
- Supuesto 2: p: escenario conservador, por lo tanto, p=0.50
- Supuesto 3: El margen de error de un +/- 7%

$$n = \frac{26 * (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}{(0,07)^2 * (26 - 1) + ((1,96)^2 * 0,5 * 0,5)}$$

$$\underline{n = 23}$$

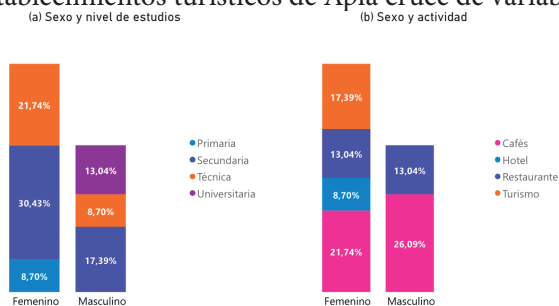
El análisis estadístico se realizó utilizando el software Power Bi.

3. Resultados y discusión

En el siguiente apartado, se muestran los resultados obtenidos de la investigación realizada en el municipio de Apía a 23 establecimientos turísticos.

Caracterización de los propietarios/administradores de los establecimientos de servicios turísticos del municipio de Apía Risaralda

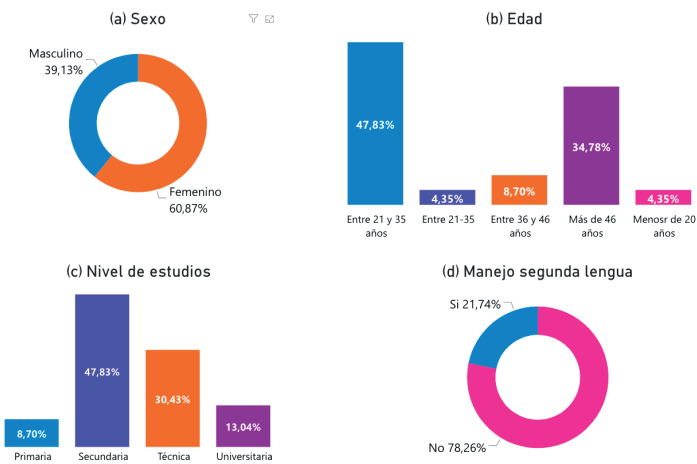
Figura 1. Caracterización propietarios/administradores establecimientos turísticos de Apía cruce de variables



Se encontró que los propietarios/administradores del sexo masculino son lo que han alcanzado un nivel universitario con un 13,04% y que ninguno es propietarios/ administradores de establecimientos hoteleros.

Los propietarios/administradores del 60% de los establecimientos de servicios turísticos del municipio de Apía son mujeres, ver figura 1.

Figura 2. Caracterización propietarios/administradores de establecimientos turísticos de Apía

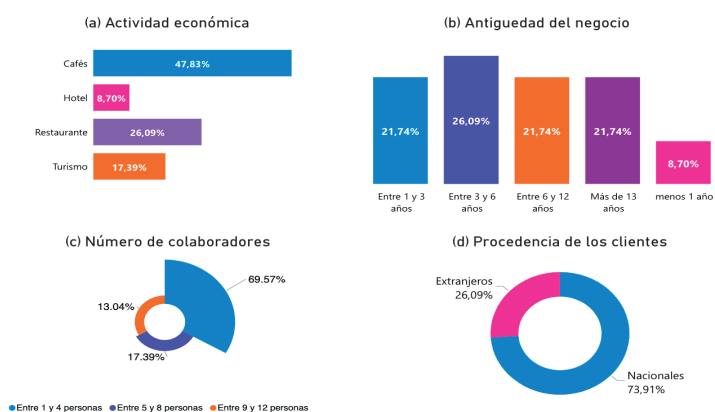


En cuanto a la edad se encontró que el 47,83% de los propietarios/administradores se encuentran entre los 21 a 35 años, mientras que el 34,78% corresponde a los propietarios/administradores mayores de 46 años. De acuerdo con el nivel de estudio se observa que el 47,83% de los propietarios/administradores han alcanzado un nivel de estudios hasta la educación secundaria, el 30,43% tienen estudios en el área técnica. El 78,26% de los propietarios/administradores encuestados afirman no ser o contar con una persona que maneje la segunda lengua.

Caracterización los establecimientos servicios turísticos del municipio de Apía Risaralda.

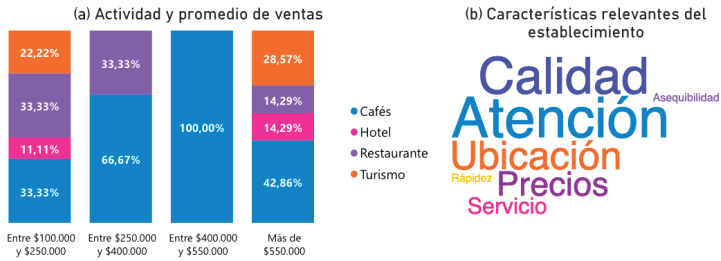
En relación con su actividad, se puede observar que 5 de cada 10 establecimientos de turismo son cafés, mientras que 2 de cada 10 son y solamente 1 de cada 10 son hoteles, ver figura 3. El 26% de los establecimientos posee una antigüedad en el mercado de 3 a 6 años, el 42% de por lo menos 6 años. El 70% de los establecimientos de servicios turísticos encuestados cuentan con un rango de entre 1 a 4 trabajadores y que el 74% de los visitantes son extranjeros.

Figura 3. Caracterización establecimientos turísticos de Apía



Se encontró que los cafés son los establecimientos que más ingresos tienen durante las temporadas altas, ver figura 4. El único medio de pago recibido por los establecimientos es el efectivo. La atención es la característica que más resaltan de su establecimiento los propietarios/administradores, seguida de la calidad.

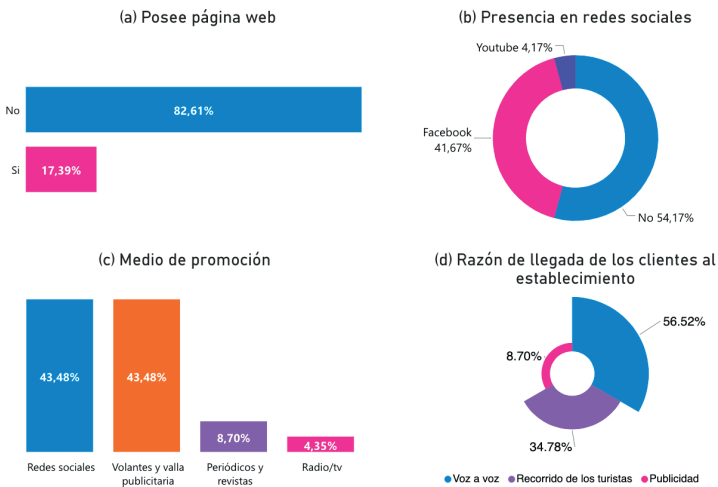
Figura 4. Actividad vs. promedio de ventas y características de los establecimientos turísticos de Apía



Estrategias de marketing turístico utilizadas por el sector turístico del municipio de Apía, Risaralda para promocionar sus productos y servicios.

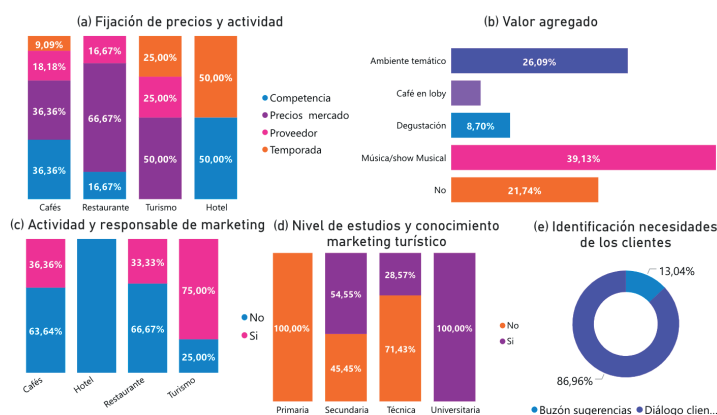
El 82,61% de los establecimientos no poseen una página web. El 54,17% de los establecimientos encuestados no tienen presencia en redes sociales, mientras que el 41,67% tienen una cuenta en Facebook.

Figura 5. Estrategias de marketing utilizadas por los establecimientos turísticos de Apía



El 43,48% de los establecimientos utilizan las vallas/volantes y las redes sociales para promocionar sus servicios. En los establecimientos encuestados el 56,52% de los propietarios/administradores afirman que los clientes llegan a sus establecimientos gracias al de voz a voz, seguido por los recorridos que los turistas realizan en el municipio.

Figura 6. Estrategias de marketing utilizadas por los establecimientos turísticos de Apía 2



De la figura 7 se tiene que todos los establecimientos realizan actividades de benchmarking para fijar sus precios. El 21,74% de los establecimientos no tiene un valor agregado para ofrecerle a sus clientes, mientras que el 39,13% ofrecen música o shows musicales, seguido del 26,09% que ofrecen ambiente temático. La totalidad de los hoteles encuestados no cuentan con un responsable de marketing y sólo cerca del 34% de los cafés y los restaurantes si tienen un responsable. El 100% de los propietarios/administradores de los establecimientos con estudios universitarios conocen sobre el marketing turístico. El 87% de los establecimientos identifican las necesidades de los clientes 87% a través de diálogos directos con sus clientes, mientras que el 13% utilizan buzones de sugerencias.

El nivel de educación de los propietarios/administradores en su gran mayoría es básico que, en última, redundan en un ejercicio de direccionamiento totalmente empírico y basado en la experiencia. Lo anterior, limita la gestión de los establecimientos traduciéndose en el desarrollo e implementación de planes y estrategias que no se encuentran relacionadas con la demanda actual y, por ende, en la obtención de bajos niveles de ingresos. Se encuentra un bajo nivel de participación de establecimientos que presten servicios de hospedaje en el municipio, punto preocupante que condiciona el tiempo en el que un turista puede visitarlo. El idioma es un aspecto crítico en el sector turístico debido al efecto limitador que produce el no poder comunicar la oferta a posibles turistas de otras regiones. Así mismo, la utilización del efectivo como único medio de pago impide el acceso del turista a los servicios y productos que se ofrecen.

Se observa un bajo interés y desconocimiento de las potencialidades y tendencias actuales de herramientas de marketing como el uso de páginas web y redes sociales como Instagram y Tripadvisor que generan la imposibilidad de comunicar su oferta turística de forma efectiva (Parra & Beltrán, 2014) y la captación de turistas extranjeros como clientes (Maldonado-Córdova et al., 2018). De igual forma, este desconocimiento se ve reflejado en el establecimiento de estrategias de promoción desactualizadas y de poco alcance como los volantes y las vallas. Se encontró que una proporción importante de los establecimientos no tienen como prioridad ofrecerle a sus clientes un valor agregado y diferencial (Plumed, 2013). En cuanto a los precios aunque los establecimientos realizan actividades de benchmarking para su fijación se quedan cortos al no tener en cuenta en este aspecto el valor percibido por cliente (Parra & Beltrán, 2014).

4. Conclusiones

De acuerdo con el trabajo presentado y los resultados obtenidos, se pueden plantear las siguientes conclusiones.

Primero, los propietarios/administradores de los establecimientos se caracterizan por tener un liderazgo femenino, también por poseer niveles básicos de educación y ser relativamente jóvenes. Segundo, los establecimientos turísticos del municipio de Apía se caracterizan en su gran mayoría por prestar servicios alimenticios, tener una presencia en el mercado de mínimo 3 años de antigüedad y por emplear pocos colaboradores. Tercero, las estrategias de marketing utilizadas por los establecimientos son básicas y podrían considerarse desactualizadas.

Referencias

- Alcaldía Municipal de Apía. (n.d.). Nuestro municipio. Retrieved June 14, 2020, from Apía Risaralda website: <http://www.apia-risaralda.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alcaldía Municipal de Apía. (2017). Turismo. Retrieved June 14, 2020, from <http://www.apia-risaralda.gov.co/tema/turismo/donde-comer>
- Bigné-Alcañiz, J. E., Simó, L. A., Sánchez-García, I., & Alvarado-Herrera, A. (2008). Investigación internacional en marketing turístico: análisis de contenido sobre temas y metodologías. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 6(3), 391–398. Retrieved from www.pasosonline.org
- Cámara de Comercio de Pereira. (2017). Turismo, apuesta permanente de Apía de cara al futuro. Retrieved June 14, 2020, from Cámara de Comercio de Pereira website: <https://www.camarapereira.org.co/es/turismo-apuesta-permanente-de-apia-de-cara-al-futuro-EV2128>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed; I. SAGE Publications, Ed.). United States of America.

- de la Ballina Ballina, F. J. (2017). Marketing turístico aplicado - Francisco Javier de la Ballina Ballina - Google Libros (Esic Editorial, Ed.). Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hrZiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT12&dq=¿Que+es+Marketing+Turístico%3F+&ots=vwSS9M1XVJ&sig=x063GKbti8KaAVq-Y-qdusLXm0#v=onepage&q=¿Que es Marketing Turístico%3F&f=false>
- Echeverry-Gutiérrez, P. A., & Giraldo-Arcila, S. V. (2018). Planeación estratégica y competitividad en el desarrollo empresarial, caso de estudio de tres empresas dedicadas al embalaje de frutos secos en Colombia. In *La investigación como herramienta para el emprendimiento y desarrollo de la región* (Universida, pp. 22–48). Pereira.
- Guerrero-Arias, L., & Arias-Guevara, M. D. L. Á. (2013). Mezcla de promoción para la comercialización de municipios turísticos. Estudio de caso en el municipio Gibara del destino Holguín/Cuba. Un acercamiento desde La Habana Vieja. *Turismo y Sociedad*, 14, 149–170.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., Babtista, M. del P., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta Edi; M. G. H. Educación, Ed.). <https://doi.org/-> ISBN 978-92-75-32913-9
- Kotler, P., & et al. (2011). Marketing turístico. In P. E. S.A. (Ed.), *Planetary and Space Science* (5ª, Vol. 34). [https://doi.org/10.1016/0032-0633\(86\)90116-9](https://doi.org/10.1016/0032-0633(86)90116-9)
- Kumar, M. (2013). An Analysis of Marketing Mix: 7Ps or More. *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*, 1(4), 23–28. Retrieved from www.ajms.co.in

- Maldonado-Córdova, A. V., Pérez-Espinoza, M. J., & Lalangui-Ramírez, J. (2018). Marketing turístico: una oportunidad de las pequeñas y medianas empresas ecuatorianas para su crecimiento sostenible. *Universidad y Sociedad*, 10(2), 134–141. <https://doi.org/10.3182/20120611-3-IE-4029.00015>
- Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de Mercados* (Quinta Edición; P. Educación, Ed.). México, DF.
- Mendoza, Y. (2018). La concepción positivista y postpositivista de ciencia en la construcción del pensamiento gerencial contemporáneo. *Gestión y Gerencia*, 12(2), 27–49.
- Mooi, E., & Sarstedt, M. (2014). A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistic. In Springer (Ed.), *the process, data, and methods using IBM SPSS statistics* (Primera Ed.). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12541-6>
- Osorio-Ramírez, J. H., Díaz-Restrepo, C. A., & Redondo-Ramírez, M. I. (2019). *Economía internacional* (Ediciones de la U, Ed.). Bogotá, Colombia.
- Parra, C., & Beltrán, M. (2014). Estrategias de Marketing Turístico/Touristic Marketing Strategies. *Retos Turísticos*, 13(1). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10952/3032>
- Plumed, M. (2013). Marketing adaptado al territorio: Place Marketing como herramienta de gestión de la imagen de destino. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, 23, 133–147. Retrieved from http://dx.doi.org/10.5209/rev_CESE.2013.v23.47665
- Proctor, T. (2005). *Essentials of marketing research* (Cuarta Edición; P. Education, Ed.). <https://doi.org/10.1108/eb049676>

Santoro, F. (2019). La hora del turismo para Colombia. La República. Retrieved from <https://www.larepublica.co/analisis/flavia-santoro-2807402/la-hora-del-turismo-para-colombia-2822338>

Capítulo 16. Diseño de un plan estratégico para el mejoramiento interno y externo de la empresa distribuciones Trapiescob

*Lady Johanna Marín Ortiz¹
Julio Cesar Rodríguez Naranjo²
Paola Andrea Echeverri Gutiérrez³*

Resumen

En los últimos años, se ha evidenciado la importancia de que las organizaciones, sin importar su tamaño y el sector al que pertenezcan realicen una adecuada planeación estratégica, no sólo para conducir las actividades organizacionales hacia el logro de objetivos, sino para tener un adecuado control y seguimiento sobre los procesos empresariales.

1 Estudiante, Programa de Ingeniería Comercial, Universidad Libre Seccional Pereira, correo electrónico institucional: lady-marino@unilibre.edu.co

2 Estudiante, Programa de Ingeniería Comercial, Universidad Libre Seccional Pereira, correo electrónico institucional: julio-c-rodri-guez@unilibre.edu.co

3 Docente, Programa de Ingeniería Comercial, Universidad Libre Seccional Pereira, correo electrónico institucional: paolaa.echeverrig@unilibre.edu.co

Esta investigación expone el caso de estudio de la empresa Distribuciones TRAPIESCOB, dedicada a la producción y comercialización de productos de aseo en la ciudad de Pereira. Actualmente en esta organización no se realizan procesos encaminados a la planeación, no tiene establecida una estructura organizacional, no cuenta con un manual de funciones y perfiles de cargos definidos, no posee una fuerza de ventas bien estructurada, ni indicadores de desempeño para medir los resultados obtenidos periódicamente, no posee estrategias y planes de acción debidamente documentados, ni procedimientos establecidos para el desarrollo de las diferentes actividades.

Esta investigación fue de tipo exploratoria-descriptiva, utilizando el método de observación – deductivo. Se dividió en cuatro fases: Inicialmente se realizó el diagnóstico estratégico de la empresa a partir del análisis interno y externo; en la segunda etapa, se identificaron aspectos de mejora en los cuales debe enfocarse la empresa, formulando estrategias para el logro de los objetivos corporativos; en la tercera fase, se diseñó un sistema de seguimiento y monitoreo para las acciones propuestas en base en los índices de gestión, implementando el modelo Cuadro de Mando Integral y Finalmente se obtuvieron las conclusiones y recomendaciones.

Como conclusiones se destaca que el análisis interno realizado por medio de la Metodología Perfil de la Capacidad Interna (PCI), el análisis externo a través del Perfil de Amenazas y Oportunidades del Medio (POAM) y la Matriz del Perfil Competitivo (MPC), permiten obtener un amplio panorama del contexto organizacional y sus principales competidores, lo que conlleva a establecer estrategias para mejorar su competitividad; así mismo se destaca la relevancia del Cuadro de Mando Integral como herramienta de control y seguimiento para verificar el cumplimiento de los resultados planificados.

La planificación estratégica es una actividad fundamental dentro de los procesos empresariales, ya que como se evidenció en el caso de estudio, aunque las actividades pueden realizarse sin planificación, conllevan a mayores costos empresariales, reprocesos, desorganización y poco control; sin embargo cuando se aplicaron varias estrategias resultado de un proceso consiente de planificación, esto permitió mejorar los procesos empresariales, ser más eficientes, reducir los costos y tener mayor control organizacional.

Palabras clave: *Diagnóstico organizacional, estrategia, planeación estratégica.*

1. Introducción

La importancia de la planificación estratégica se puede visualizar cuando se analizan empresas bien administradas, “que dedican una gran parte de su tiempo a la formulación de planes antes de tomar cualquier decisión” (Govea, 2017).

Algunos estudios realizados tanto en el ámbito nacional como internacional tales como los desarrollados por Agudelo en el 2009 (Agudelo Olarte, 2009), Samoya en el 2011 (Samoya, 2012), Aponte y Arteaga en el 2011 (Aponte Caicedo, C. E & Arteaga González, 2011), Ávila, Chamucero y Macías en el 2013 (Ávila Cruz, L. E.; Chamucero Guerrero, O.I.; Macías Prieto, 2013), permitieron evidenciar la importancia de la planificación en las organizaciones, así como considerar que los factores de la cultura organizacional deben ser tomados en cuenta al momento de plantear estrategias para lograr los objetivos de la empresa. De otro lado estos estudios resaltan que el elaborar un análisis de la competencia, es fundamental para detectar las debilidades y fortalezas de la compañía con relación a sus competidores; así mismo se evidencia que el sector de productos de aseo es atractivo en el ámbito investigativo, por lo cual el diseñar un plan estratégico para la empresa objeto de estudio, le agrega valor a

TRAPIESCOP, permitiendo que tenga procesos más organizados, un mejor funcionamiento tanto operativo como productivo tratando de eliminar algunos costos, tendrá mayor control sobre los procesos organizacionales y la posibilidad de tomar decisiones basadas en hechos para aprovechar las oportunidades que le brinda el mercado.

Cabe resaltar que la falta de planificación en las compañías puede conllevar a la pérdida de posicionamiento, incluso, a salir del mercado, ya que las empresas deben parte de su permanencia a los procesos estratégicos que dentro de ella se lleven a cabo.

Distribuciones Trapiescob es una empresa que lleva aproximadamente treinta años en el mercado, dedicada a la fabricación y comercialización de productos de aseo, ubicada en la ciudad de Pereira, en la actualidad esta empresa presenta una falta de planeación estratégica, ya que no tiene establecida una estructura organizacional, no cuenta con un manual de funciones y perfiles de cargos establecidos, no posee una fuerza de ventas bien estructurada, indicadores de desempeño para medir los resultados obtenidos periódicamente, estrategias y planes de acción documentados que sean del conocimiento del personal, ni procedimientos establecidos para el desarrollo de las diferentes actividades. Así mismo, los directivos toman decisiones sobre la marcha de manera subjetiva y no basada en estadísticas que los conlleven a ser más objetivos, lo que se ve reflejado en el hecho de que internamente no exista una adecuada organización que les permita llevar un mejor control sobre la compañía.

Las situaciones anteriormente mencionadas, impiden el desarrollo administrativo y el crecimiento correspondiente para la empresa, lo cual la puede llevar a no aprovechar las oportunidades que brinda el medio y sus fortalezas, aspectos que demuestran la necesidad de desarrollar un plan estratégico que garantice el éxito y mejoramiento de la organización; ya que de continuar esta situación, podría verse forzada a abandonar el mercado

como ha sucedido con muchas pymes en Colombia, por esto es importante implementar procesos de planeación estratégica con el fin de establecer planes operativos que le permitan alcanzar los objetivos, aprovechando las oportunidades y mitigando las amenazas, haciendo el mejor uso de los recursos con los que cuenta la organización.

Por estas razones, la actual investigación pretende responder a la pregunta ¿Cómo el diseño de un plan estratégico para la empresa Distribuciones Trapiescob puede contribuir al mejoramiento de todos los procesos de la organización?

Para responder a esta pregunta este estudio tuvo como propósito diseñar un plan estratégico para el mejoramiento de las actividades de la empresa Distribuciones Trapiescob ubicada en la ciudad de Pereira; así mismo se plantearon tres objetivos específicos el primero referente a realizar un diagnóstico estratégico de la empresa TRAPIESCOP S.A a partir del análisis interno organizacional y análisis externo; segundo, identificar los aspectos de mejora en los cuales debe enfocarse la empresa formulando estrategias para el logro de los objetivos corporativos y tercero, diseñar un sistema de seguimiento y monitoria para las acciones propuestas con base en los índices de gestión implementando el modelo del Cuadro de Mando Integral.

Con esta investigación se pretende definir y aplicar claramente los conceptos acerca de la planeación estratégica, tomando como base los autores H. Serna(Gómez, 2014), M. Ortíz (Marisol Ortíz Andrade, 2017), R. Kaplan & D. Norton (Robert S. Kaplan; David P. Norton, 2002), con el fin de aplicar estas teorías en la empresa Distribuciones TRAPIESCOB y a través de las mismas brindar soluciones a las dificultades que presenta, lo que permitirá que se establezcan estrategias para el cumplimiento de objetivos, igualmente se podrán construir indicadores por medio de los cuales se controlarán los procesos y se podrá contrarrestar la teoría de la planeación estratégica con la realidad organizacional.

Para el desarrollo de este estudio se realizó el diagnóstico estratégico analizando la situación interna, externa y el análisis del perfil competitivo de la organización, luego a través de la matriz DOFA, se identificaron las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades. Para continuar, se plantearon objetivos corporativos que determinaron los propósitos de la organización a mediano y largo plazo, se establecieron estrategias con los respectivos responsables y metas, haciendo uso de la herramienta del Cuadro de Mando Integral (CMI), por medio del cual se busca controlar la gestión de la empresa, empleando indicadores financieros y no financieros que permitan realizar seguimiento a los diferentes procesos, para poder tomar las respectivas acciones correctivas cuando sea necesario.

Finalmente, esta investigación permitió establecer un diagnóstico de la empresa, y con el uso de herramientas como la planeación estratégica, implementar diferentes estrategias que contribuyan al mejoramiento interno de DISTRIBUCIONES TRAPIESCOB, adoptando una visión crítica y con carácter, que facilite el análisis frente a las diferentes situaciones que se presentan, igualmente la empresa podrá establecer su norte, tener un mejor desarrollo organizacional, reestructurar diferentes áreas y determinar estrategias que le permitan mejorar en todos sus ámbitos y aprovechar su ventaja competitiva de una mejor manera.

2. Materiales y métodos

2.1 ¿Qué es la planeación estratégica?

La planeación estratégica es el procedimiento mediante el cual una empresa

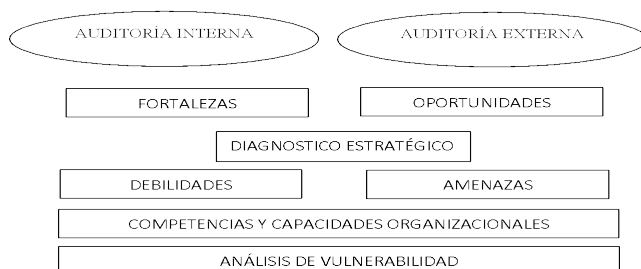
define su negocio, su visión a largo plazo y las estrategias para alcanzarla, en base a las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la organización. Involucra a los

actores organizacionales, los factores claves de éxito, la revisión y monitoreo de los indicadores.(Serna Gómez, 2008)

Para iniciar con el proceso de planeación es importante aplicar el Diagnóstico estratégico el cual puede ser empleado como referencia del análisis interno y externo de la empresa permitiéndole visualizar su situación actual. Para ello es importante recolectar información con respecto al entorno, dando como finalidad la identificación de oportunidades y amenazas para la empresa; esto se lleva a cabo por medio de un análisis DOFA el cual permitirá aprovechar sus fortalezas por medio de estrategias y prevenir las posibles amenazas en las cuales se encuentra dicha entidad.

En el siguiente gráfico, se muestran las variables del plan estratégico, dentro de las cuales se incluye el diagnóstico estratégico, la competencia, cultura corporativa, la auditoría interna, la auditoría externa, las capacidades organizacionales y el análisis de vulnerabilidad.

Figura 1. Variables del plan estratégico



Fuente: H. Serna (Serna Gómez, 2008)

2.2. Análisis interno

Consiste en identificar y evaluar la situación actual de la empresa, teniendo en cuenta sus oportunidades y amenazas. Para objeto de esta investigación se tomará la metodología del Perfil

de la Capacidad Interna de la compañía (PIC) de la autora M. Ortiz (Marisol Ortiz Andrade, 2017). La cual es una forma de realizar un diagnóstico de la empresa teniendo en cuenta todos los factores que la afectan identificando las oportunidades y amenazas del medio externo, con base en cinco capacidades: la directiva, competitiva, financiera, tecnológica y talento humano.

2.3. Análisis externo

Tiene como objetivo el análisis de los factores fuera de la empresa. Para el desarrollo del análisis externo, existen diferentes metodologías, entre ellas la Matriz POAM (Perfil de Oportunidades y Amenazas del Medio) (Marisol Ortiz Andrade, 2017), la cual se utilizará para objeto de esta investigación que permite identificar, valorar las amenazas y oportunidades potenciales, así dependiendo de su impacto se puede determinar si un factor dado en el entorno puede ser tomado como una amenaza u oportunidad para la empresa, con el fin de que se puedan establecer planes de acción efectivos. Esta matriz contempla cinco factores: económicos, políticos, sociales, tecnológicos y geográficos.

2.4. Perfil Competitivo.

La Matriz del Perfil Competitivo (MPC), busca comparar la empresa objeto de estudio con sus competidores directos, para tal fin se toman en cuenta los factores claves de éxito y se valoran estos a partir de un análisis cuantitativo y cualitativo, donde se indica si dichos factores son fortaleza o debilidad para las empresas analizadas siendo posible evaluar el desempeño de la empresa con respecto a la competencia.

2.5. Análisis de Vulnerabilidad (DOFA).

Es la sigla de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, dicha herramienta se emplea para la formulación y evaluación estrategia de una empresa determinando si está se

encuentra en capacidad para desempeñarse en su medio.

2.6. Formulación de la estrategia.

Concluido el análisis estratégico, la compañía inicia la etapa de formulación estratégica, la cual consiste en seleccionar los proyectos o áreas estratégicas que han de integrar el plan estratégico corporativo.

Los proyectos estratégicos son el “resultado de analizar las opiniones estratégicas y dar prioridad a cada una, seleccionando aquellas en las cuales deben tener un desempeño excepcional, como condición para lograr los objetivos, misión y visión. Los proyectos estratégicos tienen relación con los factores claves de la compañía” (Serna Gómez, 2008)

Para la formulación de estas estrategias deben definirse planes de acción con sus respectivos presupuestos y difundir dicho plan a todos los niveles de la organización.

2.7. Cuadro de Mando Integral.

Mediante un conjunto integrado de indicadores financieros y no financieros, comunica una estrategia, de modo que al observador se le posibilite analizar los objetivos e indicadores de la empresa. “Este además comunica la estrategia de una unidad de negocio, de fácil observación por un competidor, pero incapacitado para bloquear la estrategia y evitar posibles efectos”(Robert S. Kaplan; David P. Norton, 2002). El Cuadro de mando integral, permite establecer los indicadores con base en cuatro perspectivas: perspectiva financiera, perspectiva del cliente, perspectiva del proceso interno y perspectiva de formación y crecimiento.

2.7. Metodología, enfoque y tipo de investigación.

Esta investigación fue aplicada a un caso de estudio en

la empresa DISTRIBUCIONES TRAPIESCOP dedicada a la fabricación y comercialización de productos de aseo en el sector institucional y las grandes superficies en todo el eje cafetero, norte del valle y Villavicencio.

Así mismo, este estudio es considerado de tipo exploratorio-descriptivo, utilizando el método de observación – deductivo y se dividió en cuatro fases para el desarrollo de los objetivos, así:

Tabla 1. Metodología

Fase	Descripción	1.1 Metodología empleada
1	<p>D i a g n ó s t i c o estratégico: Análisis Interno Análisis Externo Perfil Competitivo</p>	Matriz Perfil de la Capacidad Interna (PCI) Matriz de Oportunidades y Amenazas del Medio (POAM) Matriz del Perfil Competitivo (MPC)
2	Formulación de Estrategias	Análisis de Vulnerabilidad (Matriz DOFA)
3	Diseño del sistema de seguimiento y monitoreo a través de indicadores	Cuadro de Mando Integral o Balanced Scorecard
4	Conclusiones y recomendaciones para la empresa.	

Para la recolección de los datos se implementó el instrumento de encuesta estructurada a los directivos de la organización.

3. Resultados y discusión

3.1 Diagnóstico Estratégico de la Empresa DISTRIBUCIONES TRAPIESCOB

3.1.1 Análisis Interno.

Para el desarrollo de este análisis se empleó la matriz PCI, con el fin de evaluar las fortalezas y debilidades de la compañía

involucrando los factores que afectan la operación. Para tal fin se tuvieron en cuenta cinco capacidades: directiva, competitiva, financiera, tecnológica y de talento humano, se seleccionaron entre 9 y 10 variables a evaluar a criterio de los investigadores, a cada una de estas se les asignó una ponderación entre 0 y 1 según el orden de importancia, acto seguido cada variable fue calificada como una fortaleza o debilidad dentro de la empresa, teniendo en cuenta que: 4 era una fortaleza mayor, 3 una fortaleza menor, 2 una debilidad mayor y 1 una debilidad menor. Luego, se realizó la puntuación ponderada por cada una de las variables, multiplicando la ponderación inicial por la calificación obtenida. Finalmente, se realizó la sumatoria de ponderaciones parciales por cada capacidad y la ponderación total de la matriz para realizar el respectivo análisis.

En la siguiente tabla, se muestran los resultados obtenidos para cada una de las capacidades:

Tabla 2. Conclusiones Análisis Interno

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
CAPACIDAD DIRECTIVA	0,35	0,2
CAPACIDAD COMPETITIVA	0,85	0,06
CAPACIDAD FINANCIERA	0,64	0,04
CAPACIDAD TECNOLÓGICA	0,30	0,10
CAPACIDAD TALENTO HUMANO	0,47	0,28
SUMA	2,61	0,68

Fuente. Elaboración Propia de los autores con base en la metodología de M. Ortiz

La empresa cuenta con aspectos muy importantes para mantenerse en el mercado y garantizar su crecimiento a futuro, tales como su capacidad competitiva en el cual obtuvo una calificación de 0,85, esto debido a que es una empresa que tiene

gran trayectoria en el mercado, maneja un portafolio amplio de productos dirigido al sector institucional y grandes superficies con tres categorías: línea de traperos, líneas de escobas y otros, para un total de 25 productos en el mercado, además presta el servicio de maquila, posee una buena satisfacción de sus clientes y maneja bajos costos de distribución y de ventas. Así mismo la capacidad financiera es una fortaleza con un puntaje obtenido de 0,64 en cuanto es una organización con poca deuda y las deudas adquiridas son a corto plazo, posee un buen músculo financiero, buena liquidez y tiene estabilidad en costos.

No obstante, debe trabajar en mejorar algunas fallas internas en cuanto a la capacidad de talento humano donde se obtuvo un puntaje de 0,28 lo que permitió evidenciar la necesidad de capacitación y formación del personal en las actividades propias de su labor, así como en la capacidad tecnológica donde se obtuvo una calificación del 0,10, evidenciando la necesidad de actualizar la maquinaria de la empresa con el fin de mejorar los procesos productivos, igualmente se requiere adquirir software que le permitan apoyar la operación y hacer los procesos operativos y administrativos más ágiles.

La organización DISTRIBUCIONES TRAPIESCOB, no debe ser ajena al hecho de que “los modelos de comercialización están cambiando debido a la aparición de las tecnologías de la información. La revolución del internet y su uso extensivo en la población ha generado cambios drásticos en las relaciones entre los consumidores y las empresas” (Barrera-Rodríguez & Rodríguez, 2018). Por tal motivo es fundamental que esta empresa desarrolle una estrategia de marketing digital que le permita fortalecer el negocio en este aspecto e impulsarse a través de las redes sociales.

3.1.2 Análisis Externo.

Esta metodología permitió identificar las oportunidades y amenazas del medio, para tal fin, se obtuvo información primaria

y secundaria de cada factor: tecnológicos, económicos, políticos, geográficos y sociales, para realizar su respectivo análisis y a partir de esto, calificarlos entre un valor de 1 – 4 donde: 4 significaba eficiencia excelente, 3 eficiencia buena, 2 eficiencia moderada y 1 eficiencia deficiente.

Tabla 3. Conclusiones Análisis Externo

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FACTORES ECONÓMICOS	0,44	
FACTORES POLÍTICOS	0	0,36
FACTORES SOCIALES	0,21	0,69
FACTORES TECNOLÓGICOS	0,51	0,57
FACTORES GEOGRÁFICOS	0,36	0,00
SUMA	1,52	2,06

Fuente. Elaboración propia de los autores con base en la metodología de M. Ortiz.

Así mismo, analizando la tabla 3. Es evidente que las mayores oportunidades para la organización se presentan en los factores tecnológicos, sin duda la industria de productos de aseo ha evolucionado mucho en maquinaria especializada lo que TRAPIESCOB debe aprovechar para adquirir sistemas de automatización que le permitan controlar de una mejor manera sus procesos y ser más eficientes; igualmente los factores económicos se han convertido en una oportunidad para la compra de materias primas provenientes de otros países a menores precios.

Con respecto a las amenazas los factores sociales podrían convertirse en una amenaza si aumentarían los índices de desempleo en el país, ya que esto afectaría la capacidad de compra de los consumidores dirigiéndolos hacia los productos de primera necesidad, llegando afectar en su momento los ingresos de la compañía. No obstante, según los resultados de la Matriz POAM, la empresa responde de una manera positiva a las oportunidades,

ratificando que la empresa puede afrontar las amenazas que se puedan dar por el medio y tiene la capacidad de evaluar estas para transformarlas en oportunidades, siempre y cuando pueda controlar o implementar acciones que le permitan tener un impacto menor sobre los factores externos.

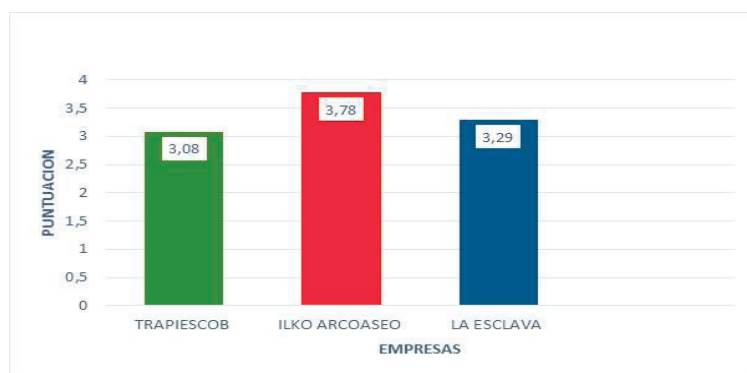
3.1.3 Perfil Competitivo.

A continuación, se realiza la Matriz del Perfil Competitivo (MPC) de la empresa DISTRIBUCIONES TRAPIESCOB, con dos de sus principales competidores, como lo son ILKO Y ARCOASEO y LA ESCLAVA, teniendo en cuenta aquellos factores claves de éxito para la empresa objeto de estudio, para tal fin se seleccionaron variables comerciales, económicos, procesos de gestión empresarial, canales de distribución y aspectos financieros; a cada variable se le asigna una ponderación entre 0 siendo (menos importante) y 1 (siendo importante), acto seguido se calificó para cada una de las empresas como fortaleza o debilidad dentro de las empresas. Finalmente se realizó la puntuación de cada factor por cada empresa. El puntaje total es la suma de todos los puntajes individuales y la empresa que recibe el mayor puntaje total es relativamente más fuerte que sus competidores.

En la Figura 2, se visualiza el resultado de las ponderaciones; la empresa que obtuvo mayor puntuación fue ILKO ARCOASEO con una puntuación de 3,78, ya que es una empresa que toma la delantera en cuanto a la experiencia que tiene en el mercado, realiza buenas actividades de publicidad lo que ha contribuido con la calidad de sus productos a obtener buen posicionamiento de marca, además tiene buena estabilidad financiera y ha ido mejorando en la adquisición de tecnología para sus procesos operativos; seguido a ella se ubica la empresa LA ESCLAVA, con una puntuación de 3,29 por su trayectoria en el mercado, implementación de tecnologías en sus procesos y buen musculo financiero, sin embargo dentro de su modelo de negocio hace poco tomo la decisión de integrarse hacia atrás,

y en la actualidad produce y distribuye materias primas lo que hace que este incursionando en el mercado con esta línea del negocio, además debe abrirse a más canales de distribución y ser más competitiva en sus precios. Finalmente, la empresa DISTRIBUCIONES TRAPIESCOB obtuvo un puntaje de 3,08 lo que quiere decir que la empresa debe mejorar algunos aspectos que son muy importantes para poderse mantener en el mercado tales como realizar inversiones en maquinaria de punta, software para apoyar la operación, diseño e implementación de su página web y capacitación a su personal para tener un óptimo funcionamiento.

Figura 2. Puntajes Perfil Competitivo



Fuente. Elaboración propia de los autores con base en la metodología de M. Ortiz.

Estrategias resultado del Análisis de Vulnerabilidad (DOFA) y diseño de Indicadores. Para el desarrollo de estos capítulos y como método complementario a las matrices anteriores, se desarrolló la matriz DOFA, la cual es una técnica de planificación empresarial aplicada, en esta se analizaron las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas de la empresa DISTRIBUCIONES TRAPIESCOB, para luego formular estrategias de mejoramiento que conducen al logro de los objetivos corporativos. Igualmente se diseñaron los indicadores a través de la

metodología del cuadro de mando integral contemplando cuatro perspectivas: financiera, perspectiva del cliente, perspectiva del proceso interno y perspectiva de formación y crecimiento. Cabe resaltar que cada una de las 18 estrategias planteadas se ubicaron dentro de una perspectiva y se les diseño un indicador, meta, responsable y frecuencia de medición. A continuación, se expone cada una de las perspectivas:

Perspectiva	Objetivo	Estrategias	Responsable	Indicador	Meta	Frecuencia
Financiera	1. Aumentar la rentabilidad de la empresa	1. Destinar un porcentaje de la rentabilidad de la empresa para reinvertir o realizar nuevos proyectos que permitan la actualización de los procesos de producción	Jefe financiero	Reinversión = % de rentabilidad destinado para la reinversión en los procesos de la empresa en el año	20% es el porcentaje que los socios han decidido conservar de la rentabilidad obtenida para desarrollar nuevos procesos de mejora en la empresa	Annual
		2. Igual que la anterior	Jefe financiero	Inversiones en infraestructura o procesos = (No. De nuevos proyectos o mejoras realizadas a los procesos en el año / No. De proyectos o mejoras planificadas en el año) * 100	80% es el porcentaje de cumplimiento de nuevos proyectos o mejoras realizadas por la empresa en el año de acuerdo con lo planificado	Annual
		3. Incrementar la rentabilidad de la empresa	Jefe financiero	Rentabilidad sobre el patrimonio = (Utilidad neta / patrimonio) * 100	30% es el porcentaje en el cual se pretende aumentar la rentabilidad	Annual
		4. Mejorar las políticas de recaudo de cartera con los clientes	Asistente financiero	Rotación de cartera = (ventas a crédito en el periodo / cuentas por cobrar promedio)	30 días es el tiempo máximo que debe tardar la empresa para recuperar su cartera	Mensual

Cientes y mercado	2. Lograr mediante diversas estrategias, técnicas de marketing y ventas que el consumidor que haya adquirido el producto se convierta en un cliente habitual	5. Aprovechar el reconocimiento que los productos han tenido en el mercado por medio de las maquilas y la marca propia para buscar nuevos nichos de mercado y llegar a nuevos clientes	Jefe de mercadeo	Aumento de la participación en el mercado = $\frac{\text{Clientes nuevos en el semestre}}{\text{Total de clientes}} * 100$	30% es el porcentaje de crecimiento que la empresa espera alcanzar en el mercado	Semestral
		6. Explorar los productos y servicios complementarios a los productos ofrecidos por TRAPIESCOB, realizando alianzas estratégicas para vender paquetes de productos de aseo.	Jefe de mercadeo	Alianzas estratégicas = $\frac{\text{No. De alianzas estratégicas realizadas con los proveedores}}{\text{Total de proveedores de la empresa}} * 100$	25% al menos realizar alianzas con este porcentaje de proveedores	Anual
		7. Realizar campañas publicitarias en los puntos de venta con el apoyo de impulsores y realizar publicidad informativa en medios	Jefe de mercadeo	ROI = $\frac{\text{Ingresos generados} - \text{inversión realizada en campañas publicitarias}}{\text{inversión realizada en campañas publicitarias}} * 100$	40% es el retorno sobre la inversión realizada en campañas publicitarias que espera la empresa	Anual
		8. Diversificación, ampliación de la línea de productos	Jefe de mercadeo	No. De productos nuevos incorporados por la empresa en el mercado	Al menos 2 productos nuevos deben ser incorporados por la empresa en el mercado	Anual
		9. Ampliar el nicho de mercado de la compañía, llegando al canal tienda a tienda	Jefe de mercadeo	Cuota de mercado = $\frac{\text{No. De tiendas en las que se vende el producto}}{\text{No. De clientes totales}} * 100$	Al menos el 20% de los clientes deben pertenecer al nuevo canal de ventas de tiendas de barrio	Anual

		10. Diseñar un programa de servicio al cliente que permita la fidelización de estos	Jefe de mercadeo	Número de clientes que deserta cada año	0 (Cero) debe ser el número de clientes que deserta cada año	Semestral
Procesos Internos	3. Aumentar la excelencia operativa a través de la tecnificación de los procesos y la calidad de estos.	11. Desarrollo de nuevos productos de acuerdo con las necesidades del cliente	Jefe de mercadeo	Relación de Nuevas Ventas (RNV) = (Ventas nuevos productos / Ventas totales) * 100	Al menos el 20% de las ventas deben ser derivadas de los nuevos productos	Anual
		12. Iniciar desarrollos tecnológicos en los procesos de la empresa	Gerente	Mejoras en tecnología de los procesos = (Nuevas mejoras implementadas con tecnología / total de mejoras planeadas con tecnología para mejorar los procesos) * 100	Se cumpla en un 80% las mejoras planificadas con tecnología para mejorar los procesos	Anual
		13. Establecer un procedimiento para la planeación estratégica de la empresa donde se puedan identificar indicadores de los procesos, con su frecuencia de medición, meta y responsable	Gerente y responsables de los procesos de la empresa	Cuadro de mando integral = (No. De indicadores establecidos con cumplimiento de metas / No. De indicadores establecidos en la empresa) * 100	Cumplimiento del 80% de las metas establecidas en los indicadores	Anual
Aprendizaje y crecimiento	4. Capacitar y entrenar el equipo de trabajo, con el fin de lograr un mejor desempeño individual y corporativo	14. Intervenir y reutilizar los residuos para generar nuevos productos y contribuir al medio ambiente; y así bajar costos en la empresa	Jefe de operaciones	Eficiencia en el reciclaje = (Metros cúbicos reciclados / metros cúbicos desechados) * 100	Al menos se debe reciclar al medir el potencial de residuos sólidos	Trimestral

15. Realizar capacitaciones al personal; sobre las nuevas tecnologías (Software contable, facturación electrónica, entre otros) que se implementen en la empresa	Gerente	Capacitaciones efectuadas de acuerdo con el cronograma = (cursos que se realizaron / total de cursos planificados) * 100	80% de las capacitaciones planificadas sean realizadas	Anual
--	---------	--	--	-------

4. Conclusiones

El diagnóstico organizacional permitió visualizar el estado actual de la empresa tanto interna como externamente; pudiendo observar que la empresa cuenta con aspectos importantes para mantenerse en el mercado, como su capacidad financiera, competitiva y habilidad para competir en precios; sin embargo debe mejorar procesos internos, tales como la adecuación de maquinarias de alta tecnología, como una conera, adquirir una máquina para hacer trapero de copa y otra para hacer trapero de microfibra en alambre galvanizado, implementar equipos de trabajo más eficientes y realizar inversión en la capacitación del talento humano. Así mismo, dentro de los factores externos observados, los factores económicos son los que más pueden afectarla; por lo tanto, se debe continuar fortaleciendo la competitividad de esta.

El análisis interno realizado por medio de la Metodología Perfil de la Capacidad Interna (PCI), el análisis externo a través del Perfil de Amenazas y Oportunidades del Medio (POAM) y la Matriz del Perfil Competitivo (MPC), permitieron obtener un amplio panorama del contexto organizacional y sus principales competidores, lo que conlleva a establecer estrategias para mejorar su competitividad; así mismo se destaca la relevancia del Cuadro de Mando Integral como herramienta de control y seguimiento para verificar el cumplimiento de los resultados planificados.

La planificación estratégica es una actividad fundamental dentro de los procesos empresariales, ya que como se evidenció en el caso de TRAPIESCOB, aunque las actividades pueden realizarse sin planificación, conllevan a mayores costos empresariales, reprocesos, desorganización y poco control; sin embargo cuando se aplican las estrategias resultado de un proceso consiente de planificación, esto permite mejorar los procesos empresariales, ser más eficientes, reducir los costos y tener mayor control organizacional.

Referencias

- Agudelo Olarte, L. . (2009). *Plan de negocios para la fabricación y comercialización de productos de aseo industrial*. Pontificia Universidad Javeriana. Retrieved from <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9188/tesis264.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aponte Caicedo, C. E & Arteaga González, M. A. (2011). *Diseño de un plan de marketing para la empresa Priserco SAS. Universidad Tecnologica de Pereira*. Universidad de la Salle. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2250&context=administracion_de_empresas
- Ávila Cruz, L. E.; Chamucero Guerrero, O.I.; Macías Prieto, A. F. (2013). *Plan de negocio para el sector de productos de aseo*. Universidad Distrital Frnacisco José de Caldas. Retrieved from <http://udistrital.edu.co:8080/documents/138588/3160063/Plan+de+negocios+en+el+sector+productos+de+aseo.pdf>
- Barrera-Rodríguez, A. M., & Rodríguez, O. (2018). Uso del mercadeo digital en el sector de hotelería en Risaralda. In U. Libre (Ed.), *La investigación como herramienta para el emprendimiento y desarrollo de la región* (pp. 49–68). Pereira.

- Gómez, H. S. (2014). *Gerencia Estratégica*. (Panamericana, Ed.).
- Govea, A. (2017). Aplicación De La Planeación Estratégica Y Fundamento Normativo En Una Empresa Procesadora De Carne. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 39(2016), 389–398.
- Marisol Ortiz Andrade. (2017). Guía metodológica de Direccionamiento estratégico. Bogotá.
- Robert S. Kaplan; David P. Norton. (2002). *Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard)*. (Ediciones Gestión 2000 S.A, Ed.). Barcelona.
- Samoya, J. M. (2012). *Mercadotecnia de servicios como estrategia de diferenciación para la empresa de servicios empresariales, en la zona 1 de Mixco*. Universidad de San Carlos d Guatemala. Retrieved from http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_4022.pdf
- Serna Gómez, H. (2008). *Gerencia Estratégica: teoría, metodología, alineamiento, implementación y mapas estratégicos, índices de gestión*. (3R Editores, Ed.) (10th ed.). Bogotá.

2

TEMÁTICA
SALUD

Capítulo 1. Representaciones sociales de las mujeres, sobre la mamografía realizada por tecnólogos hombres en radiología en la ciudad de Cali, 2020

Sergio Álzate Rentería¹

Antonella Salazar Sarmiento²

Jeison Vargas Díaz³

María del Pilar Gómez González⁴

Mario Andrés Espinosa Acosta⁵

Carolina Gallego Londoño⁶

Resumen

La mamografía es una estrategia de prevención secundaria con una capacidad de detección de anomalías mamarias, sin embargo, existen diversas barreras para su realización, en este estudio se hace énfasis en los aspectos socio-culturales asociados a la realización de la mamografía por hombres y cómo esto

1 salzate7@estudiantes.areandina.edu.co, Fundación Universitaria del Área Andina-Pereira

2 asalazar65@estudiantes.areandina.edu.co, Fundación Universitaria del Área Andina-Pereira

3 jvargas120@estudiantes.areandina.edu.co, Fundación Universitaria del Área Andina-Pereira

4 mgomez3@areandina.edu.co, Fundación Universitaria del Área Andina-Pereira

5 mespinosa@areandina.edu.co, Fundación Universitaria del Área Andina-Pereira

6 cagallego4@areandina.edu.co, Fundación Universitaria del Área Andina-Pereira

impacta en la decisión de las mujeres para realizar su proceso de tamizaje, debido a esto se propuso como **objetivo** Comprender las representaciones sociales de las mujeres, sobre la mamografía realizada por tecnólogos en radiología en la ciudad de Cali, 2020. **Método:** se realizó un estudio cualitativo con enfoque teórico de la antropología cognitiva, a través del análisis procesual y prototípico de las Representaciones Sociales. Para la recolección de la información, se llevaron a cabo 2 fases en las que se utilizaron técnicas de asociación libre como son listados libres y comparación de pares. Se incluyeron 31 mujeres de la ciudad de Cali, pertenecientes a un programa de riesgo cardiovascular, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia. **Resultados:** para estas mujeres, la realización de la mamografía por hombres es motivo de pena, preocupación e incomodidad, resaltando que prefieren que lo haga una mujer. El examen y sus resultados son un elemento central en la representación social de la mamografía. **Conclusiones:** aunque existen muchos significados y prejuicios frente al cuerpo generizado, para las mujeres prima la prevención, es decir, tienen como prioridad que se realicen pruebas para una detección oportuna de cualquier anomalía mamaria y mejorar sus condiciones de vida.

Palabras clave: Mamografía, Cáncer de mama, Representaciones Sociales.

1. Introducción

El cáncer de mama (CaMa) es considerado una enfermedad de interés en salud pública debido al impacto que tiene en los niveles de morbilidad y mortalidad para las mujeres (Siegel et al., 2017), reconociendo que la muerte a causa de esta enfermedad es consecuencia, en la mayoría de los casos, por no tener un diagnóstico y tratamiento oportuno (Villavicencio Romero et al., 2019), lo cual además de las consecuencias en la salud y bienestar de las mujeres, tiene repercusiones a nivel económico, psicológicos y sociales (Ceballos García & Giraldo Mora, 2011).

A lo largo de la historia, se han planteado diversas estrategias dirigidas a la promoción de la salud, las actividades de prevención primaria y secundaria que permitan una detección temprana para evitar todas las consecuencias y fomentar la calidad de vida de las personas afectadas.

Las acciones de prevención secundaria, es decir, todas las estrategias dirigidas al diagnóstico oportuno tienen un potencial muy alto para reducir la morbilidad y la mortalidad asociada con el cáncer de mama (Rodríguez Ríos Martha et al., 2003). La mamografía es la técnica radiológica considerada como técnica de tamizaje por excelencia, por su alta probabilidad para la detección de anomalías mamarias, cuya especificidad está entre 87% y 99%(Abugattas Saba et al., 2015; Marín Giraldo & Betancur Pulgarín, 2019).

A pesar de las ventajas reconocidas por parte de esta técnica radiológica, se han identificado diversas barreras para la realización de estos procedimientos, entre los que se destacan las condiciones y posibilidad de acceso a los servicios de salud, aspectos culturales y personales, como por ejemplo el temor al procedimiento y a los resultados propios del examen (Buffa et al., 2013; Nigenda et al., 2009; Rodríguez-Garcés & Padilla-Fuentes, 2020).

Estos aspectos culturales han sido determinantes para la realización de esta investigación, específicamente la identificación de las relaciones de género y la construcción sociocultural frente al cuerpo para la toma de decisiones frente a la realización del examen mamográfico y el significado atribuido a este examen cuando es realizado por tecnólogos en radiología hombres.

Para tener un acercamiento al objeto de estudio desde un enfoque epistemológico adecuado, se propuso la teoría de las Representaciones Sociales a través del análisis procesual y prototípico, permitiendo evidenciar los conocimientos, prácticas, motivaciones y percepciones frente a la realización del examen por un hombre tecnólogo en radiología.

2. Materiales y métodos

Se realizó un estudio cualitativo desde el enfoque teórico de la antropología cognitiva a través del análisis procesual y prototípico de las Representaciones Sociales. La población participante fueron 31 mujeres mayores de 50 años, asistentes a un programa de riesgo cardiovascular en la ciudad de Cali, Valle del Cauca.

La selección se hizo a través de muestreo no probabilístico por conveniencia. El tamaño de muestra se determinó a partir del modelo de la teoría del consenso, el cual plantea que, en estudios de descripción cultural, el tamaño de muestra no debe ser grande, y con 17 participantes se logra 95% de confiabilidad (Chávez-Díaz et al., 2020; Torres et al., 2015).

Para la recolección de la información y construir el fenómeno de interés, se realizaron entrevistas de asociación libre, utilizando una frase inductora “mamografía realizada por tecnólogos en radiología hombres” con preguntas abiertas para lograr la comprensión integral de las respuestas y significados atribuidos a la mamografía realizada por hombres.

Se hizo análisis procesual para acceder al contenido de los significados atribuidos a la técnica propiamente, así como a que esta sea realizada por hombres.

Por otro lado, el análisis prototípico con el que se logró identificar la organización y significado de la RS, así como los elementos periféricos que son los que determinan las conductas y adaptaciones (Navarro Carrascal, 2008). Para lograr esto, se identificó la frecuencia de evocación y la posición de los términos, los cuales se representan como rangos. Aquellos términos con mayor frecuencia y menor rango (evocación en los primeros lugares) conforman el núcleo central, que representa el significado; los cognemas con menor frecuencia y mayor rango (términos mencionados en últimos lugares) corresponden al sistema periférico (Ruiz Pérez et al., 2001).

3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

3.1.1. Características sociodemográficas

Las mujeres participantes de estudio tienen un promedio de edad de 59.7 años +/- 5.5; 58% de ellas son de estrato 2, principalmente con afiliación al sistema de salud en la modalidad subsidiada (48.4%). Con respecto al nivel académico, es bachiller o inferior; el 71% de las mujeres (22) reportaron que nunca han sido atendidas por hombres en el momento de realizarse el examen mamográfico.

3.1.2 Análisis prototípico

A partir de la frase inductora “mamografía realizada por hombres”, las 31 mujeres participantes evocaron 155 cognemas, entre los cuales se encontró un rango de evocación de 3.8, es decir, la posición en la que se dicen las palabras y una frecuencia promedio de 6.2. Con esta información se procedió a categorizar los términos y se identificó el núcleo central y los términos periféricos.

Como se observa en la tabla 1, el núcleo central está formado por 5 términos, los cuales tuvieron frecuencia mayor a 6.2 y un rango menor a 3.8, es decir, los términos con más evocación en los primeros lugares. El término con mayor importancia es la pena, lo cual se relaciona con la exposición de su cuerpo a un extraño y que este sea hombre. También se encontró el término “Examen Mamográfico” en el cual se mencionan los significados frente a este procedimiento, los miedos y expectativas frente a los resultados, más que la persona que realice la valoración, permitiendo evidenciar la objetivación del tema de estudio, el cual demuestra que hay un impacto a partir de las relaciones y diferencias de género, pero que el examen por sí solo, es causante de una mayor preocupación.

Tabla 1. Prototipo de la representación de la mamografía realizada por tecnólogos en radiología hombres.

	Rango < 3.8			Rango >3.8		
	Cognemas	Frec	Rango	Cognemas	Frec	Rango
Mayor Frecuencia >6.2	Pena	26	2.6	Prevención	16	4
	Examen mamográfico	20	2.9			
	Incomodidad					
	Miedo	16	3.2			
		14	3.6			
	Normal	12	3.7			
Menor frecuencia <6.2	Temor	5	3.3	Tranquilidad	5	4.2
				Tecnología		
	Dolor	5	3.5		4	4.3
	Precaución	3	2.5	Segura con una mujer	4	4
	Profesional	3	3.7	Maluco	4	4.3
	Información	2	3.5	Amabilidad Cáncer	3	4
	Sentirme bien	2	3.5	Confianza Sentirse mal Insatisfacción	2	4.5
				Molestia		
				Pereza	2	5
					1	5
					1	4
					1	5
					1	5

Los elementos periféricos, en el grupo 1, que corresponde a los cognemas con mayor frecuencia y mayor rango, se encuentra la “prevención” lo cual demuestra la relación e importancia que se da a las acciones frente al cáncer de mama, ya sea para ser descartado y/o diagnosticado a tiempo. A continuación, presentamos un ejemplo de una explicación frente a este término de una mujer de 63 años:

“hay un refrán que dice que es mejor prevenir que curar, el que previene evitaría llegar a males mayores”

Por otro lado, se evidencia como a pesar de sentir pena, incomodidad de que sea un hombre que realice el procedimiento, prima la seguridad y prevención de la enfermedad tal como se evidencia a continuación

“Me da igual porque lo que me importa es mi diagnóstico y que sea bueno” (mujer de 53 años).

“... Por qué si no hay de otra, debo inhalar, exhalar y permitir que el hombre me realice el examen, ya que esta difícil que den citas ...” (mujer de 56 años).

En el grupo 2 de elementos periféricos, se destacan las palabras como Tranquilidad, Tecnología, ambos términos asociados con el procedimiento propiamente dicho, incluyendo la calidad de los equipos, la realización del procedimiento, es decir, son significados que se construyen a partir de las experiencias previas de las mujeres.

3.1.3 Análisis procesual

Se realizó análisis de contenido sobre el significado que tiene la mamografía, permitiendo poner en evidencia que para estas participantes la mamografía es la forma de detectar anomalías en los senos, entre los que destacan: masitas, inflamaciones, irregularidades, enfermedades del seno.

Por otro lado, se menciona la importancia de la periodicidad, la cual debe ser cada año. Destacan el procedimiento el cual no consideran doloroso, y necesario para detectar y prevenir el cáncer de seno.

Se menciona la confiabilidad de la técnica, la cual resaltan que no es tan confiable, pero es la forma como pueden saber si tienen o no cáncer. Es importante resaltar, que a pesar de que todas las mujeres reportaron haberse realizado este examen en repetidas ocasiones, varias reportaron que no tenían un conocimiento sobre este, solo que es para “los senos”.

Con respecto al significado atribuido al examen realizado por hombres, predominaron conceptos como la pena, incomodidad y el miedo, lo cual relacionan con el significado que dan al cuerpo y específicamente a los senos, considerados una parte muy íntima que serán mirados y tocados por un hombre desconocido para la realización del procedimiento. Estos conceptos los asocian con sus formas de crianza, es decir, el marco cultural a partir del cual construyen significados y toman decisiones. A continuación, se presenta un extracto de la explicación de una mujer de 57 años:

“Por qué uno está acostumbrado a que uno se puede quitar el brasier con una mujer mas no con un hombre, es incómodo que un hombre me acomode mi seno, es mi concepto porque yo fui criada con monjas”

3.2. Discusión

En el grupo de mujeres participantes, predominan las representaciones atribuidas a la pena en el proceso de realización de la mamografía por un hombre, lo cual explican desde el significado atribuido al cuerpo, el cual sobrepasa los imaginarios físicos y se evidencia el componente e integración bio-psicosocial, evidenciando que estos más que un conjunto de estructuras, es un cuerpo generizado (Zúñiga Añazco, 2018) que tiene atribuciones

diferenciales y a partir del cual hay una dicotomización de la vida cotidiana y asignación de roles según el sexo biológico (Toro-Alfonso, 2007).

Para muchas mujeres el exhibirse ante un extraño, que sea un hombre y que vaya a manipular su seno, es algo incómodo, que afecta su seguridad y comodidad frente a la realización del procedimiento, lo cual es explicado por el pudor, es decir, el especial cuidado y búsqueda por salvaguardar la intimidad, teniendo en cuenta que en el proceso de atención en salud, específicamente en la realización de la mamografía, no se está evaluando solo la parte de un cuerpo, es un conjunto en el que se incluyen aspectos del ser como sujeto de su contexto social e histórico (Orellana-Peña, 2008).

Sin embargo, algo que resaltó en los resultados, es que para las mujeres lo que más impacta y hace parte de la centralidad de la representación es el examen en sí mismo, a partir del cual se generan diversas reacciones como por ejemplo la preocupación y miedo frente a los posibles resultados relacionados con el cáncer y las consecuencias de esto, en varios casos resaltaron que es mejor prevenir que curar. Además, se menciona que ante las situaciones que se presentan en el sistema de salud, como son las barreras de acceso por la falta de oportunidad, deben resignarse a la persona que realice la mamografía, ya que no pueden perder dicha oportunidad.

En este orden de ideas, la necesidad en salud es dar un acompañamiento a las pacientes, para que su experiencia sea menos traumática y sientan seguridad en el procedimiento, el cual es central para evitar un diagnóstico tardío y todas las consecuencias para su salud.

4. Conclusiones

Los conocimientos y saberes culturales son determinantes en la práctica y toma de decisiones en salud, por lo que su conocimiento e inclusión son centrales para la comprensión de significados relacionados con el área de la salud, la organización y disposición de los servicios y del personal.

Estas mujeres manifiestan que sienten pena e incomodidad frente a la posibilidad de que el examen sea realizado por un hombre, debido a que estos deben hacer una manipulación de la mama como parte de la valoración, a pesar de esto, es más el miedo al resultado que obtendrán. La mayoría de ellas cuentan su experiencia como un procedimiento donde algunas veces no se les trata con delicadeza y por no tener claro el procedimiento que se va a realizar no expresan su molestia en el momento y son lastimadas, la gran parte de las pacientes que se entrevistaron basan sus significados y decisiones frente a la mamografía a partir de la prevención, por lo que quien haga el procedimiento puede tener un impacto, pero no es determinante en la decisión.

A partir de este estudio se plantea la necesidad de reconocer los significados de la mamografía desde otras perspectivas, incluyendo a personal directivo de las instituciones de salud, jefes de servicios y los mismos profesionales, con el objetivo de conocer su punto de vista y que sirva como insumo en los procesos de comunicación con las pacientes y la organización de los servicios y procedimientos.

Referencias

- Abugattas Saba, J., Manrique Hinojosa, J., & Vidaurre Rojas, T. (2015). Mamografía como instrumento de tamizaje en cáncer de mama. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 61(3), 311-319.

- Bezerra, H. de S., Melo, T. F. V. de, Barbosa, J. V., Feitosa, E. E. L. C., & Sousa, L. C. M. (2018). Avaliação do acesso em mamografias no Brasil e indicadores socioeconômicos: Um estudo espacial. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 39(0). <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2018.20180014>
- Blanco, S., Andisco, D., Jiménez, P., & Luciani, S. (2019). Calidad de la mamografía y tamizaje del cáncer de mama en Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 43. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.63>
- Brome Bohórquez, M. R., Montoya Restrepo, D. M., Amell, L., Brome Bohórquez, M. R., Montoya Restrepo, D. M., & Amell, L. (2018). Cancer incidence and mortality in Medellín-Colombia, 2010-2014. *Colombia Médica*, 49(1), 81-88. <https://doi.org/10.25100/cm.v49i1.3740>
- Buffa, R., Agejas, G., Ain, L., Barchuk, S., Conde, I., Yoshida, M., Viniegra, M., Allemand, D., &
- Pierro, A. N. D. (2013). Estudio de las barreras de acceso y su impacto sobre la demora en el diagnóstico y tratamiento oportuno del cáncer de mama. *Revista Argentina de Mastología*, 32(115):186-206.
- Castillo, I., Bohórquez, C., Palomino, J., Elles, L., & Montero, L. (2016). Conocimientos, actitudes y prácticas sobre el autoexamen de mama en mujeres del área rural de Cartagena. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(1), 5-14.
- Ceballos García, G. J., & Giraldo Mora, C. V. (2011). «Autobarreras» de las mujeres al diagnóstico y tratamiento oportuno del cáncer de mama. *Aquichan*, 11(2), 140-157.

- Chávez Díaz, A., & Gómez González, M. del P. (2018). Representaciones sociales del cáncer de mama en mujeres libres de enfermedad: Comparación entre México y Colombia. 2(2). <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/QhaliKay/article/view/1488/1875>
- Chávez-Díaz, A., Gómez-González, M. del P., & Torres-López, T. M. (2020). Representaciones sociales del cáncer de mama: Una comparación de mujeres con diagnóstico reciente y mujeres sanas. *Actualidades en Psicología*, 34(128), 51-67.
<https://doi.org/10.15517/ap.v34i128.34738>
- Jodelet, D., & Guerrero Tapia, A. (2000). Develando la cultura: Estudios en representaciones sociales. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología. <http://books.google.com/books?id=dpO5AAAAIAAJ>
- Marín Giraldo, M. del P., & Betancur Pulgarín, C. L. (2019). Vista de Acciones de autocuidado en usuarias con mamografía positiva. Manizales, Colombia | Ciencia y Salud Virtual. 11(2). <https://doi.org/10.22519/21455333.1366>
- Mina Romero, E. del C. (2019). Estudio de Casos y Controles: Cáncer de Mama y su Asociación con la Densidad Mamaria Incrementada Visualizada por Mamografía en el Instituto del Cáncer SOLCA Cuenca – Ecuador, 2013 – 2015. *Revista médica HJCA*, 11(1), 13-19.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). Análisis de Situación de Salud (ASIS) Colombia, 2019. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-2019-colombia.pdf>

- Navarro Carrascal, Ó. E. (2008). Representación social de la evaluación en estudiantes universitarios. *Revista Educación y Pedagogía*, 20(50):141-154.
- Nigenda, G., Caballero, M., & González-Robledo, L. M. (2009). Barreras de acceso al diagnóstico temprano del cáncer de mama en el Distrito Federal y en Oaxaca. *Salud Pública de México*, 51, 254-262.
- Orellana-Peña, C. (2008). Intimidad del paciente, pudor y educación médica. *Persona y Bioética*, 12(1), 8-15.
- Pardo, C., & Cendales, R. (2018). Estimaciones de incidencia y mortalidad para los principales cinco tipos de cáncer en Colombia, 2007-2011. *Colombia Médica*, 49(1), 16-22. <https://doi.org/10.25100/cm.v49i1.3596>
- Pardo Ramos, C., & Cendales Duarte, R. (2015). Incidencia, mortalidad y prevalencia de cáncer en Colombia, 2007-2011 (Primera Edición). Instituto Nacional de Cancerología.
- Ramírez, C. M. R. (2012). Plan nacional para el control del cáncer en Colombia 2012-2020. 85.
- Rodríguez Ríos Martha, M. M. C., Gutiérrez Vega Pablo, M. M. C., & Vega. (2003). Factores asociados a la oportunidad en el diagnóstico de cáncer de mama. 8.
- Rodríguez-Garcés, C. R., & Padilla-Fuentes, G. B. (2020). Cáncer mamario y cervicouterino: El problema del absentismo femenino en la acción preventiva. *Universidad y Salud*, 22(1), 41-51. <https://doi.org/10.22267/rus.202201.173>
- Ruiz Pérez, J. I., Ponce de León Díaz, E., Herrera, A. N., Jiménez Ávila, H., & Medellín Lozano, E. (2001). Avances en medición y evaluación de psicología y educación: Cinco lecturas selectas (Vol. 3). Universidad del Bosque.

- Siegel, R. L., Miller, K. D., & Jemal, A. (2017). Cancer statistics, 2017. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 67(1), 7-30. <https://doi.org/10.3322/caac.21387>
- Toro-Alfonso, J. (2007). Juntos pero no revueltos: Cuerpo y género. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 18, 118-145.
- Torres, T., Aranzazú, J., & Aranda, C. (2015). Concepciones culturales del concepto bienestar en personas con enfermedades crónicas y profesionales de la salud. *Hacia la Promoción de la Salud*, 20(1), 96-110. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2015.20.1.7>
- Villavicencio Romero, M. E., Moreno Daza, G. A., Ordóñez Andrade, G. E., & Paredes, L. (2019). Diagnóstico por imágenes de cáncer de mamas. Comparación entre técnica ecográfica y mamografía. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 647-678.
- Zúñiga Añazco, Y. (2018). Cuerpo, Género y Derecho. Apuntes para una teoría crítica de las relaciones entre cuerpo, poder y subjetividad. *Ius et Praxis*, 24(3), 209-254. <https://doi.org/10.4067/S0718-00122018000300209>

Capítulo 2. Nivel de adicción al tabaco y motivación para dejar de fumar en estudiantes universitarios de Pereira, Colombia

Nicoll Alexandra Fernández Giraldo
Leidy Solvey Guaca Velásquez
Daniela Nieto Morales
Mayra Yadira Rivas¹
Giovanni García Castro²
Ángela María Giraldo Montoya³

Resumen

Introducción: El cigarrillo continúa siendo uno de los factores principales de la génesis de muchas enfermedades crónicas no trasmisibles como el Cáncer, El EPOC y diversas

1 Estudiantes de enfermería Universidad Libre Pereira, semillero de investigación estilos de vida en universitarios, Grupo de investigación Gerencia del cuidado Nialfer.12@gmail.com, danielotomo@gmail.com

2 Docente Universidad Libre Pereira, Facultad Ciencias de la Salud giovanni.garciac@unilibre.edu.co

3 Docente Universidad Tecnológica de Pereira, Grupo de Investigación GIRUS

condiciones cardiovasculares. La adquisición del hábito y la adicción a la nicotina frecuentemente ocurren a edad temprana, siendo la adolescencia un periodo de susceptibilidad en vista de las influencias sociales y el reforzamiento de roles sociales que estimulan el consumo. **Objetivo:** Establecer relaciones entre el nivel de adicción de los estudiantes consumidores de tabaco de la Universidad Libre Pereira y su motivación para dejar de fumar. **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo, observacional, prospectivo, tomando como población los estudiantes fumadores de la Universidad Libre de Pereira, sede Belmonte del segundo semestre de 2019. Se diseñó una encuesta validada por expertos y con prueba piloto, que incluyó variables demográficas descriptivas, así como el Test Fagerström para definir el grado de adicción al tabaco y el test de Richmond que determina la motivación para dejar de fumar. Finalmente se llevó a cabo un análisis univariado y multivariado por medio de un software estadístico, con el fin de encontrar relaciones entre los datos. **Resultados:** Se evidencio que el porcentaje de fumadores es muy similar al reportado a nivel mundial y nacional, encontrando que el sexo masculino y el estrato socioeconómico 2, tienen alguna relación con el inicio del consumo. La mayoría de los estudiantes tienen niveles bajos o moderados de adicción y en su mayoría están mediana y altamente motivados a dejar de fumar; lo cual está altamente influido por vivir con personas adictas al tabaco y por el tiempo de consumo. **Conclusiones:** El uso del tabaco y la adicción a la nicotina afecta a millones de personas fumadoras activas o pasivas. En este trabajo se evidencia que la población Universitaria permanece expuesta a factores relacionados con el inicio del hábito y el desarrollo de adicción. El hecho de que muchos fumadores tengan un referente en casa que también consume tabaco, es un factor a tener en cuenta al pensar en las medidas preventivas para niños y adolescentes. Las campañas de cesación del consumo deberían centrarse en este rango de edad, ya que como se puede observar la motivación para dejar el hábito podría tener relación con el tiempo de consumo y el nivel de adicción.

Palabras clave: Adicción al tabaco; Cesación de consumo; Test de Fagerström; Test de Richmond

1. Introducción

El consumo de tabaco continúa siendo uno de los principales factores asociados a muertes prevenibles en el mundo, causando no solo efectos en la salud de sus consumidores directos sino también en los contactos del fumador, e incluso en personas ajenas a este. En este momento se considera que el hábito de fumar es un problema grave de salud pública teniendo en cuenta que la cadena de contaminación por químicos tóxicos parte desde la producción y consumo, hasta la disposición de residuos, ya que las colillas son altamente contaminantes, considerándose incluso, como humo de cuarta mano (OMS,2019).

Las medidas que buscan la prevención del consumo de tabaco o la reducción del hábito deben partir desde iniciativas gubernamentales que tengan el suficiente soporte científico, donde el primer paso, es conocer los factores que propician el inicio de la adicción y los conceptos particulares que sobre ello tengan los individuos susceptibles (Kathuria & Neptun,2020).

1.1 Problema de investigación

El alto consumo de tabaco a nivel mundial ha encendido las alarmas de los sistemas de salud pública en vista de los altos índices de muerte entre los fumadores activos , así como de los fumadores involuntarios o pasivos, los cuales tienen un riesgo similar a si hubieran fumado de 2 a 3 cigarrillos diarios, e incluso según algunos estudios, se someten a un riesgo similar que al del fumador activo (Linardatou & otros, 2020); dichos efectos adversos inciden principalmente en los niños, cuando sus familiares son fumadores, pues corren un riesgo 2 veces mayor a padecer EPOC. Según las estimaciones de la Organización mundial de la salud, de no invertirse esta tendencia, provocará la muerte prematura de

10 millones de personas para el año 2030, en donde 8 millones de éstas se darán en los países en desarrollo, aunque en el momento casi el 80% de los más de mil millones de fumadores que hay en el mundo vive en países de ingresos bajos o medios donde es mayor la morbilidad y mortalidad asociada al tabaco; traduciéndose esto en que de los 1400 millones de fumadores que existen, 650 millones morirán prematuramente (OMS,2019).

Adicionalmente, en la última década, han aparecido nuevas maneras de consumo de tabaco, resaltando el uso de cigarrillos electrónicos, que lejos de mejorar el problema, ha aportado a nuevas vías fisiopatológicas de lesión pulmonar entre adolescentes y adultos jóvenes.

El tabaquismo influye en el deterioro de la calidad de vida de los fumadores, su familia y su entorno en general, así como en la pérdida de hábitos de vida saludable, lo que representa a nivel económico, un elevado costo individual y social; por lo tanto, en el mundo se han implementado medidas como El Tratado Mundial para el Control del Tabaco (TMCT), al que se suman 66 países, con el auspicio de la OMS.

Según el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, en 2016, en nuestro país el 82% de las personas son no fumadoras, pero a pesar de esto, cerca de 22.000 pacientes mueren por enfermedades atribuibles al consumo de tabaco (MinSalud,2019). Dichas enfermedades ocupan la mayor parte del presupuesto nacional, pues el recaudo anual por los impuestos al consumo de tabaco es cercano a los 400 mil millones de pesos, lo que se traduce en que, para cubrir el daño causado por el tabaco a los colombianos, se deben pagar hasta 8 veces los recursos del recaudo.

Por lo anterior, se deben crear estrategias que intervengan el problema desde la prevención hasta la cesación del hábito, lo cual inicia en la comprensión de la realidad propia de los ambientes que

influyen en la continuidad de la adicción, sobre todo en contextos de alta influencia social para adolescentes y adultos jóvenes, en este caso, el ambiente universitario.

1.2. Adicción al tabaco

Existen estudios que sugieren un origen genético en la adicción al tabaco y a las sustancias psicoactivas, relacionando algunos genes con los neurotransmisores implicados en las cadenas de reforzamiento psicológico y biológico, como es el caso de la dopamina y la serotonina. No obstante, existen otros factores de tipo exógeno que podrían coadyuvar en la adicción como los factores ambientales, la baja tolerancia a la frustración, la falta de autocontrol, la influencia del comportamiento familiar y de las personas que se relacionan con el individuo, como su núcleo de amigos, el ambiente escolar o el contexto donde se desarrollan (Rodríguez & Santamaria, 2007).

La adicción se define como una necesidad imperiosa o compulsiva de volver a consumir una sustancia para experimentar la recompensa que produce, y se considera sustancia adictiva a todo compuesto natural o sintético que genera adicción, en el caso del tabaco y la nicotina se produce estimulación del sistema nervioso con una sensación de placer, aumento de la atención, concentración y memoria, además de disminución de la ansiedad y el estrés.

La nicotina es una de las drogas más adictivas que existen, junto con otros alcaloides y la mayoría de opioides, además en adolescentes los primeros síntomas de adicción pueden aparecer en días o semanas desde el inicio del consumo, haciendo que una persona se convierta paulatinamente en adicto sin darse cuenta de ello (Lorza, 2019).

El síndrome de abstinencia es una condición relacionada a la adicción, y es un grupo de síntomas y signos de tipo físico y psicológico que aparecen a causa de la interrupción, o reducción

del consumo de la sustancia. Sus principales manifestaciones son ansiedad, dificultad de concentración, irritabilidad, insomnio e inquietud, que suele durar entre 10 a 15 semanas y es muy intenso en las horas luego de la cesación.

1.3. Test de Fagerström

Es una prueba en forma de lista de chequeo que ha sido usado con la finalidad de clasificar los fumadores ocasionales de los realmente dependientes a la nicotina. Tiene 6 ítems que incluyen el número de cigarrillos consumidos por día, la dosis de nicotina que se consume, el tiempo que toma en fumar después de levantarse y la necesidad de fumar en lugares y situaciones en que no es debido (Glasheen & otros, 2018).

Esta prueba de acercamiento a la determinación del nivel de adicción ha sido validada desde hace varias décadas y es utilizada en la actualidad en conjunto con otros test psicométricos para definir puntos de partida y de seguimiento en el manejo de la adicción al cigarrillo. Los puntajes de 0 a 3 indican baja dependencia, de 4 a 6 dependencia moderada y mayor a 7 representan una alta dependencia al tabaco (Figura 1).

Figura 1. Test de Fagerström sobre grado de dependencia a la nicotina

PREGUNTAS	RESPUESTAS	PUNTOS
¿Cuánto tiempo pasa entre que se levanta y fuma su primer cigarrillo?	hasta 5 minutos	3
	entre 6 y 30 minutos	2
	31 - 60 minutos	1
	más de 60 minutos	0
¿Encuentra difícil no fumar en lugares donde está prohibido, como la biblioteca o el cine?	Si	1
	No	0
¿Qué cigarrillo le molesta más dejar de fumar?	El primero de la mañana	1
	Cualquier otro	0
	10 ó menos	0
¿Cuántos cigarrillos fuma cada día?	11 - 20	1
	21 - 30	2
	31 o más	3
¿Fuma con más frecuencia durante las primeras horas después de levantarse que durante el resto del día?	Si	1
	No	0
¿Fuma aunque esté tan enfermo que tenga que guardar cama la mayor parte del día?	Si	1
	No	0
PUNTUACIÓN TOTAL		

Fuente: <http://enfermeriaobjetiva.blogspot.com>

1.4. Test de Richmond

Con respecto a la determinación de motivación para dejar de fumar, existen múltiples escalas que pueden ser aplicadas a los individuos que recién inician el hábito y que, de ser favorables, indicarían que las estrategias tendientes a la cesación podrían ser exitosas (Taghizadeh & otros, 2017). Entre ellas está el test de Richmond que busca clasificar la motivación entre baja (0-6 puntos), moderada (7-8 puntos) o alta (más de 9 puntos), teniendo en cuenta preguntas como ¿Le gustaría dejar de fumar? O ¿Intentara dejar de fumar próximamente? Al igual que el test de adicción, esta escala ha sido validada previamente, aunque su uso es controversial ya que el individuo debería responder con total conciencia de su estado y con todo el conocimiento necesario sobre lo que se está queriendo averiguar (Bello & otros, 2009) (Figura 2).

Figura 2. Test de Richmond sobre motivación para dejar de fumar

Tabla 4. Test de Richmond

1. ¿Le gustaría dejar de fumar si pudiera hacerlo fácilmente? No..... 0 punto Si..... 1 punto
De acuerdo a la siguiente escala, de 0 a 3, desde 0 en absoluto, hasta 3 muy seriamente, conteste las preguntas 2, 3, y 4.
2. ¿Cuánto interés tiene en dejarlo?..... puntos
3. ¿Intentará dejar de fumar en las próximas cuatro semanas?..... puntos
4. ¿Cuál es la probabilidad de que dentro de los próximos 6 meses sea un no fumador?..... puntos
El cálculo del puntaje final debe hacerse de acuerdo a la siguiente escala: 0 - 6: Baja motivación 7 - 8: Moderada motivación 9 - 10: Alta motivación

Fuente: Diagnóstico y tratamiento psicosocial del tabaquismo

2. Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, observacional, prospectivo, tomando como población los estudiantes que manifestaron ser fumadores de la Universidad Libre de Pereira, Colombia, sede Belmonte; la toma de datos se llevó a cabo entre los meses de agosto y noviembre del año 2019.

Para la recolección de datos, se diseñó una encuesta para cumplir los objetivos del estudio, verificando variables demográficas descriptivas como edad, sexo, procedencia (rural/urbano), escolaridad, religión, estado civil.

El instrumento de recolección de datos tuvo además un apartado que buscó indagar opiniones sobre el inicio de consumo de cigarrillo con el propósito de analizar conceptos o ideas relacionadas con el tema, así como determinar los factores que propician el inicio del consumo; lo anterior estuvo basado en referentes bibliográficos definidos previamente y basados en la evidencia, como por ejemplo relaciones entre el inicio del hábito de fumar con influencias sociales o familiares.

Esta sección del instrumento se diseñó como una escala tipo Likert y se validó con expertos temáticos y metodológicos, así como por una prueba piloto. Adicionalmente se aplicó a los participantes el Test Fagerström para definir el grado de adicción al tabaco y el test de Richmond que determina la motivación para dejar de fumar.

Los datos tuvieron protección a la confidencialidad en todo momento. Además, se diligenció con los participantes un consentimiento informado previamente diseñado para el estudio.

Luego de la recolección de datos, se realizaron tablas de comparación por ítem que ayudaron a responder la pregunta de investigación y dar cumplimiento a los objetivos planteados.

La recolección de datos se llevó a cabo por parte de los estudiantes miembros del semillero de investigación “Estilos de vida en universitarios” del programa de enfermería de la facultad de ciencias de la salud, quienes participaron tanto en la construcción del instrumento, como en la recolección de datos y el diligenciamiento de la matriz de consolidación de datos en Excel 2010.

Finalmente, se llevó a cabo un análisis univariado y multivariado por medio de un software estadístico, con el fin de encontrar relaciones entre los datos.

Los criterios de inclusión comprendían:

- Ser estudiante matriculado en la Universidad Libre para el periodo 2019-2
- Hacer parte de uno de los programas diurnos de la sede Belmonte (Enfermería, microbiología, nutrición y dietética, Ingeniería civil, Economía)
- Ser mayor de 18 años.
- Firmar el consentimiento Informado diseñado para el estudio.

Los criterios de exclusión fueron:

- Información insuficiente.
- Negativa del participante de continuar en el estudio.

3. Resultados y discusión

Se lograron recolectar 460 registros, de los cuales 64 personas se declararon fumadores y cumplieron con los criterios de inclusión. La edad promedio fue de 21,41 años (DE 3,49) siendo la mayoría de los registros generales de mujeres, aunque los fumadores son en su mayoría hombres (60,94%), del estrato socioeconómico 2.

El 70,31% de los fumadores manifestó habitar con alguien que también consume tabaco, siendo en su mayoría viviendas de tipo familiar (77.19%) (Tabla 1).

Tabla 1. *Características demográficas de estudiantes universitarios fumadores*

Sexo	n	%	p
Femenino	25	39,06	0.12
Masculino	39	60,94	0.08
Procedencia	n	%	p
Urbano	53	82,81	0.05
Rural	11	17,19	0.23
Estrato	n	%	p
1	2	3,13	0.34
2	21	32,81	0.07
3	17	26,56	0.28
4	22	34,38	0.32
5	1	1,56	0.45
6	1	1,56	0.52
Vive con fumador	n	%	p
Si	45	70,31	0.03
No	19	29,69	0.26

Por su parte, al aplicar el test de Fagerström de dependencia a la nicotina, se evidencio que en su mayoría dicha dependencia es baja o moderada, sin encontrar ningún participante en la categoría de alta dependencia. Tampoco hay diferencias significativas entre el grado de dependencia y la cohabitación con fumadores, no así con el tiempo de años fumando, ya que se encontró, que, entre más tiempo de consumo, menor es la motivación para dejar el hábito (Tabla 2).

Tabla 2. *Grado de dependencia de estudiantes universitarios fumadores, en relación con la habitación con fumadores y tiempo del hábito*

Grado de dependencia	n	%	Vive con fumador		p	Tiempo promedio fumando en años	
			n	%		años	p
Baja <4	37	57,81	33	89	0.45	1,6	0,12
Media 4-6	27	42,19	12	44	0.59	3,2	0,18
Alta >7	0	0,00	0	0	0	0	0

♦Test de Fagerström- * Tiempo expresado en años.

Al evaluar la motivación, se observa que los menos motivados para dejar de fumar, en su mayoría, son los que conviven con fumadores y llevan más tiempo consumiendo tabaco, además, tienen un mayor índice paquete/año. Por su parte los más motivados para dejar el consumo tienen un menor nivel de adicción en comparación con los menos motivados (Tabla 3).

Tabla 3. *Motivación para dejar de fumar en relación con la dependencia*

Motivación para dejar de fumar	n	%	Vive con fumado		Tiempo promedio fumar		Baja Dependencia				
			r	%	p	*	p	a.	%	p	
Poco motivados	2	42.	0.1	81.4	0.0	0.4			37.0		
	7	2	2.2	22	8	8	3.4	5	10	4	0.14
	2	35.	0.3	21.8	0.5	0.5			65.2		
Motivados	3	9	0.8	14	8	2	3.2	9	15	2	0.25
Muy Motivados	1	21.	0.4	14.0	0.6	0.1			85.7		
	4	9	0.5	9	6	5	1.8	8	12	1	0.13

♦ Test de Richmond - ♦ Índice Paquete Año (IPA) - ♦ Test de Fagerström- * Tiempo expresado en años-

En la recolección general de datos se encontró que el porcentaje de fumadores entre los estudiantes de la Universidad Libre de Pereira (13,95%) es ligeramente superior al reportado a nivel mundial (12,98%) y a la referencia para Colombia (12,8%). Se evidencia que el sexo masculino continúa siendo el que más aporta a los casos de adicción al tabaco, aunque entre las mujeres el fenómeno viene en incremento. La población estudiada demuestra un nivel de adicción aún bajo, con moderada y alta motivación pasa cesar el consumo, lo cual se ve afectado por la influencia de fumadores en los ámbitos familiares y sociales, así como por el tiempo de exposición a la nicotina.

Es importante resaltar que el índice paquete año se calcula en función del tiempo fumando, por lo tanto, y en vista de que este lapso es de apenas unos años, siempre será un valor muy inferior al que podría tener un fumador que consume el mismo número de cigarrillos por más tiempo.

4. Conclusiones

El uso del tabaco y la adicción a la nicotina se mantienen estables en el tiempo y aunque en algunas regiones del mundo reportan una leve disminución, el problema afecta a millones de personas fumadoras activas o pasivas. En este trabajo se evidencia que la población Universitaria permanece expuesta a factores relacionados con el inicio del hábito y el desarrollo de adicción. El hecho de que muchos fumadores tengan un referente en casa que también consume tabaco, es un factor a tener en cuenta al pensar en las medidas preventivas para niños y adolescentes. Por otro lado, siendo la juventud un periodo de la vida determinante para la adquisición del hábito, las campañas de cesación del consumo deberían centrarse en este rango de edad, ya que como se puede observar la motivación para dejar el hábito podría tener relación con el tiempo de consumo y el nivel de adicción, reforzado por lo biológico, lo social y lo contextual.

Referencias

- Bello S, Sergio; Flores C, Álvaro; Bello S, Magdalena y Chamorro R, Haydée. (2009). Diagnóstico y tratamiento psicosocial del tabaquismo. *Revista. Chilena de enfermedades respiratorias*. 25 (4) doi:10.4067/S0717-73482009000400003.
- Glasheen, C., Johnson, E. O., Saccone, N. L., Lutz, S. M., Baker, T. B., McNeil, D. W., . . . Hancock, D. B. (2018). Is the Fagerström test for nicotine dependence invariant across secular trends in smoking? A question for cross-birth cohort analysis of nicotine dependence. *Drug and Alcohol Dependence*, 185, 127-132. doi:doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.12.013
- Kathuria, H., & Neptun, E. (2020). Primary and Secondary Prevention of Lung Cancer: Tobacco Treatment. *Clinics in chest medicine*, 41(1), 39-51. doi:doi.org/10.1016/j.ccm.2019.10.002
- Linardatou, V., Karatzanos, E., Panagopoulou, N., Delis, N., Kourek, C., Rovina, N., . . . Vasileiadis, M. (2020). Passive smoking acutely affects the microcirculation in healthy non-smokers. *Microvascular Research*, 103932. doi:doi.org/10.1016/j.mvr.2019.103932
- Lorza, B. J. (2019). Formas emergentes en el consumo de nicotina. *Archivos de bronconeumología*, 55(2), 51-52. doi:doi.org/10.1016/j.arbres.2018.03.024
- MinSalud. (2019). *Boletín de Prensa No 093 de 2019*. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección social Colombia.
- OMS. (2019). Informe de la OMS sobre la epidemia mundial de tabaquismo, 2019. Geneve: WHO.

Rodriguez, M., & Santamaria, J. (2007). Semejanzas y diferencias entre la dependencia de la nicotina y el resto de dependencias. *Trastornos Adictivos*, 9(1), 39-45.

Taghizadeh, N., Taylor, K. L., MacEachern, P., Koetzler, R., Dickinson, J. A., Gillson, A., . . . Burrowes, E. (2017). Tobacco use and motivation to stop smoking among long-term smokers who are ineligible for lung cancer screening. *Lung cancer*, 101-107.

Capítulo 3. Proceso de atención en enfermería desde el modelo de promoción de la salud en práctica comunitaria

*Leidy Johanna Marulanda Valencia*¹
*Karen Viviana Pineda Bethancourt*²
*Carolina Valencia González*³
*Mercy Soto Chaquir*⁴
*Luz Stella López Franco*⁵
*María Lucidia Román Montoya*⁶

Resumen

Objetivo: Describir el proceso de atención en enfermería desde el modelo de Promoción de Nola Pender en la población Esperanza Galicia según factores de riesgo para la salud durante el segundo semestre del 2017. Metodología: Estudio descriptivo de corte transversal, en una muestra de 99 familias para un total de

1 Universidad Libre Seccional Pereira, leidyjmarulandav@unilibre.edu.co.

2 Universidad Libre Seccional Pereira, karenvpinedab@unilibre.edu.co.

3 Universidad Libre Seccional Pereira, dianacvalenciag@unilibre.edu.co

4 Universidad Libre Seccional Pereira, mercy.sotoc@unilibre.edu.co

5 Universidad Libre Seccional Pereira, luzs.lopezf@unilibre.edu.co

6 Universidad Libre Seccional Pereira, marial.romanm@unilibre.edu.co

170 personas encuestadas, Se aplicó la ficha familiar de la Secretaria de Salud Pública y Seguridad Social “ficha Casa Sana”. Resultados: Se caracterizó la población, en donde predominó la población entre edades de 18 a 44 años. Además, se realizó el proceso de atención de enfermería según factor de riesgo identificados. A nivel comunitario sobresalió el Diagnóstico de enfermería “Mantenimiento Ineficaz de la Salud”. A nivel familiar “Estilo de vida sedentario por Estrategias para mantener una dieta saludable”, y finalmente en el Individuo “Desequilibrio nutricional: ingesta inferior a las necesidades”. Conclusiones: En el presente estudio se identificó como la comunidad tenía desconocimiento frente a la eliminación de los desechos, ubicados en zonas altamente transitadas, igualmente, ignoran los días en que se realiza la recolección, facilitando la propagación de enfermedades y la contaminación ambiental. De igual manera, se hallaron factores de riesgo nutricional con indicadores de mal nutrición. Además, se encontró que la población infantil tiene desconocimiento frente a la importancia de la higiene corporal, en especial sobre su salud oral. Con respecto a la autogestión para la prevención de enfermedades como cáncer de mama y de testículo, la comunidad fue abordada mediante intervenciones educativas para reforzar los conocimientos previos mediante los pasos a seguir para la realización del autoexamen en casa.

Palabras clave: *Factores de riesgo, Promoción de la Salud de Nola Pender, Proceso de atención de Enfermería.*

1. Introducción

En el presente documento de investigación, describe el análisis del trabajo comunitario realizado en el barrio Esperanza Galicia de la ciudad de Pereira por estudiantes de tercer semestre de enfermería de la Universidad Libre, por medio del cual se ejecutaron actividades educativas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad frente a las factores de riesgo para la salud encontradas en dicho sector, de igual manera se realizó

la caracterización de la población, con la utilización de la ficha familiar “Casa Sana”, instrumento facilitado por la Secretaría de Salud Pública y Seguridad Social, basado en la estrategia de Atención primaria en salud, con el propósito de reorientar y capacitar a las personas, familias y comunidades para el autocuidado, fomentando estilos de vida saludable. Además, se diseñó el Proceso de Atención de Enfermería (PAE), siendo un método utilizado por los profesionales para brindar cuidado de manera holística e integrada a la población, teniendo como apoyo el Modelo de Promoción de la Salud (MPS) de Nola Pender. Para articular este modelo teórico y el PAE con la práctica comunitaria, se utilizaron las fases del PAE y los conceptos teóricos del MPS. Posteriormente, se realizaron una serie de actividades encaminadas a la promoción de la salud y prevención de la enfermedad, sensibilizando a la población frente a estos factores de riesgo para la salud desde el contexto individual, familiar y comunitario que ayudan a mejorar la calidad de vida de los habitantes. Nola Pender fue la creadora del Modelo de “Promoción de la salud”, en la cual expreso que la conducta está motivada por el deseo de alcanzar el bienestar y el potencial humano, también describe la forma como las personas deben adoptar conductas positivas y tomar decisiones acerca del cuidado de su propia salud y además en este modelo le da mucha importancia a la cultura, entendida como el conjunto de conocimientos y experiencias que se adquiere a lo largo del tiempo, la cual es aprendida y transmitida de una generación a otra. El Modelo de Nola Pender se fundamenta en la educación de las personas sobre cómo cuidarse y llevar una vida saludable para evitar enfermedades.

El objetivo del presente artículo es escribir el proceso de atención en enfermería desde el modelo de Promoción de Nola Pender en la población Esperanza Galicia según factores de riesgo para la salud. Durante el año 2017.

2. Materiales y métodos

Estudio descriptivo de corte transversal en donde se describe una comunidad por medio de la caracterización según curso de vida y de acuerdo con los factores de riesgo encontrados, se plantea el Proceso de Atención en Enfermería desde el modelo de Promoción de Nola Pender en la población Esperanza Galicia.

Población y Muestra: Se tomó el sector del barrio Esperanza Galicia, compuesto por un total de 350 personas aproximadamente y para efecto de esta investigación se realizó la caracterización a 99 familias para un total de 170 personas encuestadas, fue una muestra por conveniencia. Se utilizaron instrumentos de valoración familiar como el APGAR familiar, Ecomapa, Familiograma y Cartografía del sector. Igualmente se utilizó la ficha “Casa Sana”, Facilitada por la Secretaria de Salud Pública y Seguridad Social de Pereira, Por medio de la cual se caracterizó el grupo poblacional y se identificaron los factores de riesgo. Teniendo en cuenta los módulos por curso de vida así:

- ✓ Gestantes
- ✓ Niños y niñas menores de 1 año
- ✓ Niñas y niños entre 1 y 5 años
- ✓ Niñas y niñas entre 6 a 9 años
- ✓ Jóvenes entre 10 y 17 años
- ✓ Población entre 18 y 44 años
- ✓ Población mayor de 45 años

La información suministrada por la comunidad fue almacenada en la base de datos de la Secretaria de Salud Pública y Seguridad Social de Pereira, esta fue organizada en Excel y posteriormente exportada a programa SPSS versión 21, para las variables cualitativas se realizó el análisis univariado calculando frecuencias y porcentajes y en las variables cuantitativas se calculó mediante medidas descriptivas.

3. Resultados y discusión

Se realizó caracterización de la población del barrio La Esperanza Galicia, donde se intervienen 67 viviendas, que equivalen a 99 familias para un total de 170 personas. En la tabla 1, se observa el mayor porcentaje de la población se encuentra entre las edades de 18, a 44 años y mayores de 45 años con el 32%, lo que indica un factor de riesgo para las enfermedades transmisibles y no transmisibles, por lo que se debe fomentar la intervención de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, seguido por el 17% de la población que se encuentra entre los 10 y 17 años de edad, luego un 11% de la población entre 1 y 5 años de edad, un 7% entre 6 y 9 años y finalmente un 1% menores de 1 año.

Tabla 1. *Clasificación por edad de los participantes del estudio*

	n	%
Menos de 1 año	2	1,0
1 a 5 Años	19	11,0
6 a 9 Años	11	7,0
10 a 17 Años	28	17,0
18 a 44 Años	55	32,0
Mayores de 45 Años	55	32,0
Total	170	100

Así mismo, se realiza una distribución de la situación laboral de la comunidad encontrando que el 26.5% de la población se encuentra trabajando, es decir que el sustento económico de estas familias solamente depende de este porcentaje de la población y además se trata de la población adulta, lo que indica que el 74% de la población es joven y no genera ingresos familiares o tienen un trabajo informal, el 10.6% no tiene actividad económica y el 4.1% en busca de trabajo. Esto puede convertirse en un factor protector

para las familias, puesto que el hecho de estar laborando garantiza un ingreso económico para suplir las necesidades básicas de sus integrantes; sin embargo, un gran porcentaje no tiene actividad económica estable o se encuentra en busca de un trabajo, lo que a su vez pone en riesgo la estabilidad económica de estas familias, quienes no van a contar con el ingreso suficiente para mantener su canasta básica familiar, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. *Distribución del Régimen de Salud a que pertenecen los participantes*

	n	%
Sin Actividad	18	10,6
Trabajando	45	26,5
Buscando Trabajo	7	4,1
Estudiando	41	24,1
Oficios en el Hogar	44	25,9
Sin dato	15	8,8
Total	170	100%

Se realiza el análisis sobre el proceso de atención de Enfermería (PAE) según los conceptos de Nola Pender y los factores de riesgo encontrados a nivel comunitario, familiar e individual, bajo la estructura de la NANDA (North American Nursing Diagnosis Association) que permite estandarizar los diagnósticos de Enfermería.

A nivel comunitario el mayor riesgo, denominado por el PAE como Diagnóstico, en relación con la NANDA fue Mantenimiento ineficaz de la salud (00099), el cual se encuentra enmarcado dentro del Dominio I Promoción de la Salud, la Clase 2 Gestión de la salud. Como resultado (NOC), para la mitigación y corrección de acciones de riesgo para la salud, disponible por la NANDA se destacó conducta de fomento de la salud, es así, como en esta comunidad se evidenció entre los Indicadores incluidos para su evaluación fue conductas para evitar los riesgos, categorizado en

la Escala:2. Denominado raramente demostrado y por otro lado, realiza los hábitos higiénicos correctamente y supervisa los riesgos del medioambiente, estos dos últimos se encuentra en Escala: 3. Denominado a veces demostrado. Dentro de las Intervenciones (NIC), se fomentó la Promoción de la salud y prevención de la enfermedad en estos temas. En el ámbito familiar según el PAE el mayor riesgo que predominó en cuanto al Diagnóstico, y en relación con la NANDA fue Estilo de vida sedentario, el cual se encuentra incluido dentro del Dominio I Promoción de la Salud, la Clase 2 Toma de conciencia de la salud.

En la Valoración se logró evidenciar acciones como, la actividad física diaria, y se observó que el promedio fue menor a la recomendada por sexo y edad, debido a la mala condición física y conocimiento insuficiente de los beneficios asociados al ejercicio físico. Como Resultado (NOC), se destacó Estilo de vida saludable, es así, como en esta comunidad en el ámbito familiar se identificó como Indicadores, el índice de masa corporal óptimo y estrategias para mantener una dieta saludable, ambos con la escala 1. Ningún conocimiento. Finalmente, dentro de las Intervenciones (NIC), se fomenta la importancia del ejercicio, los estiramientos, manejo del peso, entre otras actividades A nivel individual según en la caracterización por curso de vida en la población infantil de esta comunidad se encontró que el Diagnóstico relacionado con la NANDA fue Gestión ineficaz de la salud, r/c Falta demostrada de conocimientos respecto a las prácticas sanitarias básicas. y E/p conocimiento insuficiente sobre higiene y el cual se encuentra incluido dentro del Dominio Promoción de la Salud, la Clase Gestión de la salud. En la Valoración se logró observar que esta comunidad presenta, desconocimiento de la importancia de la higiene oral, falta de interés en mejorar los comportamientos de salud y conocimiento insuficiente sobre prácticas básicas de salud. Como Resultado (NOC) para la mitigación y corrección de acciones de riesgo para la salud, según la NANDA se destacó Estilo de vida saludable y los indicadores para su evaluación, sobresale la importancia de la atención bucodental y las

estrategias para prevenir la infección, ambas encontradas en la escala 2, relacionado con el Conocimiento escaso que tiene la comunidad sobre el tema. Finalmente, la NANDA cuenta con los NIC, refiriéndose así a las Intervenciones educativas en donde se fomentó la importancia de la salud bucal y el autocuidado.

En el presente estudio se identificó como la comunidad tenía desconocimiento frente a la eliminación de los desechos, puesto que éstos eran tirados en zonas altamente transitadas y en días donde la recolección de residuos no se realizaba, quedando a la intemperie facilitando la propagación de enfermedades y la contaminación ambiental. Según la literatura, la atención primaria en salud busca que la comunidad sea involucrada en su propia gestión de la salud y participen en el autocuidado. Con respecto a la auto gestión para la prevención de enfermedades como cáncer de mama y de testículo, la comunidad fue abordada mediante intervenciones educativas para reforzar los conocimientos previos mediante los pasos a seguir para la realización del autoexamen en casa. Se encontró también que la población infantil tiene desconocimientos frente a la importancia de higiene corporal, en especial sobre su salud oral, por lo tanto, se realizaron talleres educativos sobre la adecuada higiene oral y general.

4. Conclusiones

En cuanto a la caracterización predominó la población de adulto joven y adulto mayor, sobresaliendo el género femenino, es un asentamiento desplazado por la violencia provenientes de diferentes partes del país, la mayoría tiene trabajos informales y unos pocos tienen negocio en casa, con nivel educativo de primaria y secundaria incompleta, pertenecen al régimen subsidiado. La comunidad no cuenta con un Centro de salud cercano.

Se identificaron factores de riesgo y determinantes sociales como hacinamiento, necesidades básicas insatisfechas, niños no escolarizados, viviendas en mal estado y dependientes de menos

de un SMLV, conformadas por familias extensas. Además, existe un desconocimiento de algunos programas de salud, siendo factor de riesgo para padecer enfermedades crónicas e infecciosas.

Se diseñó una matriz en donde se evidencia los supuestos de Promoción Nola Pender articulado con el Proceso de Atención de Enfermería de acuerdo con las necesidades identificadas como riesgo para la salud. Esta matriz fue útil porque favoreció abordar los cuidados de enfermería según la necesidad encontrada con base a los supuestos teóricos de Nola Pender, permitiendo la participación de las personas para generar una sensibilización frente a los factores de riesgos encontrados

Referencias

- Arco-Canoles OdCD (2018). Rol de los profesionales de enfermería en el sistema de salud colombiano. Scielo. 20(2): p. 171-182.
- Asociación Colombiana de Facultades de Enfermería ACOFAEN (2014). Lineamientos para la formación en promoción de la salud en las facultades de enfermería Impresores R, editor. BOGOTA; 2014.
- Banco Interamericano de Desarrollo(2019). Banco Interamericano de Desarrollo. [Online].; 2019 [cited 2020. Available from: www.iadb.org/salud/es/salud-comunitaria/.
- Congreso De La República De Colombia. Ley 100 De 1993 (1993). [Online].; 1993. Available from: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html.
- Congreso De La República De Colombia. Ley 1122 de 2007 (2007). [Online].; 2007. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/ley-1122-de2007.pdf>.

Congreso De Colombia. Ley 1438 de 2011 (2011) . [Online].; 2011 [cited 2019. Available from: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%201438%20DE%202011.pdf.

Congreso De Colombia. Ley 1751 de 2015 (2015) . [Online]. Available from: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley%201751%20de%202015.pdf.

Fiorella, A. (2008). Importancia Del Proceso De Atencion De Enfermeria. [Online].; 2008 [cited 2019 Agosto. Available from: <http://anficori18.blogspot.com/2008/05/importancia-del-proceso-de-atencion-de.html>.

Gutiérrez D. V. (2014). Determinantes sociales en salud y estilos de vida. *Ciencia y enfermería*.

Meléndez (2011). El modelo de promoción de la salud de Nola Pender. Una reflexión en torno a su comprensión. SCIELO. 2011 DICIEMBRE; 8(4)

Ministerio de Salud y Protección Social (2016) . Política De Atención Integral En Salud. [Online].; 2016. Available From: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/modelo-pais-2016.pdf>.

Ministerio de salud y Protección Social (2019). Resolución Número 2626 De 2019. [Online].; 2019. Available from: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%202626%20de%202019.pdf.

Organización Mundial de la Salud (1986) . Promoción de la Salud. [Online]. [cited 2019 enero. Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=144&Itemid=40829&lang=es.

Organización Mundial de la Salud. Carta de Ottawa. In Carta de Ottawa para la promoción de la salud; 1986; Ottawa

Organización Panamericana De La Salud (2013). Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021 de Colombia. [Online]. Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8777:2013-plandecenal-salud-publica-2012-2021-colombia&Itemid=40264&lang=es.

Organización Mundial De La Salud. Risk Factors (2020). [Online].; 2020 [cited 2020 Enero. Available from: https://www.who.int/topics/risk_factors/es/.

Organización Mundial de la Salud (2018). Malnutrición. [Online].; 2018 [cited 2020 enero. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>.

Organización Mundial de la Salud(2018). Obesidad Y Sobrepeso. [Online].; 2018. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

Organización Panamericana de la Salud (2019). Enfermedades No Transmisibles. Hechos y Cifras. 2019 agosto 21: p. 12.

Organización Mundial de la Salud (2016). Hipertensión. [Online].; 2016 [cited 2020 enero. Available from: <https://www.who.int/topics/hypertension/es/>.

Ortiz NYN (2008). Proceso de Atención de Enfermería Una Herramienta para la Garantía del Cuidado1. Revista de Actualizaciones en Enfermería. 2008 SEPTIEMBRE; 11(4).

Vanguardia (2016). 50,5 % de los niños en Colombia son de embarazos no deseados. Vanguardia. 2016;: p. 1-9.

Capítulo 4. Asociación entre enfermedad celíaca y parásitos: una revisión sistemática de la literatura

Beatriz Giraldo Ospina¹
Jaime Andrés Cardona Ospina²
Dary Carolina Méndez Grisales³,
Manuela Henao Martínez⁴
Rubén Darío Jiménez Hurtado⁵

1 Magister. Profesora Programa de Medicina Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. Email: beatriz.giraldoo@uam.edu.co

2 Médico, Coordinador, Programa de Medicina Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. jaime.cardona@uam.edu.co

3 Estudiante de sexto semestre. Programa de Medicina Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. Semillero de Investigación en Enfermedades Infecciosas (SIEI). Email: dary.mendez@uam.edu.co

4 Estudiante de sexto semestre. Programa de Medicina Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. Semillero de Investigación en Enfermedades Infecciosas (SIEI). Email: manuela.martinez@uam.edu.co

5 Estudiante de sexto semestre. Programa de Medicina Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. Semillero de Investigación en Enfermedades Infecciosas (SIEI). Email: ruben.jimenez@uam.edu.co

Resumen

La enfermedad celíaca (EC) trastorno autoinmune, sistémico, crónico desencadenado por ingestión de alimentos que contienen péptidos de gliadina, afectando el intestino delgado en más del 90% de niños y adultos genéticamente predispuestos. Diferentes estudios han demostrado que algunos parásitos intestinales pueden afectar el sistema inmune de los huéspedes infectados y, en algunos casos, pueden modificar y cambiar la respuesta inmune del huésped porque son imitadores moleculares expresan proteínas que se parecen a las proteínas del huésped (mimetismo molecular) y particularmente en trastornos autoinmunes como la enfermedad celíaca; en estos pacientes. Entre los parásitos particularmente relacionados con la fisiopatología en estos pacientes se incluye Protozoarios (*Giardia duodenalis*, Complejo *Entamoeba*, *Microsporidios*), Helmintos (*Strongyloides*), Cestodos (*Hymenolepis nana*), Coccidios (*Cryptosporidium*, *Cyclospora cayetanensis* *Cyclospora e Isospora belli*) y Cromista (*Blastocystis*) los que colonizan con mayor frecuencia agravando el síndrome de malabsorción global, con alteración de la absorción de casi todos los nutrientes, o parcial (aislada), con malabsorción solo de nutrientes específicos y provocando una excreción fecal excesiva, diarrea acuosa, deficiencias nutricionales y síntomas digestivos siendo este síndrome la causa más frecuente en esta enteropatía, lo que conduce a un daño selectivo del vértice de las vellosidades, generando un desbalance de las criptas secretoras y exacerbando la enfermedad. **Objetivo.** El principal objetivo de esta revisión fue encontrar evidencia científica disponible de enfermedad celíaca y su asociación con parásitos. **Metodología.** Se realizó revisión sistemática de la literatura siguiendo recomendaciones consenso PRISMA, previo registro en base PROSPERO, en 3 bases (Web of Science, Scopus, PubMed) con estrategia de búsqueda ((“celiac” AND “disease” OR “gluten” AND “sensitive” AND “enteropathy” AND “parasites”). Se encontraron 207 artículos (22 Web of Science, 89 en PubMed, 95 en Scopus), de los cuales 22 fueron seleccionados por título. Después de excluir por

duplicidad y los criterios de exclusión, finalmente se analizaron 15 para la síntesis cualitativa. Se encontraron en total 12 parásitos asociados con el desarrollo de EC. Se logró evaluar la asociación entre parásitos, daños asociados a EC y efectos terapéuticos de helmintos en el tratamiento, pero la literatura disponible no permite evaluar la fuerza de asociación entre ambas por cuya base molecular específica aún no se ha interpretado completamente.

Palabras clave: Antígenos HLA, Enfermedad Celíaca, enteropatía, gliadina, parásitos.

1. Introducción

La enfermedad celíaca (EC) es un importante problema de salud pública en todo el mundo (Singh et al., 2018), enteropatía autoinmune activada por péptidos de gluten producidos durante la digestión gastrointestinal (Ogilvie et al., 2020), con inflamación crónica de la mucosa del intestino delgado lo que lleva a una atrofia de las vellosidades, mala absorción y varias deficiencias nutricionales con manifestaciones extraintestinales causadas por respuestas inmunes contra las proteínas de gluten presentes en el trigo y otros cereales (Glissen Brown & Singh, 2019), cuya base molecular específica aún no se ha interpretado completamente (Banaganapalli et al., 2020).

Más del 90% de las personas con EC poseen genes que codifican moléculas del Complejo Mayor de Histocompatibilidad clase II, HLA-DQ2 y HLA-DQ8 y CD4⁺ (Daveson et al., 2011) a los que los péptidos de gliadina se unen generando imitación molecular entre las interacciones molécula T-péptido de gliadina-molécula HLA clase II manifestado en los pacientes con producción de anticuerpos IgA e IgG específicos frente al gluten, así como autoanticuerpos específicos frente a transglutaminasa 2A, enzima que modifica la gliadina proteína del gluten; se desconoce si estos autoanticuerpos contribuyen al desarrollo de la enfermedad, pero si son un marcador diagnóstico (Abbas et al., 2018).

El riesgo de la enfermedad incluye: ambos sexos, cualquier edad o raza, tener un pariente biológico con EC, genéticamente predispuestos y el espectro de los trastornos relacionados con el gluten; su clasificación actual se basa principalmente en su fisiopatología y categorías que incluyen trastornos inmunomediados para EC, dermatitis herpetiforme y ataxia por gluten, reacciones alérgicas al trigo y no celíacos con sensibilidad al gluten, una condición caracterizada por síntomas tanto gastrointestinales como extraintestinales que se cree subjetivamente que es inducida por la ingestión de gluten / trigo que recientemente ha ganado popularidad (Schiepatti et al., 2020), o presentar enfermedad tiroidea autoinmune, síndromes de Down y Turner, y diabetes tipo I, con una prevalencia global 5% al 10%, en estos grupos de riesgo (Safi, 2019).

Como consecuencia, en la EC se establece un defecto de utilización de nutrientes y alteraciones del metabolismo y la absorción (absorción de minerales y vitaminas y metabolismo de fármacos) a nivel del tracto digestivo, cuya repercusión clínica y funcional va a estar en dependencia de la edad y la situación fisiopatológica del paciente. Esta intolerancia es de carácter permanente, se mantiene a lo largo de toda la vida y parece que la ausencia de lactancia materna, la ingestión de dosis elevadas de gluten, así como la introducción temprana de estos cereales en la dieta de personas susceptibles, son factores de riesgo para su desarrollo y no diagnosticada o no tratada compromete histológica, inmunológica y nutricionalmente a quienes la sufren (Villa Jiménez et al., 2012),

Su prevalencia es relativamente alta (hasta el 10% de la población), por lo que es necesario que los médicos de atención primaria y los pediatras se familiaricen con esta patología (Ortiz et al., 2017). La población celíaca en edad pediátrica es la más afectada por el aumento en la prevalencia de la misma y ha sido objeto de numerosos estudios. Un ejemplo de ellos es el realizado en Escocia (1990 - 2009), donde se observó un aumento de la

prevalencia de hasta 6,4 veces, es decir, un aumento de más del 600% ocasionando retraso en el crecimiento y/o desarrollo infantil, atrofia muscular, intestino irritable e hipoproteinemia.

En Europa, los haplotipos genéticos contribuyen a prevalencia de 30-50% y se estiman alelos HLA-DQ2 de hasta 20-30%, estando presente en el 90% de los pacientes con EC, estas cifras disminuyen en Asia y Japón. En América la prevalencia está en torno al 0,5-1% de la población, muy similar a Europa, y a pesar de la escasa información al respecto en una revisión realizada en 2015 se halló que la prevalencia en Colombia oscilaba entre 0,46- 0,64% (Parra-Medina et al., 2015), factores como mayor conocimiento de la EC, la incorporación del gluten a la dieta, cambios en los hábitos de alimentación infantil y en la microbiota intestinal han influido en el aumento de la aparición generalizada y casi universal de esta enfermedad, pero con subdiagnóstico a nivel mundial. En el año 2000 se hablaba de 1 enfermo por cada 800/1000 personas y en algunos países se habla 1 por cada 60 personas, y se estima que, por cada paciente, habría 8 sin diagnosticar (*celiac-disease-spanish-2013.pdf*, s. f.).

Varios estudios y algunas investigaciones, muestran que diferentes agentes parásitos como protozoarios y helmintos, están relacionados con las principales afecciones intestinales mediadas por el sistema inmunitario en pacientes con EC debido a la similitud de la sintomatología entre esta y los parásitos o a su hallazgo concomitante (Mohammadi et al., 2015), en algunos casos estos agentes pueden modificar y cambiar la respuesta inmune porque son imitadores moleculares, expresan proteínas que se parecen a las proteínas del huésped (mimetismo molecular).

Entre los parásitos particularmente relacionados con la fisiopatología en estos pacientes se incluye Protozoarios (*Giardia duodenalis*, *Complejo Entamoeba*, *Microsporidios*), Helmintos (*Strongyloides*), Cestodos (*Hymenolepis nana*), Coccidios (*Cryptosporidium*, *Cyclospora cayetanensis* *Cyclospora*

e Isospora belli) y *Cromista (Blastocystis)* los que colonizan con mayor frecuencia agravando el síndrome de malabsorción global, con alteración de la absorción de casi todos los nutrientes, o parcial (aislada), con malabsorción solo de nutrientes específicos y provocando una excreción fecal excesiva, diarrea acuosa, deficiencias nutricionales y síntomas digestivos siendo este síndrome la causa más frecuente en esta enteropatía, lo que conduce a un daño selectivo del vértice de las vellosidades generando un desbalance de las criptas secretoras y exacerbando la enfermedad (Nejad et al., 2008; Oberhuber et al., 2016; Rostami-Nejad et al., 2018; Saurabh et al., 2017).

Hoy día, la EC está subdiagnosticada, no se la busca activamente y se cometen errores al diagnosticarla muchas veces por encontrársela concomitante con infecciones parasitarias lo que desvía el diagnóstico inicial, es por lo anterior que existe la necesidad de realizar estudios para clarificar la fuerza de la asociación entre EC y parasitosis, extender y profundizar en el conocimiento actual de esta asociación.

2. Materiales y métodos

2.1. Recolección de datos

Se realizaron búsquedas de información científica acerca de enfermedad celíaca y su asociación con parásitos a nivel mundial en bases de datos como: PubMed, Scopus y Web of Science. Se localizaron artículos científicos, reporte de casos en revistas indexadas empleando los siguientes términos MeSH búsqueda ((“celiac” AND “disease” OR “gluten” AND “sensitive” AND “enteropathy” AND “parasites”)), se realizó en dos idiomas (español e inglés).

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: 1) Idioma de la literatura inglés y español 2) Publicaciones entre 2008 al 2018. 3) Artículos científicos, reporte de casos, estudios prospectivos,

aleatorios, casos y controles, transversal. 4) Publicaciones a nivel mundial.

Se excluyeron: 1) Publicaciones que no proporcionaron información acerca de enfermedad celíaca y su asociación con parásitos. 2) Publicaciones en las cuales no registraban claridad de los agentes etiológicos parasitarios. 3) Publicaciones repetidas, artículos de revisión, cartas al editor. Una vez fueron seleccionados los artículos, se determinó su pertinencia mediante la verificación de una lista de chequeo previamente elaborada (**Tabla 1**). Se realizó inicialmente tamizaje por título y luego selección por abstract. Se extrajeron datos en Excel previamente ajustada a prueba piloto, se realizó síntesis cualitativa de los datos.

3. Resultados y discusión

La búsqueda de la literatura arrojó un total de 207 artículos, que fueron sometidos a verificación del cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión; de estos, finalmente se analizaron 15 para la síntesis cualitativa por que cumplieron los criterios de inclusión previamente establecidos (**Tabla 2**). Se excluyeron 192 artículos en los cuales la metodología utilizada no era adecuada, no estaba descrita, no proporcionaron información acerca de enfermedad celíaca y su asociación con parásitos, no registraban claridad de los agentes etiológicos parasitarios, o se encontraban repetidos en más de una base de datos. Los estudios seleccionados fueron organizados siguiendo recomendaciones consenso PRISMA, previo registro en base PROSPERO (Figura 1).

Se encontraron en total 12 agentes parasitarios asociados con el desarrollo de EC, entre protozoarios y helmintos de los cuales resaltan *Necator americanus*, *Toxoplasma gondii*, y *Giardia duodenalis* este último referido en 6 artículos los cuales describen que este protozoario intestinal produce aumento en el daño de las vellosidades cuando se encuentra concomitante con la EC

(Saurabh et al., 2017), este fue un hallazgo importante y muy significativo ya que este agente produce enfermedad diarreica (giardiasis), que bien podría ser asintomática o generar síntomas ocasionados principalmente por el síndrome de malabsorción (Giacomin et al., 2016), el daño que ocasiona este parásito se ubica en las vellosidades intestinales e histológicamente fue comparado con el de la EC y en estos 6 artículos la EC fue considerada como un diagnóstico diferencial en uno estudio realizado en 11 pacientes, 1 de ellos tuvo que ser sometido a pruebas de anticuerpos antitransglutaminasa dada la similitud tan relevante entre ambas patologías (Edling et al., 2012).

En 4 artículos relacionaban a *Necator americanus* (*Uncinarias*) y *Ancylostoma duodenalis* como agentes utilizados en el tratamiento de EC se especificó que estos parásitos se administraban a pacientes con diferentes enfermedades inflamatorias entre las cuales resaltaron que en EC se producía una supresión inflamatoria, sin embargo no se producía una mejora significativa en los pacientes resaltando el desconocimiento acerca del tema (Nobel et al., 2018).

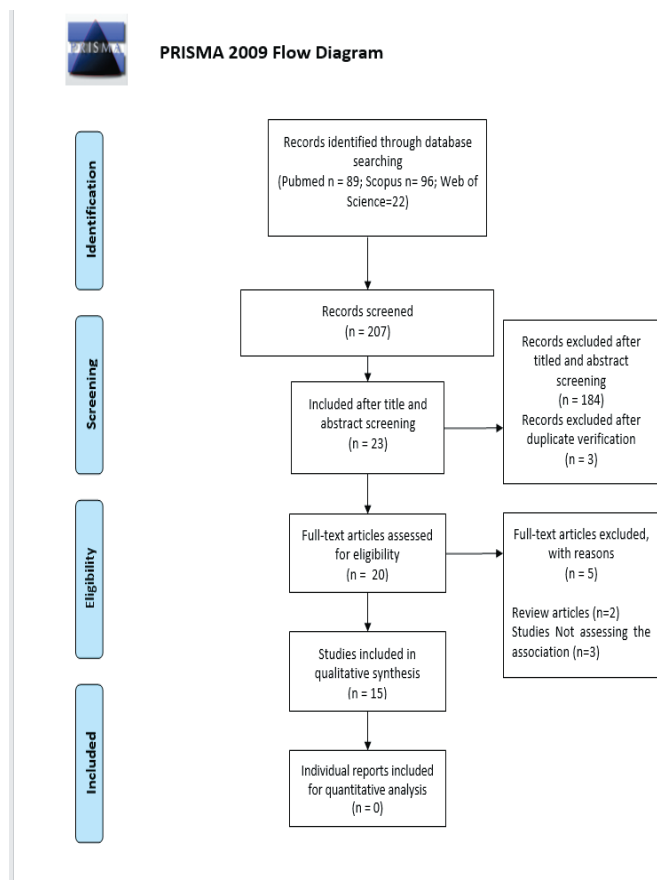
Otro agente parásito relacionado fue *Toxoplasma gondii*, relacionado en 4 artículos, este es un parásito tisular y se describió como desencadenante de la enfermedad, aumento en el daño de las vellosidades (Chyad, 2017; Daveson et al., 2011). Otros estudios registran diversos parásitos como *Endolimax nana*, *Blastocystis*, *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanensis*, *Isospora belli*, e *Hymenolepis nana* generando daño de las vellosidades, pero debido a la escasa información no se pudo determinar la fuerza de asociación entre EC y estos agentes (Behera et al., 2008; Pal et al., 2012; Rostami Nejad et al., 2011) .

Tabla 1. *Lista de chequeo para evaluación de la calidad de los artículos*

ITEM	PREGUNTA
1	¿La pregunta de investigación está claramente definida en el artículo?
2	¿El estudio presenta información de EC y asociación con parásitos?
3	¿Los agentes parasitarios se determinan en la población sujeto incluida en el estudio?
4	¿Fueron reportadas las conclusiones hechas por los autores con los datos o análisis obtenidos en el estudio?
5	¿Tiene el documento una metodología clara para búsqueda sistemática (criterios de inclusión, términos MeSH)?

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Selección de artículos acerca de enfermedad celíaca y su asociación con parásitos a partir de publicaciones científicas (2008-2018)



4. Conclusiones

Se encontraron parásitos relacionados con la EC con diferente relación causal cuya presencia puede introducirse como un marcador representativo de la severidad de la mucosa por modificaciones en la respuesta inmune del huésped porque son imitadores moleculares debido a que expresan proteínas que se parecen a las proteínas del huésped (mimetismo molecular)

y particularmente exacerbaban los trastornos autoinmunes. Se destaca la necesidad de seguir investigando sobre la relación entre EC y parásitos involucrados en esta condición autoinmune asociada con la inflamación crónica del intestino delgado como fuente de apoyo a la importancia fisiopatológica de las anomalías intestinales inducidas por esta enfermedad.

Referencias

- Banaganapalli, B., Mansour, H., Mohammed, A., Alharthi, A. M., Aljuaid, N. M., Nasser, K. K., Ahmad, A., Saadah, O. I., Al-Aama, J. Y., Elango, R., & Shaik, N. A. (2020). Exploring celiac disease candidate pathways by global gene expression profiling and gene network cluster analysis. *Scientific Reports*, *10*(1). Scopus. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73288-6>
- Behera, B., Mirdha, B. R., Makharia, G. K., Bhatnagar, S., Dattagupta, S., & Samantaray, J. C. (2008). Parasites in patients with malabsorption syndrome: A clinical study in children and adults. *Digestive Diseases and Sciences*, *53*(3), 672-679. <https://doi.org/10.1007/s10620-007-9927-9>
- Celiac-disease-spanish-2013.pdf*. (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2018, de <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/celiac-disease-spanish-2013.pdf>
- Chyad, S. S. (2017). Role of Anti-Tissue Transglutaminase IgA Antibody in Aborted Women Infected with *Toxoplasma Gondii* in Association with Latent Coeliac Disease. *Nano Biomedicine and Engineering*, *9*(4), 306-313. <https://doi.org/10.5101/nbe.v9i4.p306-313>

Daveson, A. J., Jones, D. M., Gaze, S., McSorley, H., Clouston, A., Pascoe, A., Cooke, S., Speare, R., Macdonald, G. A., Anderson, R., McCarthy, J. S., Loukas, A., & Croese, J. (2011). Effect of Hookworm Infection on Wheat Challenge in Celiac Disease – A Randomised Double-Blinded Placebo Controlled Trial. *PLOS ONE*, 6(3), e17366. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017366>

Edling, L., Rathsman, S., Eriksson, S., & Bohr, J. (2012). Celiac disease and giardiasis: A case report. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, 24(8), 984–987. <https://doi.org/10.1097/MEG.0b013e328354f3f5>

Giacomin, P., Zakrzewski, M., Jenkins, T. P., Su, X., Al-Hallaf, R., Croese, J., de Vries, S., Grant, A., Mitreva, M., Loukas, A., Krause, L., & Cantacessi, C. (2016). Changes in duodenal tissue-associated microbiota following hookworm infection and consecutive gluten challenges in humans with coeliac disease. *Scientific Reports*, 6. <https://doi.org/10.1038/srep36797>

Glissen Brown, J. R., & Singh, P. (2019). Coeliac disease. *Paediatrics and International Child Health*, 39(1), 23-31. <https://doi.org/10.1080/20469047.2018.1504431>

Inmunología celular y molecular Ed.9º por Abbas, Abul K. - 9788491132752—Journal. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2020, de <https://www.edicionesjournal.com/Papel+Digital/9788491132752/> Inmunolog%C3%ADa+Celular+Y+Molecular+Ed+9%C2%BA

Nejad, M. R., Rostami, K., Nazemalhosseini, E., & Zali, M. R. (2008). Intestinal Parasites in Patients with Celiac Disease: A Clinical Study. *International Journal of Infectious Diseases*, 12, e389. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2008.05.1030>

- Nobel, Y. R., Axelrad, J., Lewis, S. K., Whittier, S., Lawlor, G., Lichtiger, S., Green, P. H. R., & Lebowitz, B. (2018). Stool PCR for Gastrointestinal Pathogens in Patients With and Without Immune-Mediated Intestinal Diseases. *Digestive Diseases and Sciences*, 63(4), 996-1002. <https://doi.org/10.1007/s10620-018-4959-x>
- Oberhuber, G., Mesteri, I., Kopf, W., & Müller, H. (2016). Demonstration of Trophozoites of *G. Lamblia* in Ileal Mucosal Biopsy Specimens May Reveal Giardiasis in Patients With Significantly Inflamed Parasite-free Duodenal Mucosa. *The American Journal of Surgical Pathology*, 40(9), 1280-1285. <https://doi.org/10.1097/PAS.0000000000000665>
- Ogilvie, O., Roberts, S., Sutton, K., Domigan, L., Larsen, N., Gerrard, J., & Demarais, N. (2020). Proteomic modelling of gluten digestion from a physiologically relevant food system: A focus on the digestion of immunogenic peptides from wheat implicated in celiac disease. *Food Chemistry*, 333. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127466>
- Ortiz, C., Valenzuela, R., & Lucero A, Y. (2017). Celiac disease, non celiac gluten sensitivity and wheat allergy: Comparison of 3 different diseases triggered by the same food. *Revista chilena de pediatría*, 88(3), 417-423. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062017000300017>
- Pal, N., Sharma, R., Sharma, B., & Suman, R. (2012). A case of *Cryptosporidium* infection in a child of celiac disease. *Journal of Postgraduate Medicine*, 58(2), 160. <https://doi.org/10.4103/0022-3859.97227>
- Parra-Medina, R., Molano-Gonzalez, N., Rojas-Villarraga, A., Agmon-Levin, N., Arango, M. T., Shoenfeld, Y., & Anaya, J. M. (2015). Prevalence of celiac disease in Latin America: A systematic review and meta-regression. *PLoS One*, 10(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124040>

- Rostami Nejad, M., Rostami, K., Cheraghpour, K., Nazemalhosseini Mojarad, E., Volta, U., Al Dulaimi, D., & Zali, M. R. (2011). Celiac disease increases the risk of *Toxoplasma gondii* infection in a large cohort of pregnant women. *The American Journal of Gastroenterology*, *106*(3), 548-549. <https://doi.org/10.1038/ajg.2010.425>
- Rostami-Nejad, M., Hejazi, S. H., Peña, A. S., Asadzadeh-Aghdai, H., Rostami, K., Volta, U., & Zali, M. R. (2018). Contributions of HLA haplotypes, IL8 level and *Toxoplasma gondii* infection in defining celiac disease's phenotypes. *BMC Gastroenterology*, *18*(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s12876-018-0796-9>
- Safi, M.-A. A. (2019). Celiac disease among at-risk individuals in Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, *40*(1), 9-18. <https://doi.org/10.15537/smj.2019.1.23892>
- Saurabh, K., Nag, V. L., Khera, D., & Elhence, P. (2017). Giardiasis mimicking celiac disease in a patient of common variable immunodeficiency. *Tropical Parasitology*, *7*(2), 125-127. https://doi.org/10.4103/tp.TP_45_16
- Singh, P., Arora, A., Strand, T. A., Leffler, D. A., Catassi, C., Green, P. H., Kelly, C. P., Ahuja, V., & Makharia, G. K. (2018). Global Prevalence of Celiac Disease: Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, *16*(6), 823-836.e2. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2017.06.037>
- Villa Jiménez, O. M., Escobedo Carbonell, Á., Hano García, O. M., Wood Rodríguez, L., Pérez Triana, F., & González Fabián, L. (2012). Blastocystis hominis en pacientes celíacos sintomáticos. *Acta Gastroenterológica Latinoamericana*, *42*(3). <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=199324184008>

3

TEMÁTICA
CIENCIAS NATURALES

Capítulo 1. Fenología floral de la mora sin espina (*Rubus glaucus* Benth) en el municipio de Guática-Risaralda

*Marisela Heredia Morales*¹
*Andrés Alfonso Patiño Martínez*²

Resumen

La mora de castilla (*Rubus glaucus* benth) es un producto altamente perecedero, es decir, presenta susceptibilidad a cambios físico-químicos del ambiente que afectan su solidez, características organolépticas, calidad nutricional, entre otros factores que dificultan su manejo postcosecha y al final su aceptación en el mercado, este cultivo cumple un renglón muy importante dentro del desarrollo económico de medianos y pequeños productores de Colombia, ya que presenta grandes áreas de producción de frutales de clima frío. En la actualidad son pocos los trabajos que se vienen realizando para actualizar el ciclo fenológico de esta

¹ [Estudiante X Semestre, Facultad de Ciencias Agrícolas, UNISARC, marisela.heredia@unisarc.edu.co](mailto:marisela.heredia@unisarc.edu.co)

² [Docente, Facultad de Ciencias Agrícolas, UNISARC, andres.patino@unisarc.edu.co](mailto:andres.patino@unisarc.edu.co)

planta y tener un conocimiento más amplio con la probabilidad de tener un pronóstico de cosecha. Este trabajo identificó las fases fenológicas de la flor de este cultivo (botón floral (BF), flor expuesta (FE), maduración de pistilos (MP), y cuajado de fruto (CF)) en condiciones de Guática. La investigación se realizó en la finca la Floresta, ubicada en la vereda Bolívar a una altura de 2.050 m.s.n.m., allí se hizo una previa marcación de 10 plantas al azar, en cada una de ellas se marcaron 5 botones flores de 5 mm en la base, las mediciones se hicieron 2 veces por semana. Al ser recolectados todos los datos se realizó un análisis estadístico en el programa INFOSTAT. Se determinó para la fase de botón floral a fruto óptimo para cosecha, requirió un tiempo promedio de $61,86 \pm 4,75$ días, los días de flor expuesta tuvieron un promedio $3,66, \pm 0,49$ días, la fase maduración de pistilos de $7,2, \pm 2,71$ días, y el cuajado de fruto fue de $45,51 \pm 4,71$. Estos datos permiten conocer las condiciones de cada etapa en la zona y, por ende, iniciar un acercamiento a los posibles pronósticos de cosecha.

Palabras clave: *Rubus glaucus*, Botón Floral, Flor Expuesta, Maduración de Pistilos.

1. Introducción

Colombia presenta un alto potencial en el área de producción de mora, siendo el género *Rubus glaucus* B, cultivada por pequeños y medianos productores, viéndose reflejado el aumento en la producción en los últimos años, con un área sembrada 14.589 ha en 2017, área cosechada 113.168, producción de 123.175 t y rendimiento de 9,35 t. Los departamentos como Cundinamarca, Santander, Huila, Boyacá, Antioquia, Nariño y Tolima presentan las mayores áreas sembradas en el país (Anuario agropecuario, 2017).

Este cultivo se presenta como una alternativa económica viable para generar ingresos a los productores rurales, debido a la gran demanda que se está evidenciando por parte de los

consumidores que prefieren productos naturales que garantizan la protección de su salud, con base en lo anterior se precisa tener un conocimiento más amplio sobre las etapas fenológicas del cultivo de mora, y la relación de ésta con la enfermedad, de que el agricultor obtenga una mejor y oportuna información sobre el cultivo y por ende tenga los argumentos para llevar a cabo las labores culturales requeridas en dicho cultivo.

El consumo de la mora en su estado natural como procesada, es masivo. Aunque la demanda interna de la fruta es satisfecha con la producción local, en el mercado de elaborados el consumidor puede escoger entre una variedad de marcas y precios tanto nacionales como extranjeras. Esta competencia directa de productos colombianos, centroamericanos y norteamericanos ha influido en la calidad y precio de la producción nacional.

La fenología agrícola se refiere a los fenómenos periódicos que presentan las plantas y su relación con las condiciones ambientales, tales como la temperatura, luz, humedad (Agronet 2006); dado que el producto final de un cultivo es la consecuencia de un proceso derivado de las actividades agrícolas efectuadas durante todo el ciclo, para los investigadores y productores se hace necesario el conocimiento de la fenología agrícola y duración de las diferentes etapas (Infoagro,2006).

Debido a que el cultivo de mora constituye un renglón importante en la agricultura de la región y que los estudios enfocados a la morfología de sus flores y sus frutos son escasos , se realiza esta investigación con el fin de conocer la morfología y estados fenológicos del cultivo de la mora con el fin de que el agricultor tenga una mejor visión de su cultivo y de esta manera pueda programar de una manera más objetiva las diferentes labores dentro del cultivo y a su vez le sirva de apoyo en la oportuna toma de decisiones.

2. Materiales y métodos

2.1. Ubicación

La investigación se realizó en la finca la Floresta, ubicada en la vereda Bolívar a una altura de 2050 m s. n. m., la unidad muestral contaba con un área de 7.500m^2 , sembrada con 700 plantas de mora sin espina a una distancia de 2m x 4 m, con 10 años de edad.

Para la selección de los botones florales para realizar el estudio, se tomó la decisión de elegir las ramas más vigorosas y productivas del tercio medio de cada planta. En cada una de ellas se ubicó un racimo con 5 botones florales con 5 mm en la base, la marcación se hizo con una arandela liviana y un papel numerado tipo pendiente, para su fácil identificación. Cada marcaje constaba de una letra acompañada de un número que identificaba la flor estudiada de la A hasta la J.

2.2. Toma de datos

Para el seguimiento de los botones florales y la obtención de los datos requeridos, se realizaron 2 visitas por semana al cultivo en el cual se tomaba la foto a cada botón, esto se hacía con la ayuda de la cámara del celular J7 prime, y un plano cartesiano con su respectivo eje (x) y (y) el cual se hizo para la tabla de medición con sus respectivas medidas en centímetros, por medio de estas fotos se pudo notar claramente los cambios fenológicos cada flor presenta durante su tiempo de estudio.

Posterior a lo anterior, se empezó a seguir la evaluación de cada una de las flores, para poder conocer cómo era su crecimiento.

2.3. Análisis estadístico

Con las fotos tomadas en cada una de las visitas, se pudo hacer un análisis y seguimiento del desarrollo y crecimiento de los botones florales hasta fruto óptimo para cosecha; de esta manera se consiguió realizar una descripción en Excel de la cantidad de días que duraba cada una de las fases descritas anteriormente. Posteriormente los datos de duración de cada fase se corrieron a través del programa estadístico IFOSTAT. Para verificar mediana, promedio y desviación estándar.

3. Resultados y discusión

Durante los meses de octubre a diciembre de 2017, en la zona establecida para esta investigación, se determinó que la fenología de la mora de botón floral a fruto óptimo de cosecha requirió un tiempo promedio de $61,86 \pm 4,75$ (Tabla 1).

Tabla 1. *Análisis descriptivo de botón floral a fruto óptimo de cosecha (BF-FOC). octubre a diciembre de 2017*

Variable	Mediana	Promedio	D.E
BF-FOC	61	61,86	4,75

Clavijo (2017) realizó un trabajo similar en la zona de Guática, vereda la Unión, donde obtuvo un promedio de duración de botón floral a fruto óptimo de cosecha de $66,42 \pm 5,02$ días con una diferencia de 4 días en promedio en comparación a esta investigación, resultados que, siendo comparados con Ríos, (2019), en el municipio de Santa Rosa de Cabal, arrojan datos similares con $66,5 \pm 6,7$ días.

Con respecto a Ocampo (2017) en el municipio de Quinchía, obtuvo un promedio de duración de botón floral a fruto óptimo de cosecha de $69,80 \pm 3,73$ días durante la época de octubre a diciembre de 2017, con una diferencia de 8 días más al compararse con nuestra investigación. Grijalba y Calderón (2010) obtuvieron un tiempo promedio de $78,9 \pm 6,22$, para condiciones de Cundinamarca, es decir 17 días más que en condiciones de Guática.

Contrario a Álvarez (2019), para el municipio de Santa Rosa de Cabal, donde se obtuvo un promedio de $57,7 \pm 7,78$ días, para los meses de febrero a abril de 2017, el cual presenta precocidad de 6 días comparado con esta investigación.

3.1. Días botón floral (B.F)

En la Tabla 2, se presentan los datos obtenidos para la fase de botón floral.

Tabla 2. *Análisis descriptivo del botón floral (BF) de la mora (Rubus glaucus Benth) octubre- diciembre de 2017*

Variable	Mediana	Promedio(días)	D.E
BF	6	7,62	2,88

Flórez y Pérez (2018) para la zona de Santa Rosa de Cabal, arrojaron resultados promedio de $4,03 \pm 1,04$ días para el primer periodo en los meses de abril a junio de 2017, mostrando diferencia de 3 días en comparación a esta investigación. Para el segundo periodo en los meses de julio a septiembre de 2017 se arroja un promedio de $5,6 \pm 2,52$ días, presentando precocidad en los días para botón floral en comparación a Guática.

Por otro lado, la investigación de Álvarez (2019) para condiciones de Santa Rosa de Cabal en el periodo de febrero a abril de 2018, obtuvo un tiempo promedio para botón floral de 3,68 días, que comparado con esta investigación en condiciones de Guática presenta 4 días menos para esta fase fenológica, por tanto, presenta mayor precocidad.

Para la investigación realizada por Ríos (2019), cuyo periodo de investigación comprendió los meses de octubre a diciembre de 2017, para el municipio de Santa Rosa de Cabal, donde se determinó un tiempo promedio para esta fase de $5,5 \pm 2$, días, comparando dicho resultado con los obtenidos en la presente investigación nos indica que se presenta precocidad para la zona de Santa Rosa de Cabal, ya que para la zona de Guática esta fase fenológica tarda 2 días más para iniciar la fase de flor expuesta.

3.2. Días de flor expuesta

En la tabla 3, se observa el comportamiento de la flor, obteniéndose un valor promedio de $3,66 \pm 0,49$ días, (tabla 5).

Tabla 3. *Análisis descriptivo de la flor de la mora (Rubus glucus Benth) octubre- diciembre de 2017*

Variable	Mediana	Promedio	D.E
FE	4	3,66	0,49

Para autores como Grijalba y Calderón, (2010), la fase de flor expuesta arroja un promedio de 4,1 días, presentando un día menos en comparación a esta investigación.

En los trabajos presentados por Clavijo (2017) y Ocampo (2017), arrojan para la vereda La Unión- Guática y el municipio

de Quinchía respectivamente, un tiempo promedio de $3,13 \pm 0,37$ días para Guática y $3,56 \pm 0,53$ días para Quinchía, presentando similitud con los datos obtenidos en esta investigación.

Según las investigaciones realizadas por Flórez y Pérez (2018), para el municipio de Santa Rosa de Cabal, en el primer periodo comprendido entre los meses de abril y junio arroja un resultado promedio de $1,52 \pm 0,26$ días, siendo precoz comparado con los datos obtenidos para Guática en esta investigación. Los datos para el segundo periodo en los meses de julio a septiembre arrojan un promedio de $2,79 \pm 0,38$ días, indicando similitud con nuestros datos.

Para Ríos (2019), en el periodo que comprende los meses de octubre a diciembre de 2017, en el municipio de Santa Rosa de Cabal, para esta fase fenológica obtiene un resultado de $3,97 \pm 0,4$ días, datos similares comparado con el presente trabajo.

Mientras tanto, Álvarez (2019) afirma que, para las condiciones de Santa Rosa de Cabal, en el periodo de febrero-abril, se obtuvo un tiempo promedio de $3,1 \pm 0,29$ días, el cual establece que existe similitud en los resultados del presente trabajo para la zona de Guática.

3.3. Días maduración de pistilos (M.P)

La fase de maduración de los pistilos tuvo una duración de $7,2, \pm 2,71$ días (Tabla 4). De igual forma, Clavijo (2017) para la vereda La Unión-Guática obtuvo un promedio de $8,02 \pm 4,22$ días, teniendo un día más de duración comparado con nuestra investigación, mientras que, Grijalba y Calderón, (2010), para la zona de Cundinamarca reportan un promedio de 0,8 días, mostrando una precocidad alta en una diferencia de 7 días.

En la investigación realizada en Santa Rosa de Cabal por Flórez y Pérez (2018), para el primer periodo esta fase obtuvo un

promedio de $3,1 \pm 0,75$ días, lo que difiere en 4 días menos del presente trabajo; sin embargo, la misma fase, pero en el segundo periodo comprendido entre los meses de julio a septiembre arroja un promedio de $4,86 \pm 2,05$ días, lo cual indica que se presenta una diferencia de 2 días menos comparado con el presente estudio.

Datos similares arrojó Ríos (2019) para el municipio de Santa Rosa de Cabal, en el periodo entre octubre y diciembre de 2017, de $3,97 \pm 0,03$ días, resultados que siendo comparados con nuestra investigación indican que la zona de Guática tiene 2 días más en esta fase fenológica.

Álvarez (2019), en el municipio de Guática, en el periodo comprendido entre febrero y abril, la maduración de pistilos tuvo una duración promedio de $4,26 \pm 2,86$ días, lo cual evidencia una diferencia de 3 días menos comparado con la zona de Guática, ya que el promedio obtenido en esta fase fenológica fue de $7,02 \pm 2,71$ días.

Tabla 4. *Análisis descriptivo de la maduración de pistilos (M.P) de la mora (Rubus glaucus Benth). octubre-diciembre de 2017.*

Variable	Mediana	Promedio	D.E
MP	7	7,2	2,71

3.4. Días de cuajado de fruto (C.F)

Para esta investigación el periodo de cuajado de fruto obtuvo un promedio de $45,51 \pm 4,71$ (tabla 5); lo que indica que se presenta similitud comparado con los resultados obtenidos por Álvarez, (2019) donde afirma que, para las condiciones de Santa Rosa de Cabal, en el periodo de febrero a abril, tuvo un promedio de $46,77 \pm 10,18$ días.

Ocampo (2017) arroja para el Municipio de Quinchía (Risaralda) un promedio para cuajado de fruto de $48,70 \pm 4,90$ días entre los meses de octubre a diciembre, presentando una diferencia de 3 días más con respecto a nuestro trabajo. Al igual, que el trabajo de investigación de Clavijo, (2017) donde encontró que para la finca la Mesa, vereda la Unión del municipio de Guática (Risaralda) en los meses de julio a septiembre el promedio de cuajado de fruto fue de $48,32 \pm 8,63$ días, dando una diferencia de 2 días más en comparación con la presente investigación.

Sin embargo, Ríos (2019) obtuvo para el municipio de Santa Rosa de Cabal en el periodo entre octubre y diciembre de 2017, una duración de $53,1 \pm 8,1$ días promedio, comparado con nuestra investigación, el municipio de Santa Rosa de Cabal para el cuajado del fruto tarda 7 días más que el municipio de Guática.

No obstante, el trabajo de investigación de Flórez y Pérez, (2018) arroja para el municipio de Santa Rosa de Cabal en la fase de cuajado de fruto una duración promedio $53,39 \pm 5,88$ días, entre los meses de abril a junio en su primer periodo de evaluación, al comparar estos resultados con los obtenidos en la presente investigación podemos decir que la zona de Santa Rosa de Cabal tarda 8 días más en finalizar esta fase; mientras que, en el segundo periodo comprendido entre los meses de julio a septiembre, obtuvo un promedio de $55 \pm 5,92$ días, indicando de esta manera que esta fase tarda 10 días más comparado con el municipio de Guática.

Estudios obtenidos por Grijalba y Calderón (2010) muestran para la fase de cuajado del fruto un promedio de 65,35 días en condiciones de Cajicá (Cundinamarca), difiriendo 19 días más con respecto al presente trabajo.

Tabla 5. Análisis descriptivo del cuajado del fruto (C.F) de la mora (Rubus glaucus Benth). octubre- diciembre de 2017

Variable	Mediana	Promedio	D.E
CF	46	45,51	4,71

4. Conclusiones

El proceso de evaluación fenológica de la flor de la planta de mora en el municipio de Guática permite establecer con mayor exactitud los momentos de labores generales que puedan realizarse en el cultivo, así como poder hacer un pronóstico de cosecha teniendo en cuenta la duración de cada etapa.

Referencias

- Agronet (2017). Área sembrada y área cosechada del cultivo de producción de mora 2007-2016. Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/Documents/MORA2016.pdf>.
- Agronet. (2017). Fenología. Disponible en: <http://www.agronet.com.mx/cultives.cgi>. Valley=Valle del Fuerte & Cultive=Frijol & Titel=Fenología>.
- Álvarez, J. (2018). Fenología floral de la mora sin espina (Rubus glaucus Benth) en el municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda. Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal, Unisarc. Facultad de ciencias agrícola.
- Ayala Sánchez, L.C., Valenzuela Real, C.P., Bohórquez Pérez, Y. (2013). Variables determinantes de la madurez comercial en la mora de castilla (Rubus glaucus Benth).

- Betancourt, M., Palacios, S. y Patiño, AA. (2014). Cartilla técnica: manejo de enfermedades y plagas en el cultivo de mora sin tuna. Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal, Unisarc. p. 72.
- Beltrán Urbano, E. (2015). Caracterización fisiológica de *Rubus glaucus* Benth en función del crecimiento productivo y del microambiente, en el corregimiento el Encano- (Colombia)
- Bohórquez, Y. (2006) Evaluación y proyección de desarrollo tecnológico en el manejo postcosecha de mora de castilla (*Rubus Glaucus* Benth.) en la cuenca del cañón del Combeima en Ibagué [Tesis de maestría en Ingeniería Agrícola]. Bogotá (Colombia): Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, 300 p.
- Rodríguez, C. y Villegas, B. (2015). Caracterización de los cultivos de mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) con espinas, en dos fincas del municipio de Guática, Risaralda. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Triana Garzón, Y. (2019). Caracterización agronómica, fenológica y rendimiento del cultivo de mora uva (*Rubus robustus* C. Presl.) en el municipio de Granada (Cundinamarca). Universidad Nacional Distancia- UNAD, 2019
- Clavijo, J. (2017). Fenología floral de la mora sin espina (*Rubus glaucus* Benth) en el municipio de Guática Risaralda. Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal, Unisarc. Facultad de ciencias agrícolas.
- Farinango, M.E. (2010). Estudio de la fisiología postcosecha de la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) y de la mora variedad Brazos (*Rubus* sp.) [Tesis de pregrado en Ingeniería Agroindustrial]. Quito (Ecuador): Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 142 p.

- Figuroa, C.R., Rosli, H.G., Civello, P.M., Martínez, G.A., Herrera, R. y Moya-león, M.A. Changues in cell wall polysaccharides and cell wall degrading enzymes during ripening of *Fragaria chiloensis* and *Fragaria ananassa* fruits. *Scientia Horticulturae*, 124 (4), 2010, p. 454-462.
- Flórez, R. y Pérez, H. (2018) *Fenología floral de la mora sin espina (Rubus glaucus Benth) en el municipio de Santa Rosa de Cabal Risaralda*. Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal, Unisarc. Facultad de ciencias agrícolas.
- Franco, G., Giraldo, J. (1998). *El cultivo de la mora*. Manizales: CORPOICA, PRONATA.
- Grijalba, C.M., Pérez, M.M., Calderón, L.A. (2010). *Rendimiento y calidad de la fruta en mora de castilla (Rubus glaucus Benth), con y sin espinas, cultivada en campo abierto en Cajicá (Cundinamarca, Colombia)*. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de ciencias básicas, Bogotá, Colombia.
- Ocampo, C. (2017). *Fenología floral de la mora sin espina (Rubus glaucus Benth) en el municipio de Quinchía, Risaralda*. Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal, Unisarc. Facultad de ciencias agrícolas.
- Patiño, A.A., Villamil, E., y Betancourt, M. (2017). *Generalidades del sistema productivo Mora. Cultivo de Mora. Prácticas y recomendaciones de manejo integrado*. Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal
- Ríos, P.P. (2019), *Fenología floral de la mora sin espina (Rubus glaucus Benth) en el municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda*. Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal, Unisarc. Facultad de ciencias agrícola.

Rojas, J.M., Peñuela, A.E., Gómez, C.E., Aristizábal, G.E., Chaparro, M.C. y López, J.A. (2004). *Caracterización de los productos hortofrutícolas colombianos y establecimiento de las normas técnicas de calidad*. Bogotá (Colombia): Cenicafé – Federación Nacional de cafeteros de Colombia – Sena, p. 44-49.

Capítulo 2. Implementación de enriquecimiento ambiental para estimulación comportamental en una pareja de zorro cangrejero (*Cerdocyon thous*) en el hogar de paso apap-Carder

*Valentina Pineda-Figueroa*¹

Resumen

Colombia presenta una alta tasa de explotación ilícita de fauna silvestre; la determinación de qué hacer con los animales provenientes de decomisos es llevada a los centros de valoración de fauna, estos centros se encargan de un correcto manejo médico y biológico. Algunos de estos animales deben ser sometidos a largos plazos de cautiverio para establecer si son candidatos a una rehabilitación y posteriormente una liberación en su hábitat natural. La rehabilitación de fauna se apoya de los enriquecimientos ambientales, los cuales se encargan de desarrollar estímulos específicos para cada especie, con el fin de proporcionar una mejora en su calidad de vida y promover comportamientos

¹ <valenpineda.vp@gmail.com> Corporación universitaria de Santa Rosa de Cabal

naturales que les garanticen una mejor adaptación a sus circunstancias. El zorro cangrejero encabeza la lista de tráfico, que tiene por fin la utilización de pieles y la tenencia como mascotas; la tenencia prolongada de esta especie puede dar como resultado la importa de comportamientos propios del perro doméstico (*Lupus familiaris*) esto como mecanismo de adaptación. El objetivo de este proyecto se basó en estimular comportamientos naturales en una pareja de zorros cangrejeros (*Cerdocyon thous*) mediante la implementación de Enriquecimientos Ambientales. Para esto se realizaron etogramas antes, durante y después, identificando actividades determinantes para medir el cambio conductual bajo la presencia de enriquecimientos, se realizaron diferentes tipos de enriquecimientos (estructurales, sensoriales, nutricionales, etc.), los cuales fueron seis en su totalidad, distribuyendo uno por semana. Los resultados se establecieron a partir de histogramas comparativos para medir el cambio del porcentaje de tiempo invertido en las actividades y la diversidad comportamental de la pareja de zorros que fue medida por medio de Shannon y Simpson. Como resultado se obtuvieron cambios en los porcentajes de actividades, disminuyendo funciones como el estado de reposo y aumentando ocupaciones que incluyen el desarrollo de destrezas, como trepar, correr y olfatear. El índice de Simpson reflejó una disminución en la dominancia de comportamientos, que puede estar explicado en la equitatividad que se genera en los porcentajes de actividad, gracias a la disminución del estado de reposo, ya que esta es una de las actividades más dominantes, así mismo Shannon mostró una mejora en la diversidad comportamental. Ambos resultados son explicados gracias a la implementación de enriquecimientos ya que incentivaron el aumento de comportamientos naturales útiles para una mejora en la calidad de vida en cautiverio. Entre macho y hembra, se presentaron tendencias similares, debido a que los resultados reflejan que el progreso fue similar bajo los diferentes estímulos.

Palabras clave: *Cerdocyon thous*, enriquecimiento ambiental, Fauna silvestre, índices de diversidad, rehabilitación.

1. Introducción

Colombia, al ser uno de los países más megadiversos del mundo posee un gran potencial para ofrecer bienes y servicios provenientes de la fauna silvestre, se ven representados de forma legal por medio de estrategias de aprovechamiento sostenible y de forma ilegal mediante la extracción y sobreexplotación ilícita de fauna (Jurado, 2009; Mancera, N.; Reyes, 2008). Si bien son actividades ilícitas que tienen como consecuencias sanciones y decomisos, el manejo de aquellos especímenes de fauna silvestre objeto de decomisos representan uno de los mayores problemas en Colombia; con el fin de regular esta problemática, el Ministerio de Medio Ambiente y las autoridades ambientales competentes acordaron poner en marcha la creación y clasificación de diferentes centros para el manejo de fauna silvestre, donde el fin de estos es evaluar el estado físico y biológico de los individuos que ingresan.

Sin embargo, una tendencia muy prolongada de animales silvestres puede ocasionar daños irremediables tanto en su dieta como en su comportamiento a la hora de interactuar con otros individuos de diferentes o de la misma especie (Morales, 2005), un ejemplo claro de esto es la humanización del se ve reflejada en los comportamientos de individuos de la especie *Cerdocyon thous*, comúnmente conocido como zorro cangrejero. Una de las especies de mamíferos que lidera la lista de tráfico, bien sea para la utilización de pieles o para la tenencia como mascotas; la manifestación de conductas no propias asociadas al perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) y la falta de información sobre el tema conllevan a concluir apresuradamente que son animales incapaces de cumplir un rol ecológico a futuro (Díaz, 2019).

No obstante, los esfuerzos en conservación relacionados con la vida silvestre no cesan y buscan la liberación de animales en su hábitat natural, a su vez, detrás de ese fin existen procesos donde se incentiva la creación o restauración de comportamientos naturales en los animales y el primer paso para recuperar la fauna

silvestre ilegal es por medio del cautiverio, donde se controlan variables que permitan simular el entorno natural de la especie para una rápida rehabilitación (Varela, Brieve, & K, 2015).

En particular, los enriquecimientos ambientales son una forma de brindar un bienestar holístico a las especies en cautiverio, conceden una estimulación ambiental favorable para que cada especie desarrolle sus necesidades conductuales y psicológicas, los diferentes tipos de enriquecimientos permiten que los individuos aumenten las actividades exploratorias de su entorno y fortalecen destrezas e instintos propios de la especie. (Khoshen, 2013) es por esto que el objetivo principal de este trabajo es estimular comportamientos naturales en una pareja de zorros cangrejeros (*Cerdocyon thous*) mediante la implementación de Enriquecimientos Ambientales, esto como primera parte de una posible rehabilitación a largo plazo de los individuos.

2. Materiales y métodos

El trabajo se ejecutó en la asociación protectora de animales y de las plantas (APAP), ubicado en la finca La María a 2.7 km del puente Albán en el corregimiento La florida perteneciente al departamento de Santa Rosa de Cabal. El estudio se realizó con una pareja individuos adultos de la especie *Cerdocyon thous*, los cuales fueron incautados por la policía nacional.

2.1. Adaptaciones preliminares

Antes de llevar a cabo el estudio comportamental de la pareja de zorros, se realizó una adecuación en la forma de suministrar la dieta, la comida era facilitada por medio de recipientes con trozos de fruta demasiado pequeños, sin tener en cuenta que son animales con adaptaciones morfológicas en su dentición que permiten lacerar y desgarrar presas (Noguera - Urbano & Ramírez-Chaves, 2016), también eran alimentados una vez al día intercambiado entre mañana y tarde. Es por esto que se tomaron

decisiones sobre cambios permanentes en el abastecimiento de comida. Los cambios involucran la eliminación de los recipientes y una variación en el corte de la fruta. La dieta se empezó a esconder por todo el recinto con trozos de fruta entera o grande, esto ayudó como adaptación previa para los enriquecimientos. la comida se les siguió suministrando en las últimas horas de la tarde, ya que son individuos de comportamiento crepuscular y el estado de cautiverio no debería afectar su reloj biológico (Gonzales & Fernández, 2018).

2.2. Enriquecimientos ambientales

Se realizaron seis enriquecimientos ambientales durante seis semanas con el fin de proporcionar a los especímenes actividades naturales de su especie en vida silvestre, se trató de incentivar su instinto de caza por pequeñas presas, búsqueda de alimento y actividades como excavar (Tabla 1). En las semanas de enriquecimientos se realizaron etogramas día con el fin de tener un registro a corto plazo de los cambios etológicos del Zorro cangrejero. Durante estos enriquecimientos eventualmente se ejecutaron ejercicios negativos de aversión hacia el ser humano, como distribuir la comida con disfraz de zorro y corrección de comportamiento por medio de agua y sustos.

Tabla 1. *Enriquecimientos ambientales para la estimulación de *Cercodyon thous* en condiciones de cautiverio adaptación de (Córdova-rojas, 2014)*

Enriquecimiento	Descripción	Tipo
exploración recinto	se ubicaron troncos en diferentes estratos para ampliar los niveles del recinto	enriquecimiento estructural
Presa viva	Se introdujeron dos codornices vivas al recinto	Enriquecimiento nutricional
Comida enterrada	Se realizaron tamales para enterrarlos en el recinto	Enriquecimiento ocupacional
Esencia	Se impregnaron diferentes lugares del recinto con esencia de naranja	Enriquecimiento sensorial
Comida viva escondida	Se introdujeron dos ratones en cajas con pasto seco	Enriquecimiento ocupacional
Sonidos	Se reprodujeron sonidos de presas naturales	Enriquecimiento sensorial

2.3 Análisis de datos

Por medio de los etogramas, se evaluó el cambio en los comportamientos de cada individuo, se determinó el porcentaje de tiempo invertido en cada actividad y se comparó en el tiempo (etogramas iniciales, seguimiento y final) esta comparación se representa mediante histogramas, así mismo se midió la diversidad comportamental por medio de diversidad tradicional como Simpson y Shannon y se identificó su variación por medio de histogramas comparativos.

3. Resultados y discusión

3.1. Análisis de etogramas

En los histogramas comparativos (gráfica 1), se resaltan cuatro actividades las cuales fueron determinantes para medir el cambio conductual, bajo la presencia de enriquecimientos (trepar, estado de reposo, olfatear y caminar). Al finalizar la primera semana de la etograma inicial se pudo evidenciar una clara preferencia por parte de ambos individuos al estar en estado de reposo, observando que la hembra pasaba alrededor del 35% de su tiempo en este estado, dejando actividades esenciales para la supervivencia en un hábitat natural, como trepar, olfatear y caminar en un valor igual o menor al 10%. Por parte del macho, el estado de reposo fue menor arrojando un porcentaje del 26%, compartiendo con la hembra porcentajes bajos para las actividades diferentes al reposo.

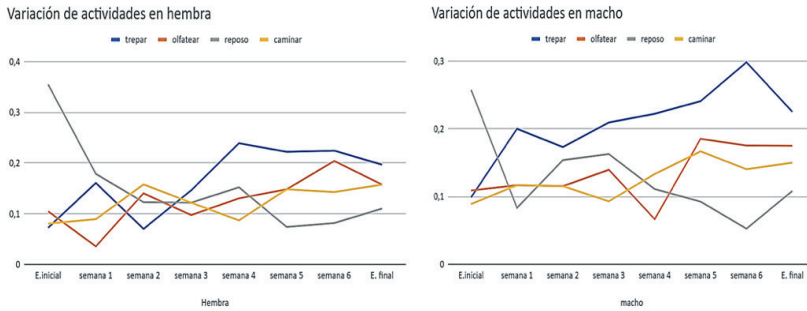
Varios autores determinan que, en las primeras fases del estudio, es normal que especies de mamíferos se encuentren en estado de reposo, debido a que las actividades necesarias para la supervivencia como trepar, correr, escarbar, olfatear, buscar y encontrar alimento no se desarrollan por la impronta humana, ya que estas especies relacionan al hombre con el abastecimiento de todos los recursos necesarios, por ende, no buscan fuentes de

alimentos por su cuenta. (Peralta & Katterryne, 2018; Cordova - Rojas & Iannacone, 2011; Parra - Herra & Estrada - Cely, 2011; Rodríguez Álvarez, 2004).

El primer enriquecimiento que se realizó fue estructural, donde por medio de troncos, hojas y elementos de la naturaleza se elevó el estrato del recinto (Figura 4), permitiendo que tuvieran más espacio para la exploración (gráfica 1), se denota un cambio en las actividades de la hembra y el macho. donde, el estado de reposo bajó abruptamente y pasó a representar un 16% para hembra y 8% para el macho, un cambio inversamente proporcional en actividades como trepar; dando un resultado positivo, ya que se buscaba el aumento de habilidades en un ambiente natural simulado.

Los resultados del primer enriquecimiento se sustentan en los trabajos de (Paredes, 2018), en su estudio sobre el comportamiento de *Lycalopex culpaeus* (Zorro andino) en estado de cautiverio; donde la frecuencia más alta se presentó en la actividad de “movimiento” (caminar, correr, saltar y trepar), el cual se repitió 36 veces en un mismo día. Por otro lado está el trabajo de (Parra - Herra & Estrada - Cely, 2011), donde documentaron los patrones de comportamiento de *Saimiri sciureus macrodon* (mono ardilla), en estado de cautiverio frente a la estimulación de enriquecimientos ambientales, donde se refleja que la presencia de troncos incentiva la utilización de estratos verticales en lugar del suelo, incentivado el forrajeo en estratos altos, lo que estimula el desplazamiento utilizados para viajar y alimentarse, estos resultados fueron registrado también para *Cebus capucinus* (Mono carablanca) (Agudelo e, 2005).

Figura 1. Variación entre actividades durante la fase del estudio.



El segundo enriquecimiento se basó en experiencias pasadas en el hogar de paso, anteriormente el médico veterinario y el personal de manejo encargado habían introducido una presa viva al recinto, a la cual los zorros no relacionaron como alimento. En base a esto se introdujeron dos codornices a modo de enriquecimiento nutricional, la pareja de zorros reaccionó inmediatamente cazando cada codorniz y adoptando comportamientos agresivos y territoriales, especialmente por parte de la hembra, para esta semana, la hembra disminuye la actividad de trepar pero aumenta actividades como caminar y olfatear en la zona baja del recinto, obligando al macho a trepar a la zona alta, con bajas posibilidades de efectuar otro tipo de comportamiento y con esto recurrir a un aumento en el estado de reposo (Gráfica 1).

Anteriormente, en un trabajo de enriquecimiento ambiental de fauna silvestre sometida a cautiverio en el hogar de paso Uniamazonía, se identificó que especímenes de *Cerdocyon thous* expuestos a presa viva, aumentaron sus lapsos de movilización, dedicando más tiempo a la búsqueda de alimento, que a la acción misma de alimentarse (Estrada & Parra, 2007).

Para la semana 3 y 5 se ejecutaron actividades ocupacionales para proporcionar retos y fomentar ejercicios como excavar y explorar (Zumba & Fernando 2018), en la semana 3 se realizaron tamales que contenían el 100% de su dieta diaria (Figura 5), se

distribuyeron en varias unidades que fueron enterradas por todo el recinto, con estas actividades el macho aumentó la proporción del tiempo empleado en olfatear y trepar, mientras que la hembra disminuyó actividades como olfatear y caminar pero aun así mantuvo la proporción por encima del tiempo inicial (gráfica 1). En el trabajo de Parra - Herra & Estrada - Cely, 2011; se identifican estímulos alimenticios, como los realizados con los zorros, donde estos estimularon posturas propias de la especie en estado silvestre, así como el reconocimiento de alimento en su entorno natural. El caso mencionado anteriormente se ejecutó con monos ardilla y su estimulación se realizó con artrópodos, los monos incrementaron el tiempo de actividad dedicado a conseguir y encontrar su alimento, invirtiendo 40 minutos en la captura de su comida.

Para el enriquecimiento de la semana 5 se emplearon ratones vivos dentro de cajas recicladas rellenas de pasto seco. Donde la finalidad del enriquecimiento era explorar el objeto hasta que saliera el ratón y lo cazaran, esto permite brindar una interacción natural, disminuyendo los efectos negativos del cautiverio y la impronta humana, estimulando los comportamientos de exploración, acecho y cacería (Jiménez Naranjo, 2012). Los dos cumplieron el objetivo final y para esa semana todas las actividades de destreza se dispararon a niveles muy altos (gráfica 1).

En medio de todos los enriquecimientos, esporádicamente, se efectuaron ejercicios de rechazo hacia los humanos, los ejercicios no tuvieron un efecto positivo en los zorros, ya que estos seguían presentando problemas de ansiedad con la presencia humana, pero la eliminación de estos comportamientos no estaba establecida dentro de los objetivos de este trabajo.

Durante la semana 4 y 6 las actividades que incluyen el desarrollo de habilidades aumentaron potencialmente, esto gracias a que los enriquecimientos empleados eran sensitivos. En la cuarta semana, se empleó esencia de mantequilla dispersada por todo el recinto. Durante la alimentación, como la dieta es repartida

y escondida, la esencia se impregnó aleatoriamente en troncos, cajones y mesones que disponía el perímetro, esto representó un nivel de dificultad a la hora de la búsqueda de alimento, los individuos emplearon más tiempo en la alimentación, sin embargo, durante esta semana de seguimiento el macho mostró una disminución en la actividad de olfatear, esto puede estar atribuido a la falta de interés hacia la esencia, ya que es normal que los individuos sientan interés o no hacia aromas específicos (Khoshen, 2013).

Los olores producen interés en el entorno, los felinos y cánidos usan el olfato para obtener información de su entorno y de la población (Pahuara Farfán, 2017), lo cual le permite dejar señales bioquímicas como la orina y las heces. Y, el uso de especias para animales en estado de cautiverio (Menta, pimienta, mantequilla y nuez), muestra una variación de gustos entre felinos y cánidos. En un futuro sería interesante experimentar con olores como pétalos de rosa o heces de animales que en la cadena alimenticia cumplen la función de presa, ya que estos estimulan por tiempo prolongado la actividad de los individuos (Minteguiaga & Corte, 2005; Mellen et al, 1998).

Para la última semana de enriquecimientos se implementaron sonidos de posibles presas, la mayoría de sonidos fueron de diferentes tipos de ratones, la reacción inmediata de la pareja fue olfatear todo el recinto y estar en estado de alerta, como los ambientes en cautiverio carecen de presas y depredadores, el sonido o los enriquecimientos sensoriales permiten que los zorros actúen por curiosidad auditiva, de manera estimulante, siempre y cuando se utilicen de forma ocasional (Hawkins y Willemsen, 2004).

Después de, aproximadamente, un minuto de búsqueda, perdieron el interés al no encontrar nada, sin embargo, durante los registros de seguimiento para esa semana, el macho registró un 30% de tiempo invertido en trepar, el cual se denota como el

valor más alto, por otro lado, la actividad de reposo fue del 5%. Esa semana, la hembra se vio más atraída por la actividad de olfatear presentando un 20% de su tiempo (Hernández - Jáuregui *et al*, 2005).

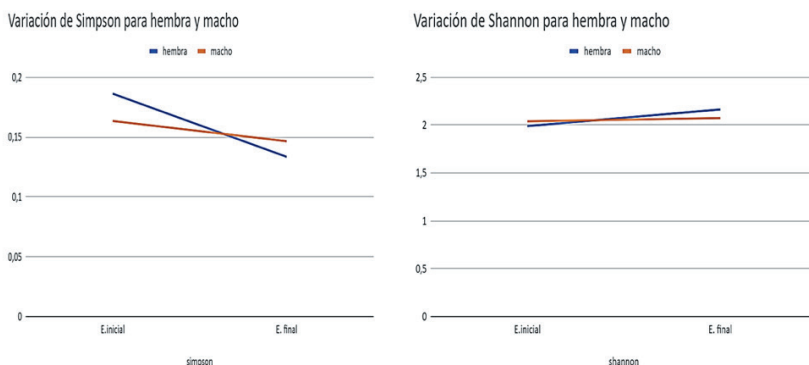
En cuanto a la última semana del estudio, se realizó el etograma final, donde se evidencia, por parte de la hembra una disminución no significativa en las actividades de trepar y olfatear, y una constancia en la actividad de caminar aumentando el estado de reposo con respecto a la semana 6, esto puede estar relacionado con la ausencia de enriquecimiento en esta última semana (Pérez *et al*, 2012), ya que era una actividad de observación para registrar los cambios iniciales y finales. Por su parte el macho también presentó un aumento en el estado de reposo. Sin embargo, la diferencia inicial y final del tiempo invertido por cada actividad sigue siendo de notable mejoría evidentemente gracias a los enriquecimientos ambientales.

Como lo registran los trabajos de Vivas - Duque *et al*, 2012; donde exploraron los efectos del enriquecimiento ambiental en *Tremarctos ornatus* (oso andino) obteniendo una respuesta positiva a nivel fisiológico y comportamental. Estos trabajos establecen que los enriquecimientos ambientales permiten que los animales expuestos a ellos, tengan mejores adaptaciones y expresan comportamientos salvajes propios.

Índices de diversidad.

El índice de Simpson (gráfica 2) refleja una disminución en la dominancia de comportamientos, que puede estar explicado en la equitatividad que se genera en los porcentajes de actividad, gracias a la disminución del estado de reposo (gráfica 1), ya que esta es una de las actividades más dominantes.

Figura 2. Variación inicial y final en índices de Simpson y Shannon para macho y hembra



Con respecto al índice de Shannon se evidencia una mejora en la diversidad comportamental sustentado en los cambios de patrones de actividad (gráfica 1). Los estímulos para la pareja eran similares, por lo tanto, se observa la misma tendencia entre macho y hembra. Los enriquecimientos ambientales ayudaron a generar un cambio en los patrones ya que producen un bienestar al individuo que lo incentiva a explorar más su entorno (Parra-Herra & Estrada-Cely; 2011; Ruiz & Díaz, 2008).

4. Conclusiones

En este estudio se evidenció que los enriquecimientos ambientales permitieron una estimulación física y mental para la pareja de zorros, los enriquecimientos incentivaron el aumento de comportamientos naturales útiles para un aumento en la calidad de vida en cautiverio o para el seguimiento de un trabajo de rehabilitación. Entre el macho y la hembra, se presentaron tendencias similares, ya que los resultados reflejan que el progreso fue similar bajo los diferentes estímulos. Ambos individuos disminuyeron la dominancia de comportamientos no idóneos, como el estado de reposo, el cual, si bien todas las especies descansan en el día como parte de su vida natural, no es normal que sea una actividad dominante.

El enriquecimiento estructural que se presentó en la primera semana fue crucial para un cambio abrupto en el patrón de actividades de la pareja, los estímulos sensoriales, que se realizaron después de los ejercicios de caza, sirvieron para aumentar el comportamiento exploratorio en los individuos, presentando el porcentaje más alto para actividades como trepar.

Los enriquecimientos ambientales realizados en este proyecto no requirieron de un gasto monetario significativo, algunos de estos pueden ser aplicados para otras especies, es por esto que los funcionarios del hogar de paso APAP-CARDER pueden seguir haciendo uso de los enriquecimientos, con el fin de estimular y disminuir los efectos negativos que produce el estado de cautiverio en animales de fauna silvestre.

Referencias

- Agudelo N, Montoya K, Osorio S. 2005. Establecimiento de un protocolo de rehabilitación de *Cebus capucinus* en el centro de atención y valoración de especies de fauna silvestre (CAV) Barbosa-Antioquia en
- Varela N, Brieva C, Umaña J & J. Torres. (Eds.).2005. I Congreso internacional de medicina y aprovechamiento de fauna silvestre neotropical (Libro de resúmenes). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Bogotá, p 269.
- Batista González, F., & Martins Fernandes, J. (2018). Validación de luces anti-predación para el control de zorro de campo (*Lycalopex gymnocercus*) y zorro de monte (*Cerdocyon thous*) en Uruguay.

- Córdova-Rojas, W. M., & Iannacone, J. (2011). Enriquecimiento ambiental para la disminución de conductas anómalas en el “Gato Montes” *Leopardus colocolo* (Molina, 1782)(Carnivora: Felidae) en un zoológico de Lima, Perú. *Revista de Ciencias (Lima)*, 8, 17-37.
- Díaz Burgos, L. (2019). Métodos de laboratorio utilizados en la rehabilitación de una Tortuga verde (*Chelonia mydas*) con fractura múltiple de caparazón (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata (UNLP)).
- Estrada, G., & Parra, J. (2007). Enriquecimiento ambiental defauna silvestre sometida a cautiverio en el hogar de paso Uniamazonia–Corpoamazonia. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 2(2), 8-13.
- Hawkins, M y Willemsen, M. (2004). Enviromental enrichment for amphibians and reptiles. *ASZK Reptile Enrichment Workshop*. pp: 1-13.
- Hernández-Jáuregui, D. M. B., Maldonado, F. G., Pérez, R. A. V., Pardo, M. R., & de Aluja, A. S. (2005). Cortisol en saliva, orina y heces: evaluación no invasiva en mamíferos silvestres. *Veterinaria México*, 36(3), 225-237.
- Jiménez Naranjo, Lorena del Carmen. (2012). Análisis bioético del uso de presas vivas en depredadores confinados en zoológicos. *Murmullos Filosóficos*, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 41-51, abr. 2012. ISSN 2007-7823. Disponible en:
- Jurado, L.-M. S. M. P. S. O. G. X. &. (2009). Estudio retrospectivo del ingreso de animales provenientes del tráfico ilegal a la unidad de rescate y rehabilitación de animales silvestres (URRAS), entre febrero de 1996 y agosto de 2006. *Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre*, 0, 6–10.

- Khoshen, P. H. (2013). *Enriquecimiento y Bienestar de Mamíferos en Cautiverio*.
- Mancera, N.; Reyes, O. (2008). Comercio de fauna silvestre en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 61(2), 4618–4645.
- Mellen JD, Hayes MP, Shepherdson DJ. (1998). Captive Environmental for Small Felids. *Second Nature: Environmental*
- Minteguiaga, M., & Corte, S. (2005). Propuestas de enriquecimiento ambiental para un ejemplar de Babuino Papio en Cautiverio. *Revista de Etología*, 7(1), 15-23.
- Morales, H. A. (2005). Fauna silvestre en condiciones de cautividad doméstica en Costa Rica: problemática y soluciones. *Biocenosis*, 19(2).
- Noguera-Urbano, E. A., Ramírez-Chaves, H. E., & Torres-Martínez, M. M. (2016). Análisis geográfico y conservación del zorro andino *Lycalopex culpaeus* (Mammalia, Canidae) en Colombia. *Iheringia, Série Zoologia*, 106(e2016014).
- Pahuara Farfán, L. K. (2017). Respuesta conductual al enriquecimiento alimenticio en *Panthera onca* (Otorongo) en el parque zoológico “La totorilla” a 2761 msnm. Ayacucho-2016.
- Parra-Herra, J. P., & Estrada-Cely, G. E. (2011). Patrón de comportamiento de monos ardilla (*Saimiri sciureus macrodon*) cautivos con diferentes enriquecimientos ambientales. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 6(2), 30-43.

- Peralta, A., & Katterryne, K. (2018). Influencia en el comportamiento canino mediante enriquecimiento ambiental en dos refugios de la ciudad de Guayaquil.
- Pérez, A., Pérez, E., Pallarés, N., Llecha, C., & Nogales, A. (2012). Ética y bienestar de los animales en los parques zoológicos. *Universidad Autónoma de Barcelona, España*, 8-17.
- Rodríguez Álvarez, C. (2004). Enriquecimiento ambiental para grandes felinos colombianos en cautiverio en el zoológico Jaime Duque (Bachelor's thesis, Bogotá-Uniandes).
- Ruiz Ramos, E. D., & Díaz Carrillo, E. I. (2008). Enriquecimiento ambiental de nutria marina Lontra felina (Molina 1782) en el Parque Zoológico Huachipa entre febrero y marzo del 2007. *Ecología Aplicada*, 7(1-2), 49-54.
- Varela, N., Brieva, C., Parra, S., & Barragán, K. (2005). Rehabilitación de fauna silvestre. *Curso teórico practico. Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS)-Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre (VVS). Colombia, Bogotá*, 1-49.
- Vivas-Duque, A., Jiménez, G., & Rodríguez, C. (2012). Efecto del Enriquecimiento Ambiental en la Respuesta Fisiológica y Comportamental de Osos de Anteojos en un Zoológico de Colombia. *Memorias De La Conferencia Interna En Medicina Y Aprovechamiento De Fauna Silvestre, Exótica Y No Convencional*, 8(2), 10 - 15.
<https://www.revistas.veterinariosvs.org/index.php/cima/article/view/118> visitado el: 07 de diciembre del 2019.
- Zumba, Y., & Fernando, Á. (2018). *Evaluación de técnicas de enriquecimiento ambiental y su influencia en el comportamiento y bienestar de gatos alojados en refugio* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia).

Capítulo 3. Validación del método para determinar materia seca a través del horno microondas en el Laboratorio de Nutrición Animal de Unisarc- Kikuyo y Estrella

*Vanessa Giraldo.*¹
*Gastón A. Castaño.*²

Resumen

Conocer la concentración de materia seca (**MS**) es importante para evaluar la dieta y la eficiencia productiva. La **MS** se puede determinar a través del horno microondas (**HM**) de manera fácil, rápida y a bajo costo; pero el protocolo debe ser validado. El *Cynodon nlemfuensis* y el *Cenchrus clandestinum* son forrajes utilizados en Colombia. El objetivo de este trabajo fue validar el método para determinar **MS** a través del **HM** cuando se emplea pasto *C. clandestinus* y *C. nlemfuensis*. Para tal efecto, el forraje

¹ Estudiante Zootecnia, Corporación Universitaria De Santa Rosa De Cabal UNISARC. Vanessa.giraldo@unisarc.edu.co.

² Docente, Nutrición animal, Corporación universitaria Santa Rosa de Cabal Unisarc. gaston.castano@unisarc.edu.co

se picó y dividió en 145 alicuotas (20 g). Se realizó la curva de deshidratación del forraje utilizando **HM** con tres potencias 600, 900 y 1200 W; además, se determinó la precisión y exactitud del método. La precisión se determinó como la variación entre analistas, entre diferentes días por el mismo analista y en un día por el mismo analista. Se presentó interacción entre el forraje y la potencia (P0.05). No se presentaron diferencias entre la determinación del **HM** con el control (Dunnet, P>0.05). Los resultados indican, que el método es exacto, pero es necesario ajustarlo para que sea más preciso.

Palabras clave: Calidad de forrajes, *C. clandestinum*, *C. nlemfuensis*, técnicas de laboratorio,

1. Introducción

Conocer la concentración de materia seca (**MS**) es importante, pues permite estimar el consumo de nutrientes, calcular raciones y evaluar la diferencia entre ofrecido y lo requerido por el animal (Petruzzi *et al.*, 2005). La **MS** de los forrajes determina la capacidad de consumo de los animales y es útil para calcular la disponibilidad de forraje (Posada *et al.*, 2007); además, afecta el valor nutritivo del alimento por unidad de peso y el costo de los nutrientes (De la Roza *et al.*, 2002). Al interpretar los reportes de análisis de laboratorio, es necesario conocer la concentración de **MS** de la muestra.

Se han utilizado diferentes métodos para estimar el contenido de **MS** de un forraje, como el uso de estufa de circulación forzada (Petruzzi *et al.*, 2005), horno microondas (**HM**; Crespo, 2002), la liofilización (Cano *et al.*, 1994), el método Brown Duvel (Jaurena *et al.*, 1998). El **HM** es un método accesible por el productor (Crespo, 2002) debido a la disponibilidad del equipo y bajo costo, además de su facilidad y rapidez.

Un método, después de ser desarrollado, debe someterse a un proceso de validación, el cual consiste en verificar y documentar su validez (NTC, 2005). Un método siempre debe validarse para tener una confiabilidad de los datos obtenidos (AOAC, 2010). La validación es la confirmación, a través del examen y el aporte de evidencias objetivas, de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto (NTC, 2005). Dentro del proceso de validación, se determina la precisión (variación entre los resultados del análisis) y la exactitud (proximidad con el valor real) (AOAC, 2010).

El pasto Kikuyo (**Ki**, *clandestinus* anteriormente conocido como *Pennisetum clandestinum*) se ha utilizado en la alimentación ganadera especializada por ser resistente al pisoteo y responder a los diferentes tipos de fertilización (Correa *et al.*, 2008). Por su parte, pasto Estrella Africana (**Es**, *Cynodon nlemfuensis*) es un pasto de tropical perenne de clima cálido, cuyo crecimiento por medio de estolones permite distribuirse rápidamente, es palatable y digerible, pero es susceptible al clima frío (Villalobos *et al.*, 2013). Estos forrajes se adaptan fácilmente al clima tropical de la zona andina de Colombia y han sido los más utilizados por los ganaderos (Villalobos y Arce, 2014).

2. Materiales y métodos

2.1. Localización y duración.

La validación de la técnica se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal de Unisarc localizado en el municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda, Colombia) a 4° 52' 07'' LN, 75° 37' 22'' LO y 1701 msnm. Los forrajes se recolectaron en explotaciones de ganado lechero localizadas en el municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda, Colombia); el **Ki** en la finca Barrancas ubicada 4°51'40" LN, 75°36'19" LW y a 1759 msnm, mientras el **Es** en la finca Barrancas ubicada a 4°50'55" LN, 75°45'39" LO y 1411 msnm. El periodo de recuperación fue de 47 d y 25 d para el **Ki**

y **Es**, respectivamente. El experimento se realizó entre agosto de 2019 y marzo 2020.

Preparación de las muestras de forraje. Se emplearon 10 kg ya sea de **Ki** y **Es**. El forraje se picó (2.5 a 5 cm) a través de una máquina picapasto (Trapp 40®). Cada forraje se homogenizó de manera manual, se colectaron 145 alicuotas de 20 g (15 para la curva de deshidratación y 130 para la prueba de validación), que se pesaron y empacaron individualmente en bolsa plástica y se conservaron a -20°C hasta ser utilizadas en la prueba de validación. Adicionalmente, se colectaron 500 g de cada forraje que se empacaron en bolsa plástica y se conservaron a -20°C; posteriormente se deshidrataron parcialmente a 60°C por 36 h y se molieron a través de un molino con criba de 1 mm para determinar su composición química en el laboratorio.

2.2. Curva de deshidratación a diferentes potencias

Se realizó la curva de deshidratación del forraje utilizando **HM** con tres potencias 600W, 900W y 1200W. Para tal efecto, se tomaron cinco muestras de aproximadamente 20 g de forraje por cada potencia (15 muestras por forraje). La muestra se pesó, se mezcló y distribuyó uniformemente en una refractaria de vidrio (13 cm, 18 cm y 4.5 cm de ancho, largo y alto, respectivamente) para aumentar el área de exposición y evitar calcinación de la muestra; posteriormente, se depositó en el **HM**, momento en el cual se introdujo un beaker pp (500 mL) con agua a temperatura ambiente y se deshidrató durante 1 min; luego, se depositó en un desecador por 40 min y se pesó. Este proceso se repitió durante 17 veces, para alcanzar un tiempo de deshidratación total de 17 min por cada muestra.

2.3. Protocolo validado

Picar la muestra de forraje (2.5 a 5 cm) a través de una máquina picapasto o con tijeras y homogenizar de manera manual. Colocar

la refractaria en el **HM** por 5 min a 900W, dejar en enfriar en un desecador por 40 min y pesar (**PR**). Colocar la refractaria de vidrio sobre la balanza, tarar y pesar aproximadamente 20 g (**PM**). Distribuir la muestra de manera uniforme sobre la refractaria para aumentar el área de exposición y evitar calcinación de la muestra. Depositar la refractaria con el forraje en **HM**, momento en el cual se introduce un beaker pp (500 mL) con agua a temperatura ambiente y se deshidrata durante 5 min a 900W de potencia. Reemplazar el beaker por otro con agua a temperatura ambiente y deshidratar por 4 min a 900 W de potencia; luego, reemplazar nuevamente el beaker y deshidratar por 3 min a 600 W de potencia. Retirar el beaker con agua y realizar una última deshidratación por 1 min a 900W de potencia (sin el beaker con agua), dejar en enfriar en un desecador por 40 min y pesar (**PR+MS**); repetir esta última deshidratación y pesaje para verificar estabilización de peso. El análisis se hace por triplicado. La concentración de **MS** (g **MS** kg⁻¹ de forraje) se calcula con la ecuación: $MS = [(PR+MS) - PR] * PM^{-1}] * 1000$; donde: **MS** es la Concentración de **MS** (g **MS** kg⁻¹ de forraje), **PR+MS** el peso de la refractaria con el material deshidratado (g), **PR** el peso refractaria deshidratada (g), **PM** el peso de la muestra antes de ser deshidratada (g).

2.4. Validación

Para determinar precisión y la exactitud se emplearon 125 alícuotas de cada forraje (20 g) que se deshidrataron a través del **HM** y otras 5 alícuotas que se deshidrataron con el método de referencia de deshidratación en horno convencional (60°C/48 h; método AOAC 930.15; AOAC, 2010). Se emplearon 5 analistas. La evaluación tuvo una duración de 5 sem y un día a la semana se deshidrataron 25 muestras a través del **HM** (5 por analista). Cada analista deshidrató una muestra a las 8:00, 10:00, 12:00, 14:00 y 16:00 h. De este modo, la precisión se determinó como la variación de diferentes analistas, la variación de realizar el análisis diferente días por el mismo analista y la variación de realizar varios análisis el mismo día por el mismo analista. Con el fin de

evaluar la exactitud, se compararon los resultados del método del **HM** con el método de referencia. Para tal efecto, se utilizó como tratamiento cada corrida (resultados obtenidos por cada analista durante un día, 5 por analista).

2.5. Análisis químicos

Adicional al proceso de deshidratación a través del **HM**, a una muestra de cada forraje se se le determinó la concentración de cenizas por gravimetría (AOAC, 2010), proteína cruda por el método Kjeldahl (Thiex *et al.*, 2002), extracto etéreo por el método Soxhlet (AOAC, 2010), fibra detergente neutro, fibra detergente ácida (Van Soest *et al.*, 1991). Los carbohidratos no estructurales se estimaron según NRC (1998).

2.6. Análisis estadístico

La curva de deshidratación se analizó como un diseño Completamente al Azar con estructura factorial 2x5 (2 forrajes x 3 potencias) y cuando el modelo fue significativo se realizaron comparaciones de las medias a través de la prueba Tukey ($P < 0.05$). El modelo empleado fue: $y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \tau_i * \beta_j + \varepsilon_{ijk}$; donde: μ el promedio de la población, y_{ijk} la observación (g residuo por kg forraje), τ_i el efecto del forraje (**Ki** y **Es**) y β_j el efecto de la potencia (600, 900W y 1200W), $\tau_i * \beta_j$ el efecto de la interacción forraje y potencia y ε_{ijk} el error experimental.

La **MS** para calcular la precisión, se analizó como un diseño Completamente al Azar con estructura factorial 5x5 (5 analistas y 5 días) y cuando el modelo fue significativo se realizaron comparaciones de las medias a través de la prueba Tukey ($P < 0.05$). El modelo empleado fue: $y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \tau_i * \beta_j + \varepsilon_{ijk}$; donde: μ el promedio de la población, y_{ijk} la observación (g **MS** por kg forraje), τ_i el efecto del analista, β_j el efecto del día, $\tau_i * \beta_j$ el efecto de la interacción analista y día, ε_{ijk} el error experimental.

La **MS** para calcular la exactitud se analizó como un diseño Completamente al Azar. Cuando el modelo fue significativo, se compararon los promedios con el control (horno de aire forzado) a través de la prueba Dunnett ($P < 0.05$). El modelo empleado fue: $y_{ijk} = \tau_i + \varepsilon_{ij}$, donde: μ el promedio de la población, y_{ij} = observación (g **MS** por kg forraje), τ_i el efecto de la corrida y ε_{ijk} el error experimental.

Para el análisis de los datos se utilizó el Statistix versión 8.0 (Copyright© 1985-2003 Analytical Software).

3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

Se presentó un efecto del forraje y la potencia sobre el peso del residuo al minuto de deshidratación ($P < 0.0001$), pero, a partir del minuto 2, se presentó interacción entre el tipo de forraje y potencia ($P < 0.0009$). Al primer minuto de deshidratación, el peso del residuo del pasto **Ki** fue mayor con relación a **Es** (Tukey $P < 0.05$; 926.2 y 872.5 g kg⁻¹ para **Ki** y **Es**, respectivamente); con relación a la potencia, el peso fue mayor para la potencia de 600W y menor para 1200W (Tukey $P < 0.05$; 965.8, 919.6 y 812.7 g kg⁻¹ para las potencias 600W, 90W y 1200W, respectivamente) (Tabla 1, Figura 1).

Para el **Ki**, cuando la muestra tuvo entre 2 y 9 min de deshidratación el peso del residuo fue mayor con una potencia 600W y el menor con la potencia de 1200W (Tukey $P < 0.05$). A partir del minuto 10, el peso del residuo fue mayor cuando la potencia fue 600W (Tukey $P < 0.05$), pero no se presentaron diferencias al comparar los pesos de los residuos obtenidos con las 900W y 1200W (Tukey $P > 0.05$) (Tabla 1, Figura 1).

Para el **Es**, cuando la muestra tuvo entre 2 y 4 min de deshidratación el peso del residuo fue mayor para la potencia

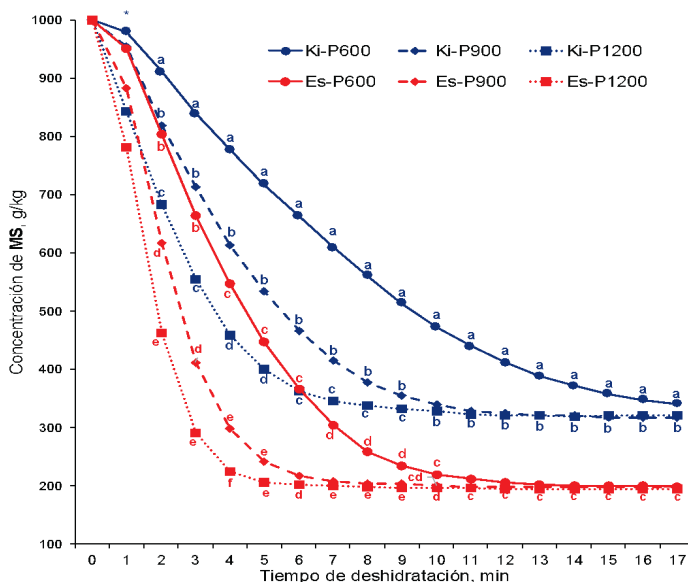
600W y el menor para la potencia de 1200W (Tukey P0.05). Al cumplir 10 min, con la potencia 600W se presentó mayor peso del residuo que cuando se utilizó potencia de 1200W (Tukey P>0.05), pero el peso de residuo con la potencia de 900W no fue diferente en comparación al encontrado en las otras potencias (Tukey P>0.05). A partir del minuto 11, no se presentaron diferencias en el peso de los residuos al utilizar diferentes potencias (Tukey P>0.05). Cuando el tiempo de deshidratación fue entre 2 y 5 min, el peso del residuo fue mayor para el pasto **Ki** en comparación al **Es** cuando se utilizaron potencias de 600W y 900W (Tukey P0.05). A partir del minuto 7, todos los pesos de los residuos de **Es** fueron menores en comparación a los del **Ki** (Tukey P<0.05) (Tabla 1, Figura 1).

Tabla 1. Peso del residuo a diferentes tiempos de deshidratación con el horno microondas de *C. clandestinum* y *C. nlemfuensis* tres potencias en tres potencias diferentes

Tiempo ¹ , min	<i>C. clandestinum</i>			<i>C. nlemfuensis</i>			P-value ²			ESM	CV
	600W	900W	1200W	600W	900W	1200W	F	P	FxP		
0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	--	--	--	--	--
1	979.7	955.5	843.3	951.8	883.6	782.1	<0.0001	<0.0001	0.2262	12.9	3.20
2	911.1 ^a	818.8 ^b	683.7 ^c	804.5 ^b	617.1 ^d	463.8 ^c	<0.0001	<0.0001	0.0008	13.5	4.32
3	839.7 ^a	713.1 ^b	556.3 ^c	665.2 ^b	412.8 ^d	291.6 ^c	<0.0001	<0.0001	0.0001	11.7	4.52
4	777.5 ^a	614.8 ^b	460.3 ^d	548.1 ^c	299.9 ^e	225.2 ^f	<0.0001	<0.0001	0.0002	9.7	4.45
5	718.5 ^a	534.5 ^b	400.6 ^d	448.6 ^c	242.1 ^e	207.8 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	8.2	4.30
6	663.6 ^a	466.5 ^b	364.1 ^c	366.5 ^c	218.0 ^d	203.4 ^d	<0.0001	<0.0001	<0.0001	7.0	4.14
7	610.1 ^a	415.6 ^b	346.9 ^c	305.5 ^d	208.7 ^c	201.5 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	6.5	4.18
8	561.5 ^a	378.7 ^b	338.8 ^c	260.7 ^d	204.9 ^c	200.1 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	5.5	3.82
9	514.4 ^a	355.2 ^b	332.9 ^c	235.6 ^d	204.5 ^c	198.1 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	5.0	3.67
10	473.3 ^a	340.9 ^b	328.7 ^b	220.1 ^c	202.2 ^{cd}	198.0 ^d	<0.0001	<0.0001	<0.0001	4.2	3.20
11	440.3 ^a	330.4 ^b	324.7 ^b	212.7 ^c	200.0 ^c	197.1 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	3.7	2.95
12	412.1 ^a	325.0 ^b	322.8 ^b	207.6 ^c	199.8 ^c	196.5 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	3.2	2.57
13	389.7 ^a	322.0 ^b	321.5 ^b	203.3 ^c	199.8 ^c	195.9 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	2.8	2.30
14	372.8 ^a	321.4 ^b	321.1 ^b	201.3 ^c	199.2 ^c	195.8 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	2.6	2.16
15	358.5 ^a	318.9 ^b	321.4 ^b	201.6 ^c	199.2 ^c	195.5 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	2.4	2.01
16	349.2 ^a	318.6 ^b	322.6 ^b	201.3 ^c	199.4 ^c	195.6 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	2.1	1.79
17	341.8 ^a	318.6 ^b	322.1 ^b	199.8 ^c	199.7 ^c	196.2 ^c	<0.0001	<0.0001	<0.0001	2.1	1.76

¹Tiempo acumulado de deshidratación. ²Promedios con superíndices diferentes en la misma fila representan diferencias según la prueba Tukey (P<0.05), excepto para el tiempo de 1 min debido a que no se presentó interacción.

Figura 1. Peso del residuo a diferentes tiempos de deshidratación con en horno microondas de *C. clandestinum* (Ki) y *C. nlemfuensis* (Es) tres potencias en tres potencias diferentes (P600, P900 y P1200)



No se presentó interacción entre el día y el analista ($P=0.3209$). Se presentó un efecto del analista sobre la concentración de MS ($P=0.0034$). El analista B, reportó un menor valor en comparación a los analistas C y D (Tukey $P<0.05$), pero no en comparación a los demás analistas (Tukey $P>0.05$). A pesar de presentar un efecto del día sobre la concentración de MS, dichas diferencias no se evidenciaron al realizar la comparación de medias a través de la prueba Tukey ($P<0.05$) (Tabla 2).

Tabla 2. Concentración de MS¹ de *C. clandestinum* determinada a través del horno microondas por diferentes analistas y en diferentes días

Ítem	Analista					Día					P-value			
	A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	ESM	A	D	DxA
MS ¹	306.9 ^{ab}	303.8 ^b	309.5 ^a	311.3 ^a	306.5 ^{ab}	305.0	305.2	307.5	310.2	310.0	1.4	0.0039	0.0199	0.3944
DE	6.6	8.3	6.7	7.3	7.9	6.6	8.5	8.0	5.9	8.1				

¹g de MS kg⁻¹ ²Error estándar de la media. ³Promedios con superíndices diferentes en la misma fila representa diferencias según la prueba Tukey ($P<0.05$).

No se presentaron diferencias entre la determinación del horno microondas con el control (Dunnet $P > 0.05$). La **MS** obtenida a través del horno de aire forzado fue $302.2 \text{ g}^{-1} \text{ kg}$ y el promedio de las corridas fue $307.6 \text{ g}^{-1} \text{ kg}$ (con valores mínimo y máximo de 299.7 y 315.4, respectivamente). La desviación estándar para cada corrida fue 7.1.

3.2. Discusión

Inicialmente, se realizó una curva de deshidratación a diferentes potencias (Figura 1). Con esta curva se pretendía utilizar información para proponer el método de deshidratación. Un primer punto a considerar, fue el hecho de que el peso del residuo a los 17 min (341.6 , 318.6 y 322.1 g kg^{-1} de forraje para las potencias 600W, 900W y 1200W, respectivamente) fue superior al del horno de aire forzado (302.2 g kg^{-1}), esto podría ser explicado por la presencia del beaker con agua, motivo por el cual se ajustó el protocolo para sin agua durante el último minuto.

La concentración de **MS** de un forraje permite determinar la producción de forrajes (Crespo *et al.*, 2007), evaluar la dieta (Petruzzi *et al.*, 2005) y afecta la eficiencia de la dieta (De la Roza *et al.*, 2002). Las gramíneas constituyen una importante fuente de alimentación para los bovinos (Cardona *et al.*, 2012) y el **Ki** y **Es** son ampliamente utilizados en Colombia (Villalobos y Arce, 2014). La concentración de **MS** de los forrajes es variable (Villalobos *et al.*, 2013; Reyes *et al.*, 2009; Sosa *et al.*, 2008). Existen diferentes métodos para determinar **MS** (De la Rosa *et al.*, 2002; Ramírez, 2006; Crespo, 2002), pero el **HM** resalta por su facilidad (Petruzzi *et al.*, 2005). Un método debe ser validado para determinar su eficiencia y mérito (De Amarante *et al.*, 2001). Este trabajo pretende documentar la validación del método para determinar **MS** a través del **HM** en el Laboratorio de Nutrición Animal de Unisarc cuando se emplea pasto **Ki** y **Es**.

Por otro lado, el peso del residuo del **Ki** al minuto 17 fue mayor con 600W de potencia frente a las otras potencias para el mismo forraje, mientras que no se presentaron diferencias entre las diferentes potencias para el **Es**. Esto indica que el **Ki** requiere más de 17 min de deshidratación cuando se emplea potencia de 600W.

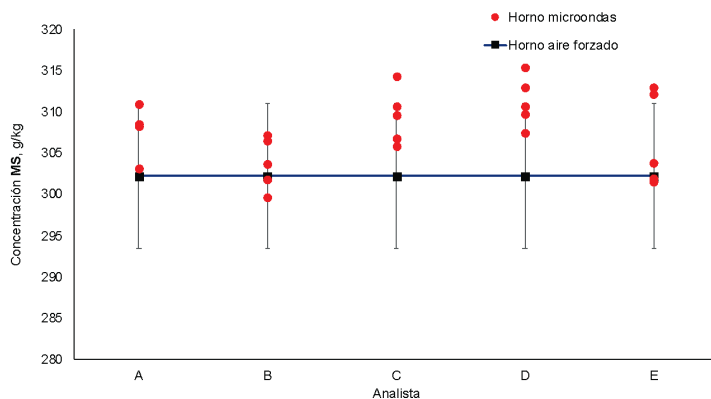
Como se puede apreciar en la figura 1, el comportamiento de la curva de deshidratación es diferente para los dos forrajes. El **Ki**, aunque con mayor concentración de **MS**, se deshidrató con menor velocidad que el **Es**. Lo anterior puede ser explicado por la estructura del forraje e indica claramente que el método a utilizar debe ser validado para diferentes recursos forrajeros, pues diferentes forrajes se deshidratan de manera diferente.

Dentro del proceso de validación, se determina la precisión y la exactitud. La precisión mide la variación entre pruebas repetidas en condiciones específicas, expresa la proximidad (grado de dispersión) de acuerdo en una serie de mediciones obtenidas a partir de pruebas múltiples de una muestra de prueba homogénea bajo las condiciones establecidas de los métodos (AOAC, 2010). En este trabajo, la precisión se determinó como la variación de diferentes analistas, la variación de realizar el análisis diferente días por el mismo analista y la variación de realizar varios análisis el mismo día por el mismo analista. Se encontró que existió dispersión entre los analistas, lo cual sugiere que debe ajustarse la técnica para garantizar que todos los analistas realicen el mismo protocolo. La variación en cada corrida fue baja (DE 2.2), pero de igual manera se considera prudente y posible disminuirla al ajustar el protocolo.

La exactitud es la proximidad entre el valor medido y el valor aceptado, verdadero o de referencia (AOAC, 2010). En este trabajo se empleó como valor de referencia la técnica de horno de aire forzado. Aunque no se encontraron diferencias entre el **HM** y el horno de aire forzado, es importante revisar el procedimiento,

para determinar el motivo por el cual muchos de los datos se encuentran por encima del método de referencia (Figura 2).

Figura 2. Concentración de MS del *C. clandestinum* obtenida por cada uno de los a través del horno microondas en comparación con la obtenida a través del horno de aire forzado



4. Conclusiones

Se presentó interacción entre el forraje y la potencia, a mayor potencia la deshidratación fue más rápida, pero la velocidad fue diferente para cada forraje.

Los resultados indican, que el método del **HM** es exacto, pero es necesario ajustarlo para que sea más preciso.

Referencias

AOAC International. (2010). *Official methods of analysis of AOAC International. 18a ed.* Maryland, United States. Gaithersburg: AOAC International.

- Cano, R.; Carulla, J.E. y Lascano, C.E. (1994). Métodos de conservación de muestras de forraje de leguminosas tropicales y su efecto en el nivel y en la actividad biológica de los taninos. *Pasturas Tropicales*, 16(1):1-7.
- Cardona, E.M.; Rios, L.A. y Peña, J.D. (2012). Disponibilidad de variedades de pastos y forrajes como potenciales materiales lignocelulósicos para la producción de bioetanol en Colombia. *Información Tecnológica*, 23(6):87-96.
- Correa, H.J.; Pabón, M.L. y Carulla, J.E. (2008). Valor nutricional del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hoechst Ex Chiov.) para la producción de leche en Colombia (Una revisión): I-Composición química y digestibilidad ruminal y posruminal. *Livestock Research for Rural Development*, 20(4):1-17.
- Crespo, R. J. (2002). Uso del horno microondas para la obtención del valor de materia seca en especies forrajeras. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Balzare, Argentina.
- Crespo, R. J., Castaño, J.A. y Capurro, J.A. (2007). Secado de forraje con el horno microondas: efecto sobre el análisis de calidad. *Agricultura Técnica*, 67(2):210-218.
- De Amarante J.O.; Caldas, P.A.; Brito, N.M.; Dos Santos, C.R. y Vale, B.F. (2001). Validação de métodos analíticos: uma breve revisão. *Cadernos de Pesquisa*, 12(1-2):116-131.
- De La Roza, D.B.; Fernández, A.M. y Gutiérrez, A.A. (2002). Determinación de materia seca en pastos y forrajes a partir de la temperatura de secado para análisis. *Pastos*, 32(1):91-104.

Jaurena, G.; Frey, A. y Delville, G.B. (1998). Método rápido para la determinación del contenido de humedad de forrajes. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 18(1- 2):27-30.

NTC-ISO/IEC 17025:2005, norma técnica colombiana, primera actualización. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Icontec, P17. Petruzzi, H.J.; Stritzler, N.P.; Ferri, C.M.; Pagella, J.H. y Rabotnikof, C.M. (2005). Determinación de materia seca por métodos indirectos: utilización del horno a microondas. Boletín de divulgación Técnica, 88:1-11. Available from internet:< http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/43- uso_microondas_MS.pdf >

Petruzzi, H.J.; Stritzler, N.P.; Ferri, C.M.; Pagella, J.H. y Rabotnikof, C.M. (2005). Determinación de materia seca por métodos indirectos: utilización del horno a microondas. Boletín de divulgación Técnica, 88:1-11. Available from internet:< http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/43- uso_microondas_MS.pdf >

Posada, S.L.; Angulo, J. y Restrepo, L.F. (2007). Validación de métodos de secado para la determinación de materia seca en especies forrajeras. *Livestock Research for Rural Development*, 19(42):1-7.

Reyes, A.; Bolaños, E.D.; Hernández, D.; Aranda, E.M. y Izquierdo, F. (2009). Producción de materia seca y concentración de proteína en 21 genotipos del pasto humidícola *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. *Universidad y Ciencia*, 25(3):213-224.

Sosa R.E.; Torres, E.C.; Rodríguez, D.P. Y Reyes, L.O. (2008). Producción estacional de materia seca de gramíneas y leguminosas forrajeras con cortes en el estado de Quintana Roo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 46(4):413-426.

- Thiex, N. J.; Manson, H.; Anderson, S. y Petacchi, F. (2002). Determination of crude protein in animal feed, forage, grain, and oilseeds by using block digestion with a copper catalyst and steam distillation into boric acid: collaborative study. *Journal of AOAC International*. 85(2):309-317.
- Van Soest, P.J.; Robertson, J.B. y Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74(10):3583-3597.
- Villalobos, L. y Arce, J. (2014). Evaluación agronómica y nutricional del pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*) en la zona de Monteverde, Puntarenas, Costa Rica. II. Valor nutricional. *Agronomía Costarricense*, 38(1):133-14.
- Villalobos, L.; Arce, J. y Wingching, R. (2013). Producción de biomasa y costos de producción de pastos estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), kikuyo (*Kikuyuocloa clandestina*) y Ryegrass perenne (*Lolium perenne*) en lecherías de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 37(2):91-103.

Capítulo 4. Modelamiento in silico por homología de la quinoproteína glucosa deshidrogenasa unida a membrana (PQQ mGDH) en *Pseudomonas fluorescens* implicada en el mecanismo de solubilización de fosfato inorgánico

*Julia R. Chalarca Vélez*¹
*Duverney Gaviria*²

Resumen

El término "modelado por homología", también llamado modelado comparativo o modelado basado en plantilla (TBM), hace referencia a modelar una estructura 3D de una proteína, utilizando una estructura conocida determinada experimentalmente, usándola como molde. La estructura de la proteína es de gran ayuda en el estudio de su función, su dinámica, las interacciones con ligandos y otras proteínas.

¹ Universidad Libre, Estudiante Programa de Microbiología, juliar-chalarcav@unilibre.edu.co

² Universidad Libre, Docente Programa Microbiología, duverney.gaviria@unilibre.edu.co

Entre sus aplicaciones se incluyen: la predicción de ligandos, el análisis de mutaciones, y actividades catalíticas, en función de la calidad de los modelos. El modelamiento comparativo es una estrategia útil cuando no se tiene información reportada en bases de datos y se quiera realizar un ensayo experimental relacionado con la estructura y el funcionamiento de una proteína. En el presente trabajo se analizó tanto estructural y funcionalmente la quinoproteína glucosa deshidrogenasa unida a la membrana (PQQ mGDH) para *Pseudomonas fluorescens*, la cual es reconocida como un microorganismo promotor de crecimiento vegetal, y una de sus funciones es la solubilización de fosfatos inorgánicos; catalizado por la quinoproteína glucosa deshidrogenasa unida a la membrana (PQQ mGDH), que es la primera enzima, que participa en la oxidación directa de la glucosa transformando la D-glucosa a D-gluconato y este proceso es el inicio en la producción de ácidos orgánicos implicados en la solubilización de fosfatos inorgánicos. A pesar de la gran cantidad de estudios llevados a cabo para esta enzima, no se ha reportado la determinación de la estructura tridimensional de la enzima quinoproteína Glucosa Deshidrogenasa (PQQ-GDH) en la bacteria *P. fluorescens*. En este documento se llevó a cabo la comparación de la secuencia de la proteína con las reportadas en las bases de datos para otras especies del género *Pseudomonas*, se propone un modelo tridimensional para la enzima quinoproteína glucosa deshidrogenasa unida a la membrana (PQQ mGDH) en *P. fluorescens*, basado en modelamiento por homología, se muestra la caracterización a nivel de estructura secundaria de esta proteína, la caracterización del dominio catalítico, el sitio de unión al cofactor Pirroloquinolina quinona (PQQ) al igual que los motivos funcionales presentes en esta proteína.

Palabras clave: Bioinformática, Modelado por homología, *Pseudomonas fluorescens*, Quinoproteína.

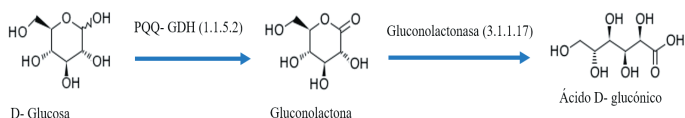
1. Introducción

El fósforo (P) es uno de los elementos esenciales necesarios para el desarrollo y crecimiento de las plantas; y este representa aproximadamente el 0,2% del peso seco de una planta.

Adicionalmente, se ha identificado que este es el segundo después del nitrógeno entre los nutrientes minerales que comúnmente limitan el crecimiento de los cultivos (Alori et al., 2017). Las plantas adquieren P como ortofosfato inorgánico (Pi) a partir del suelo, y la concentración de Pi es controlada por procesos químicos y biológicos que fijan y liberan Pi a través de complejas interacciones entre el suelo, los microorganismos del suelo y las raíces de las plantas (Lidbury et al., 2016). La solubilización de fosfato mineral es una actividad esencial de muchas rizobacterias con la cual promueven el crecimiento vegetal, entre los géneros mejor estudiados encontramos: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Rhizobium*, *Micrococcus*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, *Achromobacter*, *Erwinia* y *Agrobacterium*. El mecanismo mejor caracterizado de funcionamiento en estas bacterias corresponde a la liberación de ácidos orgánicos en el espacio extracelular orientados a retener los cationes divalentes (por ejemplo, Ca^{2+}) a partir de las formas de fosfato mineral poco solubles, como hidroxapatita o fosfato tricálcico, y de esta manera es liberado el fósforo en una forma disponible para la absorción por parte de la planta (An & Moe, 2016).

Hasta ahora, las bacterias solubilizadoras de fósforo (PSB) más eficientes reportadas en la literatura son las bacterias Gram negativas que utilizan la vía de oxidación directa de la glucosa para producir ácido glucónico (GA) (Fig. 1).

Figura 1. Reacción general mediada por la Quinoproteína glucosa deshidrogenasa y gluconolactonasa para la producción de ácido glucónico (Ruta pentosa fosfato de la base de datos KEGG - <https://www.genome.jp/kegg/>).



La quinoproteína Glucosa Deshidrogenasa (PQQ-GDH) (EC 1.1.5.2), de la cual hasta la fecha se han identificado dos tipos, una unida a la membrana celular interna (mGDH) y la otra presente de forma soluble (sGDH), las cuales muestran actividad en el periplasma de bacterias Gram-negativas. Mientras que la mGDH se ha encontrado en muchas bacterias Gram negativas, como las especies *Gluconobacter*, *Pseudomonas* y *Acinetobacter*, la sGDH es menos común y se ha reportado solo en *Acinetobacter calcoaceticus* (An & Moe, 2016). La conversión de glucosa en GA es catalizada por una glucosa deshidrogenasa unida a la membrana periplásmica (mGDH) que forma un complejo con el cofactor pirroloquinolina quinona (PQQ) (Ben Farhat et al., 2013) el cual es codificado por un operón el cual en *Pseudomonas fluorescens* consta de 11 genes (Krishnaraj & Goldstein, 2002) y (Goldstein et al., 2003). La pirroloquinolinaquinona (PQQ) es un compuesto que es sintetizado en fase estacionaria y que funciona como un cofactor, termoestable y soluble en agua, el cual fue descubierto inicialmente en bacterias metilotróficas. Éste pertenece a la familia de cofactores del tipo o-quinona, las enzimas a las que se unen este tipo de cofactores han sido designadas como quinoproteínas, debido a que poseen un sitio de unión para alguno de los miembros de la familia o-quinona. PQQ es el único cofactor de esta familia que se une de manera no covalente a las enzimas como glucosa, metanol, sorbitol y glicerol deshidrogenasas (Vera-Cardoso et al., 2017).

Se ha identificado que *P. fluorescens* tiene una gran capacidad para solubilizar fósforo. La bacteria puede realizar esta actividad a través de dos vías: la primera es la producción de ácidos orgánicos (cítrico, oxálico, glucónico) que modifican el pH del suelo, favoreciendo la solubilización del fósforo inorgánico y liberando el fosfato al suelo. La segunda vía es a través de las fosfatasas, estas son enzimas hidrolasas (monoesterasas y diesterasas fosfóricas) que actúan sobre las uniones ésteres, liberando los grupos fosfatos de la materia orgánica. Ambas vías generan la mayor cantidad de fosfato disponible para ser absorbido por las raíces de las plantas (Perez et al., 2015). Otro aspecto destacable en *P. fluorescens* es la producción de sustancias estimuladoras del crecimiento, las principales sustancias de este tipo son hormonas (auxinas, giberelinas y citoquininas); además, también producen aminoácidos específicos para el crecimiento vegetal. La producción de estas sustancias es posible siempre que sea adecuada a la concentración de organismos en el sistema radicular y que en el suelo haya suficiente cantidad de materia orgánica (Perez et al., 2015).

Conocer con exactitud la estructura de las proteínas es uno de los principales objetivos de la biología estructural y de la química computacional (Babnigg & Joachimiak, 2010; Hamilton & Huber, 2008). Para lograrla es necesario el uso de métodos proteómicos que faciliten el aislamiento, purificación, cristalización de las proteínas y el análisis por métodos de difracción de rayos X o de resonancia magnética nuclear (RMN) (Asahi et al., 2010; Sánchez Garcés et al., 2012). Sin embargo, existen algunas dificultades conocidas para obtener proteínas cristalizadas en cantidades suficientemente grandes y que den una buena calidad para los posibles ensayos de difracción de rayos X (Chapman et al., 2011). En consecuencia, no se cuenta en la actualidad con la estructura tridimensional de la mayoría de las proteínas (Yamamoto et al., 2010), lo que brinda espacio y oportunidad, para hacer uso de diferentes métodos dentro de las ciencias biológicas para el conocimiento de las estructuras proteicas de interés biológico

y en especial buscando las posibilidades de aplicaciones dentro de biotecnología agrícola en la que estas moléculas podrían ser usadas para su implementación en procesos de agroecología.

En los últimos años, se ha avanzado notablemente en los métodos de cálculo de la química computacional orientados al modelaje y evaluación de las proteínas. A partir de ellos, se pueden analizar *in silico* sus interacciones, de tal manera que se convierten en una alternativa viable para ahorrar tiempo en el diseño de experimentos con mejores expectativas de éxito y disminuir costos en materiales y reactivos (Wen et al., 2011). El término "modelado por homología", también llamado modelado comparativo o modelado basado en plantilla (TBM), hace referencia a modelar una estructura 3D de una proteína, utilizando una estructura conocida determinada experimentalmente, usándola como molde. La estructura de la proteína es de gran ayuda en el estudio de su función, su dinámica, las interacciones con ligandos y otras proteínas.

Se plantea en el presente artículo mostrar una estrategia para modelar y analizar, por métodos bioinformáticos la estructura tridimensional de la enzima PQQ- mGDH en *Pseudomonas fluorescens*, llevando a cabo la caracterización de la estructura secundaria, identificación de motivos funcionales, estructurales y la interacción con el cofactor PQQ.

2. Metodología

Búsqueda de la secuencia de la proteína PQQ- mGDH en *Pseudomonas fluorescens*.

Se usó la plataforma NCBI (*Protein*) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/?term=> para realizar la búsqueda de la proteína de interés y de esta manera tomar su secuencia, posteriormente realizar el modelamiento por homología. Para esto, se tomó como

referencia el genoma de la bacteria “*Pseudomonas fluorescens* F113”, y posteriormente se identificó en esta la secuencia correspondiente a la enzima PQQ- mGDH.

Alineamiento por pares y múltiple.

Con la secuencia identificada, se llevó a cabo un alineamiento apareado con la herramienta BLAST <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> con el fin de identificar secuencias homologas. Se extrajeron las secuencias correspondientes a otras especies del género, con estos datos se realizó posteriormente un alineamiento múltiple en la aplicación disponible del programa Clustal Omega <https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/>. Esto se llevó a cabo con el fin de identificar el grado de diversidad, e inferir si la estructura que se pretende modelar podrá ser aplicable a las otras especies.

Modelamiento de la estructura tridimensional de la PQQ- mGDH de *Pseudomonas fluorescens*.

A partir de la secuencia proteica para la PQQ- mGDH de *Pseudomonas fluorescens*, se llevó a cabo un proceso de modelamiento por homología con el uso de la aplicación de acceso libre Geno3D (https://geno3dprabi.ibcp.fr/cgi-bin/geno3d_automat.pl?page=/GENO3D/geno3d_home.html).

Evaluación y validación de la estructura tridimensional de la PQQ- mGDH de *Pseudomonas fluorescens*.

La validación de los modelos predichos fue evaluada usando los programas Biovia (<https://www.3dsbiovia.com/>) (Dassault Systèmes BIOVIA, 2019), ProSA-Web (<https://prosa.services.came.sbg.ac.at/prosa.php>) y Verify 3D (http://nihserver.mbi.ucla.edu/Verify_3D/) (Lüthy, Bowie, & Eisenberg, 1992). Todos los modelos generados por GENO3D fueron organizados mediante

el servidor Q-Mean (<http://swissmodel.expasy.org/qmean/cgi/index.cgi>) (Benkert, Künzli, & Schwede, 2009)

Análisis de los dominios de estructura secundarias de la PQQ- mGDH de *Pseudomonas fluorescens*.

La estructura secundaria de la PQQ- mGDH fue predicha mediante la aplicación PSIPRED (<http://bioinf.cs.ucl.ac.uk/psipred/>), la cual utiliza un método altamente preciso para la predicción de la estructura secundaria a partir de secuencias de aminoácidos.

Identificación de motivos y dominios proteicos.

La identificación de los motivos proteicos de la secuencia PQQ- mGDH en *P. fluorescens* fue realizada mediante la herramienta de descubrimiento de *nov*o de motivos en MOTIFsearch (<https://www.genome.jp/tools/motif/>).

Resultados y discusión.

Caracterización fisicoquímica de la enzima

A partir de la secuencia proteica identificada para PQQ- mGDH de *P. fluorescens* (802aa), se identificó en la plataforma Expasy (https://web.expasy.org/compute_pi/) su peso molecular y punto isoeléctrico (86.107,29 Da y 5,74 respectivamente), dichos valores se acercan a los reportados por (Cozier, Salleh, & Anthony, 1999) con pesos moleculares para esta molécula cercanos a 8,7kDa y PI de 6,0.

Alineamiento por pares y múltiple

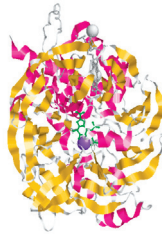
La secuencia de proteína correspondió a la referencia WP_150701985.1 de NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) correspondiente quinoproteína unida a membrana familia glucosa/quinato/shikimate deshidrogenasa [*Pseudomonas*

fluorescens]. El alineamiento en BLAST permitió la identificación de múltiples especies de *Pseudomonas*, de estas se seleccionaron 8 que presentaban Valor E= 0, Identidad >88% y Cobertura de secuencia de 100%. Las secuencias identificadas fueron: *P. putida* (WP_033044460.1), *P. siryngae* (WP_052966207.1), *P. chlororaphis* (WP_047737089.1), *P. corrugata* (WP_024780902.1), *P. mediterranea* (WP_047701274.1), *P. frederiksbergensis* (WP_039591463.1), *P. brassicacearum* (WP_153388849.1), *P. kilonensis* (WP_046064850.1), *P. thivervalensis* (AXA56945.1), y *P. fluorescens* (WP_150701985.1), con estas secuencias se realizó el alineamiento múltiple. El árbol filogenético (Datos no mostrados), fue útil para asociar la relación de dichas especies mediante una representación gráfica, particularmente se identifica la agrupación entre *P. putida* y *P. fluorescens*. Se podría esperar que, con más del 88% de identidad, el resultado de modelamiento podría ser extrapolado a estas otras especies.

Modelamiento de la estructura tridimensional de la PQQ-mGDH de *Pseudomonas fluorescens*

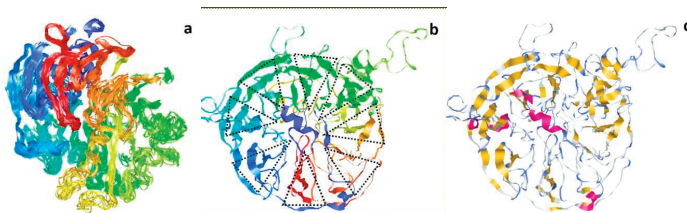
De acuerdo con los resultados del programa GENO3D para la secuencia de *P. fluorescens*, se identificó que la mejor secuencia para realizar el modelamiento por homología es la correspondiente a la quinohemoproteína alcohol deshidrogenasa (1kv9) en *Pseudomonas putida* HK5 (figura 2). Esta molécula presentó la mayor similitud a la secuencia PQQ-mGDH de *Pseudomonas fluorescens* con un *E-value* de 1×10^{-133} y una desviación media de 5.393140 Angstrom.

Figura 2. Motivo de unión al cofactor PQQ (propulsor beta). Se muestran los aminoácidos con los que interactúan, en verde la molécula de PQQ en la quinohemoproteína Alcohol deshidrogenasa en *P. putida* HK5 unido a un átomo de Calcio (púrpura).



De este análisis se generaron 10 modelos (Datos no mostrados), los cuales se muestran superpuestos en la Figura 3a, en la que se observa que la desviación entre los modelos es baja. En la figura 3b se observa el modelo más ajustado, (modelo 10), además se resaltan los 8 motivos del propulsor beta (Triángulos punteados) Figura 3b. En la Figura 3c se muestra la molécula completa y se resaltan las estructuras secundarias presentes de la arquitectura del dominio propulsor beta, típico de este tipo de enzimas.

Figura 3. Modelos computacionales generados a partir del modelamiento por homología para la PQQ- mGDH en *Pseudomonas fluorescens*. Se muestra en a) la superposición de los 10 modelos generados, en b) el modelo con los mejores valores (modelo 10) y en c) el detalle de las estructuras secundarias identificadas (color rosa: hélices alfa; color amarillo: hojas beta y en azul claro se muestran los plegamientos aleatorios random coil).

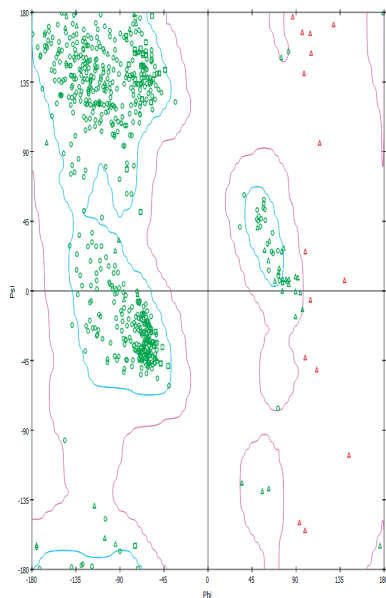


Los valores de correlación entre los diez modelos evaluados se determinaron mediante Desviación de la Raíz Cuadrada Media (DRCM) con valores en angstroms (Datos no mostrados).

Evaluación y validación de la estructura tridimensional de la PQQ- mGDH de *Pseudomonas fluorescens*

Los resultados correspondientes a la gráfica de Ramachandran, en la que se muestran los aminoácidos presentes en la región de valores permitidos y no permitidos, para las diferentes estructuras secundarias, la distribución de los valores Psi/Phi para el modelo de homología para la PQQ- mGDH de *P. fluorescens*, fueron obtenidos con el uso del programa BioVia (Dassault Systèmes BIOVIA, 2019) (Figura 4).

Figura 4. Diagrama de Ramachandran, arrojado por el programa Biovia <https://www.3dsbiovia.com/>, en el que se muestra la presencia de cada uno de los aminoácidos de la secuencia en las regiones permitidas y no permitidas, para las diferentes estructuras secundarias en la PQQ- mGDH de *Pseudomonas fluorescens*.

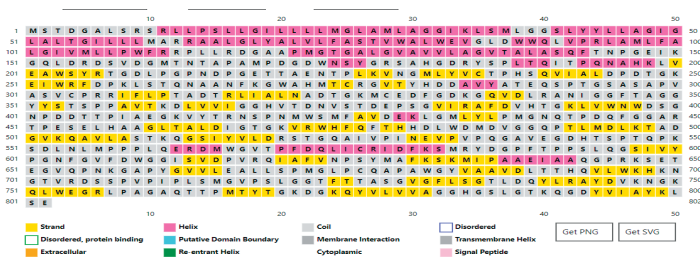


El diagrama de Ramachandran (Ramachandran, Ramakrishnan, & Sasisekharan, 1963) correspondiente al modelo 10 de la PQQ- mGDH para *P. fluorescens* reveló, que la mayor cantidad de residuos, 88,5%, se localiza en el cuadrante superior izquierdo (región más favorable) correspondiente a las estructuras de hojas beta paralelas, hojas beta antiparalelas y giros; estructuras secundarias que suman un 55,6% de los residuos totales (Figura 4). Adicionalmente, se observa un cúmulo de residuos hacia el cuadrante inferior izquierdo el cual representa la región adicional permitida, en este se encuentran los residuos que principalmente tienden a formar hélices alfa, los cuales suman un 30% del total de los residuos (Figura 4). Este tipo de distribución de estructuras secundarias es típico del dominio propulsor beta, dominio preponderante en este tipo de enzimas. Adicionalmente el 5% de los aminoácidos totales están ubicados en las regiones no permitidas, también se identificaron que 520 residuos son diferentes a glicina-prolina, el número de glicinas representado en triángulos fue de 67, y el número de prolinas fue de 53 para un total de 642 aminoácidos.

Con el fin de predecir la estructura secundaria propuesta para la secuencia de la PQQ- mGDH en *P. fluorescens* y confirmar los resultados observados en el diagrama de Ramachandran se utilizó la aplicación PSIPRED (<http://bioinf.cs.ucl.ac.uk/psipred/>).

El análisis de estructura secundaria en PSIPRED mostró que la enzima PQQ mGDH de *P. fluorescens* contiene: 14 tramos de aminoácidos con tendencia a formar helices alfa, 38 tramos de aminoácidos con tendencia a formar hojas beta. (Figura 5).

Figura 5. Gráfico de secuencia y relación con la estructura secundaria para la enzima PQQ- mGDH de *P. fluorescens* utilizando la aplicación PSIPRED <http://bioinf.cs.ucl.ac.uk/psipred/>. En amarillo se identifican los residuos con tendencia a formar hojas beta, en rosa los residuos con tendencia a formar hélices alfa y en gris se muestran los residuos sin tendencia específica a formar una estructura secundaria.

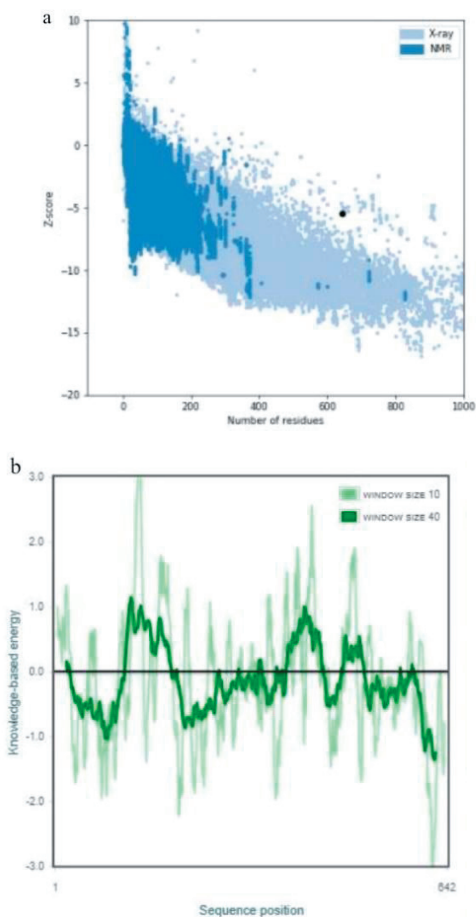


Como dominio preponderante de las PQQ- DH se conocen cinco clases de propulsores beta, que tienen ejes de pseudo-simetría de cuatro, cinco, seis, siete u ocho veces (Pons et al., 2012), con referencia al propulsor beta de PQQ mGDH en *P. fluorescens* se han identificado 8 motivos propulsor beta con 4 hojas beta antiparalelas en cada uno de ellos (Pons et al., 2012) y se ha establecido que las hojas primera y cuarta están dispuestas de modo que son casi perpendiculares entre sí (Kuriyan et al., 2013) (Figuras 4b). Debido a su estructura y plasticidad, las interacciones proteína-proteína que se forman son aquellas entre las caras superior, inferior, central y lateral del propulsor beta (Chen et al., 2011). La función de la hélice puede variar según el número de hojas (Pons et al., 2012), en este caso, los propulsores beta de cuatro hojas funcionan principalmente como proteínas de transporte y, debido a su estructura, tienen una conformación favorable para la unión del sustrato (Chen et al., 2011). A diferencia de los propulsores beta más grandes, el propulsor beta de cuatro hojas generalmente no pueden realizar la catálisis por sí mismas, requiriendo de un cofactor para llevar a cabo las funciones antes mencionadas. En el caso de la GDH tanto soluble como unida a membrana, el cofactor utilizado es Piroloquinolina quinona (PQQ).

Para este modelamiento, se identificó que la PQQ-mGDH de *P. fluorescens* presenta 4 hojas para cada uno de los dominios propulsor beta. La estructura del propulsor beta se estabiliza principalmente a través de interacciones hidrófobas de las láminas beta, mientras que la estabilidad adicional puede provenir de enlaces de hidrógeno formados entre las láminas beta de los extremos C y N-terminales; adicionalmente se reporta la presencia de un enlace disulfuro (Pons et al., 2012). Sin embargo, para nuestro caso (modelo 10) la PQQ- mGDH de *P. fluorescens* al parecer no establece un puente disulfuro ya que, las cisteínas más cercanas se encuentran a más de 6 Å entre sí.

Con el fin de llevar a cabo la validación del modelo 10, se llevó a cabo un análisis de validación estructural, utilizando la aplicación Prosa-Web <https://prosa.services.came.sbg.ac.at/prosa.php>. Como resultado de la calidad del modelo total se obtuvo un puntaje Z de -5.46, el cual como se observa en la figura 6a se encuentra en el rango de las conformaciones nativas. Adicionalmente se realizó un análisis de calidad local del modelo por medio de la energía basada en conocimiento 6b, para este análisis se identificó la presencia de picos que corresponden a regiones de paso a través de membrana de la proteína. Además, se llevó a cabo un análisis con la herramienta Verify 3D <https://servicesn.mbi.ucla.edu/Verify3D/>, la cual confirmó los resultados obtenidos con la aplicación Prosa- web. Verify 3D arrojó un resultado de 85.36% de los aminoácidos tenían un valor mayor a 0,2 con lo cual se verifica que la estructura es de alta calidad y existe coherencia entre la secuencia y la estructura modelada (Datos no mostrados). Finalmente, se propone un modelo validado para la enzima PQQ- mGDH de *P. fluorescens* (Figura 7).

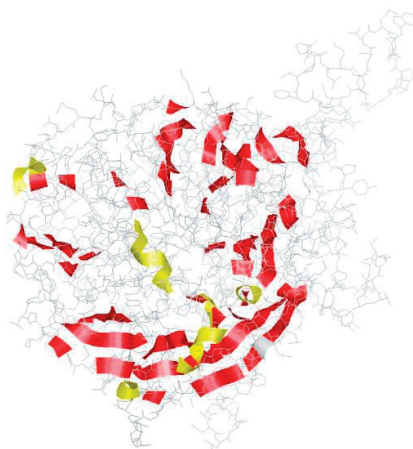
Figura 6. Análisis de validación de la estructura tridimensional del modelo propuesto (modelo 10) llevado a cabo en la aplicación Prosa-Web <https://prosa.services.came.sbg.ac.at/prosa.php> a) Calidad total del modelo a través del puntaje Z (Z-score) y b) Calidad local del modelo a través de la energía basada en conocimiento.



Dependiendo de su estabilidad, las PQQ mGDH pueden clasificarse como Tipo I y Tipo II. Las tipo I, se consideran de menor estabilidad que las de tipo II y han sido identificadas en *E. coli* y *Pseudomonas sp.*, mientras que, las de tipo II se han identificado en los géneros *Acinetobacter* y *Gluconobacter* (Anthony, 2001). En

la medida que el enlace disulfuro es una interacción que estabiliza estructuralmente las proteínas, la imposibilidad de formación de este en la molécula modelada se podría asociar al hecho de que las PQQ mGDH de *P. fluorescens* pertenezcan al tipo I, de baja estabilidad.

Figura 7. Modelo final propuesto para la enzima PQQ- mGDH de *P. fluorescens*, en rojo se muestran las hojas beta y en amarillo las hélices que constituyen el dominio propulsor beta.

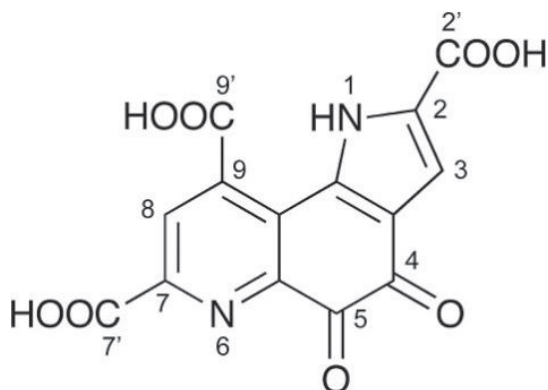


PQQ e interacciones moleculares con PQQ- mGDH

La pirroloquinolinaquinona (PQQ) es el grupo prostético de las quinoproteína deshidrogenasas que catalizan la oxidación de alcoholes y azúcares aldosas en el periplasma de las bacterias Gram negativas. PQQ se aisló primero de GDH y MDH (Anthony & Zatman, 1967b; Hauge, 1964). Esta molécula es fácilmente liberada de las enzimas por desnaturalización; después de su purificación se demostró que era un compuesto ácido, altamente polar, con una fluorescencia verde muy característica (Anthony & Zatman, 1967^a). Su estructura fue posteriormente dilucidada por la cristalografía de rayos X, y originalmente se denominó

metoxatina (Salisbury et al., 1979). Su nombre completo es 2,7,9-tri-carboxy-1H-pyrrolo [2,3-f] quinoline-4,5-dione, de ahí su nombre corto más conveniente de pirroloquinolina quinona (PQQ) (Figura 8).

Figura 8. Estructura química de Pirroloquinolina quinona (Takeda et al., 2019).

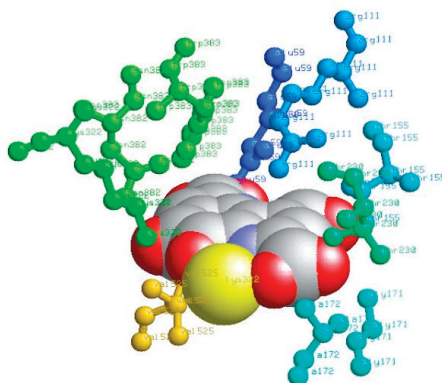


El potencial redox de punto medio a pH 7 del PQQ aislado es de aproximadamente 190 mV, pero es probable que esto se vea influenciado por su entorno en las deshidrogenasas. Una característica importante de PQQ es su capacidad de acomplejar cationes divalentes en solución (Good et al., 2016; Shinobu Itoh et al., 1998). Los compuestos modelo que contienen estos complejos pueden catalizar reacciones de oxidación (Shinobu Itoh et al., 1998; Shinobu Itoh, Kawakami, & Fukuzumi, 2000), y ahora está claro que es probable que todas las enzimas que contienen PQQ tengan PQQ acomplejado con un ion metálico divalente en su sitio activo.

En la aplicación PDBsum (<http://www.ebi.ac.uk/thornton-srv/databases/cgi-bin/pdbsum/GetPage.pl?pdbcode=index.html>) se identificaron los residuos que interactúan con el cofactor PQQ para la molécula quinohemoproteína alcohol deshidrogenasa de *Pseudomonas putida*, utilizando como código de acceso: 1kv9,

entre ellos se encuentra: Glu (59), Arg (111), Thr (155), Gly (171), Ala (172), Thr (230), Lys (322), Asn (382), Trp (383), Val (525) y un átomo de Ca (802) (Figura 9).

Figura 9. Sitio activo de la enzima PQQ- mGDH formado por PQQ y los aminoácidos que interaccionan con el: Glu (59), Arg (111), Thr (155), Gly (171), Ala (172), Thr (230), Lys (322), Asn (382), Trp (383), Val (525) y un átomo de Ca (802) (amarillo).



Con el fin de identificar los aminoácidos que interaccionan con PQQ en la molécula de PQQ mGDH de *P. fluorescens*, se llevó a cabo un alineamiento en BLAST identificando en este las posiciones de los aminoácidos (Datos no mostrados).

Para las dos secuencias de *P. fluorescens* y *P. putida*, se identificó que el 50% de los aminoácidos fue idéntico entre ambas secuencias (molde/modelo; T-155 R-111, E-59 W-383, K-322), un 20% conservados (molde/modelo: A/S-172, N/D-382), un 20% que cambió totalmente (molde/modelo: G/V-171, T/N-230) y un 10% que no pudo ser identificado. Estos resultados corroboran cuales son los aminoácidos involucrados en la interacción con la molécula de PQQ y cuáles son los cambios que se presentan en *Pseudomonas fluorescens* con referencia a *Pseudomonas putida*.

Evaluación de los motivos presentes en la secuencia de la PQQ mGDH en *P. fluorescens*

La Búsqueda de los motivos fue llevada a cabo en la plataforma MOTIFsearch (<https://www.genome.jp/tools/motif/>), utilizando como límite para el valor $E=0,85$.

Como elemento a resaltar, se tomaron en cuenta los motivos de interés para el modelamiento de la enzima, sin embargo, también fueron identificados algunos dominios significativos de características generales de la proteína. Por ejemplo, la repetición del propulsor beta de PQQ que es de los más importantes y es un tipo de arquitectura de proteínas con conformación β caracterizada por 4 a 8 láminas β antiparalelas dobladas dispuestas alrededor de un eje central. El sitio activo de la enzima se encuentra a menudo en la hendidura formada en el centro del propulsor por bucles que conectan los sucesivos motivos de las cuatro láminas. En este caso la repetición es de una lámina beta (Pons et al., 2012). Se identificaron adicionalmente, motivos directamente relacionados como fueron dominio PQQ, dominios de unión y transporte a diversos monosacáridos y dominios transmembranales. Adicionalmente, se identificaron algunas otras características en la molécula como fueron motivos de dominios de holinas, dominio de transporte de aminoácidos y como característica interesante se identificaron en la proteína dominios encontrados en proteínas que se activan en respuesta a bajas temperaturas en bacterias.

La caracterización estructural de la molécula es un proceso importante en la medida que esta molécula es primordial en los procesos de solubilización de fosforo que hacen que la bacteria *Pseudomonas fluorescens* sea un importante microorganismo promotor de crecimiento vegetal. Además de su relación en la actividad promotora de crecimiento vegetal las PQQ GDH han sido estudiadas y aplicadas en varios campos, por ejemplo, protocolo de análisis (Kim et al., 2016), producción de biocombustibles (Sakamoto et al., 2015), aplicaciones

biotecnológicas (Laurinavicius et al., 2008) y de diagnóstico. También se ha estudiado la participación del grupo PQQ en el metabolismo del cristalino ocular y su relación con la formación de las cataratas inducidas con hidrocortisona en embriones de pollo en donde se ha identificado que este reprime su formación, lo que sugiere que el grupo PQQ puede evitar la formación de cataratas al inhibir a las enzimas tirosinasa y aldosa reductasa, implicadas en este padecimiento (Ameyama et al., 1991; Hiraoka et al., 1996; McIntire et al., 1998; Nishigori et al., 1989).

4. Conclusiones

El modelamiento por homología es una herramienta *in silico* valiosa para la identificación de la estructura 3D en una proteína para la cual no hay reportes de estructura reales obtenidas ya sea por metodologías de difracción de rayos X o mediante resonancia magnética nuclear (RMN) y constituye un primer paso hacia la investigación con métodos experimentales, adicionalmente, sienta las bases para el diseño de una metodología menos especulativa y útil para finalmente obtener datos sobre el funcionamiento de la proteína para así orientarlos a posibles usos biotecnológicos. Los resultados del análisis bioinformático de modelamiento por homología indican que la enzima PQQ- mGDH de *P. fluorescens* presenta homología con la enzima de *P. putida*. Estos resultados sugieren que este es un microorganismo promotor de crecimiento vegetal útil en los procesos de solubilización del fósforo disponible en el suelo, y de aquellos minerales que para su solubilización requieran el ataque de ácidos orgánicos producidos por las bacterias como por ejemplo para el potasio, para su posterior asimilación por parte de la planta. Tales hipótesis computacionales proporcionan una plataforma para implementar más estudios y proporcionar referencias sobre el potencial de promoción de crecimiento vegetal en microorganismos y sus mecanismos de acción.

Referencias

- Alori, E. T., Glick, B. R., & Babalola, O. O. (2017, June 2). Microbial phosphorus solubilization and its potential for use in sustainable agriculture. *Frontiers in Microbiology*, Vol. 8, p. 971. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00971>
- Ameyama, M., Matsushita, K., Shinagawa, E., & Adachi, O. (1991). Biochemical and Physiological Functions of Pyrroloquinoline Quinone. *Vitamins and Hormones*, 46(C), 229–270. [https://doi.org/10.1016/S0083-6729\(08\)60685-8](https://doi.org/10.1016/S0083-6729(08)60685-8)
- An, R., & Moe, L. A. (2016). Regulation of Pyrroloquinoline Quinone-Dependent Glucose Dehydrogenase Activity in the Model Rhizosphere-Dwelling Bacterium *Pseudomonas putida* KT2440. *Applied and Environmental Microbiology*, 82(16), 4955–4964. <https://doi.org/10.1128/aem.00813-16>
- Anthony, C. (2001). Pyrroloquinoline quinone (PQQ) and quinoprotein enzymes. *Antioxidants and Redox Signaling*, 3(5), 757–774. <https://doi.org/10.1089/15230860152664966>
- Anthony, C., & Zatman, L. (1967a). The microbial oxidation of methanol. The prosthetic group of the alcohol dehydrogenase of *Pseudomonas* sp. M27: a new oxidoreductase prosthetic group. *Biochemical Journal*, 104(3), 960–969. <https://doi.org/10.1042/bj1040960>
- Anthony, C., & Zatman, L. J. (1967b). The microbial oxidation of methanol. The prosthetic group of the alcohol dehydrogenase of *Pseudomonas* sp. M27: a new oxidoreductase prosthetic group. *The Biochemical Journal*, 104(3), 960–969. <https://doi.org/10.1042/bj1040960>

- Asahi, Y., Noiri, Y., Igarashi, J., Asai, H., Suga, H., & Ebisu, S. (2010). Effects of N-acyl homoserine lactone analogues on *Porphyromonas gingivalis* biofilm formation. *Journal of Periodontal Research*, 45(2), 255–261. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.2009.01228.x>
- Babnigg, G., & Joachimiak, A. (2010). Predicting protein crystallization propensity from protein sequence. *Journal of Structural and Functional Genomics*, 11(1), 71–80. <https://doi.org/10.1007/s10969-010-9080-0>
- Bailey, T. L., Boden, M., Buske, F. A., Frith, M., Grant, C. E., Clementi, L., ... Noble, W. S. (2009). MEME SUITE: tools for motif discovery and searching. *Nucleic Acids Research*, 37(Web Server), W202–W208. <https://doi.org/10.1093/nar/gkp335>
- Ben Farhat, M., Fourati, A., & Chouayekh, H. (2013). Coexpression of the pyrroloquinoline quinone and glucose dehydrogenase genes from *Serratia marcescens* CTM 50650 conferred high mineral phosphate-solubilizing ability to *Escherichia coli*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 170(7), 1738–1750. <https://doi.org/10.1007/s12010-013-0305-0>
- Benkert, P., Künzli, M., & Schwede, T. (2009). QMEAN server for protein model quality estimation. *Nucleic Acids Research*, 37(suppl_2), W510–W514. <https://doi.org/10.1093/nar/gkp322>
- Chapman, H. N., Fromme, P., Barty, A., White, T. a, Kirian, R. a, Aquila, A., ... Spence, J. C. H. (2011). Femtosecond X-ray protein nanocrystallography - Supplementary Information. *Nature*, 470(7332), 73–77. <https://doi.org/10.1038/nature09750>

- Chen, C. K.-M., Chan, N.-L., & Wang, A. H.-J. (2011). The many blades of the β -propeller proteins: conserved but versatile. *Trends in Biochemical Sciences*, 36(10), 553–561. <https://doi.org/10.1016/j.tibs.2011.07.004>
- Cozier, G. E., Salleh, R. A., & Anthony, C. (1999). Characterization of the membrane quinoprotein glucose dehydrogenase from *Escherichia coli* and characterization of a site-directed mutant in which histidine-262 has been changed to tyrosine. *The Biochemical Journal*, 340 (Pt 3), 639–647. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10359647>
- Dassault Systèmes BIOVIA. (2019). *Discovery studio*. San Diego: Dessault Systemes.
- Goldstein, A., Lester, T., & Brown, J. (2003). Research on the metabolic engineering of the direct oxidation pathway for extraction of phosphate from ore has generated preliminary evidence for PQQ biosynthesis in *Escherichia coli* as well as a possible role for the highly conserved region of quinoprote. *Biochimica et Biophysica Acta - Proteins and Proteomics*, 1647(1–2), 266–271. [https://doi.org/10.1016/S1570-9639\(03\)00067-0](https://doi.org/10.1016/S1570-9639(03)00067-0)
- Good, N. M., Vu, H. N., Suriano, C. J., Subuyuj, G. A., Skovran, E., & Martinez-Gomez, N. C. (2016). Pyrroloquinoline quinone ethanol dehydrogenase in *Methylobacterium extorquens* AM1 extends lanthanide-dependent metabolism to multicarbon substrates. *Journal of Bacteriology*, 198(22), 3109–3118. <https://doi.org/10.1128/JB.00478-16>
- Hamilton, N., & Huber, T. (2008). An introduction to protein contact prediction. *Methods in Molecular Biology (Clifton, N.J.)*, 453, 87–104. https://doi.org/10.1007/978-1-60327-429-6_3

- Hauge, J. G. (1964). Glucose Dehydrogenase of Bacterium with a Novel Prosthetic Group * an Enzyme. *The Journal of Biological Chemistry*, 239(11), 3630–3639. Retrieved from <http://www.jbc.org/>
- Hiraoka, T., Clark, J. I., LI, X. Y., & Thurston, G. M. (1996). Effect of selected anti-cataract agents on opacification in the selenite cataract model. *Experimental Eye Research*, 62(1), 11–19. <https://doi.org/10.1006/exer.1996.0002>
- Itoh, S, Kawakami, H., & Fukuzumi, S. (1998). Model studies on calcium-containing quinoprotein alcohol dehydrogenases. Catalytic role of Ca²⁺ for the oxidation of alcohols by coenzyme PQQ (4,5-dihydro-4,5-dioxo-1H-pyrrolo[2,3-f]quinoline-2, 7,9-tricarboxylic acid). *Biochemistry*, 37(18), 6562–6571. <https://doi.org/10.1021/bi9800092>
- Itoh, Shinobu, Kawakami, H., & Fukuzumi, S. (2000). Development of the active site model for calcium-containing quinoprotein alcohol dehydrogenases. *Journal of Molecular Catalysis - B Enzymatic*, 8(1–3), 85–94. [https://doi.org/10.1016/S1381-1177\(99\)00070-3](https://doi.org/10.1016/S1381-1177(99)00070-3)
- Kim, H.-W., Wang, J.-Y., Lee, J.-Y., Park, A.-K., Park, H., & Jeon, S.-J. (2016). Biochemical and structural characterization of quinoprotein aldose sugar dehydrogenase from *Thermus thermophilus* HJ6: Mutational analysis of Tyr156 in the substrate-binding site. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 608, 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.abb.2016.08.022>
- Krishnaraj, P. U., & Goldstein, A. (2002). Cloning of a *Serratia marcescens* DNA fragment that induces quinoprotein glucose dehydrogenase-mediated gluconic acid production in *Escherichia coli* in the presence of stationary phase *Serratia marcescens*. *FEMS Microbiology Letters*, 205(2), 215–220. [https://doi.org/10.1016/s0378-1097\(01\)00472-4](https://doi.org/10.1016/s0378-1097(01)00472-4)

- Kuriyan, Konforti, Wemmer, John, Boyana, & David. (2013). *The molecules of life: physical and chemical principles*. New York.
- Laurinavicius, V., Kurtinaitiene, B., & Stankeviciute, R. (2008). Behavior of PQQ glucose dehydrogenase on Prussian blue-modified carbon electrode. *Electroanalysis*, 20(13), 1391–1395. <https://doi.org/10.1002/elan.200804216>
- Lidbury, I. D. E. A., Murphy, A. R. J., Scanlan, D. J., Bending, G. D., Jones, A. M. E., Moore, J. D., ... Wellington, E. M. H. (2016). Comparative genomic, proteomic and exoproteomic analyses of three *Pseudomonas* strains reveals novel insights into the phosphorus scavenging capabilities of soil bacteria. *Environmental Microbiology*, 18(10), 3535–3549. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.13390>
- Lüthy, R., Bowie, J. U., & Eisenberg, D. (1992). Assessment of protein models with three-dimensional profiles. *Nature*, 356(6364), 83–85. <https://doi.org/10.1038/356083a0>
- McIntire, W. S. (1998). Newly discovered redox cofactors: possible nutritional, medical, and pharmacological relevance to higher animals. *Annual Review of Nutrition*, 18, 145–177. <https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.18.1.145>
- Nishigori, H., Yasunaga, M., Mizumura, M., Lee, J. W., & Iwatsuru, M. (1989). Preventive effects of pyrroloquinoline quinone on formation of cataract and decline of lenticular and hepatic glutathione of developing chick embryo after glucocorticoid treatment. *Life Sciences*, 45(7), 593–598. [https://doi.org/10.1016/0024-3205\(89\)90044-1](https://doi.org/10.1016/0024-3205(89)90044-1)
- Perez, S., Coto, O., Echemendía, M., & Ávila, G. (2015). *Pseudomonas fluorescens* Migula, ¿control biológico o patógeno? *Rev. Protección Veg.*, 30(3), 225–234.

- Pons, T., Gómez, R., China, G., & Valencia, A. (2012). Beta-propellers: Associated Functions and their Role in Human Diseases. *Current Medicinal Chemistry*, 10(6), 505–524. <https://doi.org/10.2174/0929867033368204>
- Ramachandran, G. N., Ramakrishnan, C., & Sasisekharan, V. (1963). Stereochemistry of polypeptide chain configurations. *Journal of Molecular Biology*, 7, pp. 95–99. [https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(63\)80023-6](https://doi.org/10.1016/S0022-2836(63)80023-6)
- Sakamoto, H., Uchii, T., Yamaguchi, K., Koto, A., Takamura, E.-I., Satomura, T., ... Suye, S.-I. (2015). Construction of a biocathode using the multicopper oxidase from the hyperthermophilic archaeon, *Pyrobaculum aerophilum*: towards a long-life biobattery. *Biotechnology Letters*, 37(7), 1399–1404. <https://doi.org/10.1007/s10529-015-1819-z>
- Salisbury, S. A., Forrest, H. S., Cruse, W. B. T., & Kennard, O. (1979). A novel coenzyme from bacterial primary alcohol dehydrogenases [13]. *Nature*, 280, pp. 843–844. <https://doi.org/10.1038/280843a0>
- Sánchez Garcés, M. A., Álvarez Camino, J. C., Corral Pavón, E., González Martínez, R., Alves Marques, J., Párraga Manzol, G., ... Gay Escoda, C. (2012). Revisión bibliográfica de Implantología Bucofacial del año 2010: Segunda parte. *Avances En Periodoncia e Implantología Oral*, 24(2), 77–94. <https://doi.org/10.4321/s1699-65852012000200003>
- Takeda, K., Ishida, T., Yoshida, M., Samejima, M., Ohno, H., Igarashi, K., & Nakamura, N. (2019). Crystal Structure of the Catalytic and Cytochrome b Domains in a Eukaryotic Pyrroloquinoline Quinone-Dependent Dehydrogenase. *Applied and Environmental Microbiology*, 85(24), 1–13. <https://doi.org/10.1128/AEM.01692-19>

- Vera-Cardoso, B. C., Muñoz-Rojas, J., Munive, J. A., Marín-Cevada, V., Flores-Encarnación, M., & Ricardo, C. (2017). Pirroloquinolinaquinona (PQQ) y las bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR). De la biosíntesis a los fenotipos. (May).
- Wen, Z. T., Nguyen, A. H., Bitoun, J. P., Abranches, J., Baker, H. V., & Burne, R. A. (2011). Transcriptome analysis of LuxS-deficient *Streptococcus mutans* grown in biofilms. *Molecular Oral Microbiology*, 26(1), 2–18. <https://doi.org/10.1111/j.2041-1014.2010.00581.x>
- Yamamoto, M., Hirata, K., Hikima, T., Kawano, Y., & Ueno, G. (2010). [Protein micro-crystallography with a new micro-beam beamline]. *Yakugaku Zasshi: Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*, 130(5), 641–648. <https://doi.org/10.1248/yakushi.130.641>
- Zdobnov, E. M., & Apweiler, R. (2001). InterProScan - An integration platform for the signature-recognition methods in InterPro. *Bioinformatics*, 17(9), 847–848. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/17.9.847>

Capítulo 5. Aprovechamiento de residuos lignocelulósicos (cascarilla de café y cáscara de plátano), para el cultivo de *pleurotus ostreatus*

Camilo Clavijo Sepúlveda¹

Resumen

En el presente trabajo se implementa una metodología para el cultivo casero de la seta comestible *Pleurotus ostreatus* a partir de cascarilla de café (CC) y cáscara de plátano (CP) en estado de maduración verde, cuyo desarrollo se presenta en tres etapas: La primera etapa consistió en la adecuación de un espacio para proporcionar una zona de siembra, una zona de incubación y una zona de fructificación, así, como la adecuación de un sistema para sostener la humedad adecuada en las diferentes zonas. En la segunda etapa se realizó un análisis bromatológico proximal y de carbono orgánico total en cascarilla de café y cáscara de plátano en

¹ Camilo Clavijo S/Fernando Antonio Areiza V. Tecnología Química. Universidad Tecnológica de Pereira. Email: c.clavijo@utp.edu.co.

estado de maduración verde, encontrándose altos contenidos de fibra bruta (FB) en cascarilla de café, así como altas concentraciones de carbono orgánico total (COT) y bajas concentraciones de nitrógeno (N), en ambos materiales. También, se realizó análisis de carbono orgánico total y de nitrógeno en salvado de trigo (ST), el cual presentó una concentración mayor de nitrógeno que la cascarilla de café y la cáscara de plátano. En la tercera etapa se realizó la implementación de un diseño experimental. Primero, se formularon 8 mezclas con 3 unidades experimentales cada una, para un total de 24 experimentos, que se sortearon en parejas con tabla de números aleatorios para realizar 2 siembras a la vez en 12 días diferentes. Se fijaron 25 días para la incubación y 15 días para fructificación. Se realizó el control del pH y porcentaje de colonización del micelio en el sustrato. Finalmente, se determinó que a las condiciones ambientales del espacio de estudio se puede llevar a cabo la incubación, pero no la fructificación de la seta comestible *Pleurotus ostreatus*; de los resultados de porcentaje de colonización se concluye que la mezcla con mayor contenido de cascarilla de café es la que proporciona el mejor ambiente de incubación del micelio.

Palabras clave: Análisis fisicoquímico; Colonización; Micelio.

1. Introducción

Desde los años 70, importantes científicos, economistas, políticos, jefes de estado y asociaciones internacionales, han venido reflexionando sobre los problemas que amenazan a la sociedad global. En 1987 el informe Bruntland (Asamblea general de las Naciones Unidas, 1987) empleo por primera vez la expresión ‘desarrollo sostenible’, como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la de las futuras generaciones. En el 2000 son creados los Objetivos Mundiales del Milenio, que posteriormente, en el 2015 son reemplazados por los 17 Objetivos

del Desarrollo Sostenible (ODS) (PNUD, 2019), que tienen como objetivo erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. El ODS número 11, pretende el desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles, donde el consumo sustentable juega un papel crucial (Cabrario & Ciambra, 2019). El ODS número 12 se relaciona con la producción y el consumo responsable, siendo de gran importancia temas como la seguridad alimentaria, la seguridad de los consumidores y la producción más limpia (Macari, Calvillo, & Espinosa, 2019) (Monroy, Peña, & Garzón, 2019). Para lograr dichos objetivos es necesario que, tanto los ciudadanos, como las alcaldías, gobiernos regionales, gobiernos nacionales y especialmente las industrias, tengan este mismo enfoque.

Uno de los problemas ambientales más graves que enfrenta la sociedad, es la contaminación por residuos, éstos, son en su mayoría producidos por una sociedad de consumo que tiene poco interés por su aprovechamiento, desconociendo su potencial como materia prima. La agroindustria colombiana es uno de los sectores fuertes del país y con un gran futuro. Sin embargo, en la actualidad este renglón de la economía es poco tecnificado y no hay un aprovechamiento integral en las distintas etapas de las cadenas productivas. Además, hay un desconocimiento generalizado en torno al aprovechamiento de los residuos; de hecho, en ocasiones, es posible generar productos con alto valor agregado, incluso mayor al del producto del cual se originan.

En el año 2017, Colombia produjo 14190000 sacos de café correspondientes a 8514000 toneladas de grano seco (Dinero, 2018); en la producción del grano de café se desecha el 90.05% del fruto, siendo la cascarilla de café (CC) representa el 12% en base seca del grano (Valencia, 2019). Se estima entonces que en ese año se produjeron 1161000 toneladas de dicho residuo, donde una pequeña parte de esta cantidad de cascarilla es usada para

la producción de energía, para la producción de alimentos, o mezclada con aserrín para controlar la humedad de los galpones de aves de corral. Sin embargo, la mayor parte de este residuo es incinerado sin ningún tipo de aprovechamiento, causando alto impacto por gases de invernadero, responsables del calentamiento acelerado de los polos. En el año 2014 los mayores productores de plátano fueron Gana, Camerún, Nigeria y Colombia; en ese año la producción en Colombia alcanzó más de 3.3 millones de toneladas, reportando un incremento de 800000 toneladas con respecto al 2008 y un incremento de 60 mil hectáreas cultivadas desde el 2009 (Baquero, 2017). Aproximadamente $2/3$ de la masa del plátano cultivado resulta en residuos, los cuales son las cáscaras de plátano (CP) y los vástagos; el tallo y hojas también son desechados, aumentando así la cantidad de residuos generados. Gran parte de las cáscaras desechadas tiene como destino los rellenos sanitarios, donde posteriormente contribuirá a la formación de lixiviados ácidos y tóxicos, contaminando tierra, y posiblemente, aguas subterráneas y ríos. Se puede apreciar, como la mayoría de estos residuos son incinerados, o tienen como destino los rellenos sanitarios, desperdiciándose una inmensa cantidad de biomasa que termina generando una alta contaminación de suelos, aguas, y aire (Curry, Aguas, Martínez, & Oliveros, 2017). Teniendo en cuenta los ODS 11, ciudades y comunidades sostenibles y 12, producción y consumo sustentable, se resalta la importancia de buscar nuevos usos a toda esta materia de la agroindustria sin aprovechar. En este sentido, la producción de setas comestibles a partir de residuos agroindustriales se plantea como una alternativa posible para la producción de alimentos, fomentando procesos de producción más limpia (PML) e invirtiendo en la seguridad alimentaria de las diferentes regiones.

La seguridad alimentaria también es un asunto de vital importancia para las poblaciones humanas, por lo que se hace necesario generar alimentos a bajos costos y de alto valor nutricional. Los hongos comestibles del género *Pleurotus ostreatus*

(*Orellana*) son reconocidos por un buen contenido nutricional, al ser una fuente excelente de fibra dietaria, aminoácidos, carbohidratos, vitaminas y minerales (Leonor, 2013). Posee buen sabor, además, su producción es rápida y sencilla por lo que se considera que el cultivo de dichos hongos es una buena alternativa para la alimentación humana. La materia prima que se requiere para la producción de *Pleurotus ostreatus* puede ser residuos lignocelulósicos fáciles y económicos de obtener; por otro lado, los residuos que se generan en este tipo de cultivos al haber sido expuestos a celulasas, y colonizados por las hifas de los hongos, son enriquecidos en azúcares, grasas y proteínas (Ferrer-Marcelo, y otros, 2011). De hecho, poseen un gran potencial para la producción de compost.

El presente trabajo, se centra especialmente en el aprovechamiento de los residuos cascarilla de café y cáscara de plátano verde, para la producción del hongo *Pleurotus ostreatus* u hongo ostra (*Orellana*), en el municipio de Pereira, en el departamento de Risaralda. Dicho hongo, es una seta comestible mayormente popular en Asia y Europa, donde es reconocida por su alto valor nutricional y terapéutico (Beltrán, y otros, 2016) (Torres, Ocampo, Rodríguez, Chang, & Salazar, 2017). La producción en Colombia actualmente se concentra en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, por lo que se desea estudiar su cultivo en una zona diferente del país evaluando la viabilidad técnica y tecnológica para su desarrollo.

2. Materiales y métodos

2.1. Material Vegetal

La cascarilla de café (CC), donada por la empresa RaCafé, trilladora de la ciudad de Pereira, Risaralda, tenía un diámetro de partícula de 0.5 cm, aproximadamente. Las cáscaras de plátano (CP) en estado de maduración verde fueron separadas y donadas

por la Cafetería Central de la Universidad Tecnológica de Pereira. Posteriormente fueron trituradas (con un diámetro final de partícula aproximado de 1 cm), desinfectadas y deshidratadas. El salvado de trigo (ST), que se compró en diversas tiendas naturistas en el centro de la ciudad de Pereira, tenía un diámetro de partícula promedio aproximado de 0.1 cm, y una humedad inferior al 15% en peso. Todos los materiales fueron conservados a condiciones ambientales, protegidos de la luz.

2.2 Adecuación y desinfección del espacio de cultivo

El diseño experimental está pensado para funcionar como un cultivo casero de orellanas, por lo que se destinó una habitación de una casa de familia, ubicada en Pereira, Risaralda, para realizar el experimento. Fue necesario adecuar la habitación de manera tal que proporcionara tres zonas diferentes. Una zona de inoculación, una zona de incubación y una zona de fructificación. Así, como un sistema que permitiera sostener la humedad del ambiente por encima del 80%, por lo que se llevó un monitoreo de 7 días de la humedad del ambiente y la temperatura de las zonas de incubación y fructificación, para garantizar las humedades necesarias para el cultivo de *Pleurotus ostreatus*. Las superficies se pintaron con pintura blanca semi mate tipo 1 para evitar exceso de humedad y contaminación de estas mismas, también, se llevó a cabo un plan de desinfección y un periodo de cuarentena de todos los ambientes antes de la primera inoculación.

2.3 Caracterización del material vegetal y formulación de los sustratos para el cultivo de *pleurotus ostreatus*.

En el análisis bromatológico proximal, se realizaron 5 pruebas; Aceites totales (AT), fibra bruta (FB), porcentaje de nitrógeno (N), cenizas (CZ) y humedad (HU). En cada prueba se analizó cascarilla de café y cascara de plátano por triplicado y en el caso de la determinación del porcentaje de nitrógeno también se realizó

para salvado de trigo por triplicado. La extracción de aceites totales se realizó con n-hexano mediante extracción soxhlet en material de vidrio esmerilado, basado en el método AOAC 2003.06 (Thiex, Anderson, & Gildemeiter, 2003). Para el procedimiento de fibra bruta se siguió la metodología AOAC 962.09 (Horwitz & Latimer, 2005), con algunas modificaciones; para la digestión acida se usó ácido sulfúrico 0.26N, y en la digestión alcalina hidróxido de sodio 0.26N, durante media hora cada una en un digestor manual de fibras Fiberbag FBS6-Gerhardt. El porcentaje de nitrógeno se determinó en base al método AOAC 984.13 (Horwitz & Latimer, 2005), usando como catalizador un cuarto de pastilla Kjeldahl; la digestión se llevó a cabo en un digestor Kjeldahl SH 220F HANON, y la destilación, en un destilador Kjeldahl por arrastre de vapor UDK 132. La humedad se realizó en base al método AOAC 966.02 (Horwitz & Latimer, 2005) y para la determinación de las cenizas se tomó como base el método AOAC 923.03 (Horwitz & Latimer, 2005).

El análisis de carbono orgánico total (COT) se realizó, basado en el método Walkley-Black, y un método fotométrico (García & Ballesteros, 2005), ambos basados en la misma reacción del dicromato con la materia orgánica, tal como se muestra en la ecuación química 1. Además, se utilizaron dos tamaños de muestra diferentes, con el ánimo de verificar el efecto de la cantidad de materia orgánica en la digestión. En el método fotométrico, se usó un espectrofotómetro MPADA V-1200. En el análisis de carbono orgánico total, se analizaron 18 muestras, donde cada una fue analizada por el método volumétrico y el método fotométrico. De las 18 muestras, 9 tenían un peso aproximado de 0.0500g, de las cuales, 3 de estas muestras fueron de cascarilla de café, 3 de cascarilla de plátano y 3 de salvado de trigo. Las otras 9 muestras tenían un peso aproximado de 0.100g, de las cuales, 3 muestras eran de cascarilla de café, 3 de cascara de plátano, y 3 de salvado de trigo. Luego, se formularon 8 mezclas con 3 unidades

experimentales cada una en base a su relación C/N, para un total de 24 experimentos. Para definir el orden en que se realizaron las inoculaciones de las unidades experimentales, se crearon 12 parejas y se sorteó usando una tabla de números aleatorios.

2.4 Diseño experimental para el cultivo de *Pleurotus Ostreatus*

Primero es necesario esterilizar los substratos con el fin de eliminar competencia y enfermedades por organismos diferentes al *Pleurotus ostreatus*. Se empleó una olla a presión UNIVERSAL L93015 con capacidad de 15 litros y una temperatura de trabajo de 115°C, con vapor de agua durante media hora. Las bolsas esterilizadas se dejaron enfriar en la zona de inoculación, cuyas superficies son desinfectadas previamente con amonio cuaternario. El micelio de *Pleurotus ostreatus* se envió por encargo desde Bogotá, Cundinamarca, y fueron compradas a la empresa CASAORELLANA. El micelio se conservó a una temperatura de 4°C. Antes de cada siembra, la cantidad de micelio a ser inoculada se aclimató desde el día anterior. Cada bolsa esterilizada se inoculó con micelio de *Pleurotus ostreatus* en una relación de 3% en peso de cada unidad experimental. Para el proceso se desinfectan desde el día anterior, con amonio cuaternario, las superficies y el material de trabajo, y se cierra completamente el área. Durante cada inoculación se usó llama para esterilizar el inoculador y evitar contaminación del aire; también, se usaron ropas esterilizadas, guantes y tapabocas como elementos personales de bioseguridad. Una vez inoculadas las bolsas, se procede a abrir orificios al azar con un bisturí estéril para el intercambio de gases, y se coloca en la cámara de incubación. El tiempo fijado para el tiempo de incubación fue de 25 días a una humedad relativa promedio del 88%, con restricción de luz y bajas concentraciones de oxígeno. En esta etapa de cultivo, se llevó control de pH y fracción de colonización superficial (FC), tomando datos al inicio, al día 12, y al final del proceso de colonización de cada unidad experimental. Para la medición de pH de los sustratos, se

retiraban porciones de sustrato en diferentes áreas superficiales de las unidades experimentales hasta completar 1 g de muestra con una pala esterilizada; posteriormente, se adicionaba la muestra en 5 ml de agua y se procedía a medir con papel tornasol. La fracción de colonización superficial se media comparando el área total de cada unidad experimental con las áreas colonizadas apreciables, teniendo en cuenta que el área total de todas las unidades experimentales corresponde a la de un cilindro con tapas en los extremos, de radio 10 cm y alturas propias de cada unidad. Pasados los 25 días de incubación se pasó a fructificación aquellas unidades experimentales que obtuvieron más de un 80% de colonización, dispuestas de manera vertical y sostenidas por un sistema de cuerdas. En la zona de fructificación se proporcionó mayor paso de luz, concentraciones elevadas de oxígeno y una humedad relativa promedio de 80%; se fijó un tiempo de 15 días para el desarrollo de los primeros cuerpos fructíferos.

3. Resultados y discusión

3.1 Adecuación del espacio de cultivo, monitoreo de humedad y temperatura en las zonas de incubación y fructificación.

Las tablas 1 y 2 muestran los promedios y las desviaciones estándar de las temperaturas y humedades atmosféricas por cada día, así como el promedio de los % HA y T promedio para las zonas de incubación y de fructificación. Se observa que el % HA promedio y la T promedio en la zona de incubación son de 94 ± 0.004 % y 26.9 ± 2.04 °C, respectivamente. Para la zona de fructificación, el % HA promedio y la T promedio son de $88 \pm 5 \times 10^{-3}$ % y 26.5 ± 2.43 °C.

Tabla 1. Humedad atmosférica promedio y temperatura ambiente promedio en la zona de incubación.

PROMEDIOS DE % HA Y T EN LA ZONA DE INCUBACIÓN					
ia	D	M	T	SD	T
	HA	% (°C)	HA	% (°C)	
	1	9	2	0	2
	4%	7,0	,06	,53	
	2	9	2	0	2
	4%	6,8	,06	,43	
	3	9	2	0	2
	4%	7,0	,06	,53	
	4	9	2	0	2
	3%	7,0	,06	,39	
	5	9	2	0	2
	4%	7,0	,06	,42	
	6	9	2	0	2
	3%	6,5	,06	,35	
	7	9	2	0	2
	4%	6,9	,06	,38	
	M	9	2	0	2
	4%	6,9	,06	,04	

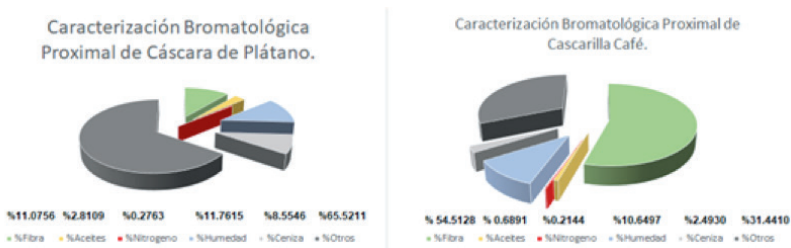
Tabla 2. Humedad atmosférica promedio y temperatura ambiente promedio en la zona de fructificación.

PROMEDIOS DE % HA Y T EN LA ZONA DE FRUCTIFICACIÓN					
ia	D	M	T	SD	T
	HA	% (°C)	HA	% (°C)	
	1	8	2	0	2
	9%	6,6	,07	,00	
	2	8	2	0	2
	8%	6,3	,08	,03	
	3	8	2	0	2
	8%	6,6	,08	,15	
	4	8	2	0	2
	8%	6,5	,07	,08	
	5	8	2	0	2
	9%	6,5	,07	,16	
	6	8	2	0	1
	9%	6,4	,07	,74	
	7	8	2	0	2
	9%	6,5	,07	,13	
	M	8	2	0	2
	8%	6,5	,06	,43	

3.2 Caracterización del material vegetal y formulación de los sustratos para el cultivo de *pleurotus ostreatus*

En la figura 1, se observan los diagramas de torta de la composición en peso de la materia prima, respecto a los porcentajes promedio hallados en los diferentes métodos de caracterización bromatológica proximal. La CC presentó: 0.69 ± 0.11 % para AT; 54.51 ± 0.90 % de FB; 0.21 ± 0.01 % de N; 10.65 ± 0.21 % de HU; 2.49 ± 0.06 % de CZ. Para la CP: 2.81 ± 0.13 % en AT; 11.08 ± 1.78 % en FB; 0.28 ± 0.01 % de nitrógeno; 11.76 ± 0.25 % de HU; 8.55 ± 0.03 % de CZ. El porcentaje de N para ST fue de 1.39 ± 0.02 %.

Figura 1. Análisis bromatológico: (a) Caracterización proximal de cáscara de plátano, (b) Caracterización proximal de cascarilla de café.



La concentración de AT en las cáscaras de plátano verde de algunas especies comerciales puede variar entre 2.20 ± 0.10 % y 6.30 ± 0.10 %, donde su composición contiene principalmente ácido palmítico, ácido linoleico y ácido α -linoleico (Happi, Herinavalona, Wathélet, Tchango, & Paquot, 2006). Esto concuerda con los resultados obtenidos en este estudio para la concentración AT en la CP analizada. En las cáscaras CP la fibra dietaría representa un gran porcentaje de su peso en seco. En la década pasada, un estudio determinó que el porcentaje de fibra dietaría para 6 especies comerciales de cáscara de plátano en estado de maduración verde estuvo entre 32.90 ± 0.80 % a 49.90 ± 3.50 % (Happi, Herinavalona, Wathélet, Tchango, & Paquot, 2006). Otro estudio, determinó cantidades de celulosa, hemicelulosa y realizó una caracterización de la fibra dietaría en otros dos tipos diferentes de CP (*Granade*

Naine y French Clair) en estado de maduración verde. Estas dos variedades de cáscara verde presentaron cantidades de celulosa entre el 6.50 ± 0.10 % al 7.60 ± 0.60 %, cantidades de hemicelulosa entre 2.00 ± 0.10 % al 6.40 ± 1.00 %, y un alto porcentaje de ácido galacturónico y galactosa en la composición de sus fibras dietarias (Happi, Christelle, Ronkart, Wathelet, & Paquot, 2008). Se nota entonces como la fibra dietaria de la cáscara de plátano tiene contenidos de celulosa y hemicelulosa menores del 10%, lo cual concuerda con el valor de 11.08 ± 1.78 % en FB para CP en este estudio. Para la CC el porcentaje de celulosa y hemicelulosa es mayor que en las cáscaras de los plátanos. Así lo demuestra un análisis realizado para cascarilla de café proveniente del Centro Surcolombiano de Investigaciones en Café, donde el contenido de celulosa y hemicelulosa fue de 35.40 ± 0.90 % y 18.20 ± 1.30 %, respectivamente (Collazo, Ortega, & Chiralt, 2018). El alto contenido de FB en CC encontrado en el presente estudio es un reflejo de altas cantidades de celulosa y hemicelulosa en su composición.

Algunos investigadores han determinado la cantidad de nitrógeno en cascarilla de café, donde se reportan diversos valores. En el año 2003, en La Habana, Cuba, se realizó una caracterización de cascarilla de café donde la cantidad de nitrógeno fue de 6.90 mgN/g (Ortiz, Valdivié, & Elías, 2003); en el año 1978, en Panamá, otro estudio determinó que el contenido de nitrógeno en la cascarilla de café analizada fue de 3.9 mg N/g (Braham & Bressani, 1978). Estas cantidades de nitrógeno en CC reflejan cantidades mayores que la determinada en este estudio, la cual fue de 2.12 ± 0.12 mg N/g. Este resultado podría indicar que el material foliar de CC analizado tenía una deficiencia de nitrógeno, o bien hubo una degradación del nitrógeno mientras transcurría el tiempo de almacenaje, por lo que se sugiere determinar el contenido de N en muestras de CC con trazabilidades diferentes, con tiempos de almacenaje diferentes y por dos métodos diferentes. Se ha determinado en otros estudios que el porcentaje promedio de proteína cruda en algunas variedades de cáscara de plátano

en estado de maduración verde puede variar entre 6.30 ± 0.10 % y 9.80 ± 0.40 % y que contiene aminoácidos esenciales como leucina, valina, treonina y fenilalanina (Happi, Herinavalona, Wathelet, Tchango, & Paquot, 2006). Conociendo que el factor para proteína cruda para forrajes es de 6.25 (Horwitz & Latimer, 2005) se está hablando entonces de que el contenido de N varía entre 10.08 ± 0.16 mg N/g y 15.68 ± 0.64 mg N/g. Comparando los valores mencionados con el valor de 2.74 ± 0.12 mg N/g para CP determinado en esta investigación, se tiene que el contenido de nitrógeno para la CP analizada está por debajo de lo esperado. En estudios previos se han realizado determinaciones de nitrógeno en salvado de trigo, reportando valores entre 15.84 mg N/g a 29.76 mg N/g y presencia de aminoácidos como ácido glutámico, ácido aspártico y alanina (Mao, Cone, Hendriks, & Sonnenberg, 2020) (Chaquilla, Balandrán, Medoza, & Mercado, 2017) (Mense, Zhang, Zhao, Liu, & Shi, 2020). La cantidad reportada de N para ST en este estudio es de 13.89 ± 0.02 mg N/g lo que podría indicar que el salvado de trigo analizado posiblemente tenía déficit de nitrógeno.

Tabla 3. Promedios, desviaciones estándar y coeficientes de variación (CV) finales para contenidos de CO.

ANÁLISIS DE CARBONO ORGANICO (C)						
SERIAL	MAT	M		SD	CV	
		%	m	%	m	
	C	g C/g	C	g C/g		
CC		5	5	0	7	1,37
	1,49	14,85	,70	,04		
CP		4	4	1	1	2,95
	9,22	92,20	,45	4,54		
ST		4	4	0	4	1,10
	4,81	48,11	,49	,94		

Se resalta el alto valor del % CZ en CP comparado con el obtenido en CC, esto es un indicio de que contiene gran cantidad de micronutrientes en su composición. Un análisis realizado a 6 variedades de cáscara de plátano en diferentes estados de maduración, reveló que la cantidad de cenizas en cáscaras de plátano en estado de maduración verde puede variar

entre 7.50 ± 0.20 % hasta 10.40 ± 0.30 % y que los minerales que predominan en sus composiciones son calcio, fósforo, magnesio y sodio (Happi, Herinaivalona, Wathélet, Tchango, & Paquot, 2006). El % CZ para CP hallado en este estudio fue de 8.55 ± 0.03 %, esto coincide con lo reportado por otros investigadores como se ha mencionado. Con base en los análisis de carbono orgánico total realizados, para CC, CP y ST, se trabajará con los contenidos de COT de 51.49 ± 0.70 %, 49.22 ± 1.45 % y 44.81 ± 0.49 %, respectivamente, y como se muestra en la tabla 3. Estos contenidos de COT coinciden con los reportados en un estudio realizado por el Sena y Cenicafé, donde se reportan cantidades de COT en gran diversidad de materiales lignocelulósicos, variando entre 43.8% y 54.5% (Rodríguez, Araque, & Perdomo, 2006).

Para la formulación de los sustratos, se emplearon las materias primas en las proporciones y en las relaciones C/N que se muestran en la tabla 4, y en relación con la tabla 3. La ecuación 1 se usa para hallar las relaciones C/N para cada tipo de mezcla $M_{(i)}$; donde, $w_{(1,i)}$, $w_{(2,i)}$ y $w_{(3,i)}$ son las fracciones másicas de CC, CP y ST, respectivamente en el tipo de mezcla $M_{(i)}$. El % $C_{(1)}$, % $C_{(2)}$, % $C_{(3)}$, % $N_{(1)}$, % $N_{(2)}$ y % $N_{(3)}$ son los porcentajes promedio de carbono orgánico y nitrógeno de CC, CP y ST, respectivamente. Cada par de mezclas $M_{(i)}$ y $M_{(i)}^*$ corresponden al mismo tipo de mezcla, donde, $M_{(i)}^*$ tiene la misma composición que $M_{(i)}$, más un 3% en peso de bicarbonato de sodio.

Tabla 4. Composición y relación C/N de los tipos de muestra M_i
COMPOSICIÓN DE TIPO DE MEZCLA $M_{(i)}$

o mezcla	Tip	I	I	I
	racción	racción	racción	r / N
	$M_{(i)}$	$w_{(1,i)}$	$w_{(2,i)}$	$w_{(3,i)}$
	(a, b)	(c, d)	(e, f)	(g, h)
i=1		1	((
	,00	,00	,00	42,51
i=2	((((
	,00	,95	,05	48,81
i=3	((((
	,42	,42	,17	13,92
i=4	((((
	,33	,33	,33	7,62

$$C/N_{(M)} = \frac{(w_{(1,i)} \times \%C_1) + (w_{(2,i)} \times \%C_2) + (w_{(3,i)} \times \%C_3)}{(w_{(1,i)} \times \%N_1) + (w_{(2,i)} \times \%N_2) + (w_{(3,i)} \times \%N_3)} \quad \text{Ecuacion 1}$$

3.3 Diseño experimental para el cultivo de pleurotus ostreatus

Los pesos promedio, el porcentaje de colonización promedio y el pH promedio para todas las mezclas sin bicarbonato fueron de 1448 ± 63 g, 3.02 ± 0.01 % y 7, respectivamente. Los pesos promedio, el porcentaje de colonización promedio y el pH promedio para todas las mezclas con bicarbonato fueron de 1479 ± 6 g, 3.02 ± 0.1 % y 9.1, respectivamente. La tabla 5 muestra los datos de la inoculación de las unidades experimentales. Una vez las unidades experimentales pasaron de la etapa de inoculación a la etapa de incubación, se realizaron revisiones periódicas cada 5 días hasta el día 25, haciendo control de pH y de fracciones de colonización superficial (FC).

Tabla 5. Pesos unidades experimentales, porcentajes de micelio en las mezclas, pH promedio y color.

DATOS DE INOCULACIÓN						
(i)	Pesos		%		H	olor
	promedios (g)	micelio promedio				
D						
SIN BICARBONATO						
	454	8	,03	,02	,0	afé
	358	50	,02	,02	,0	afé oscuro
	482	5	,01	,03	,0	ostaza
	498	7	,00	,02	,0	afé
	448	3	,02	,02	,0	
CON BICARBONATO						
	510	4	,00	,02	,0	afé oscuro
	416	1	,04	,02	,0	afé oscuro
	536	6	,02	,01	,3	ostaza oscura
	524	3	,02	,01	,0	afé oscuro
	497	4	,02	,01	,1	

Tabla 6. pH promedio y factores de colonización FC promedio de los tipos de mezclas M_1 con y sin bicarbonato.

pH PROMEDIO Y FACTORES DE COLONIZACION FC PROMEDIO										
(i)	evisión 1		revisión 2		evisión 3		revisión 4		evisión 5	
	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C
SIN BICARBONATO										
	,0	,20	,0	,45	,0	,63	,5	,98	,5	,00
	,0	,01	,0	,09	,0	,17	,0	,27	,0	,28
	,0	,10	,0	,20	,0	,36	,0	,41	,7	,66
	,0	,05	,0	,12	,0	,2	,0	,27	,0	,31
CON BICARBONATO										
	,0	,00	,0	,00	,0	,00	,5	,05	,5	,10
	,0	,00	,0	,00	,0	,00	,0	,00	,0	,00
	,0	,00	,0	,00	,0	,00	,0	,00	,5	,03
	,0	,00	,0	,00	,0	,00	,0	,00	,0	,00

La tabla 6 muestra los pH promedio y las fracciones de colonización superficial promedio para los tipos de sustrato M_1 y M_1^* . Se observa que las unidades experimentales a las cuales se les adicionó bicarbonato de soda no presentaron FC relevantes, mientras las unidades experimentales con un pH neutro permitieron un mejor desarrollo del micelio. Para las unidades experimentales a las cuales no se les adicionó bicarbonato de soda, los FC varían según cada tipo de mezcla M_i ; las unidades experimentales de tipo de mezcla M_1 fueron las únicas que presentaron un FC de 1 a los 25 días de incubación, mientras que las unidades experimentales de tipo de mezcla M_2 fueron las que presentaron un FC más bajo. El pH óptimo para las actividades enzimáticas de las lacasas y el transporte celular de nutrientes para *Pleurotus ostreatus* es de 5.5; se observaron menores rendimientos

a pH menos ácidos (Guillen, Márquez, & Sanchez, 1998). Otros parámetros importantes para la proliferación del micelio en la muestra son la relación C/N y el diámetro de partícula de los sustratos. Las relaciones C/N más recomendadas para el cultivo de *Pleurotus ostreatus* varía entre 30 y 100, siendo posible otras relaciones C/N entre 100 y 500. Así mismo, el diámetro de partícula para los sustratos recomendado varía entre 0.5 y 2.0 cm (Rodríguez, Araque, & Perdomo, 2006). En el presente estudio los mejores FC se presentaron en las unidades experimentales de tipo de mezcla M_1 el cual contenía solo CC, con un diámetro de partícula aproximado de 0.5 cm como se muestra en la figura 23a y con un porcentaje de % FB promedio de 54.51 ± 0.90 %. Por el contrario, las unidades experimentales que presentaron un menor FC fueron las de tipo M_2 , las cuales tenían una fracción másica de CP de 0.95, donde la CP presentó un % FB de 11.08 ± 1.78 %; tenía un diámetro de partícula aproximado de 2 cm, como se muestra en la figura 23b.

La relación C/N de las mezclas tipo M_1 y tipo M_2 son de 242.51 y 148.81, respectivamente, donde las mezclas de tipo M_1 a pesar de presentar la relación C/N mayor obtuvieron el mayor FC, lo que refleja la importancia de que el sustrato contenga cantidades elevadas de celulosa y lignocelulosa. En la figura 2 se muestran imágenes de algunas unidades experimentales en su proceso de incubación. Una vez cumplidos los 25 días de incubación se pasaron a la zona de incubación las unidades experimentales con FC de 1 a la zona de fructificación. Después de iniciado el proceso de fructificación se esperó 15 días para el desarrollo de los primeros primordios a una T promedio de 26.5 ± 2.43 °C y % HA promedio de 88.00 ± 0.06 %, tal como se muestra en la tabla 4. Pasados los 15 días, ninguna unidad experimental presentó desarrollo de los cuerpos fructíferos. Esto se atribuye a las condiciones de T de la zona, pues según el análisis estadístico esta varía entre 23.07 y 28.93 °C, superando los 25°C en algunas horas del día, lo cual es una situación desfavorable para el desarrollo de los cuerpos fructíferos (Pineda, Beltrán, & Soto, 2013). Como

se observa en la tabla 31 las únicas unidades experimentales que alcanzaron un FC de 1 al día 25 fueron las de tipo de mezcla M_1 . Este tipo de mezclas M_1 , tenían una relación C/N aproximada de 242.51, como se muestra en la tabla 25, superando la relación C/N máxima recomendada de 100 (Rodríguez, Araque, & Perdomo, 2006), por lo que la falta de nutrientes fue otra razón por la que los primordios no se desarrollaron.

4. Conclusiones

La cascarilla de café representa una fuente rica de celulosa y lignocelulosa. El buen desarrollo del micelio de *Pleurotus ostreatus* en este tipo de material demuestra que es un buen sustrato de partida para el cultivo de dicha zeta comestible. Por otro lado, la cáscara de plátano evidencia ser un sustrato de poco valor nutricional para el cultivo de *Pleurotus ostreatus*.

Se determinó que, cuando la temperatura ambiente llega hasta los 30°C o más, no se presenta desarrollo de cuerpos fructíferos. Por lo tanto, se hace necesario regular la temperatura en la zona de fructificación para determinar si a temperaturas más bajas se desarrollan los cuerpos fructíferos en cascarilla de café.

Ç

Los análisis para determinar el contenido de fibra bruta, el contenido de nitrógeno y el contenido de carbono orgánico en la materia prima empleada para el cultivo de *Pleurotus ostreatus*, son de gran ayuda para determinar el valor nutricional que estos materiales poseen para el cultivo de dicha zeta.

Referencias

Asamblea general de las Naciones Unidas. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Nota del Secretario General. Distr. General de las Naciones Unidas: Asamblea general de las Naciones Unidas.

- Baquero, J. (2017). Vulnerabilidad socioecológica y socioeconómica en cadenas de valor agrícola. El caso de la producción del plátano en Colombia. *ReLaER*, 96-128.
- Beltrán, Morris, Batista, Llauradó, Lebeque, Bermúdez, . . . Cos. (2016). Valor funcional y medicinal de extractos de *Pleurotus* sp.: propiedades antioxidantes. *Ciencia y tecnología de los alimentos*, 58-67.
- Braham, E., & Bressani, R. (1978). *Pulpa de café. Composición, tecnología y utilización*. Panama: International Development Research Centre .
- Cabrario, D., & Ciambra, A. (2019). ODS 11 Afrontando los retos del crecimiento urbano global: iniciativas emblemáticas de Gobiernos locales para alcanzar los ODS. *Enfoque sobre los ods*, 171-177.
- Chaquilla, G., Balandrán, R., Medoza, A., & Mercado, J. (2017). Propiedades y posibles aplicaciones de las proteínas de salvado de trigo. *Biotecnología Y Ciencias Agropecuarias*, 137-147.
- Clavijo, C. (31 de 05 de 2020). <https://www.youtube.com/>. Obtenido de <https://www.youtube.com/>: <https://www.youtube.com/watch?v=MnCwFeyGX44&t=7s>
- Collazo, S., Ortega, R., & Chiralt, A. (2018). Isolation and characterisation of microcrystalline cellulose and cellulose nanocrystals from coffee husk and comparative study with rice husk. *Carbohydrate Polymers*, 205-215.
- Curry, Aguas, Martinez, & Oliveros. (2017). Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. *Revista colombiana de ciencia animal*, 122-132.

Dinero. (01 de 03 de 2018). dinero.com. Obtenido de dinero.com:
<https://www.dinero.com/pais/articulo/colombia-mantuvo-produccion-de-cafe-en-217/253782>

Ferrer-Marcelo, Y., Marta, L. R., Georgina, M. Á., Cesar, D. M., Arianna, D. O., Lai, I. F., & Keyla, T. C. (2011). Selección de hongos aislados de bagazo de caña con actividad celulasa sobre celulosa cristalina para posibles aplicaciones industriales. *ICIDCA*, 3-12.

García, J., & Ballesteros, M. (2005). Evaluación de parámetros de calidad para la determinación de carbono orgánico en suelos. *Revista colombiana de Química*, 201-209.

Guillen, G., Márquez, F., & Sanchez, J. (1998). Producción de biomasa y enzimas ligninolíticas por *Pleurotus ostreatus* en cultivo sumergido. *Revista Iberoamericana de Micología*, 302-306.

Happi, T., C. R., Ronkart, S., Wathelet, B., & Paquot, M. (2008). Dietary fibre components and pectin chemical features of peels during ripening in banana and plantain varieties. *Bioresource Technology*, 4346-4354.

Happi, T., Herinaivalona, R., Wathelet, B., Tchango, J., & Paquot, M. (2006). Effects of the stage of maturation and varieties on the chemical composition of banana and plantain peels. *Food Chemistry*, 590-600.

Horwitz, W., & Latimer, G. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC international*. NY: AOAC international.

Leonor, R. O. (2013). Evaluación de residuos agrícolas como sustrato para la producción DE *Pleurotus ostreatus*. *Luna Azul*, 2, 89-100. doi:10.17151/luaz.2013.37.7

- Macari, M., Calvillo, A., & Espinosa, F. (2019). ODS 12 Reducir el consumo de alimentos y bebidas ultraprocesados es esencial para alcanzar el ODS 12. *Enfoques sobre los ODS*, 159-161.
- Mao, L., Cone, J., Hendriks, W., & Sonnenberg, A. (2020). Wheat bran addition improves *Ceriporiopsis subvermispora* and *Lentinula edodes* growth on wheat straw, but not delignification. *Animal Feed Science and Technology*, 1-8.
- Mense, A., Zhang, C., Zhao, J., Liu, Q., & Shi, Y. (2020). Physical aspects of the biopolymer matrix in wheat bran and its dissected layers. *Jornual of Cereal Science*, 1-25.
- Monroy, E. F., Peña, C. A., & Garzón, G. d. (2019). Estrategias de producción más limpia –PML: caso aplicado a la industria de curtiembre. *Revista Producción + Limpia*, 61-75.
- Ortiz, A., Valdivié, M., & Elías, A. (2003). La cascarilla de café como cama avícola. Primera crianza. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 21-26.
- PNUD. (4 de 10 de 2019). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Rodríguez, N., Araque, M., & Perdomo, F. (2006). Producción de los hongos comestibles orellanas y shiitake. en asofungicol, producción de los hongos comestibles orellanas y shiitake (págs. 4-33). Neiva: Sección de Divulgación y Transferencia, Cenicafé, FNC.
- Thiex, N., Anderson, S., & Gildemeiter, B. (2003). Crude Fat, Hexanes Extraction, in Feed, Cereal Grain, and Forage (Randall/Soxtec/Submersion Method): Collaborative Study. *jornual of aoac intenational*, 899-908.

Torres, C. A., Ocampo, R. D., Rodríguez, W. M., Chang, J. V., & Salazar, M. C. (2017). Calidad alimenticia del hongo pleurotus ostreatus, fresco y deshidratado, cultivado en tres residuos agrícolas. *espamciencia*, 75-83.

Valencia, N. R. (09 de 10 de 2019). *infocafes.com*. Obtenido de *infocafes.com*: <http://infocafes.com/portal/biblioteca/manejo-de-residuos-en-la-agroindustria-cafetera/>

4

**TEMÁTICA
INGENIERÍAS Y
TECNOLOGÍAS**

Capítulo 1. Innovación de la construcción: una perspectiva bibliométrica

Marieth Stephany Castro Forero¹

Cristian Camilo Osorio Gómez²

Daniel Aristizábal Torres³

Alejandro Alzate Buitrago⁴

Resumen

La bibliometría es una parte de la bibliología que estudia la utilidad científica editada en los libros, esto a través de métodos analíticos donde son utilizados programas que aplican procedimientos matemáticos y estadísticos, en el cual se obtienen gráficas y tablas mediante el análisis de los documentos recopilados en bases de datos. Adicionalmente, la bibliometría se enfoca principalmente en los aspectos cuantitativos de la producción, disseminación y el uso de la información registrada para tomar decisiones en los procesos consultados. Se presenta

1 Estudiante de Ingeniería Civil, Universidad Libre Seccional Pereira, marieth-castrof@unilibre.edu.co

2 Docente, Universidad Libre Seccional Pereira, cristianc.osoriog@unilibre.edu.co

3 Docente, Universidad Libre Seccional Pereira, daniel.aristizabalt@unilibre.edu.co

4 Docente, Universidad Libre Seccional Pereira, alejandro.alzateb@unilibre.edu.co

un análisis bibliométrico en el cual se consultó “Innovation Construction” como ecuación de búsqueda; se obtuvieron 547 artículos científicos relacionados con el tema.

Los resultados de la investigación reflejan una dinámica óptima en la innovación de la construcción con tendencia creciente en los últimos años. en la cual la investigación científica tiene un gran efecto en el avance de nuevas plataformas y nuevos sistemas expertos, los cuales ayudan a mejorar la eficiencia en los procesos de la construcción. Las metodologías desarrolladas recientemente son útiles para el desarrollo y formación de profesionales de la construcción, tanto en el ámbito académico como en el profesional. Realizar un correcto análisis de las dinámicas investigativas son un factor clave para obtener provecho de las innovaciones en construcción. Finalmente, se presentó una serie de consideraciones sobre la investigación en innovación relacionada con construcción e ingeniería civil, puesto que la cantidad de estudios que se hacen en un año no consiguen alcanzar un número considerable de citas y además son pocas las regiones que los realizan. Es esencial ofrecer soluciones factibles a partir del aumento de publicaciones sobre este tema en especial, para enfrentarse a las dinámicas del siglo XXI que exigen una mejora en la cadena de valor de la construcción.

Palabras clave: Innovación, Construcción, Análisis bibliométrico, Ingeniería Civil.

1. Introducción

Tradicionalmente, los nuevos conocimientos son publicados en artículos científicos para revistas reconocidas, con el fin de ser difundidos en la comunidad académica, dando mérito a los proyectos, autores e instituciones promotoras. De esta manera, las publicaciones son un conjunto de información cuyo alcance comprende la búsqueda, el tratamiento de datos y los resultados obtenidos en temas de investigación. Según Sólano López et al.

(2009) la producción científica, en la actualidad, se evidencia en mayor medida en las tesis de maestría y doctorado, como resultado de la formación académica postgraduada de profesionales de todas las ramas, estos documentos son parte de la base de la bibliometría, que se comprende como un método documental que ha alcanzado un importante desarrollo durante las tres últimas décadas. Asimismo, se fundamenta en la búsqueda de comportamientos estadísticos regulares relacionando la producción y el consumo de la información (Ardanuy, 2012). Sus objetivos fundamentales son, por una parte, el estudio del tamaño, crecimiento y distribución de los documentos científicos y, por otra, la indagación de la estructura y dinámica de los grupos que producen y consumen dichos documentos, además de la información que contienen.

En síntesis, el estudio de las publicaciones científicas a partir de la bibliometría, permite hallar tendencias en comunidades profesionales y el flujo documental, que son indispensables para el desarrollo científico (Pérez Matos, 2002). Por estas razones, es imprescindible entender la profunda relación entre la investigación y la industria. Tal y cómo lo expresa Cortés Vargas (2007) la investigación universitaria, sobre todo la investigación aplicada, depende cada vez más de la interrelación entre las universidades y el mercado.

Actualmente, el sector de la construcción requiere grandes avances en digitalización e innovación por parte de la industria y de la academia, la investigación sugiere que el contexto cultural en el que opera una empresa influye en el nivel de innovación (Lijauco et al., 2020), por lo que es importante mencionar que la innovación en la construcción a nivel general ha avanzado paulatinamente con el paso de los años, además es una pieza importante para el avance en eficiencia de las compañías constructoras al ofrecer nuevos materiales, procesos y soluciones. La innovación, lleva a una mejora en la competitividad de las empresas en el mercado y puede hacerlas alcanzar mejores posiciones debido a sus prácticas

(Serpell Bley, 1987). Estas mejoras permiten alcanzar cada uno de los objetivos de los clientes en tiempo, costo, calidad e impacto ambiental.

Históricamente, la construcción ha tenido menores índices de productividad que el resto de las industrias. En el caso colombiano, la mejora de la productividad laboral en la construcción es inferior a la de la industria y la economía total (CAMACOL, 2017), uno de los mayores inconvenientes reside en la baja digitalización y adopción de nuevas metodologías. A causa de ellos, es importante emplear en la construcción del siglo XXI metodologías e innovaciones que generen valor agregado en la cadena de valor de la construcción, por esta razón la innovación en la construcción debe ser un tema de investigación primordial partiendo de la idea de que esta actividad es sumamente importante para el desarrollo económico mundial puesto que, la cadena de valor de la construcción representa el 13 por ciento del PIB mundial (CAMACOL, 2017). Igualmente, gran parte de las materias primas generadas para este fin tienen un alto impacto ambiental. De esta forma, es incompatible seguir con la misma tasa de construcción y las mismas técnicas del siglo XX; debido a que los problemas que enfrentamos en el siglo XXI son más apremiantes. La construcción debe adaptarse al contexto histórico y mejorar sus niveles de eficiencia mediante la implementación de innovaciones tecnológicas que ayuden a mitigar un fenómeno de gran magnitud como, por ejemplo, el cambio climático (Serpell Bley, 1987).

De acuerdo con lo anterior, la finalidad de este estudio es analizar la actividad investigativa ya realizada (recopilada en la base de datos Web of Science) y someterla a estadísticas e índices bibliométricos identificando: autores y grupos de investigación, consumo de información, cantidad y citas de los artículos publicados, factor de impacto, entre otros. La bibliometría está en consonancia con la nueva imagen de la ciencia (organización social, masiva y compleja) con su estatus actual y su inserción en

la compleja trama social (González Uceda, 1997). Lo cual ayuda a establecer características, tendencias y comportamientos que logren orientar a las futuras líneas de investigación acerca de innovación en la construcción hacia sectores específicos.

2. Metodología

La bibliometría es la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos para analizar el curso de la comunicación escrita o literatura de carácter científico, así como los autores que la producen (Campus D, 2008). Este método busca la forma de medir los estudios científicos aplicando variables cuantitativas a los textos producidos, estas parten de generalidades estadísticas que pueden mostrar comportamientos regulares a lo largo del tiempo. Los métodos bibliométricos son útiles para el desarrollo de la ciencia, la propia ciencia de la documentación y los sistemas de evaluación de las políticas científicas (González Uceda, 1997).

En este tipo de análisis, se emplean indicadores para determinar la forma en la que se llevó a cabo la actividad científica, su producción, su crecimiento, la colaboración entre autores o centros de investigación y su impacto para los países e instituciones (Vallejo-Ruiz, 2005), de acuerdo al tipo o diversidad de documento como es el caso de artículos publicados en revistas de investigación (Escorcía Otalora, 2008).

Para este estudio, se hará énfasis en los siguientes indicadores bibliométricos:

Índice de colaboración: La colaboración tiene efectos positivos sobre la producción en especial cuando la investigación es ejecutada por investigadores o grupos de alto nivel (Ferreiro L, 1997), por lo que este índice permite conocer el tamaño de los grupos de investigación.

Índice H: O índice Hirsh, es un indicador que permite evaluar la producción científica de un investigador, midiendo su calidad y cantidad, que dependen directamente del número de citas recibidas, además, valora el esfuerzo que conlleva la actividad científica a lo largo del tiempo. Este dato es muy útil para identificar a los autores más destacados en un área de conocimiento. (Universidad de las Palmas de Gran Canaria, 2019).

Índice G: Al igual que el índice h, tiene en cuenta el historial de publicaciones de los autores, permitiendo identificar a los investigadores con índice H similar. (Universidad de las Palmas de Gran Canaria, 2019).

Índice M: Es otra variante del índice H por año, desde la primera publicación. El índice h tiende a aumentar con la trayectoria profesional e investigativa de los autores, y, el índice M puede ser usado en situaciones en las que se trata de una deficiencia, como por ejemplo, comparar a investigadores dentro de un campo, que difieren únicamente en el tiempo en el cual han desarrollado su vida profesional. Considera el año de la primera y la última publicación. (University of Pittsburgh, 2019)

El presente artículo está basado en un tipo de investigación histórico-documental, a partir de una ecuación de búsqueda, que arrojó unos resultados cuantitativos durante un período determinado de años de actividad investigativa. Posteriormente, se realizó un tratamiento estadístico de los datos y un análisis que permite hacer unas inferencias acerca de las tendencias en la innovación de la construcción. Se realizó una investigación en la base de datos Web of Science, dónde se utilizó la ecuación de búsqueda “Innovation Construction” filtrando por tema, y cómo área ingeniería civil generando 547 resultados. La fecha en la que se realizó la búsqueda fue en marzo de 2020. Se calcularon las variables bibliométricas a través del software Bibliometrix (Aria & Cuccurullo, 2017), posteriormente, las redes de asociación entre autores se extrajeron del programa Vosviewer (Van Eck & Waltman,

2010) y la previsualización de gráficas por medio de Power BI. Las variables estudiadas fueron: total de artículos, producción anual, citas por año, promedio de citas por documentos, autores más citados, producción de los autores más relevantes, impacto de los autores, producción por países, documentos más citados y palabras claves más empleadas.

3. Resultados y discusión

Se analizan los resultados de la búsqueda de artículos publicados para el período 2001-2020 disponibles en el sitio Web of Science. En la tabla 1, se puede evidenciar que los documentos por autor son 0.386, además un promedio de citas 11.51 por artículo. Las publicaciones tienen un índice de colaboración de 2.88.

Tabla 2. Información general de la ecuación de búsqueda

Descripción	Resultados
Documentos	547
Fuentes (Revistas, Libros, etc.)	84
Palabras clave (ID)	787
Palabras clave del autor (DE)	1547
Período	2001 - 2020
Promedio de citas por documento	11.51
Autores	1418
Apariciones de autor	1683
Documentos por Autor	0.386
Autores por documento	2.59
Coautores por documento	3.08
Índice de colaboración	2.88

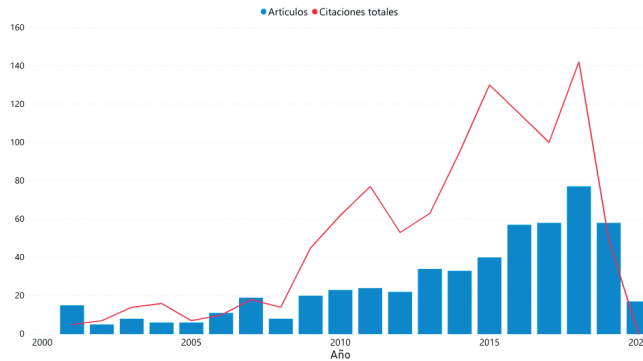
La mayoría de los documentos hallados son artículos de revista; sin embargo, y en menor cantidad, también se encuentran seis artículos de acceso temprano y 16 artículos de congresos como se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 3. *Tipos de documentos*

Tipos de documento	
Artículos	525
Artículos de acceso temprano	6
Artículos de congresos	16

En cuanto a la producción anual, el promedio de publicaciones es de ± 27 por año. El 2018 fue el año más productivo con 77 artículos publicados y, por el contrario, el 2002 fue el menos productivo con tan solo 5 artículos como se evidencia en la Figura 1. El número de citas también ha fluctuado durante estos años; no obstante, se puede percibir una tendencia al ascenso durante los últimos años. Esto quiere decir, que existe una evidencia científica de que la innovación de la construcción está siendo más investigada durante los últimos años. En el caso de las citas, el número de citas alcanzó un máximo en el año 2018 con 142 y un mínimo de 5 en el año 2001 como se evidencia en la Figura 1. En el año 2020 se puede evidenciar una disminución en el número de artículos, pero se debe principalmente a que la búsqueda se realizó en el mes de marzo y sólo se tomaron las investigaciones publicadas del año 2020 a la fecha.

Figura 1. Gráfica de producción científica anual y número de citas totales.

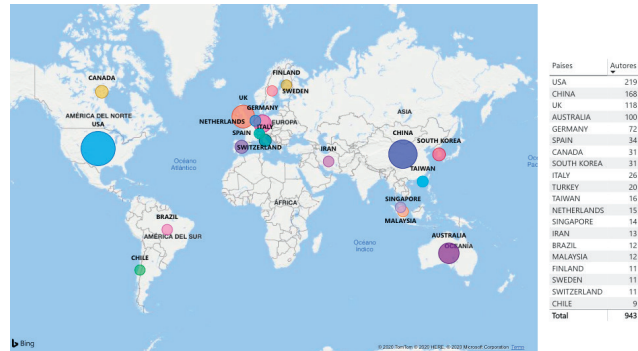


La tabla 3 muestra a los autores más relevantes y reconocidos en las publicaciones. Chen L, Li H, Loosemore M, Wang G y Cao D encabezan el listado por publicar más de seis artículos, siendo siete, el número máximo de artículos. El impacto del autor se mide a través de los índices h, g y m. El máximo índice h registrado es seis y corresponde a Loosemore M; seguido de Chen L, Li H, Wang G, Cao D con un índice h igual a cinco. El mayor índice G es de siete para autores como Chen L, Li H, Loosemore M y Wang G. Mientras tanto Cao D aparece con un índice g igual a seis. Por último, el mayor índice m es uno y es calculado para el autor Loosemore M, mientras que el valor que más se repite dentro de los cinco autores más relevantes es de 0.714 para Li H, Wang G y Cao D.

Tabla 4. Índices e impacto de los autores.

Autor	Índice h	Índice g	Índice m	Veces citados	Número de artículos
Chen L	5	7	0.556	52	7
Li H	5	7	0.714	162	7
Loosemore M	6	7	1.000	81	7
Wang G	5	7	0.714	162	7
Cao D	5	6	0.714	162	6

Figura 3. Producción por países.



Los documentos más citados a nivel global se relacionan en la tabla 4, algunos de ellos se publicaron en la revista *Automation in construction* y *Construction management*. El artículo más citado es de Zabalza Bribian I, y fue publicado en la revista *Building and Environment*, con 435 citaciones en total. Este artículo demuestra una relación entre la implementación de eco-materiales y la disminución de la huella ambiental de los materiales bajo un análisis del ciclo de vida. De la misma forma, indica que puede reducirse el impacto promoviendo el uso de mejores procedimientos constructivos, sustituyendo la explotación de nuevos recursos y promoviendo el uso de desechos generados por otras construcciones en el ámbito local (Bribián et al., 2011).

Tabla 5. Documentos más citados.

Artículo	Citaciones totales
Zabalza Bribian I, 2011, <i>Building and Environment</i>	435
Gu N, 2010, <i>Automation in Construction</i>	252
Ni Yq, 2009, <i>Structural Control and Health Monitoring</i>	238
Koyama Y, 2003, <i>Tunnelling and Underground Space Technology</i>	156
Miettinen R, 2014, <i>Automation in Construction</i>	116

significa que en dichos países la investigación de dichos temas está teniendo relevancia en el ámbito académico; asimismo, incentivar dichos estudios en América Latina podrían generar avances en los procedimientos constructivos y a su vez, incremento en el valor agregado de la construcción.

Algunos de los autores más relevantes en el tema han alcanzado un límite de siete artículos publicados a largo del periodo de análisis, que se han distribuido en aproximadamente un ejemplar por cada tres años, estas son cifras relativamente bajas que de nuevo promueven al aumento de la investigación científica en el tema de la innovación de la construcción.

Las palabras más usadas en un artículo son importantes en la búsqueda de los documentos científicos, para esta colección de artículos la palabra clave “Innovation” tiene un papel principal, pero para enfocarla al tema de ingeniería civil, la palabra “construction” también asume un papel importante. Estas palabras claves nos permiten ver una orientación de los temas investigativos los cuales tienen una inclinación hacia tecnología e implementación de nuevas metodologías como *Learn Construction* y *Building Information Modeling*. La implementación de estas nuevas herramientas permite tener impactos positivos en la productividad de la construcción, así como una reducción en la huella ambiental de los proyectos de construcción (Osorio Gómez et al. , 2020a). Igualmente, se tienen impactos sociales, culturales y económicos; puesto que, estas innovaciones van dirigidas a mejorar la eficiencia, la cual se ve convertida en ahorros monetarios, menores desperdicios de materiales, mayor seguridad para la fuerza laboral y aumento en la calidad constructiva.

4. Conclusiones

La bibliometría es una herramienta o metodología que ha ayudado a entender la producción científica y su consumo desde una perspectiva estadística. De esta forma, ha permitido conocer

cuantitativamente el interés que suscitan dentro del ámbito académico y profesional. No obstante, reconocer sus limitaciones es un factor clave para obtener el máximo provecho. Es claro que un análisis bibliométrico es estadística aplicada al estudio de conjuntos documentales sus productores y consumidores (Solano López et al. , 2009). Por esta razón, ha sido una técnica que se ha utilizado frecuentemente pues permite observar el estado de la literatura especializada en un momento específico. Cómo lo dice Cortes Vargas (2007) los resultados bibliométricos deben dar a conocer la dinámica de la investigación científica, más no ser un sistema experto para la toma de decisiones.

En este caso, específicamente, de la innovación en construcción, se puede observar una tendencia de aumento en la investigación acerca de la innovación en construcción; no obstante, la construcción está lejos de otras industrias en innovación cómo la tecnología, automotriz y aeroespacial. Particularmente, en el caso latinoamericano los niveles de productividad no han aumentado considerablemente durante los últimos años. Lo que nos hace reflexionar acerca del nivel de aceptación de la industria de la construcción a la innovación académica y si debemos fortalecer los lazos entre ambas instituciones para que generen sinergias que se vean reflejadas en las mejoras de procesos de la construcción (Osorio Gómez et al. , 2020b) . Estas mejoras no sólo deben estar enfocadas en la eficiencia de la construcción, sino de los impactos que genera la construcción en otros aspectos cómo la huella ambiental, la economía y la cultura. La investigación de Osorio Gómez et al. (2020a) ayuda a entender la construcción como un proceso sistémico es clave para aumentar la productividad, reducir el impacto ambiental y mejorar la cadena de valor de la construcción en todas sus fases. En última instancia, es necesario que se tomen medidas para que las investigaciones realizadas se traduzcan en aumento de la productividad de la industria y que estén conectadas con los retos del siglo XXI, en temas ambientales, económicos y culturales.

Referencias

- Araujo Ruiz, J., & Arencibia Jorge, R. (Agosto de 2002). Informetría, bibliometría y cienciometría: aspectos teórico-prácticos. Recuperado el Marzo de 2020, de ACIMED: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352002000400004&lng=es&tlng=pt
- Ardanuy, J. (2012). Breve introducción a la Bibliometría. La base de datos scopus y otros e-recursos del CBUES como instrumento de gestión de la actividad investigadora.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11 (4)(<https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>), 959-975.
- Bribián, I. Z., Capilla, A. V., & Usón, A. A. (2011). Life cycle assesment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential. *Building and environment*, 46(5), 1130-1140.
- CAMACOL. (2017). Una apuesta en construcción: mayor productividad, menores riesgos. https://camacol.co/sites/default/files/McKinsey%20Global%20Institute_0.pdf.
- Campus D. (2008). Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica. *Colombia Médica* , 74-79.
- Cortés Vargas, D. (2007). Medir la producción científica de los investigadores universitarios: la bibliometría y sus límites. Recuperado el Marzo de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602007000200003&lng=es&tlng=es

- Edita Solano López, S. J. (2009). La bibliometría: una herramienta eficaz para evaluar la actividad científica postgraduada. SciELO Analytics, 1.
- Escorcía Otorora, T. A. (2008). El análisis bibliométrico como herramienta para el seguimiento de publicaciones científicas, tesis y trabajos de grado. Pontificia Universidad Javeriana, 15.
- Ferreiro L, M. C. (1997). Técnicas bibliométricas aplicadas a los estudios de usuarios. Revista General de información y Documentación.
- González Uceda, L. (1997). Teoría de la ciencia, documentación y bibliografía. Revista General de información y documentación. Servicio de publicaciones Universidad Complutense, Vol 7, n.º 2.
- Lijauco, F., Gajendran, T., Brewer, G., & Rasoolimanesh, S. a. (2020). Impacts of Culture on Innovation Propensity in Small to Medium Enterprises in Construction. ASCE Library .
- Osorio-Gómez, C. C., León-Daza, W. M., Moggio-Bessolo, A. F., Ospina-Alvarado, A., & Ponz-Tienda, J. L. (2020, November). Lean Construction Impact on the Environmental Footprint of a Construction Project in Colombia: A Case Study. In Construction Research Congress 2020: Project Management and Controls, Materials, and Contracts (pp. 379-387). Reston, VA: American Society of Civil Engineers. DOI: 10.1061/9780784482889.040
- Osorio-Gomez, C. C., Moreno-Falla, M. J., Ospina-Alvarado, A., & Ponz-Tienda, J. L. (2020, November). Lean Construction and BIM in the Value Chain of a Construction Company: A Case Study. In Construction Research Congress 2020: Project Management and Controls, Materials, and Contracts (pp. 368-378). Reston, VA: American Society of Civil Engineers. DOI: 10.1061/9780784482889.039

- Pérez Matos, N. E. (Junio de 2002). La bibliografía, bibliometría y ciencias afines. Recuperado el Marzo de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352002000300001&lng=es&tlng=es
- Serpell Bley, A. (1987). Innovación tecnológico en la construcción. *Revista de Ingeniería de Construcción*. N°3.
- Solano López, E., Castellanos Quintero, S., López Rodríguez del Rey, M., & Hernández Fernández, J. (2009). La bibliometría: una herramienta eficaz para evaluar la actividad científica postgraduada. Recuperado el 2020 de Marzo, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2009000400011&lng=es&tlng=es
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria. (2019). Indicadores de índices de producción científica. Obtenido de Biblioteca universitaria: https://biblioteca.ulpgc.es/factor_impacto
- University of Pittsburgh. (2019). LibGuides: Research Impact and Metrics: Author metrics. Obtenido de University library system: <https://pitt.libguides.com/bibliometricIndicators/AuthorMetrics>
- Vallejo-Ruiz, M. (2005). Estudio Longitudinal de la Producción Española de Tesis Doctorales en Educación Matemática. Departamento de métodos de investigación y diagnóstico en educación, Universidad de Granada España.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2)(<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>), 523-538.

Capítulo 2. Evaluación de la sensibilidad y compresibilidad de suelos derivados de cenizas volcánicas en suelos de expansión urbana del municipio de Pereira

Alejandro Alzate Buitrago¹

Daniel Aristizábal Torres²

Manuela Jaramillo Rivera³

Cristian Camilo Osorio Gómez⁴

Cristhian Camilo Amariles López⁵

Resumen

En el municipio de Pereira predomina la presencia de suelos derivados de la meteorización de volcanosedimentos, los cuales suprayacen suelos residuales de rocas magmáticas y depósitos de origen fluvio-torrencial y aluvial. La variedad micro climática local y su diversidad geomorfológica le confieren al perfil de meteorización de las cenizas volcánicas, significativas variaciones en su composición química y propiedades físico-mecánicas. El proceso de evaluación de la sensibilidad y compresibilidad

¹ Docente investigador Programa Ingeniería Civil Universidad Libre; alejandro.alzateb@unilibre.edu.co

² Docente Universidad Libre; daniel.aristizabalt@unilibre.edu.co

³ Estudiante Programa Ingeniería Civil Universidad Libre; manuela-jaramillor@unilibre.edu.co

⁴ Docente Programa Ingeniería Civil Universidad Libre; cristianc.osoriog@unilibre.edu.co

⁵ Docente Programa Ingeniería Civil Universidad Libre; cristhian.amariles@unilibre.edu.co

de suelos derivados de cenizas volcánicas en los suelos de expansión del municipio de Pereira, específicamente en el sector de Galicia, conjunto residencial Cerritos Campestre, comprendió la ejecución de exploración geotécnica a 9 m de profundidad y la recuperación cada 50 cm de muestras alteradas y cada metro de muestras inalteradas, con el fin de determinar sus propiedades físicas y mecánicas, la sensibilidad y compresibilidad de los volcanosedimentos de esta zona del territorio municipal y sus aplicaciones o restricciones prácticas en el campo de la geotecnia. Cabe resaltar que los hallazgos de mayor connotación indican que el límite líquido de los suelos varía entre 67.1% y 145.76%, representando esto una alta compresibilidad de los mismos, razón por la cual su comportamiento mecánico sugiere un especial cuidado en el drenado de los terrenos a intervenir. Asimismo, se pudo establecer que los bajos valores de densidad seca, cercanos a 8.8 KN/m^3 , son congruentes con los valores típicos de estos materiales, además de mostrar una relación de vacíos entre 0.985 y 1.145, indicativo de un bajo grado de acomodo y compactación. En cuanto a la sensibilidad de los suelos, los valores hallados estuvieron entre 1.89 y 2.98, clasificándose el 23% como insensitivos y medianamente sensitivos el 77%. Tal característica permite inferir que ante el remoldeo la pérdida de resistencia es baja. El índice de compresibilidad (C_c) de los suelos varió entre 0.53 y 0.62, lo cual expresa una compresibilidad alta. Evaluada la correlación entre el peso unitario húmedo y la compresibilidad del suelo, se identificó una relación entre ambas, razón por la cual se puede afirmar que la compresibilidad puede incrementar, en la medida que el peso unitario húmedo sea mayor. Los valores obtenidos de relación de vacíos, gravedad específica, contenidos de humedad, peso específico seco y húmedo y límites de Atterberg, son semejantes a los citados por Lizcano, Herrera y Santamarina (2006), para los suelos residuales de cenizas volcánicas del departamento de Risaralda.

Palabras clave: Arcillas; cenizas volcánicas; compresibilidad y sensibilidad de arcillas; suelos de expansión urbana; volcanosedimentos.

1. Introducción

El municipio de Pereira, por su localización geográfica estratégica, además de su auge y desarrollo socio-económico, se ha convertido en la actualidad en un territorio de alta demanda para la ocupación urbana. En este contexto, según el actual Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Pereira: acuerdo 035 del 11 de octubre de 2016, el municipio cuenta con 1.427,47 Ha de suelos para la expansión urbana, de las cuales 898,19 Ha se localizan en el Corregimiento de Cerritos, del que hace parte el sector de Galicia. Dicho sector está teniendo un rápido proceso de expansión demográfica, tras los nuevos asentamientos humanos y la consolidación de importantes centros logísticos, cuyo resultado ha sido el incremento de la construcción de proyectos urbanísticos, infraestructura vial, equipamientos colectivos y servicios de saneamiento básico y agua potable para la zona. En tal sentido, el proyecto investigativo evaluación de la sensibilidad y compresibilidad de los suelos derivados de cenizas volcánicas de la zona de expansión urbana sector Galicia, del municipio de Pereira, pretende, más allá del diagnóstico de dichas propiedades, avanzar en el conocimiento del comportamiento de los suelos de la zona frente a posibles asentamientos diferenciales y/o pérdida de resistencia de los mismos, en particular en época de precipitaciones cuando los suelos, producto de la infiltración y la textura, pueden retener altos porcentajes de humedad y convertirse en factor de afectación arquitectónica o estructural de las edificaciones e infraestructura local.

El desarrollo de proyectos urbanísticos de vivienda unifamiliar, bifamiliar y multifamiliar en el sector de Galicia, Corregimiento de Cerritos, ha tenido un destacado interés a lo largo del último quinquenio, debido a las posibilidades urbanas de los usos establecidos en el POT y a la enorme demanda de vivienda que presenta el municipio de Pereira. Los proyectos urbanísticos de la zona cumplen con los estándares establecidos en las normas locales de ocupación urbana (POT) y la norma

de sismo-resistencia colombiana (NSR-10). No obstante, el diagnóstico de aspectos geotécnicos asociados a la sensibilidad y colapso de suelos volcanosedimentarios, propios de esta región, es regularmente poco diagnosticado, no por vacíos normativos, pues en el Capítulo H.9, subcapítulo H.9.3., de la NSR-10, se establece la importancia de diagnosticar los suelos colapsables y las medidas preventivas necesarias de implementar, sino por los altos costos directos que tal diagnóstico demanda, además de no dimensionarse su real importancia, más allá de la resistencia de los suelos ante la aplicación de cargas. Se infiere que el exiguo conocimiento del comportamiento geotécnico de este tipo particular de suelos abre un interesante espacio para el abordaje de proyectos investigativos que, a partir de estudios específicos, amplíe el conocimiento referido al comportamiento geotécnico de suelos volcanosedimentarios, dada su inestabilidad ante los efectos de remoldeo y humedecimiento, cuyos efectos pueden significar cuantiosas pérdidas económicas para constructores y propietarios.

La importancia de evaluar la sensibilidad y compresibilidad de los suelos volcanosedimentarios radica en que son suelos altamente sensibles a la manipulación (Betancur Guirales et al., 2013; Wesley, 2009) y este tipo de materiales ocasionalmente puede generar problemas geotécnicos asociados a inestabilidad de taludes, alta sensibilidad y agrietamiento, entre otros. Los suelos volcanosedimentarios cambian su apariencia y comportamiento cuando son remoldeados (Moon et al., 2013). Resulta de sumo interés conocer el comportamiento mecánico particular de este tipo de suelos en el municipio de Pereira, toda vez que de ello depende la estabilidad de terrenos e infraestructura construida y, a partir de su conocimiento particular, evitar pérdidas económicas y sociales previsibles. Este tipo de suelos, denominado “suelos estructuralmente inestables” (Redolfi & Emilio Redolfi, 2007) tiene la particularidad de presentar colapsos en su estructura intergranular asociada a cambios de humedad, suceso que es frecuente en el ámbito territorial local.

El sector de Galicia, Corregimiento de Cerritos, municipio de Pereira, se caracteriza por su relieve semiplano, delimitado por laderas de alta pendiente hacia el río Otún y más suaves y moderadas hacia el río Consota. La presencia de cenizas volcánicas de espesores entre los 10-15 m, suprayaciendo conglomerados cementados, constituye uno de los rasgos geológicos característicos de la zona. En virtud de dicha condición topográfica, a partir del año 2015, el sector ha tenido un alto crecimiento y ocupación urbana, derivado de los usos del suelo establecidos en el POT municipal y a la creciente demanda de tierras para los desarrollos urbanos. Se hace necesario considerar el efecto particular que los suelos derivados de cenizas volcánicas tienen frente a efectos de humedecimiento y remoldeo, característica ésta que desde la perspectiva geotécnica es importante, toda vez que muchas afectaciones estructurales y arquitectónicas están asociadas a la inestabilidad y colapso de este tipo de suelos. El proyecto investigativo plantea la enorme importancia que supone, para las comunidades locales, las autoridades de planeación y ordenamiento territorial; la evaluación de la sensibilidad y comprensibilidad de suelos volcanosedimentarios, ya que su desconocimiento podría tener en el tiempo considerables impactos y efectos socio-económicos desfavorables, además del incremento de los factores generadores de riesgo asociados a las condiciones geotécnicas de los suelos del sector de Galicia.

Algunas de las propiedades geotécnicas de los suelos están asociadas a su estructura y/o microfábrica, resultado del origen y formación de dichos materiales en el tiempo (González de Vallejo et al., 2002)). La colapsibilidad y sensibilidad de los suelos está estrechamente relacionada con su granulometría y la capacidad de retención de humedad de los mismos (Y. Zhang et al., 2018). Es necesario aclarar que la colapsibilidad de los suelos está asociada a la pérdida brusca de volumen (alta deformación) en presencia de condiciones de humedad altas, mientras que la sensibilidad implica una pérdida de resistencia de los materiales cuando son sometidos a procesos de remoldeo.

Ahora bien, dado que en el sector de Galicia, Corregimiento de Cerritos, afloran superficialmente suelos derivados de cenizas volcánicas (Alzate, B.A.; Molina, 2020), espesores entre 10-15 m, y que a los mismos se les atribuye un comportamiento geotécnico particular en función de la profundidad (Lizcano et al., 2006), el diagnóstico de la sensibilidad, compresibilidad y potencial de colapso de los mismos, a profundidades superiores a los 6 m, por tratarse en general de proyectos urbanísticos de categoría baja (Tibaduiza et al., 2011) es de suma importancia para poder prever futuras afectaciones arquitectónicas o estructurales en las construcciones implantadas. Acorde con los estudios adelantados en Colombia, acerca de la distribución de suelos volcanosedimentarios, estos ocupan cerca del 11,6% del territorio y se localizan en regiones de importante crecimiento demográfico y económico (Lizcano et al., 2006). Desde el punto de vista mineralógico, el intemperismo de las cenizas volcánicas forma minerales arcillosos del tipo haloisita, alófana e imogolita (Moon et al., 2013; Rao, 1995). Complementariamente, es importante destacar que la compresibilidad es el grado en que una masa de suelo disminuye su volumen bajo el efecto de una carga. Es mínima en los suelos de textura gruesa, que tienen las partículas en contacto y aumenta a medida que crece la proporción de partículas pequeñas y llega al máximo en los suelos de grano fino que contienen materia orgánica y altos contenidos de humedad (Wang et al., 2019; Erazo et al., 2018). En este sentido, las gravas y las arenas son prácticamente incompresibles, al contrario de las arcillas que sí lo son (Radhika et al., 2020). Si se comprime una masa húmeda de arcilla, la humedad y el aire pueden ser expelidos, lo que trae como resultado una reducción de volumen que no se recupera inmediatamente, una vez eliminada la carga (Bonilla & García, 2018).

Finalmente, la sensibilidad de los suelos se emplea para describir la diferencia de resistencia de suelos, determinada por la relación entre las resistencias correspondientes al estado inalterado y al remodelado. La sensibilidad está relacionada con el

índice de liquidez, ya que la máxima pérdida de resistencia debería producirse en un suelo flocculado cuyo contenido de agua fuera muy grande respecto a su límite líquido determinado con suelo remodelado (González de Vallejo et al., 2002; Braja y González, 2001). La Tabla 1 refiere la relación entre valores de sensibilidad y el grado de actividad de suelos arcillosos.

Tabla 1. Rangos y características de sensibilidad en suelos

Sensibilidad	Descripción
1-2	Ligeramente sensitiva
2-4	Medianamente sensitiva
4-8	Muy sensitiva
8-16	Ligeramente activa
16-32	Medianamente activa
32-64	Muy activa
> 64	Extra activa

Fuente: L. González de Vallejo, M. Ferrer, L. Ortuño, & C. Oteo (2002)

2. Materiales y métodos

El proceso de evaluar la sensibilidad y compresibilidad de suelos derivados de cenizas volcánicas (volcanosedimentos) en el Conjunto Cerritos Campestre, localizado en zona de expansión urbana del municipio de Pereira, implicó la ejecución de exploración geotécnica a 9,3 m de profundidad y la toma de muestras inalteradas con barreno espiral y muestras inalteradas con tubos Shelby de pared delgada, de diámetro 2 pulgadas. Las muestras alteradas fueron recuperadas cada 50 cm, empezando a una profundidad de 0,5 m y las inalteradas se recuperaron cada 1 m, empezando desde la profundidad de 1 m. Se obtuvieron un total de 9 muestras alteradas, a las cuales se les practicó pruebas de clasificación granulométrica; contenidos de humedad;

pesos unitarios; Límites de consistencia; gravedad específica y sensibilidad. De igual forma, se recuperaron 9 muestras inalteradas a las que se les aplicó ensayos de corte directo, para la determinación de la cohesión y el ángulo de fricción, y consolidación unidimensional de suelos. A la base de datos construida con los resultados de laboratorio, se le aplicó estadística descriptiva para obtener promedios de algunas de las variables. Adicionalmente, se graficaron los resultados de algunas variables con el propósito de establecer posibles relaciones y tendencias y, por último, a partir de la columna estratigráfica correspondiente a los 9,3 m de perforación se construyó el perfil de meteorización característico de la zona de estudio. La Tabla 2 sintetiza el diseño metodológico implementado.

Tabla 2. Descripción del diseño metodológico implementado

Enfoque de la investigación	Cuantitativo
Tipo de estudio o nivel	Exploratorio-Descriptivo
Categorías/variables	Variable independiente: - Suelos volcanosedimentarios Variable dependiente: - Compresibilidad - Sensibilidad - Potencial de colapso Variables alternas: - Propiedades físicas y mecánicas de suelos - Variación climatológica
Técnica de recolección de datos	Selección de sitio objeto de muestreo y evaluación Levantamiento perfil de meteorización Prospección geotécnica, toma de muestras y ensayos de laboratorio Selección de sitio objeto de estudio (Conjunto Cerritos Campestre) Muestreo, recuperación de muestras alteradas e inalteradas y realización de ensayos de laboratorio
Trabajo empírico	- 1 sondeo de 9,3 m de profundidad, con recuperación de muestras alteradas (cada 50 cm) e inalteradas (cada 1 m) - Determinación de propiedades físicas y mecánicas de los suelos Clasificación granulométrica; contenidos de humedad; pesos unitarios; Límites de consistencia; cohesión; ángulo de fricción; consolidación; sensibilidad
Instrumentos	Bitácoras de campo Hojas de datos Equipos de prospección de suelos Equipos de laboratorio de suelos (físicos y mecánicos): Tamices, copa de Casagrande, balanzas de precisión, equipo de corte directo,
Técnica de análisis de datos	Elaboración de bases de datos y métodos estadísticos aplicados (descriptiva), análisis de relaciones

3. Resultados y discusión

Una vez ejecutada la perforación y recuperadas las muestras (alteradas e inalteradas), se procedió a realizar los ensayos de laboratorio y de esta manera determinar las propiedades físicas y mecánicas de los suelos volcanosedimentarios del sector de Galicia (Conjunto Cerritos Campestre). Las Tablas 3 y 4, dan cuenta de los resultados obtenidos.

Tabla 3. Resultados de laboratorio a pruebas realizadas en muestras alteradas

Muestra	Profundidad (m)	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	W(%)	Gt	SUCS	% Finos	©d (KN/m ³)	©w (KN/m ³)
1	0.5	136.8	85.8	51.0	53.8	2.58	MH	98.6	10.2	14.2
3	1.5	140.8	74.5	66.2	53.0	2.45	MH	95.1	9.9	14.0
5	2.5	145.8	92.2	53.6	60.3	2.56	MH	96.3	9.1	12.6
7	3.5	84.3	55.9	28.4	63.6	2.39	MH	94.7	8.8	12.4
9	4.5	45.2	25.3	19.9	67.3	2.53	ML	99.2	7.9	13.3
11	5.50	87.4	64.8	22.7	60.8	2.44	MH	95.3	8.5	13.8
13	6.5	72.2	49.3	22.9	58.9	2.41	MH	93.4	7.4	11.2
15	7.5	47.2	39.3	7.9	57.3	2.49	ML	95.3	7.6	12.6
17	8.5	73.4	42.0	31.4	57.8	2.4	MH	99.5	8.9	14.4

Tabla 4. Resultados de laboratorio a pruebas realizadas en muestras inalteradas

Muestra	Profundidad (m)	C	Qu (KPa)	e	Cv (m ² /año)	Cc	Def. max con max Carga(mm)	φ (°)	C (Kpa)	St
2	1	1.9	3.9	-	-	-	-	32.3	15.6	1.9
4	2	2.1	4.1	1.08	0.3	0.6	3.6	30.9	2.2	2.2
6	3	13.5	27.0	-	-	-	-	34.5	16.4	2.1
8	4	13.0	25.9	-	-	-	-	40.2	18.2	1.9
10	5	15.0	29.9	0.985	0.4	0.6	5.2	36.2	8.8	2.2
12	6	12.0	23.9	-	-	-	-	28.3	17.9	2.3
14	7	14.0	27.9	-	-	-	-	33.9	18.1	2.9
16	8	16.0	31.9	1.145	0.5	0.5	3.9	35.2	19.3	2.2
18	9	18.0	35.9	-	-	-	-	31.4	19.2	3.0

En general, los suelos de la zona presentan condiciones de humedad natural mayores al 50% y se evidencia una disminución significativa del límite líquido a medida que se profundiza en el perfil de meteorización. En contraste con los valores de los límites de consistencia, la resistencia de los suelos se incrementa con la profundidad.

Relación propiedades físico-mecánicas del suelo con la sensibilidad y la compresibilidad

Las tablas 3 y 4 permiten establecer las relaciones entre las propiedades del suelo: relación de vacíos, contenido de humedad, porcentaje de finos, peso unitario húmedo, entre otras, con la sensibilidad y compresibilidad de los suelos. Adelantados los respectivos análisis y relaciones se pudo establecer que:

Los contenidos de humedad están en rangos de 52.98% y 67.32%, con un promedio de 59.2% y una desviación estándar de 4.50%, Los rangos de sensibilidad fluctúan entre 1.89 hasta 2.98, con un promedio de 2.31 y una desviación estándar de 0.40. Al relacionar el contenido de humedad con la sensibilidad, la mayoría de las muestras presentan altos valores de contenido de humedad y tienen un comportamiento moderadamente sensible. La relación de vacíos (e) de los volcanosedimentos varía entre 0.98 y 1.14, con un valor promedio de 1.07 y una desviación estándar de 0.08. El suelo contiene partículas con gran capacidad de acomodo. No se encontró ninguna relación entre la relación de vacíos y la sensibilidad, dado que la variación de e , es muy pequeña. A su vez, los valores de compresibilidad oscilan entre 0.62 y 0.53, con un valor promedio de 0.58 y una desviación estándar de 0.04.

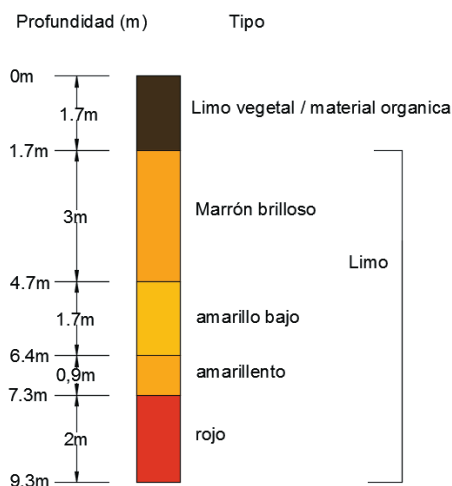
Los valores del peso unitario húmedo oscilan entre 11.23 KN/m^3 y 14.43 KN/m^3 , con un promedio de 13.18 KN/m^3 y una desviación estándar de 1.055 KN/m^3 . La mayoría de las densidades se encuentran entre 12 KN/m^3 y 14 KN/m^3 , ya que las muestras se estudiaron siempre con la misma altura y el mismo

diámetro según la normativa (I.N.V.E- 152-07). No se encontró ninguna relación entre esta propiedad y la sensibilidad de los suelos, al contrario de la compresibilidad, en la que sí define una apreciable relación: $a >$ incremento del peso unitario húmedo, $>$ compresibilidad asociada.

Perfil estratigráfico de la zona de estudio

El perfil estratigráfico característico de la zona se muestra en la Figura 1, donde es llamativo el color rojizo de los limos entre 7.3 y 9.3 m de profundidad, indicando tal rasgo la presencia de altos contenidos ferromagneasiánicos y el incremento de las condiciones de humedad de los suelos.

Figura 1. Perfil estratigráfico sitio de exploración geotécnica



3. Conclusiones

El suelo residual de cenizas volcánicas del sector de Galicia, Pereira, presentó un límite líquido entre 67.1% y 145.76%, lo que concuerda con Rao (1995); Lizcano, Herrera & Santamarina

(2006), quienes afirman que este tipo de suelo presenta valores entre 80% y 213%. Los suelos se clasifican como MH: limos de alta plasticidad.

La relación de vacíos del material evaluado presentó valores desde $e=0.985$ hasta $e=1.145$, aceptable para suelos cohesivos. Además, según Lizcano, Herrera & Santamarina (2006), se han encontrado valores de relación de vacíos para este tipo de suelos en Colombia que van desde $e=0.88$ hasta $e=3.62$, significando tal propiedad que las partículas del suelo tienen un bajo grado de acomodo y no poseen un grado de compactación óptimo.

Los valores de sensibilidad hallados fueron de 1.89-2.98. El 23% del suelo evaluado se clasifica como insensitivo y el 77% restante como medianamente sensitivo, razón por la cual se pudo definir que no es muy propenso a perder resistencia cuando es remoldeado. Los valores hallados corresponden a lo planteado por Braja (2001), en virtud de que los suelos derivados de cenizas volcánicas tienen sensibilidad entre 1-8.

En la prueba de consolidación, se obtuvieron valores de 0.53-0.62 para el índice de compresibilidad (C_c), correspondiendo a compresibilidad alta, de acuerdo con los valores propuestos por Radhika, Krishnamoorthy & Rao (2020).

Los valores de las propiedades del suelo estudiado tales como: relación de vacíos, gravedad específica, contenido de humedad, peso específico seco, peso específico húmedo y límites de Atterberg son semejantes a los que se citan en el documento: Suelos derivados de cenizas volcánicas en Colombia de Lizcano, Herrera & Santamarina (2006).

Referencias

- Alzate, B.A.; Molina, V. G. M. (2020). I Congreso Internacional de Ingeniería 4.0 : Avances y Desarrollos 24 y 25 de octubre de 2019 Facultad de Ingeniería Universidad Libre Seccional Pereira Título : Muretes no estructurales en bloques de tierra comprimida (BTC) de cenizas volcánicas , co. April.
- Betancur Guirales, Y., Builes, M., & Millán Ángel, Á. (2013). Variación de las propiedades mecánicas de arcillas alófanas en Colombia al variar el grado de saturación. *Revista EIA*, 10(20), 173–181. <https://doi.org/10.24050/reia.v10i20.528>
- Bonilla, D. P., & García, L. C. G. (2018). Compresibilidad, Sensibilidad y Colapso en suelos derivados de cenizas volcánicas, en la ciudad de Pereira. *Universidad Libre de Pereira*, Noviembre de 2018, 71.
- Braja, M. Das, & González, S. R. C. (2001). *Fundamentos de ingeniería geotécnica* (pp. 445-494). Thomson International.
- Erazo, J. E. C., Rincón, D. A. G., Vinasco, G. M. M., & Buitrago, A. A. (2018). Potencial de Colapso de Suelos Derivados de Cenizas Volcánicas de la Zona de Expansión Urbana de Pereira.
- González de Vallejo, L., Ferrer, M., Ortuño, L., & Oteo, C. (2002). *Ingeniería Geológica*. Editorial Pearson Education, Madrid, 744.
- Lizcano, A., Herrera, M. C., & Santamarina, J. C. (2006). Suelos Derivados De Cenizas Volcánicas En Colombia Volcanic Ash Soils in Colombia. *Accidentes E Infraestructura Civil*, 6(2), 167. https://egel.kaust.edu.sa/Documents/Papers/Lizcano_2006a.pdf

- Moon, V. G., Cunningham, M. J., Wyatt, J., & Lowe, D. J. (2013). Landslides in sensitive soils, Tauranga, New Zealand. Proceedings 19th New Zealand Geotechnical Society (NZGS) Geotechnical Symposium, Queenstown, 2012(May 2005).
- Radhika, B. P., Krishnamoorthy, A., & Rao, A. U. (2020). A review on consolidation theories and its application. *International Journal of Geotechnical Engineering*, 14(1), 9–15. <https://doi.org/10.1080/19386362.2017.1390899>
- Rao, S. M. (1995). Mechanistic approach to the shear strength behaviour of allophanic soils. *Engineering Geology*, 40(3–4), 215–221. [https://doi.org/10.1016/0013-7952\(95\)00036-4](https://doi.org/10.1016/0013-7952(95)00036-4)
- Redolfi, E. R., & Emilio Redolfi, I. R. (2007). Universidad Nacional de Córdoba-Argentina Facultad Ciencias Exactas Físicas y Naturales Area Geotecnia-Dr Suelos Colapsables.
- Tibaduiza, D. A., Mujica, L. E., & Rodellar, J. (2011). Comparison of several methods for damage localization using indices and contributions based on PCA. *Journal of Physics: Conference Series*, 305(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/305/1/012013>
- Wang, J. D., Li, P., Ma, Y., Vanapalli, S. K., & Wang, X. G. (2019). Change in pore-size distribution of collapsible loess due to loading and inundating. *Acta Geotechnica*. <https://doi.org/10.1007/s11440-019-00815-9>
- Wesley, L. (2009). Behaviour and geotechnical properties of residual soils and allophane clays. *Obras Y Proyectos*, 6, 5–10.
- Zhang, X. W., Kong, L. W., Yang, A. W., & Sayem, H. M. (2017). Thixotropic mechanism of clay: A microstructural investigation. *Soils and Foundations*, 57(1), 23–35. <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2017.01.002>

Zhang, Y., Hu, Z., & Xue, Z. (2018). A new method of assessing the collapse sensitivity of loess. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 77(4), 1287–1298. <https://doi.org/10.1007/s10064-018-1372-9>

Capítulo 3. Aplicación de Cadenas de Markov Discretas, en el escenario de expansión del COVID-19 en Colombia

Manuela López Obando¹

Resumen

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es causada por el SARS-COV2 y representa el agente causante de una enfermedad potencialmente contagiosa que es un grave problema de salud pública mundial actual. Según la gran cantidad de personas infectadas que estuvieron expuestas a un mercado de animales húmedos, se sugiere que este sea probablemente el origen zoonótico de esta enfermedad. Desde su llegada al continente americano la Organización Panamericana de la Salud (OPS) alertó que la expansión de la pandemia del nuevo coronavirus se estaba acelerando rápidamente. En este sentido, se estudia este fenómeno como un proceso de Markov discreto en el estado y en el tiempo, haciendo uso de los datos diarios que provee la Organización Mundial de la Salud en cuanto al número

¹ Manuela.lopez12@utp.edu.co, Universidad Tecnológica de Pereira

de contagios en Colombia en los días comprendidos desde mitad del mes de mayo hasta mediados de junio. Los resultados que arrojó dicha herramienta matemática permiten hacer un análisis del posible futuro panorama al que se tendrá que enfrentar el país en los últimos meses del año durante esta crisis sanitaria.

Palabras clave: Cadenas de Markov, crecimiento exponencial, COVID-19, matriz de transiciones.

1. Introducción

El COVID-19 es una patología causada por infección de Coronavirus del Síndrome Respiratorio Agudo Severo o Grave 2 (*severe respiratory acute syndrome 2*, SARS-CoV-2) descrita desde diciembre de 2019 en pacientes de la ciudad Wuhan, provincia de Hubei, China, siendo reconocida semanas después, en enero 2020. Los coronavirus son virus zoonóticos, es decir, pueden transmitirse entre animales y humanos, por lo cual se cree que el SARS-CoV-2 se transmite principalmente por el contacto directo con las secreciones respiratorias de un animal o persona infectada, en especial a través de gotículas respiratorias de menos de 5 micras emitidas con la tos o los estornudos, o por las mucosas de otra persona infectada (nariz, boca u ojos); parece poco probable la transmisión por el aire a distancias mayores de 1-2 metros (Informe técnico, 2020).

Las autoridades sanitarias han advertido que la expansión está siendo rápida, esto puede ilustrarse con el incremento exponencial de los casos confirmados a los que se ha asistido desde la aparición del brote y, posteriormente, en su propagación por el resto de los continentes. Tanto que, en menos de seis meses, la situación ha sido declarada pandemia, con afección a más de 8 millones de personas y una mortalidad cercana a 450 mil pacientes. El COVID-19 puede controlarse mediante el aislamiento y el rastreo de personas infectadas, por lo que los esfuerzos de salud pública deben centrarse en esta estrategia de contención. Se ha observado

que, en la mayoría de los escenarios, el aislamiento y el rastreo de contactos es altamente efectivo para controlar nuevos brotes, por lo que la situación se puede controlar mejor desde el inicio de los síntomas hasta el aislamiento (Hellewell et al., 2020).

Es por esto que, en el presente artículo, se pretende hacer un análisis de las cifras que presentó la Organización Mundial de la Salud en el número de infectados en Colombia a partir del 17 de mayo del 2020, hasta el día 17 de junio, justo un mes después. Por lo tanto, a continuación, se expone cómo se ha dado el panorama colombiano desde la llegada del virus al país, posteriormente se explica el funcionamiento de las cadenas de Márkov discretas en el estado y en el tiempo, método que usaremos para el análisis de los datos ya descritos.

El 6 de marzo del 2020 el Ministerio de Salud y Protección Social confirma el primer caso de COVID-19 en el territorio nacional luego de los análisis practicados a una paciente con viaje previo a Italia (Minsalud, 2020). Con esto termina la fase de preparación y se activa la fase de contención en el país. Esta fase se caracteriza por el hecho de que el Instituto Nacional de Salud, las unidades de epidemiología y todos los sistemas de reporte de las 13 mil IPS del país, deben trabajar conjuntamente para que, a través de la vigilancia y control, realicen cercos epidemiológicos alrededor de los casos que se presenten, fortalecido todas las acciones de Gobierno para la detección de casos importados en puntos fronterizos y centros de salud.

El 12 de marzo el presidente de la República anunció al término del Puesto de Mando Unificado, la decisión de establecer una declaración de Emergencia Sanitaria en el país, medida que toma a raíz de la declaratoria de *pandemia* a la situación por parte de la Organización Mundial de la Salud, esto permite tomar medidas rápidas y necesarias para evitar una acelerada propagación del virus.

La rápida y fuerte expansión de este nuevo coronavirus no sólo acarrea problemas sanitarios sino también impacta fuertemente la economía mundial, Fernando Ruiz, ministro de salud, sostiene que una economía cerrada a lo largo del año nos generará como país problemas severos como desempleo, pobreza, hambre y todas las implicaciones en la salud de las personas. Ese es el dilema en el que nos encontramos todos los países del mundo (Minsalud, 2020). Así mismo, Ruiz defendió las decisiones que se han tomado desde el Gobierno Nacional con el fin de prevenir la propagación de COVID-19. Pues las cifras permiten reconocer que Colombia ha sabido, a pesar de los retos y dificultades, enfrentar la pandemia, destacando aspectos como lo fue tener el primer laboratorio para el diagnóstico del virus en Latinoamérica y también ser los pioneros en adoptar medidas extremas frente al nuevo coronavirus en el continente, con el fin de preservar la salud pública de los colombianos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se observaron las estadísticas que expone la Organización Mundial de la Salud reportando día a día el número de contagiados en Colombia, allí se puede evidenciar la forma en la cual se ha expandido el virus durante estos días clave. Estos datos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. *Cantidad de infectados COVID-19 en Colombia, tomada de World Health Organization (2020)*

Número de infectados por COVID-19 en Colombia					
Día	Número de contagios	Día	Número de contagios	Día	Número de contagios
17-may	606	28-may	1022	8-jun	1392
18-may	723	29-may	1101	9-jun	1209
19-may	635	30-may	1262	10-jun	1483
20-may	721	31-may	1322	11-jun	1359
21-may	640	1-jun	1548	12-jun	1604
22-may	752	2-jun	1147	13-jun	1530
23-may	643	3-jun	1110	14-jun	1646
24-may	801	4-jun	1340	15-jun	1888
25-may	1046	5-jun	1521	16-jun	2193
26-may	998	6-jun	1766	17-jun	2124
27-may	806	7-jun	1515		

La pandemia de COVID-19 está causando estragos en todo el mundo y agotando los sistemas de salud pública, desencadenando acciones sin precedentes por parte de los gobiernos de todo el mundo, incluidas restricciones de movimiento y órdenes de contención. Esta crisis podría tener un alto costo del que sea muy difícil recuperarse si el gobierno colombiano no toma las medidas más adecuadas. La cuarentena obligatoria que se llevó a cabo en todo el territorio nacional por casi dos meses le permitió al país llegar a un nivel de afectación bajo, contener, pero no detener el virus.

En la medida que se generan aperturas económicas, el número de reproducción aumentará, por lo cual hay que entrar y actuar rápidamente identificando los focos y hacer los procesos de aislamiento. Por tal motivo el presente artículo adquiere su razón de ser en el hecho de que es importante informar de forma resumida la manera cómo el nuevo coronavirus se ha ido expandiendo de forma exponencial desde su llegada al país y cómo el comportamiento del número de casos confirmados día tras día nos puede ayudar a generar un pronóstico para tener una idea de a cuánto se podría acercar el número de personas que adquieren el virus en las próximas semanas.

El objetivo del proyecto es construir pronósticos en cuanto a la expansión del COVID-19 en Colombia usando el proceso de cadenas de Markov discretas; Hacer un recuento de la forma en la que el coronavirus se ha expandido desde su llegada al país y cómo las entidades competentes han actuado para disminuir los contagios; Evaluar la efectividad de las cadenas de Markov discretas al crear pronósticos con una variable que se distribuye de forma exponencial como lo son los virus, y Diagnosticar el comportamiento de la variable de estudio en días posteriores al último dato tomado para el estudio.

2. Referente teórico

A. Fenómeno aleatorio

Es aquel que, bajo el mismo conjunto aparente de condiciones iniciales, puede presentar resultados diferentes, es decir, no se puede predecir el resultado exacto de cada experiencia particular. Este tipo de fenómeno es opuesto al suceso determinista, en el que conocer todos los factores de un experimento permite predecir exactamente el resultado del mismo.

B. Proceso Estocástico

La teoría de los procesos estocásticos se centra en el estudio y modelización de sistemas que evolucionan a lo largo del tiempo, o del espacio, de acuerdo a unas leyes no determinísticas, esto es, de carácter aleatorio. La primera idea básica es identificar un proceso estocástico como una sucesión de variables aleatorias $\{X_n, n \in \mathbb{N}\}$ donde el subíndice indica el instante de tiempo (o espacio) correspondiente.

Esta idea inicial se puede generalizar fácilmente, permitiendo que los instantes de tiempo en los que se definen las variables aleatorias sean continuos. Así, se podrá hablar de una colección o familia de variables aleatorias $\{X_t, t \in \mathbb{R}\}$, que da una idea más exacta de lo que es un proceso estocástico [5]. De esta manera, se puede estudiar la forma como evoluciona una variable aleatoria X_t a lo largo del tiempo, como en este caso de estudio.

C. Cadena de Markov de tiempo discreto

Es necesario hacer algunos supuestos sobre la distribución conjunta de X_0, X_1, \dots para obtener resultados analíticos. Un supuesto que conduce al manejo analítico es que el proceso estocástico es una cadena de Markov, que tiene la siguiente propiedad esencial:

Se dice que un proceso estocástico $\{X_t\}$ tiene la propiedad markoviana si

$$P\{X_{t+1}=j|X_0=k_0, X_1=k_1, \dots, X_{t-1}=k_{t-1}, X_t=i\}=P\{X_{t+1}=j|X_t=i\}, \text{ para } t=0, 1, \dots \text{ y toda sucesión } i, j, k_0, k_1, \dots, k_{t-1} \text{ [7].}$$

Una Cadena de Markov a tiempo discreto es una sucesión de variables aleatorias X_n , $n \geq 1$ que toman valores en un conjunto finito o numerable \mathbf{E} , conocido como espacio de estados, y que satisface la siguiente propiedad:

$$P(X_{n+1}=j|X_0=i_0, \dots, X_{n-1}=i_{n-1}, X_n=i_n)=P(X_{n+1}=j|X_n=i_n)$$

Para todo n y cualesquiera estados i_0, i_1, \dots, i_n, j en \mathbf{E} . Esta se conoce como la propiedad de Markov.

En general, es cómodo designar los estados de la cadena usando los enteros no-negativos $\{0, 1, 2, \dots\}$ y diremos que X_n está en el estado i si $X_n = i$.

La probabilidad de que X_{n+1} esté en el estado j dado que X_n está en el estado i es la probabilidad de transición en un paso de i a j y la denotaremos $\overline{p_{ij}^{n+1}}$:

$$\overline{p_{ij}^{n+1}} = P(X_{n+1}=j | X_n=i)$$

En general, las probabilidades de transición dependen no sólo de los estados sino también del instante en el cual se efectúa la transición (Ortega, 2016).

Una notación conveniente para representar las probabilidades de transición de n pasos es la matriz de transición de n pasos

Figura 1. *Matriz estocástica de transición*

$$\mathbf{P}^{(n)} = \begin{matrix} \text{Estado} & 0 & 1 & \dots & M \\ \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ \vdots \\ M \end{matrix} & \begin{bmatrix} p_{00}^{(n)} & p_{01}^{(n)} & \dots & p_{0M}^{(n)} \\ p_{10}^{(n)} & p_{11}^{(n)} & \dots & p_{1M}^{(n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{M0}^{(n)} & p_{M1}^{(n)} & \dots & p_{MM}^{(n)} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Fuente (Hillier & Lieberman, 2010)

3. Metodología

En cuanto al tema de estudio de este documento, el COVID-19, se han organizado los datos de la Tabla 1 en seis intervalos que conforman el conjunto de estados E donde a cada dato de la tabla le corresponde un intervalo y así mismo, cada intervalo está indexado a un estado. En la Tabla 2, se muestran los estados, la clasificación de intervalos y la frecuencia que le corresponde a cada uno.

Tabla 2. *Intervalos de cantidad de infectados indexados a un estado.*

Estado	Intervalo	Frecuencia
1	606 - 1003	10
2	1004 - 1401	11
3	1402 - 1799	8
4	1800 - 2297	3

Después de tener los estados definidos, según el intervalo, se tiene P_i

$$P_i = \frac{\text{Eventos exitosos}}{\text{Eventos posibles}}$$

Por

$$P_1 = \frac{10}{32}; P_2 = \frac{11}{32}; P_3 = \frac{8}{32}; P_4 = \frac{3}{32}$$

Luego, se calculan las probabilidades condicionadas del estudio:

P_{ij} = Probabilidad de visitar es estado j dado que se estaba en un estado i $P(j/i)$

$$P(1/1) = \frac{8}{9}; P(2/1) = \frac{1}{9}; P(3/1) = 0; P(4/1) = 0$$

$$P(1/2) = \frac{1}{11}; P(2/2) = \frac{6}{11}; P(3/2) = \frac{4}{11}; P(4/2) = 0$$

$$P(1/3) = 0; P(2/3) = \frac{3}{8}; P(3/3) = \frac{4}{8}; P(4/3) = \frac{1}{8}$$

$$P(1/4) = 0; P(2/4) = 0; P(3/4) = 0; P(4/4) = 1$$

Con base en la información presentada día a día obtenida de la base de datos la OMS y resumida en la Tabla 1 se lleva un recuento de los nuevos casos confirmados de COVID-19 en el país durante 32 días de observación, desde mayo 17 hasta junio 17. Así, ya se tiene definida la matriz de transiciones M , esta se muestra en la figura 2.

Figura 2. Matriz estocástica de transición para contagios por COVID-19.

	1	2	3	4
1	8/9	1/9	0	0
2	1/11	6/11	4/11	0
3	0	3/8	4/8	1/8
4	0	0	0	1

La matriz de transición demuestra que una vez que el proceso entra a un estado 4, permanecerá en ese estado indefinidamente. El estado 4 es ejemplos de lo que se conoce como *estado absorbente* (un estado que nunca se deja una vez que el proceso entra en él).

La existencia de este estado absorbente en la cadena de Markov indica que es evidente que el proceso será absorbido en este estado, es decir cuando se presenten entre 1800 y 1297

contagiados por el coronavirus, por lo tanto, para el caso de estudio es deseable encontrar esta probabilidad de absorción. Dicha probabilidad puede obtenerse así:

$$\overline{M} = [I \ 0 \ R \ Q]$$

$$M = \left(\begin{array}{cccc|cccc} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{8}{9} & 0 & \frac{1}{11} & \frac{1}{8} & 0 & \frac{1}{9} & 0 & \frac{6}{11} & \frac{4}{11} & \frac{3}{8} & \frac{4}{8} \end{array} \right)$$

I: Submatriz que representa las probabilidades entre los estados absorbentes.

O: Matriz nula.

R: Probabilidades desde estados transitorios hacia estados absorbentes.

Q: Submatriz de probabilidades entre estados transitorios.

A partir de la submatriz *Q* se calcula la matriz fundamental *F*.

$$\overline{F} = [I - Q]^{-1}$$

3. Resultados y discusión

En principio se esperaban obtener resultados que permitieran construir un pronóstico del comportamiento de casos confirmados durante la semana del 18 al 25 de junio, sin embargo, a medida que se fue haciendo el tratamiento de los datos se evidenció que el hecho de que la matriz tuviera un estado absorbente no permitía que este pronóstico se pudiera realizar.

Se esperaba también poder demostrar el nivel de efectividad de las cadenas de Markov discretas al crear pronósticos con una variable con distribución exponencial.

A partir de F es posible calcular los tiempos que recorre la cadena antes de llegar al estado absorbente.

$$\overline{F} = [I - Q]^{-1}$$

$$F = \left[18 \ 11 \ 89 \ \frac{27}{4} \ 11 \ \frac{33}{4} \ 88 \right]$$

Con la matriz fundamental F se obtuvo que:

Si el número de contagiados se ubica en el primer intervalo, es decir entre 606 y 1003 pasarán 37 días antes de que se entre al estado absorbente.

Si el número de contagiados se ubica en el segundo intervalo, es decir entre 1004 y 1401 pasarán 28 días antes de que se entre al estado absorbente.

Si el número de contagiados se ubica en el tercer intervalo, es decir entre 1402 y 1799 pasarán 23 días antes de que se entre al estado absorbente.

Ahora, se calculan las probabilidades de absorción mediante la expresión $F * R$

$$F * R = \left(\frac{1}{11} \right)$$

Al tener $F * R$ es evidente que desde todos los estados se tiene la misma probabilidad de absorción, pues al no haber otro estado absorbente, desde todos los intervalos que se han establecido para discretizar el número de contagiados al día se tendrá una probabilidad del 100% de que se llegue a tener entre 1800 y 2297 casos confirmados al día.

En un futuro de largo plazo cabe resaltar que lo más importante en el pronóstico es que esta herramienta no es muy favorable para aplicar en un caso como estos, debido a que el hecho de que los datos sean diarios sólo permite tener un alcance de pocos días en el futuro. Con el procedimiento que se les da a las cadenas de Markov discretas no se tiene un pronóstico seguro para lo que

puede ser, por ejemplo, la situación en 6 meses, un periodo de interés debido al deseo de conocer cómo serán las condiciones al iniciar el año 2021.

4. Conclusiones

Dentro del análisis realizado, se utilizaron las cifras disponibles entre marzo y abril que provee la OMS en las bases de datos que se ha dispuesto a publicar diariamente, sin embargo, el país entero al final del día se queda con la duda de cuál es el número de casos reales que circulan dentro del territorio nacional, pues cabe recordar que en medio de la pandemia hay un factor del que se tiene poca información, las personas que tienen el virus pero no presentan síntomas, los llamados asintomáticos. Según la OMS, algunas personas se infectan, pero no desarrollan ningún síntoma ni se encuentran mal y alrededor del 80% de ellas se recupera de la enfermedad sin necesidad de realizar ningún tratamiento especial, y aunque el riesgo de contraer COVID-19 de alguien que no presente ningún síntoma es muy bajo según la OMS, se cree que el número de colombianos contagiados es mucho mayor al que se tiene confirma cada día.

Para aceptar los datos dados por la OMS es importante tener en cuenta que estos cambian rápidamente y es posible que algunos casos aún no se hayan informado debido a la hora del día a la que se publican. Además, cabe resaltar que existen varias fuentes que realizan un seguimiento de los datos sobre el coronavirus y los recopilan. Estas fuentes se actualizan en distintos horarios y pueden tener diferentes métodos para recolectar los datos por lo cual existe la posibilidad de que al compararlas no coincidan, sin embargo, la frecuencia acumulada que exponen sí debe coincidir entre sí teniendo la posibilidad de un error muy bajo.

En investigaciones posteriores, se puede incluir dentro del estudio las zonas que se ven más afectadas por el virus y la forma en la que se ha expandido específicamente allí, también sería posible

analizar características como la edad de personas contagiadas y así no sólo estudiar el impacto sanitario sino también el impacto social y económico que este trayendo consigo el COVID-19.

Referencias

- Hellewel, J. Abbott, S. Bosse, N. Jarvis, C. Russell, T. Munday, J. Kucharski, A. Edmunds, W. Funk, S & Eggo, R. (2020). Feasible of controlling COVID-19 outbreaks by isolation of cases and contacts. [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/langlo/PIIS2214-109X\(20\)30074-7.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/langlo/PIIS2214-109X(20)30074-7.pdf)
- Hillier, F & Lieberman, G. (2010). “Introducción a la investigación de operaciones”. Novena edición. México: Mc Graw Hill
- Informe técnico. (2020). Coronavirus: COVID-19. Consejo general de colegios farmacéuticos. <https://www.portalfarma.com/Profesionales/campanaspf/Asesoramiento-salud-publica/infeccion-coronavirus-2019-nCoV/Documents/Informe-tecnico-Coronavirus.pdf>
- Jordán, Y. Lerman, F & Toro, E. (2008). Aplicación de cadenas de Markov continuas a las estadísticas de secuestro en Colombia, *Scientia et technica Procesos estocásticos*, No. 38, pp. 235-240
- Marin, J. (s.f). Introducción a los procesos estocásticos. <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/PEst/tema2pe.pdf>
- Minsalud. (2020). Colombia confirma su primer caso de COVID-19 (No. 046). <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-confirma-su-primer-caso-de-COVID-19.aspx>

Minsalud. (2020). Noticias COVID.19. Ministerio de salud y protección social. <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Noticias-covid-19.aspx>

Ortega, J. (2016). Cadenas de Markov. <https://www.cimat.mx/~jortega/MaterialDidactico/modestoI11/CMarkov1v1.pdf>

World Health Organization, (2020). Situation reports. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>

Capítulo 4. Protección contra la oxidación cíclica en un rango de temperatura de 500C –700C de un acero ASTM A53 grado B revestido con metcoloy por rociado térmico por arco

*Yonier Andrés Galeano Jaramillo¹
Diego Pérez Muñoz²*

Resumen

En este trabajo se describe el estudio de pruebas de oxidación cíclica por medio del rociado térmico por arco eléctrico, sobre un acero usando recubrimiento de metcoloy.

¹Yonier Andrés Galeano Jaramillo, Yagaleano@utp.edu.co .

²Diego Pérez Muñoz, dperez@utp.edu.co .

En primer lugar, se realizó una investigación bibliográfica, la cual permitió escoger un acero común utilizado en las tuberías de las calderas como es acero ASTM A53 grado B, como muestra para realizar la prueba experimental de oxidación cíclica a 500°C y 700°C. Se hizo uso del horno del laboratorio de materiales de la Universidad Tecnológica de Pereira con el fin de simular las condiciones de un ambiente extremo, propio del interior de una caldera donde los materiales que las constituyen están expuestos a condiciones elevadas de temperatura.

Para esta investigación se tomaron veinte cuatro muestras de cuatro centímetros cuadrados, las cuales les hicimos un pesaje antes y después del proceso de oxidación cíclica. Se les aplico un recubrimiento a la mitad de las muestras por el método de arco eléctrico con metcoloy hecho en la empresa GL Motors de la ciudad de Pereira, la otra mitad se dejó sin recubrimiento ya que posteriormente nos permitió analizar y comparar su comportamiento en oxidación cíclica en ciclos de 5, 10, 20, 50, 100, 200,500 a 500°C y 700°C. Se hicieron muestras embaqueladas para hacer su respectiva preparación y realizar las pruebas de Microscopía Electrónica de Barrido SEM.

En este trabajo se muestra la oxidación cíclica para el recubrimiento de metcoloy por arco eléctrico. Los recubrimientos mejoraron la resistencia a la corrosión del acero inoxidable a altas temperaturas.

Palabras clave: alta temperatura, metcoloy, oxidación cíclica, protección, rociado térmico.

1. Introducción

Los diferentes materiales utilizados en la industria se ven afectados por el ambiente, en particular las estructuras metálicas se deterioran en gran parte a la oxidación, siendo uno de los problemas más graves en la actualidad, lo que conduce a

grandes pérdidas económicas. Los recubrimientos metálicos, especialmente de zinc y aluminio, se consideran como el método más eficaz para proteger las estructuras de acero contra la oxidación (Pérez, Marulanda y Pinzón, 2016, p. 1-2), ya que los metales se degradan con el tiempo de muy diversas formas y dejan de ser funcionales, perdiendo sus propiedades mecánicas, físicas y químicas (Pérez, Marulanda y Remolina, 2016, p. 10). Se convierte en una necesidad obtener materiales con mejores propiedades protectoras en ambientes a oxidantes, al mejorar las eficiencias térmicas, gracias a la resistencia a la oxidación, se podrá entonces potenciar equipos industriales como calderas (Álvarez, 2017, p.1). En este caso se hará un estudio que busca disminuir el modo en que se oxidan las tuberías de caldera, ya que estas se encuentran sometidas a condiciones extremas de temperatura en donde se da lugar a la formación de oxidación y posteriormente a la disminución en el espesor de las paredes de dichas tuberías. Los recubrimientos de aluminio realizados por medio del rociado térmico por arco eléctrico sobre aceros, presentan una protección contra la oxidación en ambientes agresivos, reduciendo la velocidad con que se oxidan, conllevando al aumento de la vida útil de las piezas (Pérez, Maraulanda y Remolina, 2016, p. 1-2) (Álvarez, 2017, p.1).

En el planteamiento de este problema se llevó a cabo un estudio experimental sobre la oxidación a altas temperaturas de un acero ASTM A53 grado B, en dos ambientes cíclicos diferentes: enfriado a una atmósfera convencional y en un ambiente de caldera simulado. La cinética de la oxidación del material se determinó a partir, tanto de la ganancia de peso por unidad de superficie experimentada por las probetas objeto de ensayo, como por la determinación de los espesores de las capas de óxido formados. Se tuvieron los resultados comparables con ambas metodologías y se deja manifiesto del efecto de las diferencias experimentales a partir de la comparación de las cinéticas de oxidación del acero en los dos medios oxidantes analizados.

Por tanto, la velocidad con que se oxidan depende de las propiedades fisicoquímicas del material, la atmósfera oxidante en que se encuentra expuesto. Se plantea hacer un estudio que permita evaluar los recubrimientos de metcoloy realizados por medio del rociado térmico por arco eléctrico a temperaturas de 500 °C-700°C sobre un Acero ASTM A53 grado B protegido con recubrimiento en metcoloy, que permita caracterizar en qué proporción se protegerá contra la corrosión en temperatura ambiente y dentro de la cámara, su reducción en la velocidad de oxidación y su vida útil en general.

Esta investigación se realizó para conocer y explorar el comportamiento del material acero ASTM A53 grado B con un recubrimiento de metcoloy, para poder conocer sus características superficiales y mecánicas en un tiempo determinado y a diferentes temperaturas. Con esto se contribuye a la innovación en los materiales y de igual forma contribuir en la industria para nuevas aplicaciones.

En los ensayos de oxidación cíclica, el material es sujeto a condiciones similares a las que este puede estar expuesto en condiciones de operación, sometiéndolo a calentamientos y enfriamientos cíclicos simulando un ambiente más severo al que opera y para tiempos más cortos. La oxidación es un problema relevante causado por agua en calderas. La corrosión puede ser de naturaleza y origen muy variable debido a la acción del oxígeno disuelto, a las corrientes de corrosión creadas como resultado de heterogeneidades en superficies metálicas, o al hierro siendo directamente atacado por el agua. Mientras la oxidación básica en calderas puede darse primariamente debido a la reacción del metal con oxígeno, otros factores tales como estrés, condiciones ácidas y corrosión química específica pueden tener una influencia importante y producir diferentes formas de ataque. Es necesario considerar los ciclos térmicos y los periodos de enfriamiento que ocasionan daños en las capas protectoras.

El agrietamiento en una caldera metálica puede ocurrir por un mecanismo, donde se crean tensiones cíclicas por rápido calentamiento y enfriamiento, que son concentradas en puntos donde la corrosión presenta rugosidad o picaduras en la superficie metálica. Por esto es necesario la protección de acero en un sistema de caldera que depende de la temperatura, el pH y el contenido de oxígeno. Generalmente, las temperaturas más altas, alto o bajos niveles de pH y concentraciones más altas de oxígeno incrementan las tasas de corrosión de acero. Los factores mecánicos y operativos tales como velocidades, tensiones del metal y severidad del servicio pueden influenciar fuertemente los rangos de corrosión. Los sistemas varían en tendencias de corrosión y deberían ser evaluados individualmente (LENNTECH, 1991).

El fenómeno de corrosión consiste en el proceso de deterioro de materiales metálicos mediante reacciones químicas y electroquímicas, debido a que estos materiales buscan alcanzar un estado de menor potencial energético. La corrosión tiene muchas repercusiones a nivel de conservación de materiales. La iniciación del proceso corrosivo se da en el momento en que el acero queda desprotegido, y la velocidad de propagación depende del medio en el cual este sometido; aire, humedad, agua salada, atmósfera urbana, industrial y rural, vapor de agua, amoníaco, dióxido de sulfuro, vapores de combustibles, solventes productos alimenticios, petróleo y sus derivados; la concentración de estos factores es de vital importancia, ambientes con elevadas presiones y temperaturas pueden llegar a ser muy corrosivos, estos ambientes son fácilmente encontrados en la industria química y de alimentos, incluso a la hora de seleccionar un método de protección deben tenerse en cuenta los cambios ambientales o de proceso a los que puede llegar a estar sometido el acero (Tristancho, Holguín y Ramírez, 2015, p. 2-3).

La corrosión a altas temperaturas es una forma de corrosión que no requiere la presencia de un electrolito líquido. En la mayor parte de los ambientes industriales, la oxidación a menudo

participa en las reacciones de corrosión a alta temperatura, independientemente del modo predominante de corrosión. Las aleaciones a menudo dependen de la reacción de oxidación para desarrollar una capa protectora que resista los ataques de corrosión tales como sulfatación, carburización y otras formas de ataque a altas temperaturas.

La velocidad a la que tiene lugar dependerá en alguna medida de la temperatura y de la concentración de los reactivos y de los productos. Otros factores, como el esfuerzo mecánico y la erosión, también pueden contribuir al deterioro. Por tanto, la oxidación de un metal es función de varios factores como temperatura, presión de oxígeno, tiempo de reacción, preparación superficial y tratamientos que haya tenido el metal (Todo productividad, 2015, p. 1).

La relación entre la capa de óxido formada y el tiempo, se puede conocer por medio de las leyes cinéticas de oxidación. La formación y crecimiento de óxido varía con la temperatura y el tiempo de exposición con el medio oxidante, (Lai., 1990, p. 1), (Shreir, Burstein, 2000).

El rociado térmico es un proceso de recubrimiento a un material de diferentes sustancias, este último puede ser metálico, polimérico, cerámico o mezcla de ellos, para la creación de recubrimientos superficiales que soportan exigencias específicas. Este tratamiento superficial no afecta el metal base sobre el cual se deposita. La variedad de productos y capas que se pueden obtener por rociado térmico son virtualmente ilimitadas debido a los progresos en la industria, tanto en la fabricación de piezas como en el mantenimiento (Marulanda, 2007, p. 36).

La unión entre el depósito rociado térmicamente y el sustrato puede ser mecánica, metalúrgica, química, física o una combinación de estas formas. La adhesión es influenciada por una serie de factores, tales como el material del revestimiento,

estado del sustrato, grado de rugosidad de la superficie, limpieza, temperatura de la superficie antes, durante y después de la aspersión y velocidad de impacto de las partículas (Marulanda, 2007, p. 36).

El proceso de rociado térmico por arco eléctrico, utiliza un arco voltaico para el calentamiento y la fusión de dos electrodos consumibles de alambre, cargados eléctricamente (un alambre es positivo “ánodo”, el otro negativo “cátodo”) que se encuentran inicialmente aislados uno del otro, siendo alimentados conjuntamente, y avanzan automáticamente para encontrarse en un punto, en una niebla de gas atomizante, donde una diferencia de potencial entre 18 y 40 V es aplicada a través de los alambres, iniciando un arco eléctrico controlado en su intersección, que funde y pulveriza las puntas de los alambres que funcionan como electrodos. Un gas, usualmente aire comprimido, es dirigido a través de la zona del arco, atomizando el metal fundido y proyectando las partículas sobre el sustrato previamente preparado. Las partículas fundidas que impactan en el sustrato solidifican rápidamente para formar una capa (Planche, 2004, p. 182), (Marulanda,Tristancho, Gonzáles, 2014).

El metcoloy puede usarse para la protección contra corrosión atmosférica, química y por calor. Brinda protección anódica funcionando como ánodo de sacrificio. Conductividad térmica y eléctrica. Material sellable. Dependiendo de su composición se pudo encontrar varios tipos como: Acero de alto cromo con excelente resistencia al desgaste y la corrosión. Alta resistencia mecánica y elongación. Terminaciones por rectificado, acero austenítico de bajo carbono, alta resistencia a corrosión acuosa, excelente maquinabilidad, baja contracción térmica. Buena resistencia al desgaste, aleación de Ni-Cr resistente a la corrosión a altas temperaturas (sianco, 2010, p. 1).

El material que se utilizó para recubrir el acero ASTM A53 grado B por medio de rociado térmico por arco eléctrico fue Acero

Inoxidable Alambre de pulverización térmica con H-Cr ($\text{Cr} \leq 20\%$) el cual se usa en diversas aplicaciones como: Revestimientos resistentes a la corrosión y al desgaste para salvamento y restauración (sianco, 2010, p. 1).

Los alambres de metcoloy son usados en diversas aplicaciones de la industria como en: maquinaria agrícola, papel e impresión, fabricación textil, generación de energía, industria del cemento y componentes de fábricas de papel Estructuras exteriores (puentes, torres de enfriamiento), tubos con costura, caños de escape, colectores de admisión, silenciadores y aplicaciones anticorrosivos en general tanques, estructuras navales, compuertas y conductos.

1.1. Objetivo general

Evaluamos los recubrimientos de aluminio depositados por medio del rociado térmico por arco eléctrico sobre un acero ASTM A53 grado B al someterlos a oxidación cíclica en el rango de temperatura entre 450C y 650C.

1.2. Objetivos específicos

Preparar muestras de acero ASTM A53 grado B y depositar revestimiento de aluminio que se depositará por la técnica de rociado térmico por arco eléctrico.

Someter las probetas de estudio a ensayos de oxidación cíclica en el rango de temperatura de 450C a 650C.

Evaluar cómo influye la temperatura y el tiempo de exposición sobre las probetas en cada ambiente que permita cuantificar el grado de oxidación y los cambios en la topografía del material.

Caracterizar en qué proporción se protegerá usando el rociado térmico de la aleación contra la oxidación cíclica a altas temperaturas, su reducción en la velocidad de oxidación y su vida útil en general.

2. Materiales y métodos

2.1. Metodología

Fase 1: capacitación teórica

- Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de referencias sobre el proceso de oxidación y las posibles maneras en que se podría dar solución al problema planteado desde el campo de los recubrimientos protectores.

- Se definió el número de ciclos de la oxidación bajo el cual se sometieron las muestras de estudio, los cuales debían cumplir con dos requerimientos: 1. Simular de la mejor manera las condiciones reales de operación y 2. Tiempos cortos de ciclado para supervisar la evolución y posibles cambios de las muestras ante el ambiente oxidante. Con base en ellos, los ciclos seleccionados para la investigación fueron 5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500.

- A su vez fue necesario escoger dos temperaturas elevadas con el fin de simular las condiciones de un ambiente extremo, como en el interior de una caldera, se escogió someter las probetas de estudio a ensayos de oxidación cíclica en el rango de temperatura de 500 °C a 700° C.

Fase 2: procedimiento experimental

2.2. Mecanismo de oxidación cíclica.

Para llevar a cabo el proceso de oxidación cíclica del acero ASTM A53 grado B recubierto con metcoloy, se tuvieron en cuenta todas las variables del proceso, incluyendo el tamaño de las muestras, las condiciones de deposición del recubrimiento y el tiempo de exposición al ambiente oxidante. Para garantizar homogeneidad en el proceso cíclico, usando un horno el cual garantizara regularidad en su funcionamiento, para de esta manera reducir las variables que afectan el proceso de oxidación con el fin de simular el ambiente en el cual se encuentran sometidos

este tipo de aceros (temperatura y tiempo de exposición). Para el caso de esta investigación, las probetas de estudio estuvieron expuestas a ciclos de oxidación (calentamiento/enfriamiento); estando 50 minutos dentro del horno a la temperatura establecida y 10 minutos fuera de este, conformando así un ciclo completo (1 hora). El horno eléctrico utilizado fue automatizado para realizar los ciclos automáticamente y de esta manera garantizar rigurosidad en la investigación.

2.3 Muestras de estudio

Para esta investigación se fabricaron veinte cuatro muestras de cuatro centímetros cuadrados de acero ASTM A53 grado B, normalmente usado en calderas. Las probetas se sometieron a un proceso de preparación antes de depositar el recubrimiento, buscando generar un perfil de anclaje lo cual permite al recubrimiento pudiera adherirse de una manera óptima. Se realizó la primera caracterización donde se identificó cada probeta con un número y su masa sin recubrimiento, que posteriormente permitió hacer el comparativo con masa en su estado final respectivo por medio del estudio de variación de masa.

Tabla 1 Composición química principal de los aceros ASTM A53 grado B

C	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V
0.3	1.2	0.05	0.045	0.4	0.4	0.4	0.15	0.08

2.4. Recubrimiento

A la mitad de las probetas, se les depositó un recubrimiento de metcoloy por rociado térmico por arco eléctrico en la empresa GL Motors de la ciudad de Pereira. Cumpliendo con los requerimientos en este experimento. Posteriormente Observamos

que el método de rociado térmico por arco eléctrico fue efectivo y logro recubrir las muestras en su totalidad generando condiciones óptimas para el desarrollo del experimento de oxidación cíclica.

Tabla 2. *Condiciones de deposición del recubrimiento por rociado térmico*

Rociado térmico Presión	55 psi
Distancia	15-20 cm
Material del alambre	Acero inoxidable tipo 420 SS
Diámetro del alambre	1.6 mm
Caudal	3.5 kg/h
Corriente	100 A

Caracterización

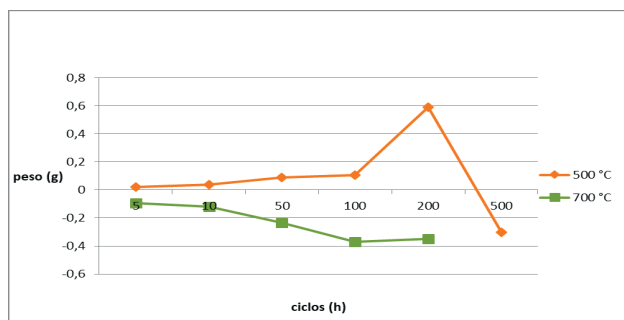
- Se realizaron ensayos de oxidación cíclica en el rango de temperaturas entre 500°C y 700°C haciendo uso del mecanismo de pruebas de oxidación cíclica de la Universidad Tecnológica de Pereira.
- Primero se tomaron las probetas identificadas de la uno a la seis, sobre las cuales se depositó el recubrimiento y de la trece a la dieciocho sin recubrimiento. Para el proceso de oxidación cíclica a 500°C en ciclos de 5,10,20,50,100,200 y 500, donde cada ciclo es una hora y se cuenta como 50 minutos dentro del horno y 10 minutos fuera de él, por este proceso que duro varias semanas hasta completar los 500 ciclos
- Se caracterizaron las probetas de estudio por medio de la técnica de variación de masa.
- Se caracterizaron las probetas de estudio por medio de microscopía óptica, análisis metalográfico.

3. Resultados y discusión

3.1 Resultados

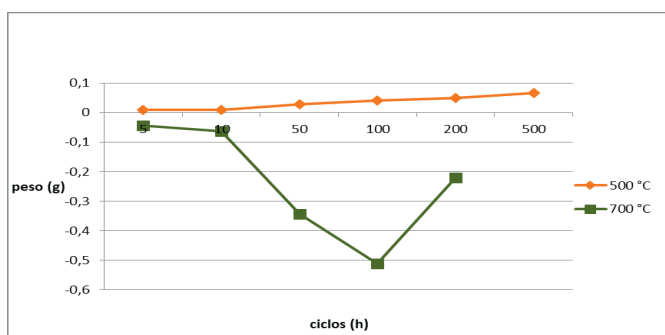
En la figura 1, se observa una imagen con las diferencias de masa con recubrimiento

Figura 1 diferencia de masa con recubrimiento



En la figura 2, se observa una imagen con las diferencias de masa sin recubrimiento

Figura 2 diferencia de masa sin recubrimiento



El recubrimiento de metcoloy en el acero ASTM A53 grado B tiene adherencia adecuada y su comportamiento es positivo hasta los 100 ciclos; sin embargo a 200 ciclos presenta su desprendimiento a una temperatura de 500°C. Por otra parte, a la temperatura de 700°C su velocidad de enfriamiento es más rápida a los 100 ciclos,

por lo que empieza a presentar desprendimiento de material. Esto debido a la alta temperatura y enfriamiento propio del ciclado.

4. Conclusiones

Al parecer en los recubrimientos de metcoloy la formación de grietas posiblemente a choques térmicos y esfuerzos de compresión durante el ensayo de oxidación cíclica que indican que después de un aumento brusco de temperatura se va degradando la película.

El recubrimiento muestra un buen comportamiento hasta los 200 ciclos, es decir, funciona como barrera térmica, la cual tiene gran efectividad. Desde los 200 hasta 500 ciclos se presenta un desprendimiento de la película debido a la constante exposición a los ciclos (Calentamiento-Enfriamiento).

La deposición de recubrimientos de metcoloy tiene un efecto favorable en la protección de acero ASTM A53 grado B depositado por rociado térmico por arco frente a la oxidación cíclica a una temperatura de 500° de acuerdo con los resultados obtenidos.

El acero ASTM A53 grado B a alta temperatura sin recubrimiento, produce descarburación la cual es la encargada de producir una cascarilla en la superficie del acero y su posterior deterioro.

Se concluye que el recubrimiento aumenta considerablemente la vida útil del acero ASTM A53 grado B bajo las condiciones estudiadas; hallando su mejor desempeño a 500°C.

En las muestras de acero ASTM A53 grado B recubiertas con metcoloy depositado por rociado térmico por arco a 700 °C mostraron que la velocidad de oxidación fue más rápida y a 100 ciclos inicio su proceso de desprendimiento a causa de los esfuerzos de compresión y enfriamiento propios de ciclado térmico.

A 700°C los choques térmicos son lo suficientemente agresivos como para oxidar, agrietar y posteriormente reducir el espesor del recubrimiento; disminuyendo de esta manera su rol protector.

La proporción de la protección generada para 500°C es de 76 % comparada con la de 700°C de 15.44 % estos valores calculados hasta su punto de fractura o cuando se empezó a perder material en la probeta.

Referencias

- Álvarez, A. (2017). Oxidación cíclica del acero ASTM A53 grado B protegido con una aleación de cromo por rociado térmico por arco. *DYNA*.
- Estudiando la corrosión a altas temperaturas. (24 de Agosto de 2015, pág. 1). *Todo productividad*.
- González, A. L. (210). *Análisis de la microestructura y de las fases de recubrimientos de zirconia-alúmina (ZrO₂-AL₂O₃) elaborados por proyección térmica*.
- José Luddey Marulanda Arévalo, J. L. (2014). La tecnología de recuperación y protección contra el desgaste.
- Lai., L. G. (1990, pág. 1). *High temperature corrosion of engineering alloys*. ASM International.
- LENNTECH. (1991). <https://www.lennotech.es/aplicaciones/proceso/caldera/corrosion.htm>. (Water treatment handbook)
- Marulanda. (2007). Protección contra la corrosión por sales. *Scientia et Technica. Universidad Tecnologia de Pereira.*, 36.

- Perez, D., Marulanda, J. L., & Pinzon, M. (2016). Protección contra la corrosión en ambiente salino de un acero al carbono rociado térmicamente por arco eléctrico con una aleación de aluminio y recubierto con un sistema de pintura tricapa. *DYNA*, 1,2.
- Perez, D., Marulanda, j. L., & Remolina, A. (2016). Protección contra la corrosión en ambiente salino de un acero al carbono rociado térmicamente por arco eléctrico con una aleación de aluminio y recubierto con un sistema de pintura bicapa sometido a corrosión. 10.
- Planche, M. L. (2004). Relationships between in-flight particle characteristics and coating microstructure with a twin wire arc spray process and different working conditions. (182), 182.
- R, J. L. (2015.). Corrosión a alta temperatura de los recubrimientos metálicos NiCr y NiCrBSiFe depositados mediante proyección térmica.. .
- Shreir, L. J. (2000). G.T. (2000). CORROSION, Volumen 1 Metal/ Enviroment Reactions, Third edition.
- Sianco. (2010). http://www.sianco.com.ar/media/productos/alambres_combustion.pdf.
- Tristancho, M. P. (2015). Corrosión a alta temperatura de los recubrimientos metálicos NiCr y NiCrBSiFe depositados mediante proyección térmica.
- Universidad Nacional de Colombia. (s.f.). Cyclic oxidation of ASTM A53 grade B steel, protected with a chromium alloy by thermal arc spraying.

Capítulo 5. Obtención y caracterización de fibra de celulosa obtenida a partir del *Theobroma cacao* L

*Jhonnyer Julián Valencia Arredondo*¹

*Luisa María Rincón Romo*²

*Melvin Aroldo Duran Rincón*³

Resumen

El cacao se ha utilizado a lo largo de la historia como un alimento, ya sea como energizante, por placer o status quo. En la actualidad, se puede encontrar en muchas presentaciones comerciales para su consumo, y detrás de cada proceso de producción hay siempre una generación de residuos que son considerados desechos porque no se les encuentra un uso comercial inmediato. Así pues, este trabajo de grado presenta la

1 Grupo de investigación Desarrollo de Procesos Químicos –Universidad Tecnológica de Pereira, jhova196@utp.edu.co

2 Grupo de investigación Desarrollo de Procesos Químicos –Universidad Tecnológica de Pereira, lumarr9614@utp.edu.co

3 Grupo de investigación Desarrollo de Procesos Químicos –Universidad Tecnológica de Pereira, melvin.duran@utp.edu.co

caracterización de una fibra tipo wisker obtenida a partir de la cáscara (cacota) del fruto del árbol de cacao (*Theobroma cacao* L), utilizando un proceso químico para ello, pretendiendo abrir paso en la visualización de un uso comercial para esta fibra, dándole valor agregado a los residuos generados en los procesos de producción de cacao, siempre con miras al aprovechamiento de residuos sólidos, y con el ánimo de fomentar una cultura de innovación.

Palabras clave: cacao, caracterización, desecho, fibra, residuo.

1. Introducción

El cacao es un árbol tropical cuyo nombre científico es *Theobroma cacao* L, en honor a quien lo clasificó: el botánico sueco Carlos Linneo en el año de 1758, su significado se traduce del griego “Theo” = Dios y “Broma” = Alimento, lo que da lugar a la mención de “alimento de los dioses” (Hernández.; Gonzáles., Olivares., Romero., Vargas & Acosta, 2016.). De acuerdo con la taxonomía establecida en 1862 por Benthán y Hooker, el cacao pertenece a la clase Angiosperma, orden Malvales, familia Sterculiaceae. (Batista,2009).

El origen del cacao radica en América Latina, específicamente, en la cuenca amazónica Sudamericana donde se encuentran ubicados Colombia, Perú, Brasil y Ecuador, a través de los años logró expandirse hacia México, América Central y África que en la actualidad es el continente de mayor producción a nivel mundial. (Fins., Somarriba., Chaverri, & Orozco, 2013).

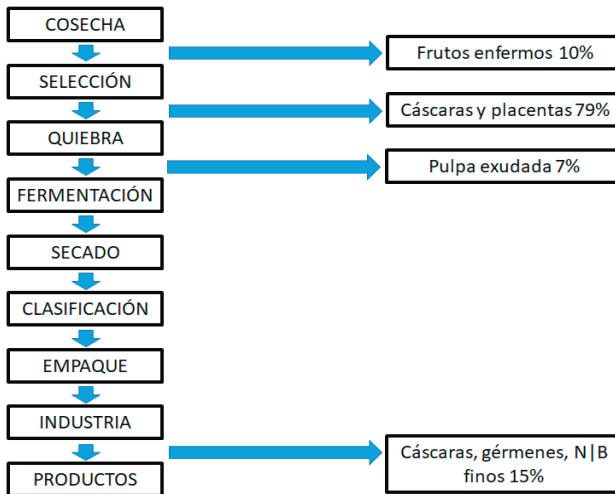
Se consumió en las tribus Aztecas y Mayas por muchos años y se utilizó como material de trueque, al igual que ocurrió en Europa cuando se introdujo en el continente en 1528 por Hernán Cortés, el cual pagaba a sus soldados en ese entonces con semillas de cacao. Posteriormente, fue en junio de 1555 que por orden

virreinal esta práctica se aprobó como moneda de intercambio comercial, orden que se mantuvo hasta inicios del siglo XIX, en donde un real equivalía a 140 cacaos. (Aguirre,2005)

La producción mundial de cacao la lidera África con el 72,5%, seguida del continente americano con el 18% y finalmente, Asia y Oceanía con el 9,5%. (Hernández.; Gonzáles., Olivares., Romero., Vargas & Acosta, 2016.). En Colombia, la producción de cacao entre los años 2017 y 2018 estuvo entre 50 y 60 mil toneladas por año (Agronet,2018). El departamento de Santander, con una participación de 41.45%; Caldas con 1.7% y Risaralda con una participación de 0,05%, entre otros departamentos.

En la figura 1, se muestran las etapas del proceso de la industria cacaotera y se indican los momentos en los que se producen desechos, así como el porcentaje en peso/peso de estos desechos (Carolina, S & Jerez, C.,2011). En la Tabla 1 se presenta la composición química de la cáscara de la mazorca del cacao (Luis, C., Mejía, A., Orlando, F & Castellanos, A, 2000).

Figura 1. *Subproductos generados durante los procesos agrícolas e industriales del cacao*



Fuente: (Carolina, S & Jerez, C.,2011).

Tabla 1. *Composición de la cáscara de la mazorca del cacao.*

Componente	% p/p
Humedad	85
Proteína	1.07
Minerales	1.41
Grasa	0.02
Fibra	5.45
Carbohidratos	7.05
N	0.171
P	0.026
K	0.545
Pectinas	0.89

Fuente: (Luis, C., Mejía, A., Orlando, F & Castellanos, A, 2000).

Al considerar todo el proceso industrial, se producen aproximadamente 10 Ton de cáscara de la mazorca de cacao por 1 Ton de grano seco (Carolina, S & Jerez, C.,2011), (Luis, C., Mejía, A., Orlando, F & Castellanos, A, 2000). Estos residuos se acumulan en el campo generando contaminación, y propagación de plagas y enfermedades que se mantienen cíclicamente en el cultivo.

Generalmente, en Colombia, no se le da una disposición innovadora ni un uso mercantil a los desechos que se generan entre los procesos de Selección y Quiebra (ver figura 1), los cuales son generalmente la cáscara, o cacota como se le conoce comúnmente en el país, y en vista de que se han realizado procesos de extracción de fibras celulósicas de cáscaras o residuos de otras plantas y frutos como la naranja (Vh et al, 2015) y el plátano (Grisales Meneses, & Giraldo Mejía,2004) , se genera la incógnita: ¿Será posible darle un uso mercantil a través de un proceso de transformación a las cacotas del cacao?

Teniendo en cuenta lo anterior, se decide buscar una alternativa que permita emplear la cacota del cacao; particularmente debido a su contenido de celulosa, el cual puede emplearse dependiendo de

su caracterización en la elaboración de papel, empaques, material de mezcla en aislantes y productos biodegradables, entre otros usos. La utilización de un residuo abundante en el campo implica adicionalmente un interés económico debido a la viabilidad de generar valor agregado en la industria cacaotera, a la vez que se promueve la cultura de la sostenibilidad y sustentabilidad para pequeños finqueros y familias que dependen de este cultivo.

De esta manera, no solo se está impactando positivamente al darle utilidad a un residuo, sino que se estaría contribuyendo al medio ambiente, particularmente porque las fuentes más ricas de celulosa son las maderables, pero se puede evidenciar el desequilibrio que ha sufrido el planeta debido a la pérdida de bosques nativos y a las estrategias que han implementado las industrias papeleras destruyendo hábitats y afectando fuentes hídricas, así pues, se tiene como objetivo fundamental para el presente trabajo de grado el de obtener y caracterizar fibras de celulosa obtenida a partir de la cacota del cacao (*Theobroma cacao L*), y , una vez obtenidas, realizar la caracterización de las fibras a través de pruebas químicas y físicas.

Según la literatura, la obtención de fibra celulósica a partir de madera y desechos vegetales implica una serie de procesos, cuyo objetivo principal es aislar las fibras. En general, el proceso de producción química más extendido es el proceso Kraft, que consiste en procesar la materia prima con una solución que contiene hidróxido de sodio (NaOH) y sulfuro de sodio (Na₂S), a temperaturas de alrededor de 160°C. Durante este proceso, se elimina gran parte de la lignina presente en la madera, pero la pulpa resultante tiene un color oscuro e indeseable, por lo que es necesario realizar un blanqueo adicional (Brasileiro, Colodette & Piló-Veloso, 2001) . Los procesos convencionales de blanqueo de pulpa de celulosa implican el uso de reactivos químicos a base de cloro (cloro, dióxido de cloro, hipoclorito de sodio), generando la formación de compuestos organoclorados, especialmente dioxinas y furanos, de alta toxicidad, que quedan en el agua de

desecho y es uno de los graves problemas ambientales en el sector de la pulpa y el papel.

Se ha observado que el potencial oxidante de los perácidos es alto y, considerando que la eliminación de la lignina implica procesos oxidativos, parece razonable tenerlos en cuenta para este propósito. La Tabla 2, muestra los potenciales de reducción de algunos oxidantes utilizados para la deslignificación y blanqueo de pulpas, en la cual está incluido el ácido peroxiacético ($\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$) (Brasileiro. Colodette, & Piló-Veloso, 2001). Se encuentra que el ácido peroxisulfúrico, H_2SO_5 (o, más adecuadamente, el anión peroximonosulfato, HSO_5^-) es un oxidante más fuerte que el ácido peroxiacético. El potencial de reducción del ácido peroxisulfúrico es mayor que el del cloro y el dióxido de cloro, que son agentes deslignificantes eficientes.

Para el blanqueo de la pulpa, los perácidos generalmente se preparan mezclando peróxido de hidrógeno (soluciones del 50 al 70%) y el ácido correspondiente. Los perácidos, en general, se preparan en las propias fábricas de celulosa porque su alta reactividad dificulta el transporte y el almacenamiento en forma concentrada (Brasileiro. Colodette, & Piló-Veloso, 2001).

Tabla 2. *Potencial de reducción de algunos compuestos oxidantes.*

Semirreacción	e_0, V
$\text{O}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2,07
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	1,78
$\text{HClO}_2 + 3\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$	1,56
$\text{HOCl} + \text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$	1,49
$\text{HSO}_5^- + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$	1,44
$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	1,36
$\text{ClO}_2 + \text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{HClO}_2$	1,15
$\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} + \text{H}_2\text{O}$	1,06
$\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$	0,90
$\text{HOO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 3\text{OH}^-$	0,87
$\text{ClO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- + 4\text{OH}^-$	0,78
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	0,40

En este trabajo se utilizará el método de deslignificación con perácidos, específicamente con el ácido peroxiacético. Se realizará un análisis de los resultados con la caracterización de la fibra obtenida en cada caso y se presentarán las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

2. Materiales y métodos

2.1 Obtención de materia prima

Se obtienen cuatro (4) mazorcas de cacao variedad clon FTA-2 de la zona de Belén de Umbría Risaralda, Colombia; se pesa cada mazorca, se mide sus dimensiones y se fraccionan en 5 partes, estas muestras se guardan a -20°C en bolsas Ziploc para los tratamientos posteriores. Cada etapa fue realizada por triplicado, para tener mayor confiabilidad de los resultados.

2.2 Acondicionamiento

Secado: Se llevan las fracciones de las cacotas de cacao a una estufa a 105°C durante 14 horas para asegurar completa deshidratación. Se pesan antes y después de este proceso y se almacenan en bolsas Ziploc (Felipe García-Muñoz., Campo & Riaño-Luna, 1999).

Ablandamiento: Se someten entre 10 y 15 g de materia prima a un calentamiento con agua en un recipiente a 120°C durante 45 minutos.

Extracción: Se somete la materia prima ablandada a un proceso de extracción pasivo (inmersión) con hexano durante 24 horas en un recipiente hermético, con el objetivo de extraer material graso que pueda interferir en los posteriores análisis. (Brasileiro. Colodette, & Piló-Veloso, 2001)

Lavado: Se somete la materia prima desengrasada a un calentamiento con agua en beaker durante 15 minutos después de la ebullición.

2.3 Obtención de la fibra

Para la obtención de la fibra se utiliza la metodología utilizando perácidos (*mezcla de ácido y peróxido*): En vista de la cantidad de contaminación que genera el método Kraft (licor negro y proceso de blanqueamiento con compuestos clorados), se propone la utilización de una metodología diferente para el mismo fin: conservando las condiciones del método kraft se realiza de nuevo el procedimiento con una mezcla de ácido y peróxido, en este caso ácido acético y peróxido 2:1; con la finalidad de obtener un proceso de deslignificación y blanqueamiento al mismo tiempo sin generar residuos organoclorados contaminantes (Brasileiro,., Colodette, & Piló-Veloso, 2001). Este ácido se ha utilizado ya en algunas industrias de producción de pulpas TCF (Totally Chlorine-Free) de manera permanente.

2.4 Caracterización de la fibra

Microscopía electrónica de barrido (MEB).

Se realiza micrografías de las muestras de materia prima y de celulosa obtenida en un microscopio electrónico de barrido *Hitachi S- 800FE* con emisión de campo, lo cual permite obtener imágenes de electrones secundarios con voltajes de aceleración de 0,5 a 30 kV y alta resolución. Se emplea una pequeña porción de cada muestra tomando en consideración el tamaño del portamuestra del microscopio, luego se cubre con una capa muy delgada de oro (1-100 nm de espesor) para lograr una superficie homogénea y conductora, y se coloca dentro de la columna de vacío del microscopio. (Brasileiro. Colodette, & Piló-Veloso, 2001) Esta técnica permitirá obtener información morfológica, topográfica y composicional de la muestra, lo que indica que la MEB es una prueba apta para realizar estudio microscópico de fibras de celulosas ya que permite observar cambios superficiales en la fibra, gracias a que proporciona imágenes con gran aumento, elevada resolución y gran amplitud de cambio. (Gelves, 2009), (Blanca & Vivero 2001)

Análisis por espectroscopia infrarroja (FTIR).

El análisis se llevó a cabo mediante en un espectrómetro de infrarrojo con transformada de *Fourier* (FTIR) *Agilent Cary 630*. Se analizaron las fibras en un rango de longitud de onda de 4.400 a 400 cm^{-1} . Este análisis permite identificar grupos funcionales del material. En este caso, puesto que se va a realizar un proceso de deslignificación, grupos tales como metoxil y dobles enlaces carbono-carbono (*presente en la lignina*), y grupos alquil, alifático (H-C-H) presentes en la celulosa, hemicelulosa y lignina, deberían estar ausentes. (Brasileiro. Colodette, & Piló-Veloso, 2001), (Gelves, 2009)

Termogravimetría (TGA y DSC):

El análisis termogravimétrico se realizó con una rampa de calentamiento de 20°C/minuto hasta 1000°C con el fin de analizar la pérdida de masa asociada a la degradación correspondiente de la hemicelulosa y lignina, a una temperatura correspondiente; ya que este método mide la disminución de la masa de la muestra causada por la liberación de volátiles y su comportamiento térmico durante el análisis (Brasileiro. Colodette, & Piló-Veloso, 2001), (White., Catallo, & Legendre, 2011), (Cutíño., Medina., & Ortega2011.)

3. Resultados y discusión

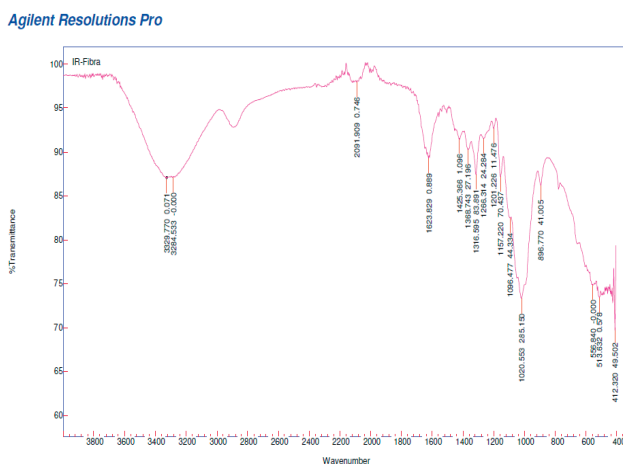
El rendimiento obtenido en la obtención de la fibra por el método de perácidos se reporta en 42% a partir de la muestra de la cacota seca, el cual es muy similar al documentado para el método Kraft.

Teniendo en cuenta los resultados conseguidos en los diferentes análisis de caracterización de la fibra obtenida a partir de la cacota de cacao (*Theobroma cacao L*), se analizan las evidencias que nos indican que la metodología fue exitosa

para este proceso. Se puede observar en los resultados de IR de la muestra (ver Figura 2), los principales grupos funcionales que se encuentran en una fibra como son: grupos hidroxilos, grupos C-O de alcoholes secundarios, grupos ésteres, enlace β -glicosídico y grupo C-H en las unidades de glucosa, también se observan bandas representativas de la lignina pero estas señales son considerablemente débiles lo que nos indica que la etapa de deslignificación fue exitosa.

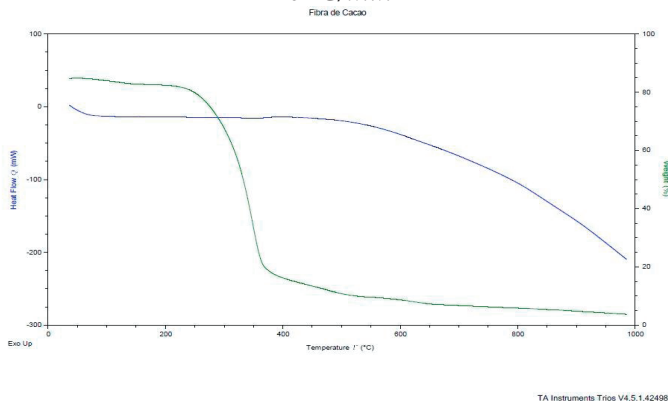
Por otro lado, en el análisis termogravimétrico (ver figura 3) se observa la disminución de peso por pérdida de humedad, liberación de CO, CO₂, descomposición de lignina y hemicelulosa; sin embargo no se observa una descomposición de la muestra muy representativa como se observan en distintas muestras de celulosa (Cutíño., Medina., & Ortega2011.), (Brasileiro., Colodette, & Piló-Veloso, 2001), esto puede ocurrir debido a que en la muestra aún se encuentran sustancias no pertenecientes a la fibra como materia orgánica y minerales, como se demuestra en los resultados obtenidos en la microscopía electrónica de barrido donde a la muestra se le realizó tomas a 500 μm , y seguidamente se le hicieron acercamientos de 200 hasta 20 μm en diferentes zonas (ver figura 4), para obtener un análisis morfológico detallado. En este análisis se aprecian las diferentes fibras presentes en la matriz, las cuales son cortas, además de material no identificado, el cual probablemente sea material orgánico y/o inorgánico que no se degradó en el proceso de oxidación química.

Figura 2. Espectro IR de la muestra obtenida.



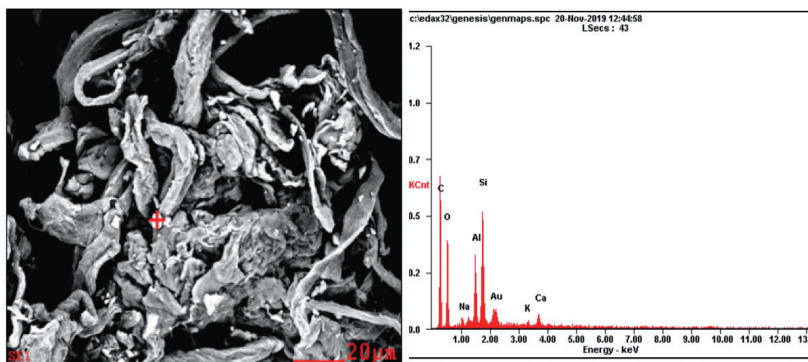
En la figura 2, se observa la banda en 3329 cm^{-1} se le asigna al estiramiento de los grupos hidroxilo presentes en la celulosa. Los picos de 2900 y 1368 cm^{-1} corresponden a movimientos de estiramiento y vibraciones de deformación del grupo C-H en las unidades de glucosa. La banda de 896 cm^{-1} es característica del enlace β -glicosídico entre las unidades de glucosa. La señal en 1020 cm^{-1} es asignada al grupo -C-O- de los alcoholes secundarios y grupos éteres existentes en la cadena principal de la celulosa. (Abderrahim., Abderrahman., Mohamed ., Fatima ., Abdesselam & Krim., 2015), (Naranjo., Beltrán., Gutiérrez., Terres., Solorza., Romero., Yee., Areli., Mora & Atepehuacan, 2016).

Figura 3. Análisis de termogravimetría desde 25°C a 1000°C, rampa de 20 °C/min



De la figura 3, se observa que a los 125°C la muestra presentó una pérdida de peso menor del 5%, en este rango de temperatura tiene lugar la evaporación de humedad y la liberación de CO y CO₂(Cutíño., Medina., & Ortega2011.) ; posteriormente, se observa una pérdida de masa desde aproximadamente 200°C hasta alrededor de 340°C, lo cual puede corresponder a la descomposición de hemicelulosa y lignina; Seguidamente a partir de los 340°C se observa una pérdida no mayor al 5% de la masa, esta se puede atribuir a la descomposición de la lignina y celulosa, la cual es mínima (Cutíño., Medina., & Ortega2011.).

Figura 4. Composición elemental de la fibra en un MEB a 20 μm



Adicional a lo anterior, el análisis elemental que arrojó la prueba permitió observar altos niveles de Sílice, Carbono, Oxígeno y Calcio en la matriz (figura 4), lo que permite inferir que es posible que dentro de aquel material no degradado se encuentren estos elementos, más probablemente en formas de óxidos, o carbonatos, de sílice y de calcio respectivamente. En la figura 5 se observa el aspecto de la fibra obtenida, por el método de deslignificación por perácidos.

Figura 5. *Fibra obtenida de la cacota del cacao*



Todo lo anterior nos deja en claro la parte técnica y de aplicación del presente proyecto de manera muy directa, sin embargo, hay algunos aspectos laterales a los que se quisiera hacer mención, puesto que también es importante tener en cuenta los impactos que se contemplan en el panorama de la implementación de estas investigaciones.

Principalmente, se divisan tres áreas de impacto, y se tienen las siguientes consideraciones:

Impacto social

El cacao es un cultivo de gran importancia económica, social y ambiental, en muchas regiones de Colombia y en especial en Risaralda donde más de 550 pequeños finqueros dependen del

cultivo, desarrollando todo el ciclo de producción basado en una economía campesina. La mayoría de estos cultivos son de más o menos 5 hectáreas y representan una producción de grano de 1000 ton/año.

La iniciativa del aprovechamiento de la cacota como materia prima en la obtención de fibra biodegradable, busca incrementar la fuente de ingresos de los pequeños productores de cacao, así como a mejorar los ingresos de las familias de los agricultores y el acceso a una mejor nutrición, y a servicios de educación y salud.

Impacto económico

El 90% de una mazorca de cacao está compuesta por la cacota y en la actualidad no se aprovecha, e incluso es un factor antieconómico por los gastos referentes a las medidas para evitar la propagación de plagas y los problemas fitosanitarios que se generan cuando se acumulan estos residuos al aire libre.

En Colombia, más del 90% de la producción de cacao se produce generalmente en pequeñas familias campesinas, lo cual indica bajos salarios y mínimos recursos para la inversión. Una opción es la de buscar un valor adicional al cultivo, que ayude a las familias en los ingresos. Con la implementación de nuevas fuentes de ingreso, la economía del sector sería beneficiada y actuaría como un importante factor impulsor de la sostenibilidad, la empleabilidad y el aprovechamiento de residuos.

Impacto ambiental

La aplicación de buenas prácticas agrícolas para la disposición de los residuos en muchas zonas cacaoteras es deficiente, esto en su mayoría se debe al desconocimiento y a las costumbres adquiridas por los agricultores a lo largo del tiempo. La más utilizada, consiste en acumular grandes volúmenes de cacotas entre los cultivos. Esta circunstancia se ha traducido en serios problemas ambientales a

nivel del suelo por acumulación de materiales conformándose un sustrato para la propagación de microorganismos patógenos al cultivo como la *Phytophthora spp*, proliferación de roedores, plagas, insectos y hongos. En general se afecta el suelo, el agua, la flora, la fauna, el aire y también se afecta el paisaje.

La recolección y tratamiento de las cacotas para la obtención de fibras celulósicas ayuda a mitigar estos factores contaminantes en los cultivos, que alteran todo un ecosistema. La fibra obtenida, se puede utilizar como materia prima en la producción de pulpa en la formulación de biomateriales, disminuyendo la tala de bosques nativos y recursos naturales, protegiendo el suelo y previniendo la erosión. Adicionalmente si se incorpora la fibra de la cacota en materiales biodegradables como se plantea en este proyecto, se evita la utilización de plásticos tradicionales de un solo uso, que causan impacto negativo a ecosistemas afectando a especies animales y vegetales.

4. Conclusiones

Se logró obtener fibras de celulosa a partir de la cacota de cacao (*Theobroma cacao L*) a nivel de laboratorio, realizando un previo acondicionamiento el cual implementa un secado, ablandamiento, extracción y lavado; posteriormente se realizó la extracción de la fibra aplicando el método de perácidos.

Se realizó la caracterización de las fibras obtenidas a partir de métodos como: Microscopía electrónica de barrido, Análisis por espectroscopia infrarroja y termogravimetría, Las cuales aportaron información para la confirmación de la presencia de fibras; concluyendo así que la metodología empleada para la obtención de estas fue exitosa.

Las fibras obtenidas al ser cortas sugieren su utilización como relleno en materiales compuestos para la obtención de bioplástico, materiales de embalaje, empaques o en material de

mezcla en sistemas aislantes. Esto valoriza el proceso, debido a la utilización de un subproducto económico para el apalancamiento de la cadena productiva del cacao.

Se evidenció la obtención de fibras de la cacota del cacao muy limpia, con poca cantidad de lignina.

La eficiencia en la obtención de la fibra presenta beneficios para los pequeños cacaoteros, debido al valor agregado en la utilización de la fibra en productos de embalaje y empaque para la chocolatería fina.

Este método es más amigable que la metodología Kraft convencional, pues requiere menos reactivos y por lo tanto se generan menos residuos contaminantes. Así mismo, la estandarización del método aporta un beneficio económico, debido al ahorro en la compra de productos y en el tratamiento de residuos.

Referencias

- Abderrahim, B., Abderrahman, E., Mohamed, A., Fatima, T., Abdesselam, T., & Krim, O. (2015). Kinetic Thermal Degradation of Cellulose, Polybutylene Succinate and a Green Composite: Comparative Study. *World Journal of Environmental Engineering*, Vol. 3, 2015, Pages 95-110, 3(4), 95–110. <https://doi.org/10.12691/WJEE-3-4-1>
- Blanca, M., & Vivero, R. (2001). Universidad Politécnica De Cataluña Escuela Técnica Superior De Ingeniería Industrial De Terrassa Departamento de Ingeniería Textil y Papelera Tesis Doctoral.
- Brasileiro, L. B., Colodette, J. L., & Piló-Veloso, D. (2001). The use of peracids in delignification and cellulose pulp bleaching. *Química Nova*, 24(6), 819–829. <https://doi.org/10.1590/s0100-40422001000600020>

Carolina, S., & Jerez, C. (2011). Aprovechamiento de la cáscara de la mazorca de cacao como adsorbente.

Cultivo, E., Autor, C., & Batista, L. (2009.). Guía Técnica. Retrieved September 27, 2020, from <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>

De Dios Naranjo, C., Alamilla-Beltrán, L., Gutiérrez-Lopez, G. F., Terres-Rojas, E., Solorza-Feria, J., Romero-Vargas, S., Yee-Madeira, H. T., Areli, F.-M., Mora-Escobedo, R., & Bartolo Atepehuacan, S. (2016). 1 01 de enero-14 de febrero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* (Vol. 7).

El Cacao y el Chocolate, origen historia, árbol del cacao,. (2005.). Retrieved September 27, 2020, from <http://mexicomaxico.org/dadivas/cacao.htm>

Elizabeth Pabón Gelves, D. (2009). OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE NANOFIBRAS DE CELULOSA A PARTIR DE DESECHOS AGROINDUSTRIALES ELKIN HERNÁN CATAÑO RUEDA Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero de Químico.

Felipe García-Muñoz, A., Campo, ;, & Riaño-Luna, E. (1999). EXTRACCIÓN DE CELULOSA A PARTIR DE LA BORRA DE CAFÉ (Vol. 50, Issue 3).

Fins, L., Somarriba, E., Francisco, C., Chaverri, Q., & Orozco Estrada, S. (2013.). Proyecto Cacao Centroamérica Historia La Para mayor Información.

Grisales Meneses, J. C., & Giraldo Mejía, D. E. (2004). Repositorio institucional UN.

José Manuel Hernández Calderón Viceministro de Políticas Agrarias Juan Carlos Gonzáles Hidalgo, M., Rivera Olivares, L., Armando Romero Colaboración, C., Urrego Vargas, E., & Miriam Acosta Reátegui, J. (2016.). Situación Actual y Perspectivas en el Mercado Nacional e Internacional al 2015 AUTOR: MINAGRI-DGPA-DEEIA EDICIÓN Y DISEÑO: MINAGRI-DEEIA Diseño de carátula y contenido.

La producción colombiana de cacao en el año cacaotero 2017/2018 se redujo 14,5%. (n.d.). Retrieved September 27, 2020, from <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/La-producción-colombiana-de-cacao-en-el-año-cacaotero-20172018-se-redujo-14,5.aspx>

Mejía Flores L. A, Argüello Castellanos. O, “Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción de Cacao”, Corpoica, Bucaramanga, 2000, Retrieved from <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3832/1/220.1.pdf>

Manals-Cutiño, E., Penedo-Medina, M., & Giralt-Ortega, G. (2011), “Análisis termogravimétrico y térmico diferencial de diferentes biomásas vegetales”, *Tecnología Química*, 31(2), 180-190, 2011.

Vh, H. S., Xq, H., Idfwuldo, G., Od, F. R. Q., Dflyq, X., Xq, G. H., Fhqwudo, S., Xqd, F. R. Q., Lq, K. S., Wr, U., Lhog, W. K. H., Ohyhov, W., Frqvlghuhg, Z., Hdfk, I. R. U., & Dqg, Y. (2015.). Obtención de Fibra Insoluble a Partir de Cáscaras de Naranja (*Citrus sinensis*).

White, J. E., Catallo, W. J., & Legendre, B. L. (2011). Biomass pyrolysis kinetics: A comparative critical review with relevant agricultural residue case studies. In *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* (Vol. 91, Issue 1, pp. 1–33). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2011.01.004>

La conformación del Nodo Risaralda dio inicio en el año 2003, con la realización de un primer acto, su objetivo fue socializar las experiencias de los semilleros y conocer un poco las diferentes formas de trabajo de estos. En noviembre del año 2004, se presentó a la Mesa de Investigación de la Red Universitaria de Risaralda, la propuesta de conformar un Nodo circunscrito a la Red Colombiana de Semilleros (REDCOLSI).

Para el año 2011 se crea la Red Regional de Semilleros de Investigación –RREDSI- con la participación de las Instituciones de Educación Superior -IES-, de los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío y Valle, tiene como objetivo incentivar la investigación de carácter formativa en las Instituciones de Educación Superior. Para ello, en el primer semestre del año realiza un Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación en cada Nodo Departamental, y en el segundo semestre, se efectúa el Encuentro Regional de Semilleros de Investigación, con los mejores trabajos de las Instituciones que integran la Red.

La RREDSI se concentra en el desarrollo de estrategias enmarcadas en:

- Promover la investigación en los estudiantes de las Instituciones Educativas.
- Articular esfuerzos entre las Instituciones Educativas para fortalecer el ejercicio investigativo en la región.
- Impulsar actividades investigativas que generen una mayor competitividad en la región con el apoyo de procesos innovadores en la comunidad estudiantil.
- Fomentar y desarrollo de la investigación de la ciencia, tecnología e innovación científica y tecnológica en la comunidad académica.
- Propiciar espacios de intercambio de conocimientos entre las diferentes instituciones de la región.