



Medioambiente

# Dinámica y gestión de ecosistemas

Estado y manejo de recursos naturales de diversos territorios





Medioambiente

**Dinámica y gestión de ecosistemas**  
**Estado y manejo de recursos naturales**  
**de diversos territorios**

---

SILVIA LUCÍA VILLABONA GONZÁLEZ  
DAGOBERTO CASTRO RESTREPO  
Editores académicos



## CATALOGACIÓN EN LA FUENTE

Villabona González, Silvia Lucía (Ed.)

Medioambiente : Dinámica y gestión de ecosistemas. Estado y manejo de recursos naturales en diversos territorios. / Silvia Lucía Villabona González y Dagoberto Castro Restrepo, editores académicos.— Rionegro : Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente; Retec, 2020.

ISBN: 978-958-5518-49-0 (digital)

162 p.; 27 × 21 cm.

1. Conservación de los recursos naturales. 2. Ecología. 3. Medioambiente. I. Villabona González, Silvia Lucía (Ed.). II. Castro Restrepo, Dagoberto (Ed.). III. Título.

577.7 CDD 21.ª ed.

© Universidad Católica de Oriente

© Retec

ISBN: 978-958-5518-49-0 (digital)

Primera edición: diciembre de 2020

### Editores académicos

Silvia Lucía Villabona González

Dagoberto Castro Restrepo

### Autores

Amparo Albalat Botana

Carlos Guadarrama Zugasti

Laura Elena Trujillo Ortega

César A. Ramírez Miranda

Luciana Helena Alves da Silva

Maria Geralda de Almeida

Aníbal Pineda Canabal

Mario Alberto Quijano Abril

María Cristina Franco Ospina

Óscar Javier Zapata Hincapié

Dagoberto Castro Restrepo

María Isabel Domínguez Rave

Cindy Pamela Quintero Corredor

María Luisa Villalba Morales

Karen Cristina Hormecheas Tapia

Walter Lugo Ruiz Castañeda

Carlos Mario Vargas Restrepo

Diego Andrés Vélez Rivera

Milany Andrea Gómez Betancur

Luz Adriana Quintero Osorio

Juan Carlos Franco Montoya

Diego Andrés Aguirre Cardona

Ana María Aristizábal Montoya

Natalia Osorio Santa

Luisa Fernanda Hoyos Rincón

Lleiquin David Arias

Silvia Lucía Villabona González

Isabel Cristina Gil Guarín

Rafael Navarro-Alzate

Bertha Gaviria-Gutiérrez

### Revisión de textos

Frey A. Narváez-Villa

### Diseño y diagramación

Divegráficas S. A. S.

### Editado por

Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente

Sector 3, Carrera 46 n° 40B-50

054040 Rionegro (Antioquia)

fondo.editorial@uco.edu.co.



Se permite la reproducción del libro o de sus contenidos, siempre y cuando se dé el debido crédito a los autores, a la Universidad Católica de Oriente y a Retec.



# CONTENIDO

---

<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>CONTRA-GEOGRAFÍAS: REPRODUCCIÓN DE LA VIDA RURAL EN TIEMPOS DE LA CONSERVACIÓN NEOLIBERAL.....</b>	<b>7</b>
<i>Amparo Albalat Botana, Carlos Guadarrama Zugasti, Laura Elena Trujillo Ortega, César A. Ramírez Miranda</i>	
<b>EN TIERRA DE LA SANTA: CUADERNO DE VIAJE A ARRAIAL DA BARRA.....</b>	<b>19</b>
<i>Luciana Helena Alves da Silva</i>	
<b>POLÍTICA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS FORESTALES Y AGROEXTRACTIVISTAS, EN EL ESTADO DE AMAPÁ.....</b>	<b>29</b>
<i>Maria Geralda de Almeida</i>	
<b>MÁS ALLÁ DE LA TEORÍA DE LOS CLIMAS.....</b>	<b>43</b>
<i>Aníbal Pineda Canabal</i>	
<b>RECUPERACIÓN DE CONOCIMIENTO TRADICIONAL SOBRE LA FLORA EN LA MANIFESTACIÓN CULTURAL SILLETERA.....</b>	<b>55</b>
<i>Mario Alberto Quijano-Abril, María Cristina Franco Ospina, Oscar Javier Zapata Hincapié</i>	
<b>REHABILITACIÓN DE SUELOS POSTMINERÍA, UN PROBLEMA MULTIDIMENSIONAL.....</b>	<b>69</b>
<i>Dagoberto Castro-Restrepo, María Isabel Domínguez Rave</i>	

<b>TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL EN JAGÜEYES, CASANARE POR EXTRACTIVISMO DE HIDROCARBUROS.....</b>	<b>85</b>
<i>Cindy Pamela Quintero Corredor</i>	
<b>INNOVACIÓN TRANSFORMATIVA COMO ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE TERRITORIOS.....</b>	<b>97</b>
<i>María Luisa Villalba Morales, Dagoberto Castro Restrepo, Karen Cristina Hormecheas Tapia, Walter Lugo Ruiz Castañeda</i>	
<b>PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y EDUCATIVO EN LA UCO</b>	
<b>Una propuesta en perspectiva de la responsabilidad ambiental universitaria</b>	
<b>Avance de investigación.....</b>	<b>115</b>
<i>Carlos Mario Vargas Restrepo, Diego Andrés Vélez Rivera, Milany Andrea Gómez Betancur, Luz Adriana Quintero Osorio, Juan Carlos Franco Montoya, Diego Andrés Aguirre Cardona, Ana María Aristizábal Montoya</i>	
<b>EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL HÁBITAT DE DOS HUMEDALES URBANOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO, CON BASE EN LA ESTRUCTURA DEL PLANCTON.....</b>	<b>135</b>
<i>Natalia Osorio Santa; Luisa Fernanda Hoyos Rincón; Lleiquin David Arias, Silvia Lucía Villabona González, Isabel Cristina Gil Guarín</i>	
<b>BIODIVERSIDAD NEMATOLÓGICA EN UN AGROECOSISTEMA COLOMBIANO....</b>	<b>155</b>
<i>Rafael Navarro-Alzate, Bertha Gaviria-Gutiérrez</i>	



# PRESENTACIÓN

El XVIII Seminario Internacional sobre Territorio y Cultura, llevado a cabo en la Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia) entre el 20 y el 23 de noviembre de 2019 consolidó un debate científico y social en torno a temas emergentes que involucraron la territorialidad y la cultura en diversos campos del conocimiento científico. En dicho seminario, la propuesta del análisis central fue el concepto de territorio en los ejes de medioambiente, cultura, educación, provincia, metropolización y derechos humanos. Particularmente, durante el debate de las temáticas que se desarrollaron en el eje de medioambiente, hubo un intercambio de experiencias e intereses, en relación a la dinámica y gestión de ecosistemas, que permitió ampliar las perspectivas de trabajo de la sostenibilidad ambiental, además de generar un debate científico y social en torno al estado y manejo de recursos naturales de diversos territorios.

Algunas de las contribuciones de dicho debate son ahora plasmadas en esta obra escrita, en la cual se recopilan investigaciones que evidencian que actualmente estamos en una cuenta regresiva en cuanto a nuestra supervivencia y la de las demás especies de nuestro planeta y que las acciones que estamos tomando son imperceptibles en esa escala de transformación territorial de los ecosistemas, hasta tal punto, que ya el concepto de cambio climático se transformó al de emergencia climática. La pobreza, la corrupción, la falta adecuada de una educación ambiental y los errores en la planificación territorial, han llevado a que nuestros territorios estén siendo transformados abruptamente, y a que nuestras comunidades se estén desplazando no solo física, si no culturalmente por el extractivismo desmedido.

Lo más relevante del presente trabajo es que en sus investigaciones se proponen acciones inmediatas, tangibles y sobre todo actuales, como son el incluir el enfoque cultural en la geografía y el concepto de contra-geografías rurales como problemas de investigación y hechos sociales, evaluar el efecto de los procedimientos utilizados en la ocupación de tierras y los procesos agroextractivistas sobre los recursos forestales, rescatar los saberes culturales en las nuevas



generaciones, como es el caso de la cultura silletera en Antioquia y se hace un recuento histórico sobre la historia de la llamada teoría de los climas desde la antigüedad hasta la Ilustración.

Se plantean, además, propuestas multidimensionales, que incluyen factores ambientales, económicos, técnicos, sociales, normativos, culturales y académicos, para la rehabilitación de ecosistemas altamente intervenidos por procesos extractivistas y se analizan las transformaciones del territorio causadas por la explotación de los recursos fósiles. Además, se evidencia la importancia de generar estrategias que propendan la transformación de territorios, sustentada en innovaciones basadas en la identificación de las necesidades reales del territorio y en procesos inclusivos, así como la necesidad de diseñar planes de gestión ambiental y de educación que integren varios actores de la sociedad y diferentes disciplinas como la educación, las ciencias económicas y administrativas y las ciencias de la salud.

Finalmente, este libro visibiliza la importancia de incluir en la planificación de los territorios la evaluación de calidad de hábitat de ecosistemas acuáticos estratégicos y de la biodiversidad de microorganismos como el fitoplancton, el zooplancton y los nematodos, que, aunque no son perceptibles a nuestros ojos, son finalmente los que sustentan la vida.

Así, esta es una obra heterogénea, que tiene como eje el estudio de la problemática ambiental en una amplia diversidad de territorios. Los primeros capítulos abordan el estudio del territorio de manera central y en los capítulos siguientes el territorio es incluido a lo largo del desarrollo de las investigaciones.

A futuro, este libro contribuye también en generar nuevos interrogantes, como:

¿Cuál es el futuro de estos procesos en el escenario de cambio climático o emergencia climática?

¿Cómo recuperar el sentido comunitario del desarrollo en lugar de lo individual?

¿Somos actores o sujetos en nuestro medioambiente?

¿El desarrollo puede ser realmente sostenible? ¿Para quién?

¿Estamos preparados para asumir los cambios sociales, territoriales y medioambientales ante futuros riesgos de vulnerabilidad?

*Silvia Lucía Villabona González*

*«Somos la especie que prefirió morir porque era muy costoso vivir».*

—DR. GABRIEL ROLDÁN PÉREZ

Charla ofrecida en Semitec 2019



# CONTRA-GEOGRAFÍAS: REPRODUCCIÓN DE LA VIDA RURAL EN TIEMPOS DE LA CONSERVACIÓN NEOLIBERAL

Amparo Albalat Botana<sup>1</sup>; Carlos Guadarrama Zugasti<sup>2</sup>; Laura Elena Trujillo Ortega<sup>3</sup>; César A. Ramírez Miranda<sup>4</sup>

## Resumen

Se examina cómo, se producen y reproducen, espacios de la vida cotidiana, traslapados y en movimientos, en los espacios-tiempos del desarrollo expresándose en contra-geografías rurales. El marco contextual son los espacios tiempos de la conservación neoliberal, cuyo elemento transversal es la desigualdad socioambiental. Como ruta metodológica, ocupa un lugar central el concepto de reproducción (social) rural y tierra como lugar, así como el término lefebvrianos de representación del espacio. Se propone el concepto de contra-geografías rurales como problema de investigación y hecho social, como espacio tiempo relacional-colectivo, lugar donde participan humanos y no humanos, vivos y muertos, un espacio-tiempo rural mediado por las emociones, los afectos y los rituales cotidianos, un espacio vivido y reproducido a contrapelo de los espacios y tiempos concebidos verdes.

## Palabras clave:

Contra-geografías rurales, reproducción (social) rural, lugar, Lefebvre.

<sup>1</sup> Dr.cnd. Estudiante. Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Texcoco, Edo de México C.P. 56230. Correo electrónico: amparalbalat@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doctor. Profesor Investigador. Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Texcoco, Edo de México C.P. 56230. Correo electrónico: carolusver@gmail.com.

<sup>3</sup> Doctora. Profesora Investigadora. Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Texcoco, Edo de México C.P. 56230. Correo electrónico: lauratrujillo.ortega@gmail.com.

<sup>4</sup> Doctor. Profesor investigador y Coordinador del posgrado Desarrollo Rural Regional. Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Texcoco, Edo de México C.P. 56230



## Introducción

Las *representaciones del espacio* «imponen una visión de la realidad social y del producto espacio, estableciendo unas determinadas relaciones de poder. Una ilusión que rechaza que el espacio sea un producto social». Así, «el espacio es colonizado por formas parceladas, medibles, cuantificables y vendibles». En este sentido,

asistimos a una de las grandes contradicciones del capitalismo: la coexistencia y combinación de la homogeneización y la fragmentación del espacio, su totalización y su armonización. El espacio dominante del capitalismo es el espacio abstracto, el espacio instrumental [...]. Este espacio abstracto se aleja de la complejidad de la realidad social y se presenta bajo los discursos pretendidos clarificadores y coherentes, como producto acabado y aislado, lo que hace que se muestre desgajado de los procesos de producción y con ellos de las relaciones de producción, dominación y explotación (Lorea, 2013, p. 14-15).

Este *espacio concebido* privilegia la construcción de un tipo de naturaleza a través de la reproducción individual y el mercado, sobre la reproducción social no mercantil. De este modo, la conservación neoliberal se expresa como el único código de lectura de la realidad social, ambiental y económica, imponiéndose como legítima mientras oculta su relación con la producción de otros espacios como monocultivos, industria o minería (Ulloa, 2014). La neoliberalización de la naturaleza contribuye a su alienación y desincorporación de las relaciones *socio-naturales* (Bakker, 2010) por las cuales se constituye. Esta geografía «verde y azul» modifica y tensa las formas de reproducción social rural, colectivas y relacionales (aunque no de manera homogénea ni lineal), es decir que «la lucha» es por las ontologías y epistemologías que construyen las socio-naturalezas de la reproducción social, las cuales son negadas y ocultadas (Bakker, 2010) o más bien, son ininteligibles y, por lo tanto, excluidas (Apostolopoulou y Adams, 2015). En este orden de ideas, se hace un llamado para un «reconocimiento más fino del paisaje local frente a la voracidad del mercado y la intervención de actores externos, para lo cual se requerirá del uso de nuevos sentidos» (Skewes y Guerra, 2016, p. 4).

Entonces, en este escenario, este ensayo enfoca su atención en la espacialidad y temporalidad que producen las *prácticas y representaciones rurales* y desde esa ubicación la pregunta que se responde es cómo se producen y reproducen, espacios de la vida cotidiana, traslapados y en movimientos, en los espacios-tiempo del desarrollo, expresándose en *contra-geografías rurales*. Inicialmente, dicho concepto encierra una oposición o desacuerdo. Definiéndolo por la negación; no hablaremos de estrategia de las comunidades y organizaciones en las luchas por el reconocimiento de derechos culturales, políticos y territoriales; tampoco de una alternativa



de desarrollo, ni de espacios-tiempo de resistencia campesina, «a menos que las formas de reproducción social del grupo doméstico se vean amenazadas» (Badal, 2017, p. 80). No hablamos de pobladores rurales en conflicto, ni victimizados por la conservación neoliberal ni de un espacio emergente de la geografía conservada. Tampoco es un espacio híbrido o en diálogo con actores externos para gestionarlo; no es un espacio abstracto, ni uniforme ni repetitivo; nadie es prisionero de su matriz y no es un espacio inmóvil. No hace falta saber leer ni escribir para tener participación de este lugar, ni ser dueño de la tierra o siquiera tenerla en renta. Para los conservacionistas, la contra-geografía es un espacio políticamente peligroso porque no controla nada; por lo tanto, no clasifica ni limita, ni normaliza nada, es un espacio no disciplinado de reproducción social en el que actores locales deciden vivir entre sus ideales y sus posibilidades. Los pobladores de la montaña «producen espacios de naturalezas no éticas», es decir, una naturaleza con fragmentos y parches desmontados para cultivar o tener ganado, con hilos de humo blanco por la producción de carbón, con monte para ir de cacería o para recolectar plantas silvestres, con el agua del río jabonosa por el lavado de ropa. Esta geografía, «muestra lo que uno espera encontrar y oculta con decoro las heridas que ha causado» (Badal, 2017, p. 19) a la reproducción (social) rural y, por lo tanto, a la tierra como lugar.

El referente empírico es el tiempo y el espacio de codificación conservacionista, ubicado en el centro del estado de Veracruz, territorio delimitado por la cuenca hidrológica del Río La Antigua y las faldas de la montaña denominada Nauhcampatépetl o Cofre de Perote de 4200 m s. n. m. Descendiendo desde esa altura, consideraremos la porción de la subcuenca del río Pixquiac, importante, entre otros aspectos, por las funciones ecosistémicas que proporciona a ciudades centro como Xalapa.

## Metodología

### ***Reproducción (social) rural***

El concepto de reproducción social servirá de base para interrogar las *prácticas espaciales* (espacio percibido) y los *espacios de representación* (espacio vivido) propuestas por Lefebvre (Lorea, 2013). Para ello, ampliamos el concepto de reproducción social desde su connotación clásica de la reproducción de la vida material (Rizzo, 2012), a un concepto ampliado que articula actividades, actitudes y comportamientos que participan directamente en el mantenimiento de la vida inmediata, diaria y cíclica, enfatizan aspectos, como los afectos, las emociones y los sentimientos (Cousins, Dubb, Hornby y Mtero, 2018) se relaciona con el trabajo no remunerado («adquisición doméstica», Aristóteles, citado por Prieto, 1996; y con el «trabajo doméstico», Strauss, 2013) y colectivo. Se enfatizan relaciones de lo vivo con lo muerto como elementos



constitutivos del ciclo de la vida, así como las partes invisibles de la vida cotidiana rural que se siguen recreando a pesar de la territorialización externa del espacio rural (Cousins, Dubb, Hornby y Mtero, 2018).

Su unidad básica es la familia extendida (por matrimonios, compadrazgo, incluyendo relaciones con la familia no viva), como base de una red en la que se adquieren derechos y obligaciones. Implica adquirir y asimilar conocimientos, experiencia, valores y prácticas compartidas de los grupos a los que se pertenece por nacimiento o por elección y la transmisión de los mismos, de una generación a otra y reproduce relaciones y roles de género. A través de estas prácticas sociales materiales y no materiales, los actores sociales se convierten en miembros de una cultura que simultáneamente ayuda a crear y constituir sus identidades dentro y fuera de los espacios tiempos rurales. Las prácticas materiales asociadas a la reproducción social son históricas y geográficamente específicas del lugar e invocan una gama de formas y prácticas culturales (Cousins, Dubb, Hornby y Mtero, 2018; Ferguson, 2013; Young, 2015; Roberts, 2008; Katz, 2002).

Para que ocurra esta *materia carnososa desordenada e indeterminada de la vida cotidiana* (Katz, 2002) que es la reproducción social, destacamos cinco requerimientos (Ferguson, 2013; Young, 2015): 1) Capacidad de acumular para distribuir, la acumulación de bienes materiales y económicos derivados de la agricultura, ganadería, empleo formal o informal, subsidios, regalos, recolección, entre otros. Una característica importante es que se acumula por períodos cortos de tiempo y que el dinero acumulado se usa para promover sitios de cuidado y cooperación donde *las ideas de amor aparecen estrechamente relacionadas con las preocupaciones económicas* (Young, 2015, p. 4). 2) Capacidad de dar y recibir, condición crucial para la supervivencia; es decir, la distribución por medio de regalos materiales y no materiales, cuyo otorgamiento parece decir: te considero, te respeto, te quiero, a la vez que *produce experiencias emancipadoras*. Esto no significa que el regalo esté libre de conflictos o expectativas. 3) «Depender» lo es todo, no depender de nadie y no tener a nadie que dependa de uno es como no existir. 4) Participar en y de ceremonias, sean aniversarios, fiestas agrícolas-religiosas o duelos funerarios, produce importantes dinámicas de redistribución. Un cúmulo de necesidades y sentimientos se comparte con la familia extendida de vivos y no vivos, bajo las especies de comida y/o tiempo de ayuda mutua, rezos, altares, etc. y 5) La reproducción social relacional se mantiene unida a la *tierra como lugar*, incluso si no es de propiedad, si el uso es marginal o el propietario está ausente, o si el lugar es distante; lo que importa es la continuación de la relación social que une a la gente con el lugar.



## ***Tierra como lugar de reproducción (social) rural***

A menudo, creemos saber para qué sirve, cómo se usa o cómo se debería usar la tierra. Sin embargo, es un asunto complejo que requiere ser estudiado a profundidad ya que el uso de la tierra tiene características diferentes si se trata del Estado, de los terratenientes, de los actores rurales o de los visitantes ciudadanos. El Estado, en alianza con el resto de actores de élite, promueve el uso de tierras para la conservación de ecosistemas y producción de agua para la ciudad. Por su parte, los terratenientes lo privilegian para monocultivos o espacios de protección particulares y los ciudadanos, para paseos o retiros de fin de semana. Por el contrario, para los actores rurales, la tierra es un espacio de vida, para establecer su hogar, como espacio de cultivos de temporada, caza, pesca, recolección, producción de forraje, pastoreo, base de *operaciones comerciales*, *lugar para enterrar a sus muertos* (Ferguson, 2013, p. 3), para realizar fiestas y bailes patronales, carreras de caballos, etc. Es decir, lo que la gente local hace con su tierra es diverso y complejo, aunque para los actores externos no resulta obvio, pudiendo parecerles insignificante y de algún modo, invisible. Sin embargo, la gran cantidad de usos, aparentemente no productivos de la tierra, produce importantes dinámicas de distribución, incluso si todavía no tenemos una imagen muy completa de lo que son dichos usos y de cómo funcionan (Young, 2015).

Además, la tierra como lugar no solo se corresponde con la historia localmente vivida y percibida, sino también con la de su creación y con la recreación de lo allí sucedido a través de las distintas generaciones. La tierra como lugar «importa marcas emocionales abiertas a las sucesivas capas de la historia colectiva» (Skewes, Trujillo y Guerra, 2017, p. 9). En este último sentido, los lugares son mutantes, novedosos, abiertos a las transformaciones que sus habitantes dispongan y, no obstante, son lugares sujetos a las posibilidades y restricciones que se le imponen. El orden emocional y la dimensión afectiva «cobran especial vigencia en el pensamiento geográfico donde se vincula a los pobladores de la montaña con la construcción de lugar, especialmente en los trabajos de Yi Fu Tuan (1979) y su concepto de *topofilia*» (en Skewes, Trujillo y Guerra, 2017, p. 10). La experiencia de lugar, como una instancia comprensiva y reflexiva de la movilidad en el espacio, se vehiculiza a través de los afectos.

Es interesante agregar a ello que estos procesos no se ciñen a una dimensión puramente humana, sino que en su orientación inciden otras especies y los ambientes resultantes de sus interacciones. «El espacio emocional desborda el ámbito humano» (Skewes, Trujillo y Guerra, 2017, p. 37), es decir, los afectos entre los humanos y la tierra como lugar promueven y profundizan el conocimiento, valoración del bosque y del agua, lo que se presenta como crucial para una convivencia virtuosa de los habitantes humanos y no humanos, entre vivos y muertos. Finalmente, la tierra como lugar configura el «ser geográfico» campesino (Brian, 2012) y en este sentido, reconstruye un paisaje particular, un sentido de pérdida, un sabor, un aroma, un recuerdo y una nostalgia (Brickell, 2012; Gupta y Ferguson, 2008).



Finalmente, si observáramos detenidamente, podríamos ver que la tierra como lugar es un espacio pleno de *desigualdades socioambientales* (Göbel, Góngora-Mera y Ulloa, 2014), relaciones de poder de autoridades tradicionales, identidad colectiva y la pertenencia, espacialidades, temporalidades, política y relaciones de género, afectos, *redes de parentesco*, conexión y retorno entre vivos y muertos, territorios superpuestos, intencionalidades, multiescalas, epistemes, un sitio *donde se establece continuidad con el pasado*, espacio tiempo de re-existencia, entre otros asuntos igualmente notables (Young 2015, p. 3).

## Resultados

### ***Contra-geografías rurales***

Las *contra-geografías rurales*, como espacios-tiempo disimulados a los ojos de los conservacionistas, son territorios privados de imágenes precisas, objetivas, parciales y ordenadas. Ideológicamente, son productos de vivos y muertos, de humanos y no humanos, de símbolos y objetos materiales e inmateriales de memorias familiares y de infancia, de nostalgia y, por lo tanto, su poder es interno. Sus fronteras son punteadas, porosas y maleables, dependiendo de las necesidades reproductivas y de producción tanto de la familia nuclear como de la extendida.

Son territorios vivos y en constante movimiento, cuyas espacialidades y temporalidades no están cartografiadas porque hacerlo no tendría objeto. Hay tantas cartografías imaginadas como grupos que las habitan, son todas diferentes, siempre mudables, es decir, en un mismo espacio físico coexisten tantas formas de reproducción rural y formas de usar la *tierra como lugar*, como personas individuales y colectivas existan («variaciones infinitas de una misma melodía», Badal, 2017, p. 17). Estos espacios-tiempo rurales y peri-rurales, es decir, mundos rurales que se internan en espacios y tiempos marginales urbanos, espacios de transición donde las construcciones urbanas degradan ambiental y visualmente el paisaje, desfigurando el contorno de lo rural hacia lo urbano, frontera de lo rural, espacio «vacío» a los ojos de actores externos. Estos espacios rurales y peri-rurales siguen lógicas contrarias al desarrollo; para los campesinos, son paisajes heterogéneos de parcelas cultivadas o en descanso, bosques llenos de veredas, potreros con huizaches espinosos y dos que tres vacas lecheras de cualquier raza, casas con sus pequeños patios y animales domésticos, así como barrancas y quebradas conservadas, mientras que para los conservacionistas, el paisaje tendría que verse lleno de verdor y vacío de relaciones. Las *contra-geografías* son procesos relacionales históricos y en tensión. Suceden dentro y en los márgenes de áreas con uso y acceso limitado destinados a la conservación. En este sentido, en estas no-cartografías, el lenguaje de exclusión, manifestado por expresiones como «no cazar», «no pasar», «no cortar leña», etc., queda eliminado en la cotidianidad a través de



la confianza, los lazos ya que en la realidad campesina no existen conceptos contrarios naturales como: conservado/no conservado, correcto o incorrecto, dentro/fuera. Estos -espacios-tiempo hacen referencia al «bien común» como realidad económica y espacio asociativo cuyo uso o consumo individual no impide el uso o consumo de otros (Ostrom, 1999, y Samuelson, 1954, citados por Ramis Olivos, 2013). Estos espacios y tiempos están ahí para quien quiera verlos y escucharlos, son cíclicos, lentos y confiados o «dejados a la mano de Dios». Las contra-geografías rurales son espacios vividos, las estructuras y relaciones sociales y familiares se encuentran a la vista. Hablamos de contra-apropiaciones del espacio y del tiempo que no corresponden a la conservación neoliberal sino simplemente a *vivir*. Es un puente entre lo natural y lo sobrenatural, lo cotidiano y lo sagrado. Es un espacio no mercantil lleno de objetos materiales y no materiales, algunos obtenidos a partir de relaciones monetarias.

Las geografías practicadas por los pobladores locales cobran significado a través de los vínculos afectivos que se incorporan a la experiencia identitaria individual y colectiva; esto es, en la medida en que es historizada. Por otro lado, las contra-geografías rurales no se ciñen a una dimensión puramente humana, sino que en su orientación inciden otras especies, como los perros que acompañan a los pobladores rurales en todas sus actividades y los ambientes resultantes de sus interacciones (parafraseando a Skewes, Trujillo y Guerra, 2017, p. 37).

Las contra-geografías rurales o quizá deberíamos decir las geografías relacionales, funcionan como un tipo de poder/conocimiento (Foucault) producido de un momento a otro, en todos sus puntos, proveniente de todos lados, o más bien en todas las relaciones que existen de un punto a otro. *Su lenguaje es emocional, poético* (Fromm y Maccoby, 2007, p. 320), consiste en reconocer otras ontologías y epistemologías sin juzgarlas, solo observándolas. Simplemente, se trata de atender otros discursos, esas otras reglas, lógicas y representaciones del conocimiento que toman formas de imágenes muy diferentes, quizá demasiado simples, insuficientes, sin brillo, intermitentes, porque en las contra-geografías se vive en autonomía, con tiempo libre, convivencia, intercambio, orgullo, dignidad, recuerdos de infancia, de vida y de muerte. Aunque invisibles, conviven con otros espacios de reproducción social, es un espacio traslapado con otros espacios, es tan flexible y movable que no vive en los intersticios de los espacios de conservación, sino que coexiste a su mismo nivel, modificando tiempos, haciéndose invisible, pasando desapercibida y retrayéndose a los lugares más íntimos de la comunidad, donde se construyen y negocian las acciones: materiales y emocionales de la vida cotidiana, ambas necesidades imperiosas de la reproducción social y doméstica del mundo rural.

Finalmente, si la pregunta es con qué imagen en movimiento se podría identificar las contra-geografías de la conservación, bastaría con voltear la mirada hacia las puertas de las casas campesinas y observar con atención los elementos colgados en la pared, los objetos materiales que hacen parte de la reproducción social no material. Ver sobre la estufa o el fogón la cantidad de comida que se prepara, no solo para el consumo familiar sino para estar prevenidos por si vienen



visitas. Hace falta animarse a participar de las fiestas de vivos y muertos, acompañar algún trabajo agrícola o pecuario o realizar algún servicio en la comunidad o en las faenas de «mano vuelta». Simplemente «echar» una gallina para que «saque» pollitos permitiría observar esas redes de relaciones, es un motivo para conversar, aprender, enseñar, enterarse y extender esos lazos de familia con lo cual no solo se refuerzan los afectos positivos y negativos sino que se distribuyen los bienes materiales y no materiales que se pudieron acumular durante los meses del ahorro necesario para pagar las fiestas de bautismo, las bodas, los quince años o los gastos de un velorio para volver a quedarse «sin nada». Si nos preguntáramos qué animal representa simbólicamente estos contra-espacios la respuesta sería los perros, pero no un perro cualquiera sino «uno de rancho», de tamaño chico, de pelo corto, complexión delgada y de cualquier color. Un perro entrenado o como dicen en el campo, *curado*, a través de castigos ejemplares, para que no *haga ofensas o averías* a vecinos, es decir, que no coma huevos de gallina ni mate pollos, que no muerda a nadie, una especie de timbre que ladre de noche y avise si se acerca alguien a la casa. Que, de ser necesario, acompañe a sus dueños a las actividades cotidianas productivas, religiosas, a las compras, para ir a dejar o recoger a los niños a la escuela, a los trabajos de caza, pesca o recolección. A diferencia de sus congéneres de ciudad, estos perros no son mascotas de compañía; rara vez llevan correa, si se enferman ni pensar en gastar en un veterinario y su alimentación son las sobras de la casa. Aguantan y resisten porque son sufridos y persistentes como sus propios dueños.

## Conclusiones

La conservación neoliberal exacerba las desigualdades ambientales existentes, al tiempo que intenta ocultar sus contradicciones. Como una especie de coladera, utiliza el lenguaje de la escasez y de la crisis, para percolar una imagen particular de naturaleza, una naturaleza degradada y al borde del desastre (Brockington y Duffy, 2010; Escobar, 2007; Büscher, Sullivan, Neves, Igoe y Brockington, 2012; Holmes, 2010; Holmes y Cavanagh, 2016). Los pobladores rurales, «eco-guardianes», se hacen visibles en el único papel permitido: producir y mantener dicha geografía a fin de «salvarla», mediante proyectos de desarrollo rural sustentable donde de manera «amigable» puedan combinar o intercambiar sus formas de reproducción social rural con proyectos que los van disciplinando en la producción de naturalezas éticas, codificadas y legibles, producir naturalezas homogéneas de ecosistemas diversos e intactos.

Sin embargo, esto no significa que la geografía neoliberal pasa como una aplanadora desapareciendo o debilitando la identidad rural local. Aunque para muchos sean invisibles, las ruralidades con sus múltiples formas de reproducción social se encuentran traslapadas en esta homogeneidad de espacios. Dicho de otra manera, la geografía concebida verde y azul, prevalece en un espacio de múltiples tonalidades. En los espacios percibidos y vividos de la población rural,



los viejos fantasmas de los diferentes proyectos de desarrollo impuestos a los pobladores locales, permanecen, se actualizan, se repelen, se atraen, entran en conflicto y conviven con formas de reproducción rural preexistentes.

Finalmente, como propuesta teórica, las *contra-geografías rurales* podrían «representar una visión territorial alternativa», «otra manera de producir y distribuir conocimientos», otra forma de reconocer el poder de decisión de los actores locales «sobre sus territorios incluyendo el subsuelo» (Ulloa, 2013, p. 173; 2016a, p. 15; 2016b, p. 14), o un espacio de «resistencia a la geopolítica hegemónica (material o discursiva)» (Koopman, 2011, p. 1), es decir, una *alter-geopolítica*. O mejor aún, podría ser unos espacios-tiempo desde donde observar los discursos privados u ocultos, como luchas sordas que los grupos subordinados libran cotidianamente (Scott, 2016). «Actos minúsculos a medio camino entre la protesta pública y la obediencia servil: “las armas de los débiles” que no pueden plantearse un enfrentamiento abierto» (Badal, 2017, p. 86) es decir, una especie de *infra-política* (Scott, 2016) o un lugar desde donde «cuestionar las creencias o supuestos de la sociedad imperante acerca de los conocimientos y del espacio, y conducir así a una redefinición epistemológica y ontológica de la concepción de la cartografía misma», constituyendo una contra-cartografía (Hirt, 2012, p. 4). También podría ser una fuerza política y cultural que desafía la economía mundial y las representaciones impuestas, representa un discurso subversivo que evoca la construcción de espacialidades que disienten de las dominantes, es decir una anti-geopolítica (Preciado, 2010). Las contra-geografías rurales, en realidad, son uno o varios espacios- tiempo relacionales, simbólicos, materiales y discursivos, que *hacen referencia a esa* búsqueda y necesidad humana rural de producir y reproducirse socialmente. Su lugar de codificación es la tierra *como lugar*, son los espacios tiempo cotidianos de vida y muerte, humanos y no humanos que ocurren sin la dirección de agentes externos, espacio-temporales y, por lo tanto, geográficas. Un espacio de múltiples apropiaciones, visibles e invisibles, hegemónicas y contra-hegemónicas, una especie de lugar total que sintetiza las luchas, conflictos, negociaciones o el simple intento de reproducir la anterior vida rural cotidiana, en un espacio físico continuamente disputado.

Para los fines propios de este ensayo, se focalizó y conceptualizó el espacio relacional percibido y, sobre todo, vivido, espacios donde el movimiento es primordial, donde no hay distinción clara entre el espacio y el tiempo (espacio-tiempo) y donde los sentimientos y emociones se constituyen como el eje y motor de los mismos, como en el caso de los espacios de la memoria y la recordación de los muertos, indispensables para entender las formas de reproducción social y la *tierra como lugar*. Sin embargo, se trata de una visión parcial porque para entender la producción del espacio conceptualizada por Lefebvre (1974), además de considerar la intersección de los elementos de la tríada (*prácticas espaciales, espacios de representación y las representaciones del espacio*) es necesario tomar en cuenta su diálogo y tensiones permanentes (Lorea, 2013, p. 16).



Este trabajo es producto del doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional de la Universidad Autónoma Chapingo (Texcoco, México), con apoyo del Programa de Becas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

## Referencias bibliográficas

- Apostolopoulou, E. y Adams, M. W. (2015). Neoliberal capitalism and conservation in the post-crisis era: The dialectics of «green» and «un-green» grabbing in Greece and the UK. *Antipode: A Radical Journal of Geography*, 47(1), 15-35. DOI: <https://doi.org/10.1111/anti.12102>.
- Badal, M. (2017). *Vidas a la intemperie: Nostalgias y prejuicios sobre el mundo campesino*. La Rioja (España): Pepitas de Calabaza; Cambalache.
- Bakker, K. (2010). The limits of 'neoliberal natures': Debating green neoliberalism. *Progress in Human Geography*, 34(6), 715-735. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1177/0309132510376849](https://doi.org/10.1177/0309132510376849).
- Brian, M. (2012). Being in the place world: toward a Māori «geographical self». *Journal of Cultural Geography*, 29(1), 87-104. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1080/08873631.2012.655032](https://doi.org/10.1080/08873631.2012.655032).
- Brickell, K. (2012). 'Mapping' and 'doing' critical geographies of home. *Progress in Human Geography*, 36(2), 225-244. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1177/0309132511418708](https://doi.org/10.1177/0309132511418708).
- Brockington, D. y Duffy, R. (2010). Capitalism and conservation: The production and reproduction of biodiversity conservation. *Antipode: A Radical Journal of Geography*, 42(3), 469-484. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2010.00760.x>.
- Büscher, B., Sullivan, S., Neves, K., Igoe, J. y Brockington, D. (2012). Towards a synthesized critique of neoliberal biodiversity conservation. *Capitalism Nature Socialism*, 23(2), 1-30. DOI: <https://doi.org/10.1080/10455752.2012.674149>.
- Cousins, B., Dubb, A., Hornby, D. y Mtero, F. (2018). Social reproduction of 'classes of labour' in the rural areas of South Africa: contradictions and contestations. *The Journal of Peasant Studies*, 45(5-6), 1060-1085. DOI: <https://doi.org/10.1080/03066150.2018.1482876>.
- Escobar, A. (2007). *La invención del tercer mundo*. Caracas: El Perro y la Rana.
- Ferguson, J. (2013). How to do things with land: A distributive perspective on rural livelihoods in Southern Africa. *Journal of Agrarian Change*, 13(1), 166-174. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1111/j.1471-0366.2012.00363.x](https://doi.org/10.1111/j.1471-0366.2012.00363.x).
- Fromm, E. y Maccoby, M. (2007). *Socio-psicoanálisis del campesino mexicano*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Göbel, B., Góngora-Mera, M. y Ulloa, A. (Eds.). (2014). *Desigualdades socioambientales en América Latina*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Ibero-Amerikanisches Institut. Recuperado de: [https://www.desigualdades.net/Resources/Publications/Desigualdades-socioambientales-Gongora-Mera\\_Goebel\\_Ulloa.pdf](https://www.desigualdades.net/Resources/Publications/Desigualdades-socioambientales-Gongora-Mera_Goebel_Ulloa.pdf).
- Guerra, D. y Skewes, J. C. (2010). Acumulación por desposesión y respuestas locales en el remodelaje de los paisajes estuariales del sur de Chile. *Chungara: Revista de Antropología Chilena*, 42(2), 451-463.



- Gupta, A. y Ferguson, J. (2008). Más allá de la cultura: Espacio, identidad y las políticas de la diferencia. *Antípoda: Revista de Antropología y Arqueología*, (7), 233-256. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1900-54072008000200011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-54072008000200011).
- Hirt, I. (2012). Mapeando sueños/soñando mapas: entrelazando conocimientos geográficos indígenas y occidentales. *Revista Geográfica del Sur*, 3(1), 63-90. DOI: <https://doi.org/10.3138/carto.47.2.105>.
- Holmes, G. (2010). The rich, the powerful and the endangered: conservation elites, networks and the Dominican Republic. *Antipode: A Radical Journal of Geography*, 42(3), 624-646. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2010.00766.x>
- Holmes, G. y Cavanagh, C. J. (2016). A review of the social impacts of neoliberal conservation: Formations, inequalities, contestations. *Geoforum*, 75, 199-209. DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1016/J.GEOFORUM.2016.07.014](http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.07.014).
- Katz, C. (2002). Vagabond capitalism and the necessity of social reproduction. *Antipode: A Radical Journal of Geography*, 33(4), 709-728. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1111/1467-8330.00207](https://doi.org/10.1111/1467-8330.00207).
- Koopman, S. (2011). Alter-geopolitics: Other securities are happening. *Geoforum*, 42(3), 274-284. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.01.007>.
- Lorea, I. M. (1974/2013). Prólogo: Henri Lefebvre y los espacios de lo posible. En H. Lefebvre, *La producción del espacio* (pp. 9-31; Emilio Martínez, trad.). Madrid: Capitán Swing.
- Prieto, C. (1996). Karl Polany: Crítica del mercado, crítica de la economía. *Política y Sociedad*, (21), 23-34.
- Ramis Olivos, A. (2013). El concepto de bienes comunes en la obra de Elinor Ostrom. Referencias del pensamiento ambiental. *Ecología Política*, 116-121. Recuperado de: <https://www.ecologiapolitica.info/?p=957>.
- Roberts, A. (2008). Privatizing social reproduction: The primitive accumulation of water in an era of neoliberalism. *Antipode: A Radical Journal of Geography*, 40(4), 535-560. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2008.00623.x>
- Scott, J. (2016). *Los dominados y el arte de la resistencia* (pp. 217-233). México: Ediciones Era.
- Skewes Vodanovic, J. C. y Guerra Maldonado, D. (2016). Sobre árboles, volcanes y lagos: algunos giros ontológicos para comprender la geografía mapuche cordillerana del sur de Chile. *Intersecciones en Antropología*, 17(1), 63-76. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179547329005>.
- Skewes Vodanovic, J. C.; Trujillo Bilbao, F. y Guerra Maldonado, D. (2017). Traer el bosque a sus domicilios. Transformaciones de los modos de significar el espacio habitado. *Revista INVI*, 32(91): 23-64. Recuperado de: <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/1224>.
- Strauss, K. (2013). Unfree again: Social reproduction, flexible labour markets and the resurgence of gang labour in the UK. *Antipode: A Radical Journal of Geography*, 45(1), 180-197. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2012.00997.x>
- Ulloa, A. (2013). Controlando la naturaleza: ambientalismo transnacional y negociaciones locales en torno al cambio climático en territorios indígenas en Colombia. *Iberoamericana*, 13(49), 117-133. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.18441/IBAM.13.2013.49.117-133](https://doi.org/10.18441/IBAM.13.2013.49.117-133).



- Ulloa, A. (2014). Escenarios de creación, extracción, apropiación y globalización de las naturalezas: emergencia de desigualdades socioambientales. En B. Göbel, M. Góngora-Mera y A. Ulloa (Eds.), *Desigualdades socioambientales en América Latina* (pp. 139-166). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Ibero-Amerikanisches Institut. Recuperado de: [https://www.desigualdades.net/Resources/Publications/Desigualdades-socioambientales-Gongora-Mera\\_Goebel\\_Ulloa.pdf](https://www.desigualdades.net/Resources/Publications/Desigualdades-socioambientales-Gongora-Mera_Goebel_Ulloa.pdf).
- Ulloa, A. (2016a). Feminismos territoriales en América Latina: defensas de la vida frente a los extractivismos. *Nómadas*, (45), 123-139. DOI: [HTTPS://DX.DOI.ORG/10.30578/NOMADAS.N45A8](https://dx.doi.org/10.30578/NOMADAS.N45A8).
- Ulloa, A. (2016b). Acciones y respuestas frente a los extractivismos: Feminismos territoriales. *Boletina Anual*, (5; Espacialidades Feministas), 173-174.
- Young, S. (2015). Give a man a fish: Reflections on the new politics of distribution [Reseña]. *Antipode. A Radical Journal of Geography*. Durham: Duke University Press. Recuperado de: [https://radicalantipode.files.wordpress.com/2015/12/book-review\\_young-on-ferguson.pdf](https://radicalantipode.files.wordpress.com/2015/12/book-review_young-on-ferguson.pdf).



# EN TIERRA DE LA SANTA: CUADERNO DE VIAJE A ARRAIAL DA BARRA

Luciana Helena Alves da Silva<sup>1</sup>

## Resumen

Partimos desde la perspectiva de la geografía cultural que está a ganar espacio, eco y que arroja luz sobre la necesidad de nuevas perspectivas sobre el tema. Desde el curso de Territorialidades, impartido en el doctorado por la profesora Maria Geralda de Almeida, estuvimos cerca de este enfoque: el enfoque cultural en geografía. Necesitamos repensar la casa de campo, a pesar de saber que el *Arraial* no es el retrato de la ruralidad brasileña en general, no podemos homogeneizar el aspecto de la vivienda en la zona rural. El *Arraial da Barra* prosperó con la minería, al comienzo del oro descubierto por los pioneros en el siglo XVIII, con la agricultura y la ganadería en el clima cálido y seco de las tierras de Goiás. Hoy, distrito de Goiás tiene casas bastante simples que mantienen herencias de la cultura indígena y del período colonial. Hay edificios antiguos de barro (arcilla y vid tejida en seco) como describen investigaciones de arquitectura vernácula y de tradición secular. La religiosidad está muy presente en los interiores de las casas con imágenes de santos que protegen a sus familias, que también aparecen en retratos antiguos en las paredes. Antes de eso, el lugar ya pertenecía a las comunidades indígenas *goyazes* y *caiapó*. Muchas casas exhiben muebles y artefactos hechos a mano, ventanas de madera y paredes pintadas con colores intensos. Se instiga, en la investigación, los conceptos listados en la dirección del objeto, permitiendo que la casa de campo del *Arraial da Barra* nos dan condiciones para subsidiar los estudios y comprenderlos.

## Palabras clave:

Local; *Arraial da Barra*; memoria; casa de campo; habitar.

<sup>1</sup> Estudiante de doctorado en Geografía, IESA / LABOTER (Instituto de Estudios Sociales y Ambientales / Laboratorio de Estudios e Investigación de Dinámica Territorial), UFG (Universidad Federal de Goiás), Goiânia, Brasil. Correo electrónico: llucianahelena@gmail.com.



## Introducción

A través de este proyecto, estudiamos *Barra*, poblado creado junto con los *Arraiales de Ouro Fino* y *Ferreiro* en la Capitanía de Goyaz, en 1726, a partir del movimiento aurífero *Anhanguera*. Hoy, ella se caracteriza por ser un pueblo en el distrito de *Buenolândia*. El discurso recurrente entre los residentes de *Barra*, llamándola las tierras de la Santa, se deriva de su formación de tierra que procede de las sesmarias. El Imperio, a través de la Iglesia, estableció la concesión de la tierra que origina la *Barra*, donde donó un terreno a un beneficiario, en nombre del rey de Portugal, como medida administrativa en el periodo colonial, que comenzó con la capitanía hereditaria en 1543 y abolió en el proceso de independencia, en 1822 en Brasil.

Los «sesmeiros» (colonos) no siempre cultivaron la tierra. A pesar de no poder alquilar, arrendar o vender tierras, muchos lo hicieron a los ocupantes ilegales. La llegada de buscadores, esclavos y dueños de tierras alrededor de la iglesia mantuvieron durante siglos el nombre de *Barra*, como *Terras da Santa*, porque no eran dueños de sus tierras. Hasta el día de hoy *Barra* no tiene una regularización completa de sus tierras, entonando el eco de las cartas sesmarias, una de las causas de la desigualdad social que aún prevalece en el poblado del distrito.

Poblado «é a localidade com o mesmo nome do distrito a que pertence (é a sede distrital) onde está sediada a autoridade distrital, excluídos os distritos das sedes municipais. É delimitada pelo perímetro urbano do distrito e definida por lei municipal» (IBGE, 2014, p. 19).

Así, nuestro trabajo se ocupa del distrito *Buenolândia*. Los habitantes allí lo llaman *Barra*. El nombre dado por *Anhanguera* al *Arraial da Barra* en 1726 fue reemplazado por un decreto en 1938 para el distrito de *Buenolândia*. Este cambio de nombre del lugar no fue adaptado por la vida cotidiana de sus habitantes, que mantienen el nombre de *Barra*, mismo con el cambio de nomenclatura en planchas, mapas y documentos.

Para Marandola Jr. (2013), es por el lugar que identificamos a nosotros, o recordamos de nosotros, constituyendo así la base de nuestra experiencia en el mundo. Cambiar el nombre de un territorio, un lugar, su topónimo, implica demoler la historia vivida allí. Eliminar un nombre del mapa o no reconocer su configuración correspondería a borrarlo de la memoria.

El nombre del distrito que se formó alrededor de río *Vermelho* acompañó este cambio. Muchos residentes con los que hablamos no sabían por qué la aldea de su distrito había cambiado su nombre de *Barra* a *Buenolândia*.

El pionero paulista tenía ninguna relación especial con el poblado, por el contrario, era un tabú, persona no grata, el diablo. Esta falta de empatía lleva a los residentes a negar su nombre como poblado del distrito y llévalos a seguir con el nombre original del *Arraial*, y así ha sido durante 212 años.

El pueblo del distrito está configurado como una posibilidad de existencia, una forma de habitar lo rural. La pertenencia a *Barra* como nombre original, no significa aferrarse a tradiciones



y costumbres, más bien, es la posibilidad de ofrecer un nuevo significado que, adaptándose a los cambios en la sociedad, en este caso la perspectiva de las viviendas y de las casas de campo.

¿Cómo sobrevive la casa de campo a las transformaciones del lugar y del mundo, manteniendo los rastros de la ascendencia, llevándola a las diversas tareas que el mundo de hoy le impone y sus tradiciones seculares?

El objetivo principal de este proyecto de investigación es analizar el micro, la casa de campo, por su magnitud, y el vínculo con el lugar y la geografía. Además de comprender la casa de campo, buscamos un concepto que resalte la relación de identidad del sujeto y su grupo con el espacio donde vive, con toda la complejidad que engendra su relación con el mundo.

Las casas de campo tienen una ruralidad como característica de su sujeto, de su modo de vida. La ruralidad se entiende como el vínculo establecido entre la comunidad y el espacio rural. Para identificar e interpretar la presencia de las ruralidades, la lectura de este espacio desde el lugar se convierte en un importante instrumento analítico, ya que las ruralidades se manifiestan en la forma de vida de los sujetos, las prácticas sociales, culturales y cotidianas, materializándose en estos lugares y dando una configuración diferente al espacio.

A través de esta relación se produce la construcción de un significado social. Este conjunto de factores representa la identidad social de la comunidad, que reproduce el modelo de vida en el campo; es decir, las ruralidades, que aglutinan, según Moreira y Gaviria (2002), la articulación entre las nociones de identidad rural y social.

Se puede decir que la ruralidad es una forma de relación entre el ser humano y el espacio rural. Relación que implica la apreciación del patrimonio y la apropiación del carácter simbólico con el espacio rural como forma de lectura, inspirado en Claval (2007).

En este contexto, lo rural ya no se puede ver estrictamente como un paisaje natural. Esto se debe a que el contenido simbólico desnaturaliza el significado y revela su dimensión cultural y, por lo tanto, trae la idea de naturaleza y sociedad, objetividad y simbolismo (Luchiari, 2001). Esta característica ocurre no solo en la casa misma, sino en el espacio en el que el sujeto experimenta sus experiencias y su mundo vivido.

¿Cuáles son las relaciones que el sujeto establece con su casa de campo, ya que mantiene lazos con su comunidad desde sus patios y fiestas? ¿Cuál es la importancia de la casa de campo del *Arraial* antes de los cambios en el tiempo y el espacio, ya que tiene rastros de ruralidad? ¿Cómo es esta relación entre el hombre, la casa de campo, la forma de vida y la ruralidad en este entorno?

Los estudios sobre las zonas rurales en geografía tienen una tradición relativamente larga. Varios geógrafos han abordado este problema, dando como resultado diferentes enfoques, teorías y conceptos. Muchos autores buscan diferentes enfoques para comprender este complejo fenómeno. Las relaciones sociales, urbanidad/ruralidad, turismo, arte y ocio se insertan en estas búsquedas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el tema sobre la casa de campo no ha recibido mucha atención en geografía humanista.



Para hacerlo, la idea es comenzar leyendo los clásicos de la geografía humanista como De Certeau (1998), Collignon (2010), Dardel (2011), Tuan (2013) y Almeida (2016). Es bien sabido que estos autores no se dedicaron directamente al estudio de este tema. Sin embargo, en sus estudios de paisaje y lugar, se presentan aspectos de la casa y del campo. Por lo tanto, a partir de una revisión de los «clásicos» de la geografía humanista, proponemos una sistematización de cómo estos autores abordan el tema y buscamos contribuir a la construcción del conocimiento sobre la casa de campo en un enfoque humanista en geografía.

En cada investigación, se traza el discurso de los sujetos y las contribuciones de los diferentes autores. El trabajo, a partir de esto, pretende teorizar sobre las preguntas que surgen del tema central de la investigación que es: centrarse en la casa de campo y la importancia cultural protagonista de su tema, diferentemente de la reproducción inconsciente. Para nosotros, la casa de campo va más allá de paredes y ladrillos. También reflexiona sobre las prácticas sociales, diarias y culturales entre el sujeto y su casa. La casa también agrega las diferentes relaciones de los sujetos entre sí, con las cosas, con el lugar y con el mundo.

## Metodología

Para comprender cómo se caracteriza la casa de campo y alcanzar los objetivos preestablecidos, esta corriente de la geografía tiene lo singular (particular) como base del análisis y la percepción como instrumento de la geografía cultural.

Por lo tanto, es digno de mención que cuando se utiliza la percepción para el análisis de fenómenos espaciales, se los ve desde sus significados y sus relaciones entre sí y con su entorno.

Así, la geografía cultural, cuando usa la percepción como instrumento de análisis, tiene una categoría importante de espacio de lectura. Lugar que presenta, en su materialidad, elementos llenos de simbolismo y significados de la cultura del sujeto que lo habita, lo construye y lo transforma constantemente.

Además, es con la noción de lugar, como instrumento de lectura e interpretación del espacio, que buscamos hacer un breve rescate de este concepto, y luego discutir su importancia en los estudios culturales de hoy.

En este sentido, la perspectiva metodológica de la investigación ve el bricolaje como una forma de cruzar áreas de conocimiento, contextos, conceptos, experiencias, afectos e imágenes para construir el análisis. De Certeau (1998) nos inspira al decir que los informes de lugares son bricolaje. Es decir, son fragmentos de lugares semánticos dispersos y, por lo tanto, llenos de significados. Así tenemos la relación de las prácticas espaciales con el orden construido. Un conjunto simbólico que se compone en los informes relacionados con oralidades, reliquias verbales y gestos. Elementos superpuestos en un collage en el que no se piensan sus relaciones, pero que se articulan por lagunas.



«Bricolaje», según el diccionario Michaelis, es un término francés *bricolage*, que significa su ejecución, montaje o instalación por una persona no calificada. En esta investigación, sin embargo, el término tiene un significado figurativo. Aquí el término se refiere a una combinación de diversos elementos, que se refieren a la praxis rural de una cultura de la fuerza laboral no académica, no científica y especializada. Además de la escritura académica de nuestro estudio, otros elementos del lenguaje que lo componen.

El enfoque metodológico descrito a la investigación incluye:

1) Revisión bibliográfica sobre el tema; 2) trabajos de campo en tres etapas: un campo de exploración, campo de investigación y el campo de incursión; 3) preparación de bocetos, fotos, bordados, dibujos arquitectónicos y mapas; 4) reflexión de procesos y elaboración teórica; y 5) sistematización y presentación de los resultados.

## Resultados

Generalizar el distrito desde el exterior y desde la distancia no lo identifica de acuerdo con sus especificidades, ya que lo homogeneiza, generaliza y masifica. Ir a conocerlos redujo la escala de análisis y conocemos la casa de campo cerca y por dentro.

En la inmersión que se hizo en las casas haciendo posible la aproximación con sus habitantes pudimos percibir en sus discursos la existencia de alguien que tenía el poder de decisiones y de mando allí que se denominaba Ramos. Su poder intangible e invisible se extiende no solo entre la gente del lugar sino también en la adquisición de tierras, ganado, demoliciones, patrocinios y otras acciones que terminan vinculándolos a sus dominios. No hay un gerente o administrador en la aldea del distrito, lo que le permite tener aún más espacio para ampliar sus logros, reverberando como una forma simbólica de «coronelismo».

Esta dependencia está determinada por la posibilidad de que Ramos emplee y desemplee a las personas locales, que tienen pocas opciones en el entorno en el que viven, debido a la falta de trabajo formal, o incluso a conformarse con el subempleo y el trabajo insuficiente porque viven haciendo trabajos rápidos e informales, tales como podar, envenenar y pastar o tender y restaurar cercas. Los habitantes de *Barra* desde la minería en 1726 a 1830 con la llegada del ganado y hasta el día de hoy no han calificado en casi nada para mejorar sus vidas y tienen una opción, cayendo en manos de Ramos para trabajar (minoría de las veces) o haciendo los trabajos informales, a menudo sin una remuneración digna y aún a menudo sin comida.

En este sentido, el compromiso de la Pastoral de la Salud aporta una contribución fundamental que es brindar oportunidades a las mujeres del distrito para promover la ciudadanía, intercambios y charlas sobre sus dificultades y mejorar sus conocimientos, combinados con el regionalismo con materiales, plantas del «cerrado» y otros.



En el distrito, veinte mujeres se unen en este grupo, reuniéndose en sus casas. Desde la necesidad de la salud como un derecho constitucional, la forma de actuar en la alteridad en el cuidado de los demás y el cuidado del cerrado, las mujeres han logrado durante veinte años mantener la Pastoral de la Salud (voluntariamente), hasta hoy.

En la inmersión fue posible saber que, además de las casas existentes, había una cuyo discurso recurrente de los habitantes persiste en la imaginación y las conversaciones, las memorias de la gente: la casa de Bartolomeu Bueno. Esta casa fue demolida cuando Ramos compró el terreno en el que se encontraba. De aquí viene un sin número de conversaciones: que compró la casa que antes era una oficina de registro y que a partir de ahí la casa mantuvo hasta que se cayó sola. Otros dicen que la demolió. Otros dicen que la casa fue desmantelada para ser ensamblada en la ciudad de Goiás, pero el hecho es que la casa ya no está.

Este hecho de ser demolida no causa revuelo entre los habitantes del lugar que en ese momento no hicieron nada, por ser una acción de Ramos, y hoy están molestos por el hecho de que cuál sería su próximo ultraje, pues descalificó el lugar a causa de su codicia, porque en el sitio fue construido un enfriador de leche. Los habitantes de *Barra* quieren recuperar la casa grande. Este hecho trae un recordatorio de la triste pertenencia de los esclavos negros e indígenas, pero que permanecen en vínculo con los habitantes de hoy, sus descendientes.

El colonialismo que aún se deriva de las prácticas locales anteriores heredadas por Bartolomeu Bueno, de la Corona portuguesa o de la Iglesia católica, aún resuena en las manos del coronel y se siente como un efecto social de daño colectivo, que victimiza a los habitantes del lugar. Esto causa un profundo sufrimiento, cubriendo la situación a través de la vida diaria, manteniendo el enojo, la ansiedad, la agonía que pueden dificultar el desarrollo de la ciudadanía y la autonomía, permaneciendo esta relación enferma de dependencia. Una comunidad que tiene bajo su sonrisa y amabilidad una depresión por sentirse despojado de su símbolo pasado. La casa de la agonía, el castigo y el dolor del pasado tendrían que regresar para resaltar las historias de almas negras e indígenas, no el recuerdo de Bartolomeu o Ramos.

La inmersión en las casas también reveló la sociedad machista en la que se encuentra *Barra*, donde las mujeres todavía hacen todo, ayudando a hacer queso y rapadura y el esposo vende los productos en la ciudad y guarda el dinero en su bolsillo. Pero la esposa tiene sus gastos, quiere un lápiz labial y, tiene que justificarse ante su esposo por querer un lápiz labial. La forma en que se encuentran en su comunidad es haciendo artesanías, comida o vendiendo huevos del patio trasero (su pequeño espacio económica), haciendo alfombras, artesanías, vendiendo la cosecha del jardín, haciendo dulces, plátano, miel (es el esposo que toma). A partir de estas prácticas, pudieron buscar la Pastoral de la Salud, con la coordinación de María Luiza durante veinte años, la oportunidad de comercializar sus productos con la asociación de la casa de la agricultura, donde estas mujeres, las mujeres *aroeira*, tienen un espacio de referencia para comercializar y presentar sus prácticas con retorno sociopolítico-económico a través de su protagonismo. En la casa del señor Inocencio, doña Amelia no opina y no asiste a la reunión.



Las medicinas, la alimentación y el estudio de plantas medicinales promueven los encuentros entre mujeres y lanzan pilares en cada comunidad rural, desarrollando así el protagonismo y la autonomía de las mujeres y del grupo. La construcción de este legado entre las mujeres se ha articulado en busca de mejorar la participación social entre los discursos de la comunidad y las acciones que deben guiarse para hacer crecer el trabajo colectivo entre los habitantes con el fin de mejorar desde el entorno doméstico hasta el entorno de la aldea y el distrito en su conjunto.

A partir de la reunión pastoral, fue posible integrar ideas y deseos para crear la Asociación de Residentes de Buenolândia con pautas como saneamiento, regularización de tierras, atención médica en el distrito, complementando el conocimiento popular al SUS (Sistema Único de Salud). Todas estas acciones tienen lugar dentro de las casas, revelando que además de cuidar al otro y al cerrado, también hay acciones en política, ciudadanía y cultura.

El cuidado con la comida y la salud va de generación en generación a través del conocimiento popular, así como la forma de la casa. Para estas acciones y prácticas diarias, el habitante de *Barra* se ocupa muy simplemente del uso de la medida que se clasifica como «tanto»... Un «tanto» de harina, un «tanto» de arena, un «tanto» azúcar. El estilo de vida está estrechamente relacionado con la oralidad y los hábitos diarios.

La religión, en este caso de la Pastoral, se abrió, y también da la bienvenida a mujeres de otras religiones no católicas, entendiendo que la reunión tiene una motivación de pertenencia, alteridad, autoestima, incluida la búsqueda de aprender a leer y escribir para estimular la producción de conocimiento. Ellas articulan las reuniones caminando, pasando por los ríos, a veces van a caballo, o con el hijo que toma una motocicleta, a veces el esposo todavía no le permite participar, pero, ellas buscan el protagonismo así mismo.

Abrir la casa para recibir gente no es tan fácil. Esta apertura no es fácil. Toma tiempo para esto en la investigación, conquistar y luego afectar. ¿Cómo se desarrolló este afecto hasta el punto de que podemos acceder a la información que hoy da resultados de búsqueda? Establecemos el intercambio, la asociación, la confianza, cuando tuvimos el retorno y la eficacia que involucra el patio, la cocina, tuvimos acceso a una red de más de veinte comunidades y asentamientos interconectados por el mismo objetivo. Incluso con las dificultades de la falta de puentes, la falta de señalización, todo menos el deseo de cambiar y reaccionar ante estas mujeres, sus casas, plantas y conocimiento son escasos.

La casa también revela mucho conocimiento, donde puedes encontrar artefactos contruidos basados en la necesidad de las prácticas diarias. Cuencos para amasar la galleta, cuchara para remover jabón, prensa para hacer queso, extractor de escamas de pescado, cuencos y ralladores, arnés, tamices, batidora y prensa de yuca para hacer harina. La casa está construida con la ayuda de familiares y pasa de padres a hijos. Todo tomado de materiales locales y hecho de reliquias familiares.



Esta artesanía real, parafernalias, tosca, áspera, muchas veces inacabada, revela la identidad de la gente de *Barra*, que puede reconciliar el entorno con sus necesidades a través de su conocimiento heredado de negros, portugueses y indígenas. Se combinan con estos utensilios, los muebles y la casa que guardan recuerdos. Maravillosas manualidades, herramientas de trabajo de minería, agricultura, pesca y ganadería del *Arraial da Barra* son una mejora brillante. Esta realidad es tan importante como la realidad de la que surgieron las tradiciones japonesas... No en el sentido popular, sino en el sentido estructural. Su contexto socioeconómico-político, en la estructura del lugar, del país, como en el caso de Brasil, revelan en sí mismos otras historias, geografías y arquitecturas, así como su patrimonio y valor institucional que los menosprecian y descartan porque su valor es único.

Sobre la arquitectura de las casas, es el espejo de las personalidades de quienes habitan, eligen o diseñan. Cuando ingresas por primera vez a la casa de cualquiera de los estudiantes, puedes ver de inmediato a qué categoría pertenece el habitante, independientemente de si es rico o pobre, para actividades culturales. Asumen los valores de una cultura históricamente pobre, superan la fase occidental «culturalista» e «historicista», confiando en una experiencia popular (estrictamente distinta del folclore), ingresan a un mundo de verdadera cultura del país, con los instrumentos de la técnica, como método, y la fuerza de un nuevo humanismo.

Las cuatro casas rompen la hostilidad de una clase cultural provincial con la celebración de la consagración de artistas reunidos en grupos folclóricos (dado el carácter turístico de la ciudad de Goiás como Patrimonio de la Humanidad por la Unesco) y con la prensa local. El provincialismo cultural reducido a una clase dominante decadente le da a *Arraial da Barra* la oportunidad de ser un verdadero movimiento de contracultura de base, superando la inercia conservadora en el campo cultural. Esto es lo que demuestra la experiencia que tuvimos con la demostración de mujeres de la Pastoral de la Salud en *Arraial* y en las otras comunidades en las que operan, debido a la «tensión» que generan y el carácter fuertemente popular de las tierras de Goiás.

Nos encontramos allí, el aspecto práctico de la cultura sin el sentido retórico, la casa es la vida del sujeto en todo momento. La casa de campo presentaba una comunidad que fue pensada en cada detalle, se estudió técnicamente (incluso si la palabra «técnico» define edredones minoristas, ropa de ganchillo, latas, teteras, estructuras de techo, tipo de blanqueado, juguetes, muebles, armas).

Es la resistencia desesperada y rabiosamente positiva de las arquitecturas que no son «admitidos», que reclaman su derecho a la vida. Una lucha insistente cada vez que se hunde en el olvido, en ausencia, en la desesperación, una afirmación de belleza de campo logrado con el rigor que solo la presencia constante de una realidad puede brindar. Las casas cruzan el límite de la nada, la escasez del interior de Goiás de oro y ganado para estas personas, con la presencia de los «útiles» y «necesarios» que constituyen su valor real. Producción poética rústica de cosas humanas no libres, no creadas por mera fantasía. Es en este sentido de la realidad que presentamos críticamente esta investigación.



La casa de campo como un ejemplo de simplificación directa de formas llenas de energía vital, lejos del diseño urbano industrial, en forma de diseño artesanal que insiste en la identidad del objeto estándar artesanal basado en la producción técnica vinculada a la realidad de los materiales y no a la abstracción popular coreográfica formal. De ese folclore estático y regresivo, cuya herencia paternalista de los responsables de la cultura, excluiría la representación popular (definida por la actitud progresiva de la cultura popular) y negaría resolver los problemas cotidianos reales.

Esta casa es una invitación a las nuevas generaciones a considerar el problema de la simplificación en el mundo de hoy como una forma necesaria de encontrar una poética dentro del humanismo técnico.

## Conclusiones

La investigación está en su fase final, al menos en cuanto al tiempo para defender la tesis, porque todavía hay mucho por estudiar en *Arraial da Barra*. Buscamos mostrar que la casa de campo se presenta de acuerdo con las prácticas diarias de quienes viven en ella, reflejando el nivel de vida, las relaciones de producción, la influencia de los materiales regionales, tanto en la fisonomía como en la estructura de las casas. La interrelación entre la casa, la economía y los hechos sociales es evidente.

La casa de campo deconstruye cualquier base de política de vivienda que se haya implementado hasta el día de hoy en el país, ya que muestra su prioridad absoluta sobre la necesidad de cumplir con sus prácticas culturales diarias y eximirse de cualquier patrón urbano industrial que pueda imponerse, negando su singularidad, regionalidad, técnicas y materiales combinados con prácticas y conocimientos vernáculos. Las casas son como las personas.

La investigación mostró un lado de la casa de campo que no es lo de las grandes casas, o las casas tradicionales con una belleza especial, como granjas de ganado o molinos. Por el contrario, la casa de campo en su simplicidad nos enseña sobre la preservación y la preocupación que deberíamos tener con un patrimonio popular distinto al alabado por la imposición material y la posición contra el patrimonio de Goiás gobernado por la antigua oligarquía, que gobierna los itinerarios turísticos y puntos de visita de acuerdo con las políticas que les interesan, excluyendo la verdadera cultura de las zonas rurales del *sertão* de Goiás, de lo esencial.

El aspecto más probable de los académicos es la falta, documentando, en cada paso, información material e inmaterial para preservar la colección, así como los fundamentos de esta gente que encanta y convence lo que se revela como un hito, no solo geográfico, sino también sociólogos, antropólogos o arquitectos sobre el lugar.



En *Arraial da Barra*, los recuerdos de sus antepasados se reproducen en la casa, en las fiestas, en la cocina. La belleza de la casa reside en la personalidad, porque allí se entiende porque está expuesta, la identidad se revela por la realidad. Son testimonios de tiempos pasados con sus casas limpias y equipadas con una belleza honesta, con exposición de materiales empleados, que expresan la innovación y creatividad del interior de Goiás, de verdadero valor cultural, entre lo bello y lo simple.

La industrialización, la diferenciación agrícola, la extensión del crédito, la apertura del mercado interno ha provocado una nueva y más profunda revolución en la estructura social de Goiás. Gracias a los modernos recursos de comunicación, el aumento de la densidad demográfica y la generalización de las necesidades complementarias, encuentran ahora cara a cara, hombres del campo y de la ciudad, sitiadores y ganaderos, asalariados agrícolas y trabajadores, reunieron bruscamente el espacio geográfico y social, participando en un universo que desentraña dolorosamente las discrepancias económicas y culturales. En este diálogo, en el que participan todas las voces, el más débil y menos escuchado es sin duda el del compatriota que permanece en su terrón.

## Referencias bibliográficas

- Almeida, M. G. de. (2016). Mulheres rurais: A descoberta e conquista da cidadania pela valorização dos quintais. *Revista GeoNordeste*, 27(2), 138-161. Recuperado de: <https://seer.ufs.br/index.php/geonordeste/article/view/6163>.
- Claval, P. (2007). *A geografia cultural* (3.ª ed.). Florianópolis (Brasil): UFSC.
- Collignon, B. (2010) De las virtudes de los espacios domésticos para la geografía humana. En A. Lindón y D. Hiernaux (Dir.), *Los giros de la geografía humana: Desafíos y horizontes* (pp. 201-240). México: Anthropos.
- Dardel, É. (2011). *O homem e a terra: natureza da realidade geográfica* (Trad. Werther Holzer). São Paulo: Perspectiva.
- De Certeau, M., Giard, L. y Mayol, P. (1998). *A invenção do cotidiano 2: Morar, cozinhar* (Trad. Ephaim F. Alves e Lúcia E. Orth). Petrópolis (Brasil): Vozes.
- IBGE. (2014) *Manual da Base Territorial. Ministério do Planejamento, Ordenamento e Gestão* (2.ª ed.). Rio de Janeiro.
- Luchiari, M. T. D. P. (2001) A (re) significação da paisagem no período contemporâneo. En Z. Rosendahl y R. L. Corrêa (Orgs.). *Paisagem, imaginário e espaço*. Rio de Janeiro: UERJ.
- Marandola, H. L. (2013) O rural na geografia humanista. *IV Seminário de Trabalho do Grupo de Pesquisa Geografia Humanista Cultural*. 24 a 27 de octubre de 2013. Niterói, Rio de Janeiro (Brasil).
- Moreira, R. J. y Gaviria, M. R. (2002). Territorialidades, ruralidades e assimetrias de poder na Comunidade de Taquari. *Estudos Sociedade e Agricultura*, (18), 47-72. Recuperado el 11 de julio de 2008, de: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/brasil/cpda/estudos/dezoito/roberto18.htm>.
- Tuan, Y. (2013). *Espaço e lugar: a perspectiva da experiência* (Trad. de Livia de Oliveira). Londrina (Brasil): Eduel.



# POLÍTICA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS FORESTALES Y AGROEXTRACTIVISTAS EN EL ESTADO DE AMAPÁ

Maria Geralda de Almeida<sup>1</sup>

## Resumen

El Inkra, responsable de la reforma agraria, reconoció la existencia de diferentes formas de ocupar tierras y relacionarse con la naturaleza y creó una modalidad de gestión en conjunto, atribuyendo a las asociaciones del Proyecto de Asentamiento Agroextractivo (PAE) su participación en la gestión. El propósito de este artículo es analizar si esta asociación causó el empoderamiento de los asentados o si fue una estrategia para el autoritarismo del Inkra. Los procedimientos metodológicos fueron a través de entrevistas con los gerentes de las asociaciones y agroextractivistas, análisis de documentos del Inkra y de la asociación principal complementando con lecturas de tesis, disertaciones pertinentes al tema. Se puede deducir que, desde el inicio, el Inkra adoptó procedimientos inapropiados, los asentados tienen discrepancias con sus intenciones, en sus acciones e incluso en la administración. El Inkra actúa con autoritarismo, omisión y su negligencia empobrece el Plan de Utilización, el principal documento para la gestión del asentamiento.

## Palabras clave:

Plan de utilización; gestión participativa; subalternos; política de asentamiento.

<sup>1</sup> Profesora Doctora en Geografía de IESA/UFG y MDR/UNIFAP. Becaria sénior de Procad/Amazonía. Aviso de Convocatoria Pública No. 21/2018. «Construcciones de estrategias de desarrollo regional y la dinámica territorial de Amapá y Tocantins: 30 años de desigualdades y complementariedades». MDR/Unifap. Rua Ruy Brasil Cavalcanti, 189, apto. 902- 74.140.140. Goiânia (Goiás, Brasil). Correo electrónico: mgdealmeida10@gmail.com. Sincero agradecimiento a la valiosa colaboración del presidente de Atexma.



## Introducción

Después de casi tres décadas de existencia, el Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria (Inkra), reconoció en los años sesenta la importancia de contemplar en la política nacional de reforma agraria, la necesidad de respetar las diferentes formas de ocupar el suelo y de relacionarse con la naturaleza. En este sentido, basado en las demandas de las propias comunidades y asociaciones, en 1996 se definió una nueva modalidad de asentamiento, el Proyecto de Asentamiento Agroextractivista —PAE— (Inkra, 1996).

Santana (2012) lo presenta de esta forma: «Los asentamientos agroextractivistas son (...) modelos de asentamientos destinados a las poblaciones tradicionales para explotar la riqueza natural a través de actividades económicamente viables y ecológicamente sostenibles» (p. 18).

Desde la creación de los PAE y de su herramienta de gestión, surgen dos inquietudes: ¿cómo esta forma de organizar y gestionar la política pública, de reconocimiento de los derechos a un territorio, repercute en la vida de los pueblos y las comunidades que pasan a ser agroextractivistas?; ¿la creación del PAE y el instrumento de reglas formales para mediar en las relaciones locales y cotidianas permitieron fortalecer la participación de los agroextractivistas en la gestión ambiental junto al Ibama y el Inkra?

En este texto, pretendemos buscar respuestas a estas preguntas, con la intención de debatir sobre los agroextractivistas y las condiciones resultantes de su subordinación. En cuanto a la elección del rumbo metodológico, elegimos la investigación bibliográfica y la investigación cualitativa. Los instrumentos utilizados fueron la lectura de tesis, disertaciones, entrevistas semiestructuradas con los presidentes de tres asociaciones y con los agroextractivistas y consultas a los documentos de la asociación principal.

## Desarrollo

Esta nueva forma de política agraria configurada en la Amazonía, inauguró un espacio político diseñado para permitir negociaciones de estas comunidades con el poder público y otros actores sociales. Hasta el año de 2017, se crearon 403 PAE en la *Amazonía Legal*, según la tabla 1.



**Tabla 1.** PAE de la Amazonía Legal.

Estados brasileños	Cantidad de asentamientos agroextractivistas	Área (hectáreas)	Familias asentadas
Acre	12	319 136 322,2	1395
Amapá	21	734 224 811,7	6862
Amazonas	50	604 3729,689	21 928
Pará	320	333 0517,389	72 396

Fuente: Inkra, Panel de los Asentamientos, 2017.

Maia (2012) señala que el PAE abre un espacio para la participación de las familias asentadas, ya que supuestamente esta modalidad de asentamiento es la gestión participativa a través de su el Plan de Utilización (PU), que es considerado por el Inkra como un «reglamento» (Inkra, 1996) para el uso de áreas históricamente ocupadas, que ya tienen sus propias formas de apropiación y uso de recursos naturales.

El PU sería entonces la herramienta de gestión del PAE. Representa una gestión innovadora entre la asociación local, el consejo deliberativo, y el Inkra como última entidad. En su primera concepción, esta debía actuar solo en casos en que la comunidad no pudiese resolverlos; actualmente actúa como gerente permanente de la Asociación.

Basado en las normas del Inkra, la concepción del PU se debería construir de manera participativa y tendría dos momentos distintos (Inkra, 1996). En el primer momento, se realizarían reuniones en los lugares con mayor concentración de residentes, con la participación de líderes representativos, comunidades y técnicos. En estas reuniones se realizaría la «concientización» de la comunidad sobre la importancia de crear el PAE e involucrar a los residentes en el proceso de desarrollo individual y local para construir un PU. Arnstein (2002) se refiere a este momento como terapia e información que «los hace conscientes».

En el segundo momento, el documento elaborado alcanzaría el análisis y recibiría las enmiendas sugeridas por la comunidad, después de los ajustes propuestos, el documento sería presentado para su aprobación en la Asamblea General, enviado al Inkra para su legitimación, mediante su publicación en el Diario Oficial. Al completar estos pasos definidos por el Estado y aprobados por la comunidad, el documento se convertiría en el instrumento legítimo para la gestión racional de los recursos naturales en el dominio de la comunidad.

Sin embargo, en un estudio sobre proyectos de asentamientos agroextractivistas en la Amazonía, las autoras Sousa y Costa (2016) registran los testimonios de agroextractivistas que revelan una elaboración diferente de la propuesta por Inkra para el PU. Efectivamente, en la práctica, la elaboración de los planes no correspondía con lo planeado y previsto como conveniente



en las normas del Inca. Además, la misma inconsistencia ocurrió en el Plan de Utilización de Maracá que adoptó, conducido por técnicos del Inca y/o terceros, con algunos ajustes, un PU existente hecho para un proyecto de extractivismo en Acre; es decir, se minimizó la contribución de la comunidad en el proceso de construcción. La elaboración del PU en aquellos proyectos de asentamientos, de acuerdo con esas autoras, solo obedeció a la formalidad de la reunión, aprobar el plan, un hecho entendido como suficiente para cumplir con el estatuto de participación. Sin embargo, según Arnstein (2002), esta participación estaba en el nivel mínimo de concesión. En Maracá no hubo una reunión para la elaboración del PU por parte de los agroextractivistas, asunto que después se comentará.

Sobre la participación ciudadana o el control ciudadano, Arnstein (2002) advierte que el discurso ha estado impregnado de retórica y eufemismos engañosos. La autora establece una escala de ocho niveles de participación: manipulación, terapia, información, consulta, pacificación, asociación, delegación de poder, control ciudadano. En los dos primeros niveles se considera la no participación, y gradualmente los siguientes tres niveles se cambian a niveles mínimos de concesión y los últimos tres alcanzan el nivel de poder ciudadano.

Según Sousa y Costa (2016), la construcción del PU en los PAE habría sido «otro instrumento construido autoritariamente por el Estado, sin tener en cuenta la cultura local, la forma de vida, la voz de las comunidades y las peculiaridades del medioambiente físico» (p. 7), limitándose la mayor parte del tiempo a informar lo que se pretendía hacer.

Como se ha mencionado ya en la introducción, la creación de los PAE y la regularización de la tierra llevada a cabo en la Amazonía Legal a través del Tratado de Autorización de Uso Sostenible, en sus siglas en portugués TAUS, otorgado por la Secretaría de Patrimonio de la Unión (SPU), no ha alterado la estructura agraria y la distribución de la tierra. Pero los PAE han sido fundamentales para mantener las prácticas de una profunda relación del hombre con los recursos naturales, la conservación de los bosques y la liberación de las familias que aún tenían viejas obligaciones de entregar parte de su producción a los «jefes» e intermediarios.

En el caso de Maracá, históricamente a fines del siglo XIX, las tierras de *Mazagão* eran propiedad del coronel José Júlio de Andrade, un recolector de caucho que dominó la región durante el ciclo del caucho. A principios del siglo XX, se puede ver en el sur de Amapá la dominación del espacio en la figura de este coronel. Según Filocreão (2007), en el mismo período en que el coronel José Júlio de Andrade dominó el valle de Jarí, su socio, el capitán Crispim de Almeida, controló el río Cajari. Ya en el río Maracá, en la década de 1920, estaba bajo el control de un señor del noreste conocido como «coronel» Vicente Freire.

Según Lins (2001): «Vicente Freire explotaba castañas, caucho y otros productos nativos, y también era rico. Pero por estar enfermo con beriberi, se deshizo de su negocio y se regresó a Rio Grande del Norte» (p. 48). Para Sills (1991, citado por Flexa, 2013), a fines de la década de 1930 en Maracá, los ríos y las plantaciones de castaños se vendieron a la empresa privada



de propiedad extranjera Agro-Industrial de Amapá, empresa japonesa. Esto amplió la cantidad de productos vendidos, incluyendo nísperos, serbal, madera, etc., pero la compañía no estaba interesada en el control absoluto de la vida de los habitantes del río.

Sin embargo, la empresa Agro-Industrial se vendió a un grupo norteamericano en la década de 1960. Esta empresa, llamada Jari, modifica sus operaciones en la región, cuyo interés se convirtió en la especulación de tierras y la extracción de minerales, pasando a segundo plano a los productos forestales, en su etapa inicial. Vendida una vez más, Almeida (1984) señala que los nuevos propietarios se limitaron a arrendar la tierra a los productores de castaña de Brasil.

Varios otros propietarios se han sucedido desde entonces hasta que el Inca decidió intervenir en la regularización de las tierras. Da inicio las expropiaciones que quedaron sin rumbo hasta 1988, cuando se crearon los PAE Maracá I, II y III. Según Filocreão (2002), algunos de los comerciantes que actuaban en la región se convirtieron en ganaderos con el dinero acumulado en el comercio extractivo; ellos se expanden con la cría de búfalos y vacunos y dos de estos hacendados están incluidos dentro del área del PAE Maracá. Estos animales invaden las plantaciones, incluso hoy en día causan numerosos conflictos con los productores agroextractivistas. Además, las granjas no solo desordenan el espacio agrícola del asentamiento, sino que también impiden que los residentes locales disfruten de los recursos naturales existentes. Inclusive, se prohíbe el acceso a las castañas de Brasil y *Hevea brasiliensis*, pues no tienen autorizaciones adecuadas, situación que los residentes señalan en el diagnóstico realizado por Inca (2004) y en los informes actuales de los agroextractivistas.

La creación del PAE Maracá fue el resultado de la lucha de los agroextractivistas y aliados que tuvo lugar durante la década de 1980. Mediante la Resolución del Inca n.º 627, del 30 de julio de 1987, se creó la modalidad del proyecto de asentamiento extractivo, con el objetivo de la «explotación de áreas dotadas de riqueza extractiva, a través de actividades económicamente viables y ecológicamente sostenibles, a ser realizadas por las poblaciones que ocupan u ocuparán esas áreas».

Además, el Inca continúa con sus atribuciones y responsabilidades: adquisición de tierras; creación de proyectos y selección de beneficiarios; aporte de recursos crediticios; apoyo para la instalación y crédito para producción; también, la infraestructura básica como carreteras de acceso, agua y electricidad; y titulación. Es más, la concesión del uso de los recursos de esa tierra. Los beneficiarios son generalmente oriundos de comunidades agroextractivistas. Pero ¿quiénes son ellos en Amapá?



### 1. *Los agroextractivistas y sus territorios en Amapá*

En el estado de Amapá hay 54 asentamientos rurales de acuerdo con los criterios del Inkra, que ocupan un área total de 2 244 755,99 hectáreas y atienden a una audiencia de 14 826 familias (Filocreão y Silva, 2016). En cuanto a la jurisdicción de los asentamientos creados, 43 son responsabilidad del Inkra, 9 del gobierno estatal a través de Imap, 1 del municipio de *Laranjal do Jari* y 1 de Icmbio. La creación de proyectos de asentamientos se inició en la década de 1980 y entre ellos se encuentran agroextractivistas.

Son 21 PAE. En el municipio de *Mazagão*, se crearon tres asentamientos con la mayor capacidad para número de familias (5350) y con el mayor número de familias asentadas. Estas características de tamaño se deben al hecho de este municipio estar ubicado en un área tradicional de extracción de castaña de Brasil y asaí.

Cabe destacar que el sur de Amapá fue durante casi tres siglos una porción en la que se concentra la castaña de Brasil. Este producto es de gran importancia para el extractivismo para un segmento significativo de los residentes de las comunidades ubicadas en Resex Cajari y actualmente en el PAE Maracá. Para ilustrar, los datos de Pevs-Íbge 2018, se registran la producción de castaña de Brasil en el 2018 en el estado de Amapá, en 437 toneladas y se produce expresivamente en los municipios del norte del estado: Mazagão (103 toneladas), Vitória do Jari (246 toneladas) y Laranjal do Jari (89 toneladas).

El 27 de octubre de 1988, se crearon en el municipio de Mazagão los proyectos de asentamientos extractivistas Maracá I, II y III con un área de 363 500 hectáreas, siendo uno de los primeros proyectos de asentamientos extractivistas creados en Brasil. El 28 de abril de 1997, los tres proyectos se unificaron y se denominaron Proyecto de Asentamiento Agroextractivista de Maracá, totalizando un área de 569 208 hectáreas (Inkra, 2004). Este PAE es el asentamiento rural más grande del estado y su población es de aproximadamente dos mil personas.

La principal aglomeración urbana dentro del PAE es Villa Maracá. En esta villa se encuentra la Escuela de Familia Agroextractivista Maracá (Efaexma), que capacita a jóvenes en prácticas extractivas y agrícolas, y una unidad básica de salud (UBS). El poblado concentra las residencias de la mayoría de los agroextractivistas (Silva, Lomba y Filocreão, 2012). Villa Maracá se destaca entre otros lugares con establecimientos comerciales como farmacias, supermercados, restaurantes y bares. Algunos residentes son antiguos agroextractivistas que actualmente se dedican a pequeños emprendimientos allí existentes. En este pueblo se encuentra la sede administrativa de la Asociación de Trabajadores Agroextractivistas de PAE Maracá (Atexma).

La Atexma se estableció el 28 de octubre de 1991 y su organización administrativa electa se compone por 6 miembros, con un mandato de tres años. Inicialmente, según Little y Filocreão (1994), los principales líderes recibieron apoyo financiero de fuentes externas para ayudarlos en las actividades organizativas de los asociados. Atexma es el socio de Inkra en la gestión del PAE.



Sin embargo, desde 2009 se crearon otras asociaciones en ese PAE, un total de ocho, que según informa el actual presidente, actúan en esta función junto con Atexma.

La economía básica de los asentamientos es la agricultura de pequeño porte, de carácter eminentemente familiar asociada con el extractivismo vegetal. En general, predomina el cultivo anual de pequeños productores, centrándose especialmente en el cultivo de yuca, utilizada en la producción de harina y en algunas situaciones, en conjunto con otros cultivos, como el arroz y los frijoles. La yuca es la principal fuente de alimentos e ingresos de los pequeños agricultores (Silva *et al.*, 2012).

La extracción de la castaña del Brasil es una fuente de generación de ingresos en la región, y también se utiliza para el sustento familiar, la fabricación de galletas y dulces, etc. Contribuye también para satisfacer las necesidades básicas de este segmento de la población: la agricultura, el cultivo de árboles frutales, la pesca y otras actividades complementan los ingresos y el consumo de las familias.

Aunque los datos oficiales de la producción de extracción vegetal y silvicultura (PEVS) del Ibge (2018) no lo revelan, la producción de caucho en el estado de Amapá es significativa porque genera un ingreso para los agroextractivistas, como se puede observar en la investigación de campo a lo largo de 2019 en el municipio de Mazagão, con especial mención al PAE Maracá. A su vez, la producción de castaña del Brasil se concentra solo en la región sur del estado, como ya se mencionó.

Si consideramos ambos productos en la producción de la región Norte, el primer lugar en la producción de hevea, el látex coagulado fue ocupado por Amazonas con 445 toneladas, que es la mitad de la producción brasileña con 875 toneladas. Amapá, por su pequeñez, ni siquiera tenía sus datos catalogados. En el caso de la castaña, la mayor producción también provino del estado de Amazonas con 12 161 toneladas (PEVS-IBGE, 2018) bastante superior a los datos de Amapá. Si la producción de Amapá es inexpresiva a nivel regional, localmente la castaña del Brasil es extremadamente valorizada. Con estos productos los asentados agroextractivistas tienen la garantía de un ingreso para asegurar su sustento y existencia.

Además, es importante reforzar la ausencia del Estado y la fragilidad de los incentivos a las políticas públicas, como la falta de infraestructura para la conservación y la venta de productos. La omisión y la fragilidad de las políticas contrarrestan el bajo estímulo, la precariedad del agroextractivismo y de quienes lo practican, de esa forma, alimenta la subordinación de quienes sobreviven de los recursos forestales.

## 2. Subalternidad de los agroextractivistas

Los agroextractivistas amazónicos son conocidos por sus dificultades para permanecer en la tierra, en las cuales buscan asegurar sus medios de vida a pesar de la falta de políticas sociales,



falta de asistencia técnica y financiamiento agrícola que son notorios. Al nombrarlos como subalternos, es importante aclarar su comprensión como sujetos y presentar su contexto en el estado de Amapá.

En esta reflexión es pertinente comenzar con el origen de quién nombra a quién. Para ello, recurrimos a la confrontación ideológica propuesta por Todorov (2003), a través de la imagen del «yo» y el «otro». Cuando miramos al «otro», encontramos la diferencia, es decir, valores individuales o grupales formados por símbolos culturales que pueden generar atracción o repulsión.

Esta discusión sobre esta dualidad entre el «yo» y el «otro», se aproxima a la que adopta Almeida (2003) cuando discute sobre la búsqueda poética del «sertão» realizada en contraposición del conocimiento científico: el discurso de los eruditos, de los «forasteros» con conocimiento popular construido por aquellos de «adentro», basado en la experiencia de los *sertanejos* (interioranos). Esta confrontación de discursos también puede evocarse al referirse a las políticas y sus concepciones burocráticas distantes de las realidades regionales y sus necesidades. Los «forasteros» con imposiciones de modelos considerados como desarrollados, piensan que tienen el poder de llevar el progreso a los de «adentro», «los atrasados».

Estos valores refuerzan las diferencias, pues dejan claro el antagonismo entre el de «adentro»/«yo» y el «otro»/«de afuera», este último, generando a menudo relaciones que pueden verse, según Raffestin (1993) como triunfos de poder que justifican el dominio a través del cual hacen del «yo», como ejemplo el asentado, el «otro».

Cuando se trata del subalterno, él es el «otro», por su exclusión que se revela en la ausencia de políticas sociales y/o exclusión de los planes de desarrollo o incluso por su identidad, como se discutió anteriormente.

La identidad, es formada y transformada continuamente en relación a las formas en que somos representados o desafiados en los sistemas culturales que nos rodean. Puede ser un instrumento de exclusión por ser «asentado» y/o «un extractivista» que nos lleva en esta línea, sobre los agroextractivistas, a incluir una discusión sobre la identidad. Para Castells (1999) la identidad se define históricamente, no biológicamente, adquiriendo multiplicidad a lo largo del tiempo y la ocasión. Las identidades de los excluidos son dolorosas y sus espacios marcados por las luchas.

Esto sirve para entender a los subalternos de este estudio. Como son pobres y subalternos, los agroextractivistas están inseridos en la misma clase social, en los espacios de subordinación en los que se insieren para sobrevivir, encuentran la fragilidad de sus voces. La falta de visibilidad del subalterno lo hace desprovisto de cualquier sentido de derechos, dice Spivak (2010) y confirma Cantalice Neto (2015). La imposición del silencio comienza con el adoctrinamiento del subalterno, incluso en las llamadas situaciones de «participación», se le ofrece información y se le pide que la acepte. Él, en la condición de inferioridad en la que se encuentra, pasa a no



tener voz, lo que no impide tratar de expresarse. Ahora, dadas las características de los planes de utilización, se presume que si estos no serían una forma institucional y formal de dar voz a los subalternos; o, al contrario, si los planes no constituirían un instrumento de manipulación de la participación, en las palabras de Arnstein (2002).

En su disertación sobre las reglas establecidas sobre el uso de recursos en este PAE, Flexa (2013) los distingue entre formales e informales. Para la autora, las reglas formales que impregnan la relación de los agroextractivistas con el medioambiente están constituidas por el plan de utilización (PU) y la concesión de derecho real de uso (CDRU). El primero fue formulado para consentir el uso de recursos y sanciones, si se violan las reglas en el espacio delimitado para el agroextractivismo. El segundo es el documento que garantiza el uso de dicho espacio. Los dos documentos son partes integrales, los cuales conducen a la formalización, por escrito, y contemplan las relaciones entre los agroextractivistas, y estos con el medioambiente. Si bien se reconoce la importancia del CDRU, la prioridad para la discusión en este artículo será solo para el PU.

Rueda (1995, citado por Cunha, 2010) reflexiona sobre la importancia del PU, basándose en la definición del gobierno: «Este plan es el instrumento administrativo para demostrar que el uso de los recursos naturales será autosuficiente, no dañará el medioambiente y respetará a la legislación ambiental vigente» (p. 201).

Las peculiaridades que conforman los PAE deben ser consideradas en la elaboración del PU. Sin embargo, para el PU de Maracá en 1995, no se llevaron en cuenta, pues, su elaboración fue el resultado de adaptaciones de un PU preparado para llevar a cabo el uso de los recursos de la Reserva Extractiva del Alto Juruá, en el estado de Acre.

El informe de 1995 de la IEA, el antiguo Instituto de Estudios de la Amazonía, y de la institución alemana Konrad Adenauer Stiftung (KAS) registra que las reuniones se celebraron del 26 al 30 de agosto de 1995 en la comunidad central de Maracá, con el fin de «discutir, modificar y aprobar el documento final del plan». A estas reuniones «comparecieron aproximadamente 600 personas, de las cuales 219 eran pobladores locales y los debates tuvieron lugar para llegar a un consenso» (IEA y KAS, 1995, p. 2, citados por Incra, 2004).

No obstante, se nota por el propósito de las reuniones, que los agroextractivistas no participaron efectivamente en todas las etapas, porque según el texto, comenzaron con la discusión del Plan elaborado mientras que por las normas del Incra el paso inicial sería con la redacción del mismo; además, fueron excluidos de la redacción del texto final del Plan de Utilización de Maracá, ya que consta haber sido elaborado por terceros para el Proyecto, es decir por la IEA y la KAS (Incra, 2004).

Este Plan, formulado a fines de 1995, duró hasta 2009. Algunas reglas de uso ya no se adecuaban a las demandas locales, y en marzo de 2008 se realizaron cinco foros de debate con la participación de la junta de la Atexma, líderes comunitarios, representantes de la municipalidad



de Mazagão, representantes del Consejo Nacional de Recolectores de Caucho (CNS) y también los asentados. Estos debates, tuvieron lugar inicialmente en la Villa do Maracá, con la participación de 60 personas el primer día y 42 el segundo; después en la comunidad de *Cafezal/Tabatinga*, con 42 personas el primer día y 26 el segundo; y terminando en la Comunidad *Conceicao*, con 113 personas. En comparación con el proceso que tuvo lugar en 1995, se observa que el número de participantes en la discusión del PU fue menor. Programado para dos días de trabajo llama la atención sobre la pérdida significativa de asistentes en el segundo día en todas las comunidades. La intención era actualizarlo, adaptarlo a la nueva Concesión de Derecho Real de Uso, de acuerdo con los problemas de la comunidad, registrados en las actas de los foros de discusión. ¿Cómo justificar la falta de interés de las personas en las reuniones cuando pretendían actualizar el Plan de Utilización?

Casi 18 meses después, el 6 de agosto de 2009, el Inkra solicita al Instituto del Medio Ambiente y Planificación Territorial del Estado de Amapá (Imap) su opinión sobre la compatibilidad de los cambios con la legislación estatal ambiental vigente. La respuesta llegó el 28 de agosto, con la observación de que: posibles descubrimientos científicos, el uso productivo de cultivos permanentes, la conservación y mantenimiento de los empleos, la cría de peces en cautiverio y las intervenciones referidas al subsuelo, de las cuales Imap hizo algunos análisis y propuso que fuera mejor escrito y verificado de acuerdo con la legislación específica. En octubre de 2009, el PU fue finalizado y legitimado por el Inkra.

En el primer PU hubo 11 ítems, con 53 párrafos. En el actual, algunos párrafos se han dividido y se ha creado un ítem más, dando un total de 12, pero un párrafo menos, que constituyen 52. Los ítems están organizados de la siguiente manera: propósito del plan; filosofía y estrategia productiva global; derechos y responsabilidades en la implementación del plan; intervenciones agroextractivistas; intervención en la flora (este elemento se creó desglosando los párrafos de otro elemento); intervención en la fauna; intervenciones ganaderas; intervenciones en el subsuelo; intervenciones en áreas de uso común; supervisión del PAE; sanciones; disposiciones generales. Toda esta estructura fue formulada para cumplir con los aspectos relacionados con el uso del medioambiente por parte de los asentados.

Pero, entre el primer PU y su reformulación a la actual, hay comentarios de los asentados de que su objetivo principal, era permitirles poner en práctica el proyecto de explotación forestal sostenible en el Alto Maracá para la comercialización de la madera. Las críticas argumentan que tal explotación serviría principalmente para beneficiar pocas familias y pondría en peligro la sostenibilidad del asentamiento. Para otros, ya existía la explotación de madera y el PU tenía como objetivo dejar como legado esta actividad. La reelaboración del PU mejoró el Plan e introdujo nuevas demandas que las comunidades de los asentamientos necesitaban. Cuando se realiza un análisis comparativo entre los dos planos, es posible observar párrafos muy modificados, principalmente para atender a la explotación extractivista maderera y la explotación no maderera, con la creación del ítem Intervención de flora, para resaltar esta actividad.



En el cuaderno preparado por el Inca (1996), con aclaraciones sobre las formulaciones del plan de utilización, advierte que la inclusión de cualquier formulación en el plan de utilización debe tener la aceptación de la mayoría de los asentados. Cabe destacar que en las actas de 1997-2008 no hay registros claros sobre el proyecto forestal, lo que era un motivo importante para su modificación. En estos incluyen muchas quejas sobre la precaria situación en la que se encontraron las comunidades, se quejaron de los conflictos con dos criadores de búfalos dentro del PAE, Jesus Goes y el Grupo Malta, sobre la venta ilegal de tierras, y preguntaron sobre la inoperancia del Inca. Se puede concluir que las modificaciones realizadas para actualizar el PU atendieron parcialmente a las discusiones de un grupo que sucedieron en el asentamiento de Maracá. Por eso, cabe deducir que hay voces más fuertes entre los subalternos que alcanzan las formulaciones en el Plan de Utilización, mientras que la gran mayoría de los agroextractivistas permanecen sin palabras.

## Conclusiones

La matriz sobre la cual el estado se guía al proponer políticas públicas y proyectos, casi siempre se guía por los ideales del desarrollo capitalista. El Estado está preocupado por imponer políticas consideradas deseables para romper los atrasos económicos en busca de la integración a los mercados y de superación de una lógica extractivista y la economía de los excedentes. Surgen variaciones y estilos de desarrollo que buscan contemplar formas que aceleren este proceso impulsado por el capital.

Este estudio nos permitió comprender el histórico de la existencia de un Proyecto de Asentamiento Agroextractivo en Amapá, un espacio que ha cambiado con las relaciones de vínculos basadas en el uso tradicional de los recursos naturales, que son característicos de las poblaciones agroextractivas, en el uso de reglas formales, basadas en leyes y contratos. Estos se concretizaron en la medida en que fueron aprobados por las comunidades del PAE según lo requerido por el Inca. Los ajustes al tema ambiental involucraron la participación del organismo responsable y de los propietarios, es decir, el Ibama y el Inca. Desde entonces, el PAE adquiere el conocimiento técnico de la legislación ambiental vigente y el conocimiento local se inviabiliza ante el poder de estas dos instituciones.

Esta lectura sobre el papel de los planes de utilización y de los subalternos permite concluir que los PU, con su participación integral, son igualmente autoritarios en su formulación, así como en su imposición. Los procesos de planificación, formulación e implementación no son respetados por la propia institución creadora, como fue mencionado anteriormente, cuando se hace uso de un PU en vigor para ser adaptado en otro PAE; es evidente el autoritarismo de cara a la ausencia de una mesa de negociaciones sobre los ítems del PU, al Inca le cabe el derecho de aprobar o rechazar las propuestas de las comunidades del PAE de Maracá.



Además, el Inca, socio en la gestión, no efectúa la supervisión y sin penalidad para los infractores, crea un clima de impunidad que agrava las relaciones internas y el cumplimiento del PU. Indirectamente, el Inca favorece a los problemas y el fracaso del PAE. En otras palabras, descalifica el papel de los agroextractivistas, reduce su participación en el nivel más bajo de la escala, o como máximo el nivel mínimo de concesión, y comprometiendo todo el proceso de empoderamiento de las familias extractivistas establecidas.

Esta también es la opinión de Cunha (2010) para quien el plan de reservas extractivistas «pasa a ser visto y consolidado como un documento técnico que demostrará la viabilidad del cumplimiento de las leyes ambientales, dando centralidad al medioambiente» (p. 6). En este sentido, es innegable que él refuerce la subordinación de la gestión al conocimiento técnico.

A pesar de todo el discurso a favor de la conservación ambiental, y que las familias deben realizar actividades generadoras de ingresos alineadas a las hipótesis del desarrollo sostenible, no identificamos en el Proyecto de Asentamiento Agroextractivista de Maracá las políticas públicas que den soporte a este desarrollo económicamente viable, ecológicamente correcto y socialmente justo.

Aunque no hay reconocimiento por parte de las entidades gubernamentales, es innegable que son los agroextractivistas, con sus reglas informales y al margen de las políticas del Estado, quienes, a través de asociaciones, llevan a cabo la gestión ambiental y consolidan al PAE como territorio de sus (re)existencias.

## Referencias bibliográficas

- Almeida, A. W. B. de. (1984). O GEBAM, as empresas agropecuárias e a expansão camponesa. En *IBASE. Os donos da terra e a luta pela Reforma Agrária* (pp. 51-70). Rio de Janeiro: CODECRI.
- Almeida, M. G. de. (2018). Em busca da poética do sertão. En M. G. de Almeida, *Geografia cultural: um modo de ver*. Goiania: UFG.
- Arnstein, S. R. (2002). Uma escada da participação cidadã. Associação Brasileira para o fortalecimento da participação. *Revista da Associação Brasileira para o Fortalecimento da Participação (Participe)*, 2(2), 2-13.
- Cantalice Neto, A. (2015). O subalterno e o discurso como resistência: uma dupla subalternidade, pobre e preso. *Anuário de Literatura, Florianópolis*, 20(1), 32-52.
- Castells, M. (1999). *O poder da identidade*. São Paulo: Paz e Terra.
- Cunha, C. C. (2010). *Reservas Extrativistas: institucionalização e implementação no Estado brasileiro dos anos 1990* (Tesis de doctorado en Psicociología de Comunidades y Ecología Social). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro (Brasil).
- Filocreão, A. S. M. (2002). *Extrativismo e capitalismo na Amazônia: a manutenção, o funcionamento e a reprodução da economia extrativista do sul do Amapá*. Macapá: GEA/SEMA.



- Filocreão, A. S. M. (2007). *Agroextrativismo e capitalismo na Amazônia: as transformações recentes no agroextrativismo do Sul do Amapá*. (Tesis de doctorado en Ciencias: Desarrollo Socioambiental). Universidade Federal do Pará, Belém (Pará, Brasil).
- Filocreão, A. S. M.; Modesto, A. C. T. y Ribeiro, K. B. (2012). Do campo a luta: A gênese da organização política dos trabalhadores agroextrativistas no Amapá. *VI Encontro Nacional da Anppas*. 18 a 21 de septiembre. Belém (Pará, Brasil).
- Filocreão, A. S. M. y Silva, I. C. (2016). A política de assentamentos rurais no estado do Amapá. *PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP*, 9, 145-171a.
- Flexa, R. C. (2013). *As regras estabelecidas na apropriação dos recursos naturais pelos agroextrativistas do Assentamento Maracá-AP* (Disertación de maestría en Desarrollo Regional). Universidade Federal do Amapá. Macapá (Amapá, Brasil).
- IBGE. (2017). *Censo Agropecuário*. Recuperado el 25 de diciembre de 2019, de: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados>.
- Incrá. (1987). *Portaria nº 627, de 30 de julho de 1987: Cria a modalidade de Projeto de Assentamento Extrativista*.
- Incrá. (1996). *Projetos de Assentamento AgroExtrativistas PAE's* (cartilha). Brasília: INCRA.
- Incrá. (2004). *Plano de Desenvolvimento PAE Maracá*. Superintendência Regional do Amapá. Relatório. Macapá.
- Incrá. (2017). *Painel dos Assentados: Incra nos Estados. Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária*.
- Little, P. y Filocreão, A. S. M. (1994). *Relatório Sócio-econômico: Projetos de Assentamento Extrativista Maracá I, II, III*. Macapá: IEA.
- Maia, R. de O. (2011). *A política de regularização fundiária e reforma agrária: o PAE nas ilhas do Pará* (Disertación de maestría). Universidade Federal do Pará. Belém (Pará, Brasil).
- Raffestin, C. (1981). *Por uma geografia do poder*. São Paulo: Atica.
- Ribeiro, A. C. (2008) *Capital social e redes sociais no processo organizacional de comunidades agroextrativistas no Amapá* (Tesis de doctorado en Desarrollo Sostenible del Trópico Húmedo). Universidade Federal do Pará. Belém (Pará, Brasil).
- Santana, J. U. R. (2012). *Agroextrativismo e sustentabilidade: avaliação de indicadores em assentamento rural de Sergipe* (Disertación de maestría). Universidade Federal de Sergipe (Brasil).
- Sills, E. (1991) *Relatório sobre a reserva extrativista do rio Cajari e os projetos de assentamento extrativista do rio Maracá* (Mimeografiado). Macapá.
- Silva, I. C. da; Lomba, R. M. y Filocreão, A. S. M. (2012). Assentamentos rurais no estado do Amapá: uma visão da realidade. En *Anais do XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária*. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia (Minas Gerais, Brasil).
- Sousa, C. F. M. y Costa, F. M. F. S. (2016). Planos de utilização em projetos de assentamento agroextrativistas: Autoritarismo e participação. *Anais da 30 Reunião da Antropologia Brasileira*. João Pessoa (Paraíba, Brasil).
- Spivak, G. (2010). *Pode o subalterno falar?* Belo Horizonte: UFMG.
- Todorov, T. (2003). *A conquista da América: a questão do outro*. São Paulo: Martins Fontes.





# MÁS ALLÁ DE LA TEORÍA DE LOS CLIMAS

Aníbal Pineda Canabal<sup>1</sup>

## Resumen

El artículo reconstruye sucintamente, en primer lugar, la historia de la llamada teoría de los climas desde la Antigüedad hasta la Ilustración, prestando especial atención a las ideas de Hipócrates, Aristóteles y Montesquieu. Se demuestra, en segundo lugar, cómo dicha teoría es revaluada al rango de mitología científica en virtud de la nueva configuración epistemológica que la geografía y la climatología adquirieron en el siglo XIX. En tercer lugar, se postula que, a pesar de la crisis de su estatuto científico, la teoría de los climas no desapareció en sus efectos, sino que antes bien sobrevivió en la organización colonial y en la construcción ideológica de la hegemonía occidental. Finalmente, a través de un análisis de la categoría «medio» se muestra cómo las relaciones entre el ser humano y sus condiciones geográficas se desarrollan en forma de un rico entramado de influencias que permiten postular una nueva comprensión ética y estética de dicha relación.

## Palabras clave:

Teoría de los climas, Hipócrates, Aristóteles, Montesquieu, Canguilhem, geografía, medio.

<sup>1</sup> Doctor en Filosofía. Profesor de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Católica de Oriente. Miembro del grupo de investigación *Humanitas*. ORCID: 0000-0002-5797-4311. Correo electrónico: lpineda@uco.edu.co.



## Introducción

La pregunta acerca de la influencia posible del clima, el relieve y el conjunto general de las condiciones geográficas en el carácter moral y espiritual de los pueblos ha acompañado sin cesar la reflexión filosófica occidental (Glacken, 1967). El acceso al agua, las condiciones térmicas y el lugar del globo terráqueo en que se vive fueron los criterios que sirvieron de ocasión para que pensadores de todas las épocas introdujeran taxonomías que les permitieron clasificaciones muchas veces apresuradas de la abigarrada variedad de lo humano. El conjunto de estas ideas es lo que tradicionalmente ha sido llamado teoría del clima o de los climas. Recientemente, J-P. Courtois (2016) resumió dicha teoría en un esquema tripartito que se encadena según un nexo de tipo causal simple: 1) existe una innegable *correlación* entre el ser humano y la naturaleza; 2) esta relación alcanza aspectos de la vida humana que trascienden el ámbito de lo puramente físico y tiene *implicaciones* en la cultura y en general en diversos aspectos de la existencia humana, tales como las relaciones socioeconómicas, la religión, la dieta, la forma de organización política y/o estatal o el conjunto de actitudes generales frente a la vida, etc.; 3) esto explica la diversidad de pueblos y culturas y sobre todo permite comprender la especificidad de cada *variación* de la especie y sus modos de vida.

Ahora bien, filosofar desde el territorio y desde sus circunstancias concretas, requiere como labor previa el esclarecimiento de las condiciones que el propio espacio geográfico impone tanto a la propia reflexión como a las perspectivas futuras del desarrollo de cada pueblo. Eso que se ha dado en llamar el territorio hace pensar, por su parte, en un modo de estar concreto, en una forma cultural de habitar el espacio y que asume usos y costumbres hasta elevarlos a la categoría de incitación al concepto. Además de lo anterior, el uso corriente del término parece implicar una forma particular de situarse de las periferias respecto a sus centros y, por lo mismo, una reivindicación de la pluralidad del mundo<sup>2</sup>. Si no es posible pensar al margen de todas estas condiciones, tampoco es posible concebir de qué se es capaz sin tener en cuenta la larga tradición del pensamiento que pesa sobre nosotros.

## Desarrollo

### ***Breve perspectiva histórica***

Pensar la relación entre el clima y el ser humano no parece cosa del otro jueves. Antes bien, a lo largo de muchas épocas ha parecido natural establecer diversos grados de correspondencia. Pero esta relación no ha sido percibida siempre del mismo modo. La asociación entre tiempo

<sup>2</sup> Para un análisis del concepto véase: Beuf (2017) y Giménez (2005).



atmosférico y estado de ánimo, por ejemplo, parece ser reciente. No para todos los seres humanos en todos los tiempos y latitudes, el sol que brillaba afuera se convirtió en causa de alegría adentro, ni los negros nubarrones y la niebla les provocaron abulia o tristeza. Pascal Bruckner (2000), por ejemplo, ha situado en la sociedad burguesa el comienzo de dicha asociación, que aparece para él de modo paradigmático en el siglo XIX en la obra del escritor suizo Henri-Frédéric Amiel y en la constante asociación de datos meteorológicos y referencias anímicas que este último establece en sus diarios. Investigaciones más recientes (Huibers, De Graaf, Peeters y Arntz, 2010) han llegado incluso a desestimar la asociación entre humor y estado del tiempo, a pesar de la creencia común que los asocia. Rápidamente se puede decir que este tema en particular no está cerrado y que merecería, al menos en filosofía, un tratamiento más sistemático y profundo.

Sin embargo, la teoría de los climas en forma de elucubración filosófica libre sí que ha sido objeto de gran atención a lo largo de la historia del pensamiento occidental. En este sentido, podemos decir que, como regla general, desde antiguo pareció a distintos autores que las medianías, por ejemplo, garantizaban médicamente escenarios óptimos de desarrollo a los hombres, mientras que los extremos climáticos resultaban ser impropios para la salud y el bienestar humanos. La «civilización» y el cultivo superior de las actividades del espíritu parecieron así más propicias a lugares intermedios que favorecieran el ingenio y el trabajo. Se juzgó, pues tradicionalmente, que el mejor lugar para el desarrollo de la especie debía estar situado en un punto entre la extrema bonanza, que propiciaba la pereza, y la extrema penuria, que imponía la necesidad de concentrar todas las fuerzas y las energías en la búsqueda de la propia supervivencia.

En este sentido, ya Hipócrates había observado las diferencias entre los distintos pueblos y recomendaba a quienes ejercieran la profesión médica que prestaran particular atención a los climas, los vientos y los suelos de modo que pudieran pronosticar e identificar las causas y el tipo de enfermedades que aquejaban a las gentes de los lugares que visitaban. Pronto, de lo estrictamente médico, saltaba también Hipócrates a la constitución de la personalidad: asignaba así un carácter belicoso a los pueblos de Europa y un carácter pacífico a los de Asia. Las razones sobre las que se asentaban tales ideas eran apoyadas por argumentos que el desarrollo científico de nuestra época nos hace tener por rocambolescos: el cambio de las estaciones con sus fluctuaciones y sus contrastes, por ejemplo, provocaban según Hipócrates, conmociones al interior tanto del cuerpo como de la mente, lo que conducía a los seres humanos a un carácter rudo y apasionado. Quienes vivían, en cambio, en condiciones climáticas más estables a lo largo del año, es decir, en regiones donde verano e invierno no evidenciaban contrastes tan pronunciados, entonces cultivaban una naturaleza más afable que expresaba la condición isotérmica de su hábitat. Lo que igualaba el calor en las zonas meridionales del mundo conocido de entonces, lo igualaba el frío en las septentrionales: los escitas, por ejemplo, que habitaban regiones del Norte, en la actual Ucrania, eran de piel glabra y no se diferenciaban de las mujeres ni por su físico ni por el amaneramiento de su constitución personal.



En contraste con esto, argumentaba también Hipócrates (1986), puesto que «los cambios en todos los aspectos son, en efecto, los que despiertan la inteligencia del hombre y no le permiten estar inactivo» (p. 73), aquellos hombres que viven en tierras donde el verano y el invierno acusan fuertes diferencias estaban mejor capacitados para ser dueños de sí mismos. La mentada afabilidad de los asiáticos y aun de los escitas, en cambio, los inducía al servilismo político y a la falta de independencia y del carácter necesario a la toma de decisiones, en una palabra, al vasallaje y a la sumisión. La fuerte disparidad térmica entre los meses de estío y el frío invernal llamaba, en cambio, al griego a la ingeniosidad.

También en la *Política*, Aristóteles (1988), siguiendo criterios análogos, basó la superioridad helénica en la posición privilegiada que le otorgaba su situación física, a saber, entre el frío del norte europeo y las tierras asiáticas. Dicha posición privilegiada de Grecia la hacía heredera de lo mejor del carácter de los pueblos o bien demasiado septentrionales o bien demasiado meridionales, al tiempo que le servía de barrera contra los desbordamientos que el clima producía en el espíritu de las gentes que moraban en esas otras latitudes. De su propia raza griega decía, por el contrario, Aristóteles (1988) que «vive libre y es la mejor gobernada y la más capacitada para gobernar a todos si alcanzara la unidad política» (p. 417).

Como se ve, la creencia en la influencia del clima en el carácter y en la constitución moral de los pueblos es de larga data y ha conocido a lo largo de la historia diferentes formas de expresión que han enfatizado uno u otro aspecto, según el caso. Debemos a Mario Pinna (1989) el haberse interesado en reescribir la historia milenaria de esta asociación y sus diferentes etapas. Para este autor, al final de la Antigüedad, junto a la idea de la influencia de las condiciones físicas que hemos estudiado, aparece además una idea no menos poderosa y determinante para la conciencia humana hasta la actualidad: la postulación de un imperio posible de los astros, la posición de las estrellas y del cosmos en general sobre las acciones humanas. La teoría del clima y la astrología anduvieron pues de la mano hasta el triunfo, al parecer definitivo, de la ciencia tras la Ilustración. La reconstrucción histórica de Pinna muestra la expresión de dicha problemática a través de los tiempos hasta el siglo XIX. No es de nuestro interés seguir punto por punto la exposición, tan rica en detalles, que Pinna realiza. Nos basta, para avanzar en el tiempo, decir por ejemplo que la Edad Media elaboró, al amor del influjo de las *auctoritas* griegas, una teoría de los climas que, con los elementos apuntados en Hipócrates y Aristóteles, continuó en la Época Moderna hasta adquirir un rostro que nos resulta incluso familiar.

Fue la paulatina configuración de los estados nacionales, que se realiza plenamente en la Modernidad en concomitancia con una lucha por el control económico y comercial del mundo, lo que trajo como consecuencia la búsqueda de una reflexión acerca del mejor lugar del planeta para vivir. El descubrimiento de América supuso una explosión de utopías geográficas que despertaron el deseo nunca del todo extinguido de hallar el paraíso en la tierra. Pero, acaso desde las Cruzadas, por motivos religiosos, se había postulado a Palestina, patria de Cristo, como



el lugar más apto para la vida del ser humano; aunque pronto los autores europeos intentaron mostrar las bondades del territorio de sus naciones de proveniencia. Francia, Inglaterra, Alemania o el continente europeo en general fueron pronto presentados como los lugares más aptos para el desarrollo humano. Según un esquema parecido al aristotélico, más una nueva base que el desarrollo científico empezó a hacer posible, el clima acabaría convirtiéndose, en últimas, en condición de la fortaleza política y económica de los países destinados por ello a regir los destinos del mundo. Una especie de mesianismo racial que se hizo posible en la Edad Moderna convirtió así a Europa en la destinada a regir los destinos del mundo ya no solo por derecho divino ni por justificaciones pseudoteológicas sino incluso por razones de naturaleza material y biológica, es decir, por la misma constitución física y el ingenio de sus habitantes. El clima (como la raza) fue convocado en este contexto como elemento fundamental del mantillo sobre el cual nutría el hombre europeo su superioridad intelectual, espiritual y política. Sobre estos dos criterios no fue solamente posible establecer qué sociedades estaban mejor preparadas para el ejercicio de la libertad política, sino que, como bien lo ha mostrado Castro-Gómez (2005) fue posible incluso establecer una jerarquía entre los seres humanos. Dicha jerarquía utilizaba una especie de criterio histórico según el cual los pueblos no europeos, menos «civilizados», en realidad eran testimonio de cómo había sido la humanidad en el pasado.

Por la sistematicidad a la que aspiran, por la importancia que ocupan en el conjunto de su obra y por su difusión e impacto, las ideas de Montesquieu sobre el clima resultan particularmente expresivas a la hora de entender el asunto. En *El espíritu de las leyes*, la tríada aristotélica e hipocrática «extremo – medianía – extremo» cede su lugar a la dupla «países fríos del Norte – países cálidos del Sur». Aquí, sobre una verdad física evidente, la especulación del filósofo edifica la entera teoría: así como el frío contrae y el calor distiende y afloja, el clima frío favorece la agilidad y el vigor, mientras que el caliente dificulta la energía y el equilibrio. Una serie de referencias homeostáticas, pues, le dan pie a Montesquieu para dar por hecho, por ejemplo, que el calor agobiante aleja a los hombres del trabajo, mientras que el frío los prepara a la labor. Así pues, parece evidente al autor francés que la diversidad climática está al origen de las distintas formas sociales en que se expresa la vida de los pueblos: «Las distintas necesidades en los diferentes climas han dado origen a los diferentes modos de vida, y estos, a su vez, han dado origen a las diversas especies de leyes» (Montesquieu, 2003, pp. 294-295). Pero su interés jurídico lo lleva además a postular como necesaria la labor rectora de instituciones en cierto modo externas a la acción misma, como la religión o la ley positiva, para corregir o mejorar aquello que el clima tiende a desviar naturalmente.

Las anteriores ideas ejercieron una influencia notable en su tiempo tanto a nivel filosófico como ideológico-político. De hecho, el eurocentrismo ilustrado tuvo en elucubraciones parecidas a la teoría de los climas en su versión ilustrada un arma ideológica importante, todavía no suficientemente explorada. Esta idea no solo sirvió a Europa en su pretensión de ser la casa en



propiedad de la historia, sino que se halló en el corazón de la plataforma doctrinal de los modos del imperialismo colonial posterior. El determinismo climático de autores como Montesquieu constituye junto a otras teorías de naturaleza racial o pseudorreligiosa, la base misma del eurocentrismo moderno y del colonialismo tardío. Rousseau, por no salirnos del eje de las *Lumières* francesas, estaba convencido de que la libertad, por ejemplo, no era «fruto de todos los climas» y por lo mismo no estaba «al alcance de todos los pueblos. Cuanto más se medita en este principio establecido por Montesquieu, más se penetra uno de su realidad. Cuanto más se le rebate, más ocasión se da para afianzarlo con nuevas pruebas» (1973, p. 231). Ciertamente, la opinión de Montesquieu dista mucho de ser la única y ya en su época fue atacada por autores como Hume o Voltaire, pero no por eso deja de ser sumamente representativa.

Según Courtois (2016), la teoría de los climas presente en *El espíritu de las leyes* es en realidad «una teoría de alcance medioambiental [...] en vez de una dudosa caracterología de asignación» (p. 141). Se pretendía así lograr una consideración positiva de dicha doctrina que sirviera de contrapeso a la carga negativa con que aparece usualmente cargada. Frente a esto, planteó más bien que «la teoría de los climas, en Montesquieu en particular, tiene que entenderse como una reflexión sobre lo que hoy en día llamamos el medio ambiente» (Courtois, 2016, p. 142). Las ideas de Montesquieu pretendían pues algo más que una vulgar taxonomía poblacional que determinara a las naciones según criterios climáticos. Sin embargo, es el uso político de estas ideas, presentes en la conciencia europea de la época, lo que aquí nos interesa. Dicho uso político excede el cuadro de las solas intenciones con que los autores del siglo XVIII expusieron sus teorías o escribieron sus obras y se inscriben dentro de procesos culturales y socioeconómicos más complejos que estaban en marcha en esa época. En efecto, como M. Mahony y G. Endfield (2018) han podido demostrar,

En el contexto imperial europeo, la determinación climatológica de las diferencias entre las «razas» humanas fue central en las autopercepciones de Europa occidental acerca de una inherente superioridad respecto a otros pueblos y ofreció a los primeros expansionistas bases aparentemente científicas para creer en su propio sentimiento de supremacía cultural (p. 2).

El prejuicio principal que estaba en obra y al servicio de la ideología dominante del imperialismo pretendía pues que los climas tropicales, por la exuberancia de su naturaleza y su sobreabundancia de producción agrícola, disponían a la pereza, a la poca previsión y, en el fondo, a la inmoralidad.

Es cierto que, como apuntara Mario Pinna (1989), la teoría del clima, al menos en su forma clásica, entró en crisis con el nacimiento de la climatología y de la geografía modernas, cuyo origen está marcado por las nupcias de dichos campos epistemológicos con las matemáticas



y los instrumentos aportados por los avances tecnológicos tras la revolución industrial. Esto trajo como consecuencia un enriquecimiento en la noción misma de clima desde entonces desligada de elementos únicamente térmicos. La temperatura, en la nueva ciencia, pasó pues a ser un componente entre otros, lo que condujo a la devaluación de la teoría de los climas en su forma clásica. Sin embargo, los desarrollos de la climatología y de la meteorología siguieron respondiendo a la razón del proyecto colonial y sirvieron de base a la experimentación sobre poblaciones y territorios según la lógica del capitalismo expansionista. Los discursos morales, la forma de entender la salud o las enfermedades, el discurso médico en general o la superioridad tecnológica de Europa, siguieron apoyándose en creencias de tipo climático que «siguieron informando la práctica de la medicina o la arquitectura colonial» (Mahony y Endfield, 2018, p. 12) durante el siglo XIX e incluso más allá.

También a nivel de América Latina, este tipo de convicciones permaneció activa en el trabajo geográfico, etnográfico y aun en la conciencia viva de las repúblicas hasta nuestros días. Castro-Gómez (2005), comentando en este sentido las tesis de Francisco José de Caldas y de Francisco Antonio Ulloa sobre el clima de la Nueva Granada, afirma que, para estos autores, por ejemplo:

El clima frío de la cordillera estimula más el desarrollo de la inteligencia que el clima ardiente de las costas. A medida que se va subiendo desde el nivel del mar hasta la cordillera, también aumenta el grado de perfección física y moral de los habitantes. Al nivel del mar encontramos «unos hombres colosales, pálidos, descarnados y lánguidos, teñidos con el color del cobre, sin energía ni viveza en sus movimientos, y que apenas parecen estar animados [...] Jamás saldrán de esas regiones de fuego un poeta, un orador, un músico, un pintor, ni ningún genio atrevido, capaz de honrar a su país» (Ulloa, 1808, p. 294). En cambio, en las alturas de los Andes todo parece ser diferente. Allí hasta los animales son más esforzados y corpulentos, los árboles más majestuosos y la vegetación más pródiga que en las regiones cálidas. La parte media de los Andes parece ser una zona semejante a la que describía Virgilio en sus poemas: «la más oportuna habitación para el hombre» (pp. 268-269).

Lo anterior prueba que las ideas de Montesquieu son pues apenas representativas de creencias fantasmáticas más arraigadas y difundidas en Europa o su área de influencia cultural. Por eso, por encima del aporte de autores como Courtois, lo que nos interesa subrayar es que estas ideas sirvieron, como dice H. Bentouhami (2015), para consolidar la imagen que el Occidente forjó de sí mismo, «a partir de una lógica de la imaginación construida a partir de los más contradictorios dualismos (Oriente: afeminado, cruel, pasivo, violento, dispuesto a la sumisión; Occidente: viril, moderado, activo, amable, dispuesto a la libertad)» (p. 25). Montesquieu no fue sino un popularizador de esas creencias, su renovador con los medios propios de la época moderna. Su importancia histórica viene además dada por el hecho de que



su vida se sitúa en un momento bisagra en el que la climatología y la geografía empezaban su camino de transformación epistemológica hasta alcanzar plenamente el estatuto de ciencias. Será este proceso de reestructuración de la cartografía científica y universitaria, que tanto ocupó al siglo XIX, lo que transformará la teoría del clima y la reducirá a mitología, sin que por ello los efectos de las ideas de base que le eran subyacentes se quedaran sin resultado. Continuaron más bien a informar una serie de prácticas y de dispositivos de poder que aseguraron el dominio del centro sobre la periferia.

Lo anterior demuestra la existencia de una forma particular de construcción de pseudociencia y de estados de hecho profundamente performativos a nivel sociopolítico a partir de «premisas admitidas únicamente por la opinión» (Bentouhami, 2015, p. 26). Dichas premisas, a través de un juego de metáforas retóricas, al sistematizarse en las grandes obras de una cultura, adquieren una forma de expresión pretendidamente universal. Así logran difundirse de modo inexorable, triunfando hasta alcanzar el *sensus communis* en el sentido en que, por ejemplo, Giambattista Vico (1971) lo piensa, a saber, como un «juicio sin reflexión alguna, sentido por todo un orden, todo un pueblo, toda una nación o todo el género humano» (p. 434). Muchas de las creencias en torno al clima han seguido este camino sin llegar a ser nunca ni suficientemente probadas ni suficientemente refutadas. Si este ya no es el caso para la revaluada teoría del clima en su forma clásica, si lo sigue siendo, por ejemplo, para la asociación, a la que aludíamos más arriba, entre tiempo atmosférico y estado de ánimo. Se comprueba así nuevamente que, tras la retórica científica, hay un conjunto de fuerzas mascaradas o invisibles que fundamentan e inspiran la objetividad de la ciencia en una «distancia epistemológica frente al lenguaje cotidiano» (Castro-Gómez, 2005, p. 14). La manera de entender el espacio (el Sur, el Norte, la selva, la montaña, el valle, el altiplano, el litoral) se construye pues sobre un imaginario atravesado por tradiciones hegemónicas cuyos presupuestos son rara vez puestos en cuestión fuera de los ámbitos reducidos de las ciencias humanas y sus órganos de difusión.

### ***Hacia una nueva consideración del factor climático***

Como hemos visto, el avance de la ciencia redujo la teoría de los climas a una suerte de mitología propia de una edad precientífica que debía ser revaluada. Aunque sus efectos políticos siguieron sintiéndose en la conciencia occidental y en sus zonas de influencia hegemónica, una nueva herramienta teórica se fue erigiendo como novedoso paradigma epistemológico para pensar la relación que la teoría de los climas intentaba pensar, a saber, la que se establece entre el ser humano y su entorno. De la noción astronómica, física y geográfica de clima, el siglo XIX fue introduciendo el concepto biológico de *milieu* (medio), cuya genealogía interesó vivamente a autores como Georges Canguilhem (1952).



La idea de *milieu* en tanto creación propia de la ciencia moderna fue concebida inicialmente a partir de la física newtoniana como lo que media entre dos cuerpos, esto es, aquello que permite su interacción. Pero de ese sentido originario, el término migrará hacia la biología en la época de la Ilustración: la luz o el agua serán también medios en el sentido de «circunstancias que influncian» (Canguilhem, 1952, p. 163) el desarrollo de la vida. Este pequeño matiz introducido por la ciencia ilustrada hizo posible que el clima empezara a perder el carácter de determinante absoluto del ser humano y de su conducta personal y social. Lo anterior trajo como consecuencia una relativización epistemológica del concepto que pasó a ser, en la nueva ciencia, una más de las circunstancias con influencia real en la vida. El clima fue pues devaluado a factor propio existente dentro de un concepto más amplio, a saber, el de medio. En este sentido el positivismo, según Canguilhem (1952), intentó construir una concepción dialéctica del medio, como el polo objetivo que sirve de escenario al conjunto de interacciones que los sujetos realizan con el ambiente en que viven. Sin embargo, a partir de las teorías de Darwin y quienes las contradijeron, ese medio exterior donde se desarrolla la vida deja de ser un factor absolutamente determinante y objetivo en las formas de vida de las especies: en eso consistió al final del siglo XIX el triunfo del vitalismo sobre el determinismo.

Las circunstancias exteriores no fueron más desde entonces los factores determinantes que imponían desde fuera necesidades a las que los cuerpos y las personalidades respondían en consecuencia. Es más bien «a través de la necesidad (*besoin*), noción subjetiva que implica la referencia a un polo positivo de los valores, como el medio domina y dirige la evolución de los seres vivos» (Canguilhem, 1952, p. 168). Así pues, la necesidad deja de ser una circunstancia puramente exterior y absoluta en su objetividad esencializada para ser más bien aquello que el mundo de la vida pone como respuesta a una serie de estímulos que le vienen de afuera pero que son reconvertidos en fuerza interna. «Hay una originalidad de la vida que el medio ignora y de la cual no da cuenta» (Canguilhem, 1952, p. 169): se trata de una plasticidad, de un dinamismo interior que lleva la vida a adaptarse, a transformarse de modo eminentemente centrífugo según el lugar donde se encuentra.

El siglo XIX, como decíamos, se constituyó como un período de intensa reforma epistemológica en el cual una serie de saberes adquirieron la forma de ciencia que conocemos hoy. De hecho, uno de los problemas principales a los que la filosofía de la época se vio confrontada fue precisamente la demarcación tanto de fronteras entre las ciencias como una demarcación clara entre los distintos regímenes del conocimiento. El atlas de los saberes, o para usar una expresión de Dilthey (1949), el *globus intellectualis*, sufrió pues la más importante reorganización de la historia de las ciencias. Dicho acontecimiento asestó el golpe definitivo a la teoría de los climas que desde entonces se disolvió en los problemas de la nueva geografía, la climatología, la biología o la psicología. En el caso concreto de la geografía, los estudios de Ritter, Humboldt y luego Ratzel y Michelet, que sentaron las bases contemporáneas de esta disciplina, hicieron



necesario plantearse de manera nueva la relación entre el ser humano y su medio. Pertrechada ahora de la solidez de un método científico propio y de los avances de la matemática y más tarde de la tecnología, la climatología abandonó especulaciones de naturaleza metafísica sobre determinismos posibles ejercidos sobre el ser humano por condiciones externas. Al clima se le sustituyó pues una compleja red de múltiples factores que configuran más que determinan el modo de vivir de los seres humanos, resultado del libre juego entre factores de índole cuantitativa junto a una relativa independencia de causas autónomas propias de cada sujeto.

Así, la geografía hará del medio, según Canguilhem (1952), una *provocación*, esto es, un elemento que excita la vida y la conmina a la producción de una respuesta: «el medio propone sin imponer nunca una solución» (p. 177). Para la escuela de Vidal de La Blache y Lucien Febvre, por ejemplo, el ser humano va a convertirse incluso en un factor geográfico, es decir que ya no solo es determinado por el clima o el ambiente exterior, sino que es entendido como un determinante que incide en el medio en que vive. Lo humano se vuelve entonces un elemento que, en relación dialéctica profunda con otros elementos bióticos o abióticos, incide en la regulación homeostática del planeta. El clima queda pues reducido aquí a un estímulo que espolea la vida, que la incita a la generación de condiciones que hagan posible su propia conservación. Tanto el clima como el medio dejan de ser una especie de fatalidad que se impone desde la exterioridad absoluta, como factor determinante que permanece siempre el mismo en su objetividad plena. Antes bien, la exterioridad es algo que la vida misma busca desde una actitud de éxodo, de salida hacia lo otro que no es ella y en cuyo encuentro realiza sus propias posibilidades inmanentes. Canguilhem (1952) dice al respecto: «vivir es irradiar, es organizar el medio a partir de un centro de referencia que no puede ser transferido sin que pierda su significado original» (p. 184).

A diferencia de la forma clásica de la teoría de los climas, las relaciones que se establecen entre el orden del sujeto y el orden del medio que lo rodea son fluidas, cambiantes, permeadas por lo social y por el desarrollo de las fuerzas económicas. Estas relaciones son al mismo tiempo irreductibles a leyes de naturaleza mecánico-material. Si la temperatura impone a un colectivo humano el deber de abrigarse en mayor o menor medida, por ejemplo, no logra sin embargo imponerle el estilo de vida o del vestido, ni los roles que este último adquiere según el género o la posición social. En este mismo orden de ideas, el clima deja de crear al hombre; es más bien el hombre quien crea su medio teniendo en cuenta el clima, entendido como un factor entre otros factores. La productividad misma de la vida y de la libertad da origen a una apropiación particular del territorio, y se halla a la base de muchos usos y costumbres de una sociedad. Puesto en evidencia el salto ilegal del orden físico al orden moral y/o a la constitución espiritual de las gentes propio de la teoría de los climas, esta es abandonada en su forma teórica, aunque no en las remanencias de sus formas políticas.



## Conclusiones

Existe sin duda una discontinuidad entre lo biótico y lo abiótico, otra más específica entre lo vegetal y lo animal, otra más entre lo otro animal y lo animal humano y finalmente una discontinuidad entre lo humano entre sí. La teoría de los climas, haciendo uso de la capacidad natural de observación intentó dar cuenta de esta diversidad de tonos, ritmos y expresiones de la humanidad. Pero como esta observación todavía no estaba depurada por instancias exteriores de validación y contrastación que el método científico pudo aportar más tarde, en vez de reconocer una discontinuidad natural entre las distintas esferas del pluriverso, estableció más bien asociaciones apresuradas que postularon la continuidad entre lo abiótico y lo humano según relaciones causales mecánicas. Cuando la aplicación rigurosa de instancias de contrastación científica dio al traste con dichas ideas, no por ello estas dejaron de existir, sino que siguieron sirviendo a proyectos de dominación económica y de colonización epistémica. Descubiertas ambas ardidés, se hace necesario postular una forma nueva de reapropiación de dicha relación de discontinuidad que recorra senderos nuevos más allá tanto de las mitologías científicas sobre las que se basaba la teoría de los climas como de los modelos de explicación matemáticos y predictivos con los que la ciencia descompone la realidad hasta desmembrarla, quitándole así su significatividad.

En sus *Escritos literarios* (1965) Ernst Bloch parece proponernos un ejercicio que podría intentarse como propuesta final: caminar, pasear acaso, dentro de la propia habitación. El que tal cosa hace ve aparecer sin cesar los mismos objetos que normalmente pasan ante la vista sin reclamar atención alguna: mesa, ventana, piso, pared, paisaje. El que recorre su propia estancia una vez y otra y otra desarrolla pues la atención y empieza a descubrir de modo nuevo lo que antes, bajo la tiranía de la inatención, solo consideraba de modo anodino. Las cosas suelen ser silenciosas en la cotidianidad. Pero el amor o la muerte tornasolan con luz nueva los lugares o las palabras; así, tal dicha vivida, tal sufrimiento inevitable, cargan la memoria de los lugares de una fuerza que antes no conocían. La reapropiación de nuestra relación con el medio, que subjetivamente creamos y del que objetivamente nosotros mismos hacemos parte, reclama una reapropiación poetológica que abra la puerta de una nueva experiencia estética y ética de las propias circunstancias. Este proyecto ya intentado y todavía por hacer echa mano de la sabiduría ancestral del territorio, de sus leyendas, de sus fiestas, de sus tradiciones, de una cultura desde abajo, de una interpretación libre del paisaje, del relieve, del lenguaje. Es el proyecto de una relación nueva con el medio en donde la naturaleza no sea más, como en Pulgarcito, como en Hansel y Gretel, como en la literatura fantástica, el lugar de la huida y de la pérdida sino el término posible de un nuevo encuentro con la propia situación donde lo incógnito de nosotros mismos pueda revelarse. Se trata en suma de una consideración cualitativa y no una simple relación cuantitativa del medio en donde no es ya



el ser humano el que se busca fuera para comprenderse mejor sino más bien donde la naturaleza misma, que es clima y medio y todo en un fluir constante, intenta decir sobre sí una palabra definitiva: tal es «el real problema del horizonte de la historia» (Bloch, 1965, p. 451).

## Referencias bibliográficas

- Aristóteles. (1988). *Política* (Trad. Manuela García Valdés). Madrid: Gredos.
- Bentouhami, H. (2015). *Race, cultures, identités : une approche féministe et postcoloniale*. París: Presses Universitaires de France.
- Beuf, A. (2017). El concepto de territorio: de las ambigüedades semánticas a las tensiones sociales y políticas. En A. Beuf y P. Rincón Avellaneda, *Ordenar los territorios: Perspectivas críticas desde América Latina* (pp. 3-21). Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Bloch, E. (1965). *Gesamtausgabe* (Band 9. Literarische Aufsätze). Fráncfort del Meno (Alemania): Suhrkamp.
- Bruckner, P. (2000). *Perpetual euphoria: On the duty to be happy* (Trad. Steven Rendall). Princeton (EE. UU.): Princeton University Press.
- Canguilhem, G. (1952). *La connaissance de la vie*. París: Hachette.
- Castro-Gómez, S. (2005). *La hybris del punto cero: Ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada (1750-1816)*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/pensar-puj/20180102042534/hybris.pdf>.
- Courtois, J.P. (2016). La teoría de los climas en Montesquieu, Hume y Voltaire. *Araucaria*, 18(36), 137-163.
- Dilthey, W. (1949). *Introducción a las ciencias del espíritu: En la que se trata de fundamentar el estudio de la sociedad y de la historia* (Trad. Eugenio Imaz). México: Fondo de Cultura Económica.
- Giménez, G. (2005). Territorio e identidad: Breve introducción a la geografía cultural. *Trayectorias*, 7(17), 8-24.
- Glacken, C. J. (1967). *Traces on the Rhodian shore: Nature and culture in Western thought from ancient times to the end of the eighteenth century*. Berkeley (EE. UU.): University of California Press.
- Hipócrates. (1986). *Tratados hipocráticos II: Sobre los aires, aguas y lugares. Sobre los humores. Sobre los flatos. Predicciones I. Predicciones II. Prenociones de Cos* (Trad. J. A. López Férrez y E. García Novo). Madrid: Gredos.
- Huibers, M., De Graaf, E., Peeters, F. y Arnt, A. (2010). Does the weather make us sad? Meteorological determinants of mood and depression in the general population. *Psychiatry Research*, 180(2-3), 143-146.
- Mahony, M. y Endfield, G. (2018). Climate and colonialism. *WIREs Clim Change*, 9(2). DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1002/wcc.510](https://doi.org/10.1002/wcc.510).
- Montesquieu, C. L. de S. (2003). *Del espíritu de las leyes* (Trad. Mercedes Blásquez y Pedro de Vega). Madrid: Alianza.
- Pinna, M. (1989). Un aperçu historique de « la théorie des climats ». *Annales de Géographie*, 98(547), 322-325.
- Rousseau, J.J. (1973). *El contrato social* (Trad. Consuelo Berges). Barcelona: Orbis.
- Vico, G. (1971). Principi di scienza nuova. En G. Vico, *Opere filosofiche*. Florencia (Italia): Sansoni.



# RECUPERACIÓN DE CONOCIMIENTO TRADICIONAL SOBRE LA FLORA EN LA MANIFESTACIÓN CULTURAL SILLETERA

Mario Alberto Quijano-Abril<sup>1</sup> María Cristina Franco Ospina<sup>2</sup>  
Óscar Javier Zapata Hincapié<sup>3</sup>

## Resumen

En la presente investigación se realizó un inventario y caracterización de las especies de plantas ornamentales y aromáticas que durante décadas han sido utilizadas en la manifestación silletera de Antioquia. Asimismo, se diseñó y aplicó una estrategia que permitiera la generación de un dialogo de saberes intergeneracional, con el cual las nuevas generaciones fortalezcan su sentido de apropiación por esta manifestación cultural del territorio. Para la implementación de la estrategia se realizaron una serie de entrevistas, talleres teóricos y prácticos sobre orientación de la riqueza silletera, cuyo propósito fue la de identificar los imaginarios culturales que tienen los campesinos silleteros y población en general de territorio acerca de las plantas ornamentales y medicinales. En total fueron reportadas y caracterizadas 68 especies de plantas aromáticas y 89 de plantas ornamentales. Muchas de estas ya no son cultivadas frecuentemente en la zona de estudio. Asimismo, fueron diseñados y construidos 10 centros de producción vegetal, ubicados en los predios de las familias entrevistadas. Estos fueron dotados con insumos, herramientas y semillas de algunas especies emblemáticas en la fabricación de las silletas. En estos centros de producción fueron enseñadas técnicas de viverismo que permitirán que las personas interesadas puedan retomar y en algunos casos, iniciar la propagación de sus propias plantas.

## Palabras clave:

Etnobotánica,  
tradición silletera,  
plantas ornamentales, cultivo

<sup>1</sup> Director del Herbario Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). ORCID: 0000-0002-4242-8799.  
Correo electrónico: MAQUIJANO@UCO.EDU.CO.

<sup>2</sup> Ingeniera ambiental de la Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Correo electrónico: m.cris.0819@gmail.com.

<sup>3</sup> Magíster en Historia de la Universidad Nacional de Colombia (Medellín). Correo electrónico: ojzapatah@unal.edu.co.



## Introducción

Santa Elena es un corregimiento con influencia directa de la ladera oriental de la ciudad de Medellín y el altiplano del Oriente antioqueño, durante décadas se ha caracterizado por ser el promotor cultural de prácticas ancestrales en los valles de Aburrá y San Nicolás, destacando su tradición principalmente en el cultivo de plantas ornamentales y especies aromáticas para el ejercicio de la práctica silleterera. Esta tradición tuvo sus inicios cuando los silleteros dejaron de transportar personas a lomo y empezaron a cargar flores y plantas aromáticas para comercializar en la ciudad de Medellín. Al igual que las flores que quedan en el recuerdo de los viejos, también quedaron guardadas las recetas de las abuelas con las plantas aromáticas, que no solo nutrieron la gastronomía paisa, sino que sirvieron de alivio a múltiples quebrantos de salud.

En la actualidad, además del gran impacto que recibe el corregimiento en torno a la Feria de las Flores, donde el Desfile de Silleteros es el evento central de estas populares fiestas en la capital antioqueña, las prácticas agrícolas que sostienen el cultivo de las flores con las que se construyen las silletas han disminuido. Esto implica en primer lugar que los silleteros se vean obligados a acudir a cultivos industriales para sostener el desfile y, en segundo lugar, que las especies utilizadas en esta importante manifestación silleterera sean las que estén comercializando los grandes productores de flores. De esta manera con los años, muchas de las especies tradicionales que hacían parte de las silletas no están siendo cultivadas por los silleteros, perdiendo una parte esencial de la tradición y disminuyendo la diversidad de especies empleadas en su fabricación.

En parte, la pérdida de especies y conocimiento ancestral en esta tradición tiene que ver con la monopolización del cultivo de las flores, la disminución del terreno en el cual los campesinos viven en la actualidad, sumada a una pérdida del conocimiento ancestral sobre la siembra y manejo de estas especies. Las nuevas generaciones han perdido el interés y el conocimiento sobre la forma como sus abuelos propagaban, sembraban y usaban diferentes plantas que otrora hacían parte de la tradición, pero que hoy no se encuentran ni en los pocos cultivos tradicionales que aún permanecen en la Santa Elena Cultural. Lo anterior sumado al cambio territorial con nuevas propuestas de uso y aprovechamiento del suelo, el desarraigo de las nuevas generaciones por la cultura y práctica agrícola, amenaza una tradición que florece en la Feria de Flores.

En la presente investigación se realizó un proceso participativo intergeneracional orientada a identificar la percepción del silleterero sobre su tradición, así como caracterizar las especies aromáticas y ornamentales cultivadas históricamente en Santa Elena, sus formas de producción, comercialización y conservación.



## Metodología

### ***Área de estudio***

La manifestación cultural silletera es originaria de las veredas que conforman el territorio de Santa Elena y que integran el corregimiento del mismo nombre en el municipio de Medellín. Esta influencia ha permeado a lo largo de los años a otras veredas pertenecientes a los municipios de Guarne, Envigado y Rionegro, este territorio es conocido como Santa Elena Cultural. El corregimiento de Santa Elena es el de mayor área (74,1 km<sup>2</sup>) entre los cinco que conforman el territorio rural del municipio de Medellín. Su ubicación, al Oriente de esta ciudad, ha sido históricamente considerada estratégica puesto que se encuentra entre el valle de Aburrá y el valle de San Nicolás, lo que le convirtió en un sitio de paso importante hacia el Oriente antioqueño y el valle del río Magdalena. Su zona central se encuentra a una distancia de 17 km del centro de Medellín. Limita al occidente con el perímetro urbano de este municipio, al norte con los municipios de Guarne y Copacabana, al oriente con los municipios de Rionegro y El Retiro, y al sur con el municipio de Envigado.

En términos político administrativos, el corregimiento de Santa Elena está estructurado por once veredas: Piedras Blancas, Matasano, Las Palmas, El Plan, Mazo, Piedra Gorda, Barro Blanco, Santa Elena Sector Central, El Llano, El Placer y El Cerro. Las veredas de los municipios restantes son San Ignacio, El Porvenir, San Miguel y La Palma pertenecientes al municipio de Guarne; Perico y Pantanillo de Envigado; y la Quiebra y El Progreso de Rionegro (Alcaldía de Medellín, 2014).

### ***Selección de familias campesinas***

Las treinta familias seleccionadas que apoyaron el proceso de investigación para el reconocimiento de las especies ornamentales y aromáticas, corresponden al ponderado efectivo de un ejercicio de exploración de la comunidad silletera, calculado mediante la proyección con relación al tiempo de trabajo real dispuesto para cada familia, la duración del proyecto y el número de investigadores participantes.

La selección de las familias se hizo incluyendo las veredas de cada uno de los cuatro municipios que conforman el territorio de Santa Elena y que pertenecen a su vez a la cultura silletera: Medellín, Envigado, Rionegro y Guarne (tabla 1).



**Tabla 1.** Municipios y veredas asociadas a las entrevistas realizadas en el territorio de Santa Elena.

Municipios	Veredas
Envigado	Pantanillo Perico
Guarne	El Porvenir San Ignacio San Miguel
Medellín	Barro Blanco El Llano El Placer El Plan El Rosario Mazo Media Luna Parte Central Piedra Gorda
Rionegro	El Progreso La Quebra

Fuente: Elaboración propia.

### ***Entrevistas***

La metodología empleada para la recuperación de información ancestral, estuvo fundamentada en entrevistas personales y visitas domiciliarias a líderes comunitarios y habitantes de gran arraigo en la región, donde el equipo de investigación a través de una encuesta recogió apreciaciones de la comunidad sobre las plantas ornamentales y aromáticas relacionadas con la cultura silletera, identificadas por ellos como especies que en la actualidad son escasas en la región, se encuentran amenazadas o que ya no están presentes en el territorio y que hace un par de décadas fueron parte esencial en la construcción de las silletas.

Las encuestas se diseñaron con el objetivo de generar un conversatorio con la persona a entrevistar y a su vez se profundizó sobre aspectos puntuales de las especies ornamentales y aromáticas, tales como: usos, parte de la planta que se empleaba, obtención de la planta (cultivo, huerta, matorral, bosque, compra u otro), tipo de silletas en que se utilizan o utilizaban las plantas ornamentales (tradicional, monumental, emblemática o artística), forma de cultivo y aspectos adicionales que pudieran aportar; además de recopilar información referente a la participación en la cultura silletera.

### ***Talleres de sensibilización con diferentes grupos poblacionales***

En los talleres realizados se dio a conocer a los participantes los objetivos e importancia del proyecto, así como la función de los integrantes del equipo de trabajo. En la medida que los



talleres avanzaban en su contenido, se realizó un proceso de intercambio de saberes cuyo objetivo fue sensibilizar y capacitar a los niños, jóvenes y adultos con respecto a la importancia del rescate de las tradiciones de la cultura silletera.

Los talleres tuvieron una duración de tres horas y los temas siempre estuvieron relacionados con el hallazgo y manejo de las especies aromáticas y ornamentales (tabla 2). Para la ejecución de las prácticas se emplearon: microscopio, estereoscopio, diferentes frutos y semillas, herramientas de vivero, sustratos y plántulas, buscando dar el taller de una manera didáctica a todos los asistentes.

**Tabla 2.** Temáticas y objetivos planteados en los talleres.

Tema	Objetivo
Morfología floral	Dar a conocer el patrón básico de la estructura de la flor, la diversidad de formas, su estructura y principales modificaciones.
Reproducción vegetal	Exponer los tipos de reproducción vegetal, así como sus ventajas y desventajas dependiendo del tipo de actividad productiva.
Frutos y semillas	Caracterizar morfológicamente los diferentes tipos de frutos y semillas, e implementar herramientas para su adecuado manejo.
Propagación de plantas a partir de semillas	Capacitar a la comunidad sobre la propagación de plantas a partir de semillas y su posterior manejo en viveros.
Propagación de plantas a partir de esquejes y preparación de sustratos ricos en nutrientes para su establecimiento	Capacitar a la comunidad sobre la propagación de plantas a partir de esquejes y la preparación de sustratos ricos en nutrientes para su establecimiento.

Fuente: Elaboración propia.

### ***Recolección de material vegetal y proceso de herbario***

La recolección de material vegetal, consistió en la visita a fincas silleteras en varias localidades del territorio de Santa Elena, donde los campesinos apoyaron el proceso identificando las principales especies aromáticas para su comercialización y la gran variedad de plantas ornamentales para la construcción de silletas; adicionalmente durante el recorrido se tomó registro fotográfico, nombre común y una descripción general de cada uno de los especímenes colectados para su posterior identificación e ingreso a herbario.

El proceso de herbario incluyó el desarrollo de actividades de prensado, secado, montaje y finalmente la inclusión de las muestras identificadas en la colección de referencia del Herbario Universidad Católica de Oriente (HUCO). Todos los procedimientos desarrollados con el material vegetal se encuentran asociados a lo expuesto por Liesner.



### ***Análisis de información***

Los datos obtenidos de las entrevistas realizadas en campo, fueron consolidados en una base de datos con el fin de procesar la información de las especies a partir de un análisis cuantitativo, haciendo una distinción entre categorías y sus principales características, así como un estudio cualitativo para la información que hace referencia al tejido sociocultural.

### ***Establecimiento de centros de reproducción vegetal***

Con la finalidad de realizar prácticas para la propagación vegetal, la recuperación de conocimiento tradicional y la generación de un sentido de pertenencia por el proceso de cultivo, se construyeron diez centros de reproducción vegetal.

Se buscó que los parámetros básicos de diseño permitieran la reproducción de especies a partir de semillas y esquejes, así pues, las especificaciones técnicas corresponden a las de un invernadero para el cultivo de especies ornamentales, con unas medidas de 4 metros de largo por 3 metros de ancho, cama a una altura de 80 centímetros, techo de plástico tensionado con un recubrimiento especial en malla para control de plagas y optimización del paso de luz para el correcto desarrollo de la planta según su estado vegetativo. Los viveros fueron construidos en los predios de 10 de las 30 familias seleccionadas. Los viveros fueron dotados de insumos agrícolas y herramientas para iniciar la propagación.

### ***Producto audiovisual***

Con miras a una apropiación social de los resultados del proyecto se elaboró un video con el apoyo del centro de producción audiovisual de la Universidad Católica de Oriente para la preproducción, producción y posproducción. El video tenía como personaje principal una niña de la región y su contenido fue alusivo a la práctica silletera, el intercambio de saberes entre diferentes generaciones de silleteros y a la socialización de los resultados del proyecto, este fue realizado en diferentes fincas productoras del territorio de Santa Elena.



## Resultados y discusión

### **Entrevistas**

Esta investigación se basó principalmente en dos clases de datos: los recogidos en la bibliografía existente, que para este tema es relativamente poca, compuesta por artículos periodísticos y de revistas encontrados en la Biblioteca Pública del corregimiento de Santa Elena; y la información obtenida del mismo silletero a través de un análisis cuantitativo y cualitativo de encuestas y entrevistas.

Con el fin de precisar el componente metodológico de la investigación acerca de «Especies, producción y comercialización de flores tradicionales y plantas aromáticas en Santa Elena» se hace necesario formular una anotación sobre los alcances y límites del estudio. Como primera medida este tuvo que ver con el carácter exploratorio y novedoso del trabajo, este buscó ofrecer un panorama sobre una de las manifestaciones del patrimonio inmaterial, como lo es el conocimiento consuetudinario que tienen los campesinos de Santa Elena sobre las flores y plantas aromáticas. La idea con las entrevistas realizadas a treinta familias fue la de mostrar, describir y explicar cómo el campesino asoció su diario vivir con su entorno, en una relación en la que forma un compendio de creencias místicas y religiosas que fluctúan entre lo maravilloso e irreal, pero que hace parte del imaginario colectivo de la comunidad.

Con el fin de seguir esta línea y desarrollar la propuesta, se trabajó desde un enfoque etnográfico, para acceder de la mejor manera a la información de las fuentes primarias. Para el caso del presente proyecto, se trató de abordar la investigación desde el relato oral; y para esto se planteó una serie de actividades que permitieron acercarnos y aprovechar al máximo esta fuente de información. Por eso como ruta metodológica para desarrollar el proyecto se empleó la *investigación acción participativa* (IAP) como la posibilidad de llevar a las personas, a los grupos y a las comunidades un conocimiento más profundo de su realidad social, a partir de la generación de conocimientos que guían su práctica hacia la modificación de esa realidad, en un proceso que permite ubicar el contexto histórico, económico, social y cultural, acercándose al origen de las situaciones y fenómenos sociales para comprenderlos y explicarlos.

Durante la ejecución del proyecto se desarrollaron una serie de actividades que van enmarcadas dentro del modelo IAP (Balcázar, 2003). Uno de los métodos más adecuados para acceder a la fuente del relato oral fue la entrevista, la cual se estructuró como una conversación que tuvo como finalidad la obtención de información. Dentro de la entrevista se enfatizó en otro mecanismo de investigación propia de la etnografía, y fue la observación, que para el tema que se estudió, consistió en realizar una inmersión en el campo y contexto de la población específica. Esta actividad fue realizada para detectar y asimilar el conocimiento del fenómeno y registrar los datos que se van obteniendo de la fuente oral, y hallar los tópicos que se van referenciando en el



transcurso de la investigación. Con base en estas herramientas se realizó un registro minucioso y detallado con fotografía como complemento de la investigación.

### ***Análisis de la información***

En el proceso de recolección de información con las treinta familias se reportó un total de 89 especies ornamentales y 66 especies aromáticas. Muchas de estas especies han sido previamente referenciadas por diferentes autores que han trabajado el enfoque etnobotánico en la región (Fonnegra, Villa y Monsalve, 2013; Vera, 2016). Gran parte de las especies reconocidas por las comunidades han sido el resultado de procesos de introducción que vienen dándose en la región desde la época de la colonia. Son pocas las especies nativas que hoy en día son cultivadas para estas dos finalidades por los miembros de la comunidad. Asimismo, gran parte de los especímenes analizados son cultivados directamente en huertas diseñadas para producción a pequeña escala, no es muy común el uso de especies cosechadas directamente del bosque.

Ante el desconocimiento de los métodos de cultivo en algunos casos, o la carencia de espacios apropiados para el montaje de huertas, algunos miembros de la comunidad prefieren comprar el material en establecimientos ampliamente reconocidos y con gran trayectoria en la región. En estos sitios el campesino puede conseguir una parte de las especies más emblemáticas en la tradición silletera. Aunque es común la comercialización de estas especies emblemáticas algunas de estas ya no se consiguen, ni se propagan actualmente como es el caso de sentaboras, claveles, espuela de caballero, extrañas, beleños, delfinios, entre otros. La carencia de información respecto a este tipo de especies obedece en algunos casos a una pérdida de información entre las diferentes generaciones de silleteros, la ausencia de relevo generacional, la escasez de semillas, la presencia de plagas, inadecuadas prácticas de cultivo, restricción de germoplasma en unas pocas familias y la pérdida de la costumbre del trueque o intercambio de semillas y bulbos. Sumado a esto los intereses particulares generado en la comunidad por los diferentes galardones y reconocimientos otorgados, ha influido de manera importante en la pérdida de la comunicación y la apropiación por parte de toda la comunidad con respecto a las diferentes especies tradicionales.

#### *Plantas aromáticas*

Con la información suministrada por las treinta familias de las diferentes veredas del territorio de Santa Elena, se registraron en total 68 especies de plantas aromáticas que en su totalidad tienen uso medicinal y de las cuales 14 son utilizadas además para condimentar los alimentos.



Las especies reportadas como medicinales son utilizadas para tratar principalmente:

- 
- 0 Resfriados con plantas como altamisa, borraja, caléndula, cebolla de huevo roja, cerraja, cidrón, curazao, eucalipto, flor de mague, jengibre, limoncillo, malva, malvavisco, mejorana, penca de sábila, poleo, prontoalivio, saúco, tilo, toronjil, vendeaguja, viravira y yerbabuena.
- 0 Los síntomas de fiebre pueden ser tratados con albahaca, caléndula, cebada, malva, malvavisco, manzanilla, mejorana, sarpoleta, mentolina y vendeaguja.
- 0 Los problemas digestivos con especies como: acedera, ajo, apio medicinal, caléndula, limoncillo, paico, salvia amarga, sauco, tomillo, toronjil, llantén y yerbabuena.
- 0 Como tranquilizantes se reportan: aroma, cidrón, citronela, eneldo, estragón, flor de victoria, limoncillo, manzanilla, mejorana, toronjil y yerbabuena.
- 0 Los problemas circulatorios se tratan con plantas como: apio medicinal, ajo, clavos de olor, cola de caballo, diente de león, malva, menta, ortiga, penca de sábila y perejil sencillo.

Aproximadamente 20 especies entre las que se encuentran raíz de cabuya, alcachofa, incienso, palitaria, cadillo, fresia, violeta, yerbamora, entre otras; están asociadas al tratamiento de molestias cutáneas, cólicos, dolor de cabeza, insomnio, heridas, próstata y tratamientos postparto.

La parte de la planta empleada en el uso medicinal en su gran mayoría está representada por las ramas, hojas y flores, seguido por la raíz y los frutos, de acuerdo al diálogo con los entrevistados la forma más común en la preparación de estas es la cocción e infusión tanto para ingerir como para realizar baños y en menor medida la preparación de emplastos para tratar problemas cutáneos.

La incidencia de las especies fue agrupada de acuerdo al número de veces citadas por los entrevistados, en este orden de ideas, las especies aromáticas más reportadas fueron yerbabuena, manzanilla, cidrón y ruda, seguidas por malva, penca de sábila, apio medicinal, mejorana, paico, romero y tomillo.

#### *Plantas ornamentales*

La comunidad del territorio de Santa Elena reportó 89 especies ornamentales, que en su totalidad son utilizadas en la creación de las diferentes silletas que hacen parte de las cinco categorías existentes para estas (tradicional, monumental, emblemática, comercial y artística). De acuerdo a los resultados se puede observar que el tipo de silleta que incorpora la mayor cantidad de especies de acuerdo a la información aportada por los interrogados es la silleta tradicional, seguida de la silleta monumental y en menor proporción se tienen las silletas emblemática, artística y comercial, en las cuales se usan mayormente especies florales de tipo exportación, cultivadas bajo invernadero y considerados por los campesinos ajenas a la tradición de la región.



Un factor importante en el éxito del cultivo de especies ornamentales radica en el cuidado y manejo del tipo de propagación, de acuerdo a los resultados se puede apreciar el tipo de propagación que predomina, para este caso es a partir de esquejes seguido de semillas y en menor proporción bulbos, los entrevistados enfatizan que la propagación a partir de semilla tiene más requerimientos técnicos que la propagación vegetativa.

El cultivo de las plantas ornamentales se da principalmente en los huertos y jardines aledaños a las casas y es esta la manera más común en la región de obtener las diferentes especies florísticas para la construcción de las silletas, son muy pocas las especies que toman del bosque entre las que se menciona verbena y bomarea; algunas especies las obtienen a partir de la compra en establecimientos como viveros y floristerías, pues son especímenes que ya no se encuentran en el territorio y su cultivo tiene requerimientos agronómicos que los campesinos no manejan, como es el caso de la gaza y la viravira.

Finalmente, la mayor incidencia entre las 89 especies ornamentales mencionadas por los entrevistados corresponde a las flores de agapanto, cartucho, clavel y estrella de belén, seguidas por éxtasis, pascuitas, azucena, delfinium, clavellina, gatos, gaza, margarita extraña, margarita tradicional, pensamientos, siempreviva y tritomas, especies que hacen parte de la tradición silleterera desde sus inicios.

## Conclusiones

Desde un análisis cualitativo de las entrevistas, al indagar acerca del alcance e impresión del proyecto «Especies, producción y comercialización de flores tradicionales y plantas aromáticas en Santa Elena», se da un importante balance debido a que la información que brinda el desarrollo de estas entrevistas permite la interrelación con los campos que clasifica el patrimonio cultural inmaterial, los cuales se indican en el Decreto 1080 de 2015 (Colombia. Ministerio de Cultura, 2015), donde se señalan las características que definen la naturaleza del patrimonio intangible, como son los saberes, los conocimientos y las prácticas que para el tema del presente proyecto se enmarcan dentro de los siguientes campos:

- 0 Lenguas y tradición oral, está asociada a la narración oral de mitologías, cosmogonías y leyendas; y sobre hechos históricos transmitidos mediante la tradición oral.
- 0 Conocimiento tradicional sobre la naturaleza y el universo, está asociada a temas como la relación entre los conocimientos tradicionales que sobre la naturaleza (tema del proyecto) tienen los campesinos que viven en medios silvestres, y la conservación de la biodiversidad (Colombia. Ministerio de Cultura, 2015).



Al indagar sobre estos campos, se establece uno de los principales antecedentes de este proyecto, debido a que este se circunscribe en todos los conceptos teóricos y experiencias etnográficas que se han citado sobre la cultura y su relación con las flores y plantas, pues esta política cultural permite que se asocie a un trabajo investigativo sobre el patrimonio inmaterial. Los campos a los cuales se relaciona el proyecto, son transversales al momento de indagar especialmente sobre las costumbres del campesino, pues son personas que guardan en la memoria una variedad de tradiciones, creencias y supersticiones, muchas de las cuales son necesarias de conocer por lo particular que muestran ser algunas.

Algunas de las preguntas clave implementadas en el trabajo de campo fueron: ¿siente usted que la cultura silletera se ha deteriorado con el paso de los años?; ¿piensa usted que muchas de las costumbres del silletero, que evoca a través de sus recuerdos se han perdido?; ¿cómo ve la cultura silletera en el futuro? Con toda la información recopilada durante el proceso de investigación, de las lecturas realizadas sobre estudios acerca del corregimiento de Santa Elena y con la valoración del trabajo de campo, se identificaron, a manera de conclusión, una serie de riesgos y amenazas que de manera parcial o directa afectan a la manifestación cultural silletera. Las respuestas que dieron los silleteros se pueden analizar en el siguiente orden descriptivo.

### ***Riesgos y amenazas***

- a) No hay procesos de sensibilización, enseñanza de la cultura silletera, donde la comunidad tenga la posibilidad de aprender todo sobre la manifestación cultural silletera, a conocer y valorar no solo la realización de silletas, también el amplio conocimiento que el silletero tiene sobre la naturaleza, en este caso de flores y plantas aromáticas y medicinales.
- b) Se registra claramente en los silleteros el quiebre o barrera en la comunicación entre las diferentes generaciones, lo que impide que haya una comunicación de lo tradicional. A este punto las personas adultas y adultos mayores, sustentan en gran medida, que esa ruptura generacional en la cual no se da un relevo y menos una apropiación de lo tradicional como tal, se debe a un cambio en las reglas del hogar, pues los silleteros más longevos, sustentan que la vida de antes era más brava y había más respeto y poca desobediencia.
- c) El cambio en la forma de subsistencia, pues el silletero joven y adulto se están dedicando a labores distintas al campo, arrendamiento, industria y comercio, transporte, vigilancia, jornaleo, empleo informal, etc., vistas como una mejor alternativa de vida frente a las dificultades que ven en el campo para cultivar, situación que puede ser congruente con las pocas oportunidades que tiene el campesino de poder tener una vida con condiciones adecuadas de calidad, puesto que no existen políticas agrarias que los favorezcan y los incentiven a cultivar la tierra.



- d) Los jóvenes asimilan estilos de vida urbana por la cercanía que el corregimiento tiene con la ciudad de Medellín, acceso a los medios tecnológicos como las redes sociales, las nuevas tendencias de identidad urbana permea rápidamente en este espacio rural: roqueros, raperos, comunidad LGTBI, universitarios entre otros, con los cuales se identifican la mayoría de los jóvenes del corregimiento, lo que muestra principalmente un distanciamiento y a la vez un desinterés por lo autóctono y lo local del espacio en el que habitan.
- e) Las condiciones socioeconómicas del silletero no son las más óptimas. Por una parte, solo son tenidos en cuenta cada año para un desfile y no se les están mostrando otras alternativas que los incentiven a priorizar actividades acordes a sus capacidades como campesinos y poseedores de una gran tradición que debe de ser mejor aprovechada. Hay una pérdida de la vocación del trabajo en el campo, los silleteros se han dedicado a labores de construcción, conducción y transporte informal, seguridad (vigilancia), al alquiler de la propiedad y son pocos los que se han articulado al turismo que crece en el corregimiento.
- f) Hay un nuevo fenómeno que se registra en el corregimiento a nivel socio-espacial que afecta profundamente la cultural rural del corregimiento, y tiene que ver con la expansión urbana. Como se acaba de mencionar, por su ubicación geográfica, Santa Elena es bastante cercana a la ciudad de Medellín, lo que la convirtió en un espacio apetecido para vivir. En las últimas dos décadas el campesino ha vendido parte o el total de su terrero a la gente de los estratos sociales más altos de la ciudad, lo cual trae dos consecuencias: pérdida de terrenos donde la vocación agrícola y floricultora se ejercía, reduciendo cada vez más los espacios para estas labores, pero también se dedicaron en gran medida al alquiler de tierras, fincas y casas para el descanso, pues el trabajo agrícola y floricultor no es rentable para ellos por varios factores que implican desde las inclemencias del clima hasta la comercialización, en la cual llevan la peor parte por causa de un sistema de venta a través de intermediarios. El tema de venta de tierras es un fenómeno que está llevando al aumento de la estratificación de las tierras, lo cual hace inviable la vida del campesino. Este es un problema que se registra en gran parte del corregimiento de Santa Elena, especialmente en las veredas de Perico, Pantanillo, El Plan y Barro Blanco.
- g) El papel de la Administración Pública: En la actualidad se percibe inconformidad por parte de la mayoría de los participantes con la Administración municipal y demás entidades encargadas de la organización del Desfile de Silleteros. Argumentan que en las últimas celebraciones, el jurado calificador, que anualmente cambia y que es conformado por personas de ámbito nacional e internacional, no conocen de flores y, según los silleteros, menos aún de silletas.



## **Fortalezas**

En la manifestación cultural silletera podemos resaltar algunas fortalezas que bien pueden ser evidenciadas en el diario vivir del silletero, como las que son impulsadas institucionalmente, estas fortalezas son las siguientes:

- a) La manifestación cultural silletera es conocida ampliamente desde hace varias décadas, inicialmente a través de la Feria de las Flores y el Desfile de Silleteros y posteriormente a través de la noche silletera que se celebra un día antes de la realización del desfile y que se ha convertido en otro referente más de esta tradición.
- b) Desde el año de 1957, fecha en que se empezó a institucionalizar el Desfile de Silleteros, se ha vuelto al paso de los años uno de los referentes de mayor identidad no solo a nivel local, municipal, departamental y nacional. Asimismo, ha traspasado fronteras para ir a mostrar el colorido espectáculo de la elaboración de las silletas a muchos países del mundo.
- c) El campesino de Santa Elena, especialmente el adulto y adulto mayor, conservan muchos saberes que están asociados a la elaboración de la silleta, aún hay cultivos de diferentes flores tradicionales que se utilizan para la elaboración de las silletas, tienen un amplio conocimiento sobre las recetas caseras de plantas aromáticas y medicinales.
- d) Fincas silleteras: los campesinos silleteros han comenzado a explorar otras fuentes de ingreso, como son sus fincas puestas al servicio del turismo, donde dan a conocer toda la tradición de su cultura oral, así como la elaboración de la silleta. Algunos de sus cultivos tradicionales hoy en día se practican con técnicas de cultivo orgánico sin la utilización de agroquímicos. Su música y su gastronomía actualmente se han venido fortaleciendo a través de capacitaciones y de intercambios culturales que solidifican su conocimiento en la elaboración de la silleta y demás saberes asociados.
- e) Procesos de investigación: En los últimos dos años, los silleteros han sido beneficiados con proyectos de investigación y participación en diferentes actividades sobre la memoria cultural silletera y del corregimiento, lo cual promete ser un importante eje en el desarrollo y continuidad de tan importante tradición.



## Referencias bibliográficas

- Alcaldía de Medellín. (2014). *Plan Especial de Salvaguardia de la Cultura Silletera*. Secretaría de Cultura Ciudadana.
- Balcázar, F. (2003). Investigación acción participativa (IAP): aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en Humanidades*, 4(7-8), 59-77.
- Beruete, S. (2016). *Jardinosofía: Una historia de los jardines*. Madrid: Turner Noema.
- Colombia. Ministerio de Cultura. (2015). *Decreto 1080 «Decreto único reglamentario del sector cultural»*. Recuperado de: <http://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/Gestion-humana/DECRETO%201080%20DEL%2026%20DE%20MAYO%20DE%202015%20-%20Sector%20Cultura.pdf>.
- Fonnegra, R., Villa, J. y Monsalve, Z. (2013). *Plantas usadas como medicinales en el Altiplano del Oriente antioqueño Colombia*. Medellín: Universidad de Antioquia; Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.
- Liesner, R. (1996). *Técnicas de campo utilizadas por el Jardín Botánico de Missouri*. MBG Field Tech Spanish Introduction. San Luis (Misuri, EE. UU.). Recuperado de: <http://www.mobot.org/mobot/molib/spanishfb/welcome.shtml>.
- Pineda Rodríguez, S. y Restrepo Gutiérrez, C. (2014). *Silleteros: un pasado que florece*. Medellín: La Alcaldía.
- Vera, P. (2016). Etnofitoteca virtual de la flora del Oriente antioqueño. En M. Quijano (Ed.), *Flora del Oriente antioqueño: Biodiversidad, ecología y estrategias de conservación* (pp. 199-216). Bogotá; Rionegro: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente.



# REHABILITACIÓN DE SUELOS POSTMINERÍA, UN PROBLEMA MULTIDIMENSIONAL

Dagoberto Castro-Restrepo<sup>1</sup> María Isabel Domínguez Rave<sup>2</sup>

## Resumen

Las exportaciones colombianas de carbón en el año 2018 alcanzaron un volumen cercano a los 85,1 millones de toneladas y aportó al PIB el 1,44 %, donde los principales proveedores son los departamentos de la Guajira y el Cesar. Este tipo de explotaciones se realiza a cielo abierto lo cual impacta y transforma el paisaje y se producen efectos adversos sobre el medioambiente y la salud de las comunidades que habitan estos territorios. El presente trabajo presenta un caso de explotación de minería en el departamento del Cesar, donde se muestran los efectos en el ecosistema; así mismo se analiza el tema de la falta de una contabilidad ambiental que permita valorar y medir los pasivos socioambientales mineros que en el largo plazo afectan a las comunidades, la salud y su patrimonio. Finalmente se aborda la problemática de la rehabilitación de suelos postminería o cierre de minas donde se presenta un modelo que incluye las dimensiones ambientales, económicas, técnicas, sociales y normativas, culturales y académicas de las cuales harían parte los grupos de interés que incluyen la comunidad, técnicos, ambientalistas, economistas y entes educativos quienes establecerán los criterios para definir el uso del suelo.

## Palabras clave:

Pasivos ambientales, minería de carbón, cierre de minas.

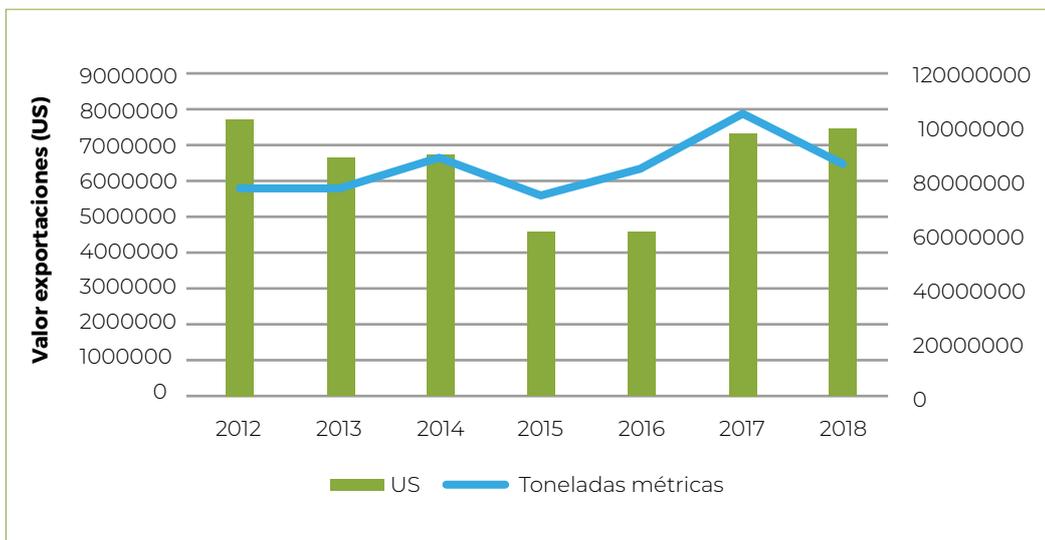
<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Agrarias. Unidad de Biotecnología Vegetal. Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). ORCID: 0000-0002-6599-9332. Correo electrónico: investigacion.dir@uco.edu.co.

<sup>2</sup> Ingeniera ambiental. Unidad de Biotecnología Vegetal. Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Correo electrónico: mdominguez@uco.edu.co.



## Introducción

El sector minero energético en lo transcurrido del año 2019, ha aportado cerca del 59.9 % del valor de las exportaciones en Colombia; particularmente, entre mayo 2018 mayo y 2019 las exportaciones de carbón fueron de US\$738,9 millones con un 30 % de aumento, mientras que las exportaciones del grupo de los productos agropecuarios, alimentos y bebidas fueron US\$695 millones y representaron un aumento del 0,4 % respecto al mismo periodo de 2018. Estos datos muestran la dependencia del país, respecto al petróleo, el carbón y otros productos de la minería. Con relación a la producción de carbón, en la figura 1 se observan las estadísticas correspondientes al valor de los ingresos por exportaciones y las toneladas métricas producidas. Entre los años 2015 y 2016 se presentó una importante disminución y volvió a incrementarse entre los años 2017 a 2018; sin embargo, los ingresos han disminuido debido a la caída de precios que ha tenido en los mercados internacionales (Dane, 2019).



**Figura 1.** Valor de las exportaciones y toneladas métricas de carbón a cielo abierto en Colombia.

Fuente: Dane (2019).

En muchos países del mundo el carbón es la principal fuente de energía, cerca del 40 % de la generación mundial de energía proviene del empleo de este recurso; sin embargo, su uso contribuye de manera importante a la generación de gases de efecto invernadero. Países como Canadá y Gran Bretaña han establecido acuerdos para dejar de utilizar el carbón en el año 2030 y otros países como Dinamarca, Francia, Finlandia, Italia, Holanda y México han comenzado a establecer metas para finalizar su empleo (*BP Statistical Review, 2019*).



Existen tensiones y polarizaciones frente a la minería; sin embargo, los debates y discusiones no han sido analizadas de manera integral. Son crecientes los conflictos socioambientales en los últimos años frente a proyectos mineros y de extracción de combustibles, lo cual es respuesta a la debilidad de las instituciones ambientales y el poder de los intereses privados (Ayala Mosquera *et al.*, 2019).

Aunque la minería es el principal impulsor de las exportaciones, el país debe abordar de forma multidisciplinar las etapas de prefactibilidad, operación y cierre de minas donde se examine desde las dimensiones sociales, económicas, ambientales, culturales, históricas con una visión hacia el futuro que garanticen la sostenibilidad (Arroja, Davies-Ocloo y Amegbey, 2018).

Para abordar el manejo de las etapas de un proyecto minero, se considera importante analizar el tema de los pasivos ambientales. Lo que acuerdo con López-Sánchez, López-Sánchez y Medina-Salazar (2017), el pasivo ambiental es definidos como «el pasivo que adquiere una empresa por los daños ambientales causados en el pasado o en el presente y no remediados ni mitigados oportunamente». En el ámbito jurídico se considera como una obligación pendiente de cumplimiento por parte del titular de una licencia o permiso ambiental y la responsabilidad que se tiene incluso después del cierre de actividades (Macías Gómez, 2016). En los EE. UU. se considera como un gasto futuro que debe hacer el titular como consecuencia de las actividades pasadas y presentes por la afectación que se causó en el territorio.

En los talleres sobre pasivos ambientales desarrollados en el año 2015, estos se concibieron como «impactos ambientales negativos, ubicados y delimitados geográficamente, que no fueron oportuna o adecuadamente mitigados, compensados, corregidos o recuperados; causados por actividades antrópicas y que pueden generar un riesgo a la salud humana o al ambiente» (Colombia. Minambiente-Innova, 2015, p. 28).

Existe una relación entre la gestión de los pasivos ambientales que se refiere a minas abandonadas o huérfanas y el cierre de minas que se refiere a las actividades de planificación y prevención de los daños actuales o futuros (Oblasser y Chaparro, 2008). Con respecto a los pasivos ambientales mineros, no existe una regulación propiamente referida al tema, si bien se han presentado dos iniciativas, estas han sido archivadas por carencia de una real voluntad política. El objetivo de la presente investigación correspondió a determinar los efectos ambientales durante el proceso de explotación minera, el análisis de la normatividad y la propuesta de una perspectiva multidimensional durante la etapa de cierre de minas.



## Metodología

El estudio se realizó en la mina de carbón a cielo abierto Calenturitas operada por la empresa CI Prodeco S. A., en el departamento de Cesar, al norte de Colombia; esta zona se ubica dentro de la zona de vida bosque seco tropical (bs-T) (Holdridge, 1967), mostrando cuatro tipos de cobertura vegetal: bosque secundario intervenido, pastos enrastrados (árboles dispersos dentro de los pastizales), colinas arboladas (árboles dispersos de porte bajo y achaparrado dentro de pastizales) y rastrojos (áreas de potreros abandonados donde se ha dado inicio a la colonización de especies leñosas de porte arbustivo y arbóreo); con una temperatura promedio entre 28 y 30 °C. Las mayores precipitaciones se registran normalmente en octubre con una media anual de 1940 mm, en régimen bimodal (Corpocesar, 1997).

CI Prodeco S. A. suscribió el Contrato de Concesión Minera n.º 044 de 21 de febrero de 1989 con Carbones de Colombia S. A. (Carbocol, hoy Agencia Nacional de Minería), titular del aporte minero n.º 871, para adelantar las actividades de gran minería consistentes en la exploración, construcción, montaje y explotación a cielo abierto del depósito de carbón llamado Mina Calenturitas, ubicada en un área de 6677 Ha, localizadas en los municipios de Becerril, El Paso y La Jagua de Ibirico en el departamento de Cesar (Prodeco, 2018).

La zona carbonífera del Cesar se encuentra ubicada dentro de la cuenca del Cesar-Ranchería que limita al norte con la falla Oca, al este con la falla Perijá-Tigre, al sur con la falla Arena Blanca y al oeste con la falla Bucaramanga-Santa Marta; todas las fallas mencionadas son paleofallas que actuaron durante la apertura y desarrollo de la cuenca (Carbocol, Charbonnage de France y Agip Carbone, 1983).

El área de estudio se encuentra dominada por geoformas bajas y medias, que como unidad geomorfológica corresponden a la llanura aluvial con presencia de zonas de inundación, y terrazas aluviales con una mediana condición de susceptibilidad a la inundación, es muy común encontrar zonas inundables donde los cauces de las corrientes no se encuentran bien definidos. Las condiciones de inundación se ven incrementadas en la época de lluvias, que es común en el plano inundable y en las terrazas de posicionales (Díaz, 2017).

Los suelos han sido fuertemente degradados y la acción de los procesos erosivos ha dejado grandes áreas con roca expuestas a la superficie. Los suelos más representativos se han clasificado como *lithic troporthents*, intercalados con afloramientos rocosos y *paralithic dystropepts* sobre relieves quebrados, de texturas medias, fuertemente ácidos (pH entre 5,5 y 5,0) y con bajo contenido de materia orgánica (Igac, 1986).

La zona de estudio se ubica dentro de la zona de vida de Holdridge denominada bosque seco tropical, mostrando cuatro tipos de cobertura vegetal: bosque secundario intervenido, pastos enrastrados (árboles dispersos dentro de los pastizales), colinas arboladas (árboles dispersos de porte bajo y achaparrado dentro de pastizales) y rastrojos (áreas de potreros abandonados donde se ha dado inicio a la colonización de especies leñosas de porte arbustivo y arbóreo).



## Resultados

### 1. Impactos causados por la actividad minera

La afectación de la biodiversidad y los ecosistemas constituye un impacto agregado que involucra una serie de afectaciones sobre los sistemas naturales, que alteran el normal desarrollo de los mismos y que inciden en los servicios que este presta (tabla 1). Las actividades de extracción de minerales generan la: alteración de la superficie por los caminos de acceso, fosas de prueba (en etapa de exploración), la emisión de material particulado proveniente de la perforación y excavación, la alteración del suelo y la vegetación, ríos, drenajes y reservas forestales, y el cambio en el relieve y en el paisaje.

**Tabla 1.** Impactos en la operación minera.

Sistema	Componente	Impactos	Actividades que generan el impacto
Medio físico	Suelo	Hundimientos del terreno Erosión sobre botaderos de estéril (rocas encajantes y residuos de la operación de lavado del carbón)	Fase de exploración Adecuación, construcción y operación de campamentos y helipuertos. Utilización y adecuación de accesos. Apertura de trincheras y apiques Pozos y galerías exploratorias Perforaciones
	Agua	Contaminación química de las aguas	
		Sedimentos Incremento de turbidez Disminución de los caudales Alteración del curso de los cauces	
		Aire	
Paisaje	Alteración del relieve Disminución de calidad visual		
Medio biótico	Flora	Remoción de vegetación Deforestación	Fase de explotación Construcción y montaje Perforación y voladura Remoción de estériles en minería a cielo abierto Extracción del mineral en minería a cielo abierto Disposición de escombros Cierre y abandono
	Fauna terrestre	Alteración del hábitat Migración de especies Disminución de especies	
Medio social	Demográfico	Mayor nivel de empleo Incremento en el número de habitantes (flujos migratorios y desplazamientos)	Extracción del mineral en minería a cielo abierto Disposición de escombros Cierre y abandono
	Económico	Incremento en el nivel de ingresos per cápita Mayor nivel de consumo Valorización de los predios Regalías	
	Patrimonio cultural	Cambio de costumbres	

Fuente: Elaboración propia.



► **Transformación del paisaje:**

Los cambios en el paisaje están asociados a la alteración y disminución de sus componentes naturales en el área de explotación y escombreras. Se forman depresiones y excavaciones donde ocurren deslizamientos, movimientos de masas y formación de nuevos relieves, alteración del color, rotura de la cuenca visual, focalización de la percepción en la mina en detrimento de otros puntos. En la figura 2, se muestra la transformación de un ecosistema de bosque seco tropical a una zona estéril y como lo afirman Hernández-Jatib *et al.* (2014), los cambios son intensos, localizados, permanentes e irreversibles en gran parte

Los impactos directos a la biodiversidad y los ecosistemas por la minería son la eliminación definitiva de coberturas vegetales de diferente tipo, que son por su condición biológica un hábitat de especies del tipo mamíferos, aves, anfibios y reptiles que dependen de las plantas para su subsistencia (Ghose, 1990; Ghose y Kundo, 2003).



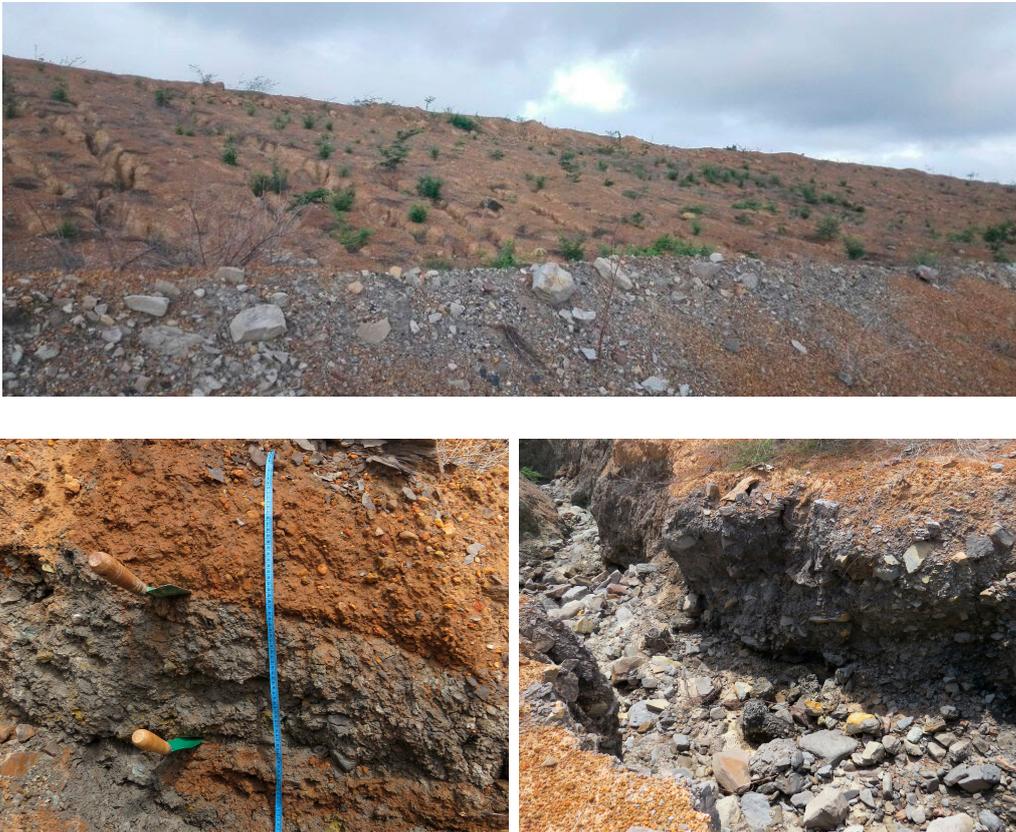
**Figura 2.** Transformación del paisaje debido a los diferentes procesos de extracción del mineral.

**Fuente:** Elaboración propia.



► **Calidad del suelo:**

En la figura 3, se muestra como la actividad minera puede dar lugar a severos problemas de erosión y sedimentación, debido a la masiva exposición de material separado, suelo desnudo o materiales granulares sin estructura ni protección, conformados muchas veces con fuertes pendientes. Comparados con el paisaje inalterado, los estériles expuestos tienden a ser más fragmentados, compactados, erosionables y menos protegidos por una cubierta vegetal (Arranz-González, 2011; Smith y Sobek, 1978). El movimiento de tierras destruye la estructura del suelo generando superficies donde se mezclan horizontes removidos y estériles, lo que modifica la textura y granulometría y afecta directamente a la retención de agua y al desarrollo de las raíces de las plantas (Arranz-González, 2011).



**Figura 3.** Alteraciones en la calidad, estructura y textura de los suelos asociados a la explotación de carbón.

**Fuente:** Elaboración propia.



Los contenidos de elementos en los análisis que se reportan, obedecen a niveles no edáficos debido al sistema de explotación utilizado de forma antrópica. El material muestreado no puede denominarse suelo, debido a que no presenta estructura y por ende no es factible diferenciar horizontes. En los análisis de los suelos se encontró en general texturas franco arcilloso arenosa, altos contenidos de hierro (61 mg/Kg), Cd (0,89 mg/Kg), Cu (3 mg/Kg), Zn (7 mg/Kg) y Mn (15 mg/kg) que en la mayoría de los casos son detrimentales para el establecimiento y desarrollo de la mayoría de las plantas.

► **Afectación flora:**

Los sistemas montañosos que circundan el departamento del Cesar propician una gran variedad de hábitats que constituyen un refugio para una numerosa diversidad de especies de fauna y flora, sin embargo, esta diversidad se ha visto afectada debido a las grandes transformaciones de los ecosistemas naturales a causa de la creciente participación de la minería en el departamento. Algunos autores como Sánchez-Azofeifa *et al.* (2005) afirman que durante el período de 1988-2003, la producción de carbón creció un 96 %, logrando una extracción de 19 millones de toneladas en ese mismo año, es decir que el Cesar produjo el 40 % del carbón colombiano en el año 2003 (Fedesarrollo, 2008), logrando así una pérdida en la cerca del 90 % en la diversidad de la flora endémica a esta zona de vida y por ende a la fauna asociada. En la tabla 2 se describe especies de flora identificada en la zona de estudio.

**Tabla 2.** Flora identificada en el área de estudio.

Nombre científico	Familia	Hábito de crecimiento
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	Árbol
<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae	Árbol
<i>Capparidastrum sp.</i>	Capparaceae	Árbol
<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae	Árbol
<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	Árbol
<i>Senegalia macbridei</i>	Fabaceae	Arbusto
<i>Senegalia macbridei</i>	Fabaceae	Arbusto
<i>Machaerium microphyllum</i>	Fabaceae	Arbusto
<i>Machaerium microphyllum</i>	Fabaceae	Arbusto
<i>Bauhinia</i>	Fabaceae	Arbusto
<i>Desmanthus virgatus</i>	Fabaceae	Arbusto
<i>Calliandra sp.</i>	Fabaceae	Arbusto
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Fabaceae	Árbol
<i>Albizia carbonaria</i>	Fabaceae	Árbol
<i>Gmelina arborea</i>	Lamiaceae	Árbol



Nombre científico	Familia	Hábito de crecimiento
<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Malpighiaceae</i>	Árbol
<i>Malvastrum sp.</i>	<i>Malvaceae</i>	Arbusto
<i>Malvastrum sp.</i>	<i>Malvaceae</i>	Arbusto
<i>Malvastrum sp.</i>	<i>Malvaceae</i>	Arbusto
<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	Árbol
<i>Malvastrum sp.</i>	<i>Malvaceae</i>	Arbusto
<i>Ludwigia hyssopifolia</i>	<i>Onagraceae</i>	Árbol
<i>Amaioua corymbosa</i>	<i>Rubiaceae</i>	Árbol
<i>Desmanthus virgatus</i>	<i>Fabaceae</i>	Arbusto

**Fuente:** Elaboración propia.

Con el fin de dar cumplimiento a los requisitos legales ambientales, en la mina se ha venido desarrollando un proceso de reforestación en las áreas donde se realizaba la explotación de carbón anteriormente. Sin embargo y debido a que las actividades mineras tienen una gran influencia en la estructura del suelo, en el área se puede observar un proceso de carcavamiento situación que dificulta el establecimiento de algunas especies vegetales.

Para llevar a cabo este proceso de reforestación las especies empleadas fueron: *Senna atomaria*, *Jatropha curcas* y *Guazuma ulmifolia* (figura 4), entre otras las cuales presentan características ecológicas y morfológicas que les permiten establecerse no solo en condiciones adversas de suelo sino además en ambientes perturbados.





**Figura 4.** A-B) Siembra de pasto vetiver y las especies arbóreas; C) *Senna atomaria*; D) *Jatropha curcas*; E) *Guazuma ulmifolia*.

Fuente: Elaboración propia.

#### ► Impactos en la sociedad:

La explotación de la minería del carbón también ocasiona fuerte presión antrópica por la desertificación y la degradación de los suelos en la región, lo que se destaca como temas que deben ser priorizados, desde el punto de vista ambiental y del desarrollo económico y social en el Cesar (Ideam y Corpocesar, 2007). se debe tener en cuenta la problemática de la degradación de los suelos en diferentes zonas del departamento del Cesar, en los procesos de planificación, por lo cual las medidas de desarrollo deben ser acordes a esta problemática y a las necesidades de desarrollo de la región. Ante la alta perturbación de las zonas secas de estos municipios influenciados por la actividad minera y con el fin de combatir los graves problemas sociales y ambientales ocasionados por los procesos de degradación de tierras y desertificación, se considera indispensable tomar medidas «preventivas» en el área que aún no han sido afectadas o que solo lo han sido levemente; aplicar medidas «correctivas» para mantener los procesos hidrológicos, ecológicos, la productividad y la diversidad biológica de las tierras desertificadas en



grado moderado; y tomar medidas de «rehabilitación» para recuperar las tierras gravemente o muy gravemente desertificadas.

## **2. Pasivos ambientales**

De acuerdo con el informe de la Contraloría General de la República (Pardo Becerra, 2013) en el tema de concesiones de minas, aunque es cierto que generan regalías e impuestos, la tasa de retribución es mínima y su aporte a las regalías se neutraliza por la deducción de impuestos. El informe indica que el actual modelo extractivista deja más costos que beneficios. Si revisamos las condiciones sociales de la población que se localiza en general en el área de influencia, en las mayorías de los casos son peores a las que tenían antes. Un caso concreto es el de La Guajira donde se tiene una de las minas más grandes con 69 000 Ha en explotación de carbón; sin embargo, es uno de los departamentos más pobres del país. Además, se suman los conflictos de desplazamiento y los pasivos ambientales.

Así mismo, la forma de liquidación de las regalías obsoletamente se realiza a partir de la información que ofrecen las mismas empresas y generalmente sin ser corroborada por el estado, con el agravante que se eliminó el impuesto de remesa de utilidades lo que genera una gran presión sobre la cuenta corriente de la balanza de pagos. En países como Chile, se cobra a estas remesas el 35 %, lo cual obliga en muchos casos a que las empresas prefieran reinvertir las utilidades en el sector.

En el año 2018, se presentó un proyecto de ley «Por medio de la cual se establecen mecanismos para la gestión de pasivos ambientales en Colombia y se dictan otras disposiciones» en la cual se considera el pasivo ambiental como una afectación ambiental que no fue mitigada, compensada o corregida oportunamente y que puede ser un riesgo para la salud o el ecosistema. En su articulado se presenta la conformación y funcionamiento de una comisión intersectorial para la gestión de los pasivos ambientales, funciones de los departamentos, de las autoridades ambientales, fondos de financiamiento, fondo de cierre y abandono (Colombia. Congreso de la República, 2018). Sin embargo, este proyecto de ley no ha sido aprobado hasta la fecha.

Por lo tanto, al no existir una legislación al respecto en el caso de la minería simplemente se exporta la materia prima y al país le queda el pasivo social y ambiental sin ser cuantificado por la empresa explotadora ni por el estado. La minería del carbón en la región Caribe representa cerca del 15 % de los conflictos ambientales; entre las razones están la extracción y transporte que causa serias afectaciones en la calidad del aire por efecto de las micropartículas, afectando a las comunidades más vulnerables como campesinos, indígenas y afrodescendientes (Pérez-Rincón, 2014).



### Cierre de minas

A pesar de no existir en el país una normatividad clara sobre los procesos de cierre de mina hacia el futuro se prevé que las regulaciones nacionales están en vía de exigir una mayor planificación y prevenir o mitigar los problemas de degradación del suelo y disminuir los pasivos ambientales mineros heredados. Esto implica que las empresas mineras no podrán abordar el cierre de minas con la misma actitud de los últimos años y deberán garantizar la calidad de vida de los habitantes de las periferias y los que fueron desplazados.

Por lo general, elegir un uso óptimo de la tierra posterior a la minería se caracteriza por conflictos objetivos y limitaciones de desarrollo, múltiples datos, análisis que requieren mucho tiempo e incertidumbres. Se debe tener en cuenta aspectos regulatorios, de seguridad, de sostenibilidad ambiental, social y financiera, durante el proceso de toma de decisiones. Las diferentes partes interesadas tienen diferentes intereses y valores que interactúan con cada uno otros hacen que el proceso de toma de decisiones sea mucho más complicado. La naturaleza compleja de elegir un uso óptimo de la tierra posterior a la minería que satisfaga a todas las partes interesadas involucradas requiere un enfoque de criterios múltiples para la toma de decisiones.

A continuación, se presenta una aproximación a los análisis preliminares y grupos de interés involucrados en las decisiones:

**Tabla 3.** Grupos de interés involucrados en la toma de decisiones.

Grupos de interés o involucrados	Preguntas generales
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Representantes de las comunidades</li> <li>▪ Representantes de los gobiernos locales</li> <li>▪ Representantes de los gobiernos departamentales y nacionales</li> <li>▪ Sociólogos</li> <li>▪ Ambientalistas</li> <li>▪ Economistas</li> <li>▪ Ingenieros</li> <li>▪ Instituciones educativas: Universidades,</li> </ul>	¿Cuáles son o serán los problemas ambientales y sociales que continuarán al finalizar la explotación minera?
	¿Cómo abordar estos problemas desde las perspectivas sociales, ambientales y económicas?
	¿Cómo puede ser mitigado o evitado?
	¿Quién o quiénes deben estar involucrados en las tomas de decisiones en proceso de cierre de minas?
	¿Cuáles son los intereses de las partes afectadas?

**Fuente:** Adaptado de Warhust y Noronha (2000).

En general, la decisión sobre el uso de la tierra posterior a la minería dependerá de las necesidades sociales, la seguridad ambiental y prever que la comunidad local no se empobrezca con la pérdida de la actividad minera; también compensar la pérdida del patrimonio de diversidad biológica existente previamente a la explotación.

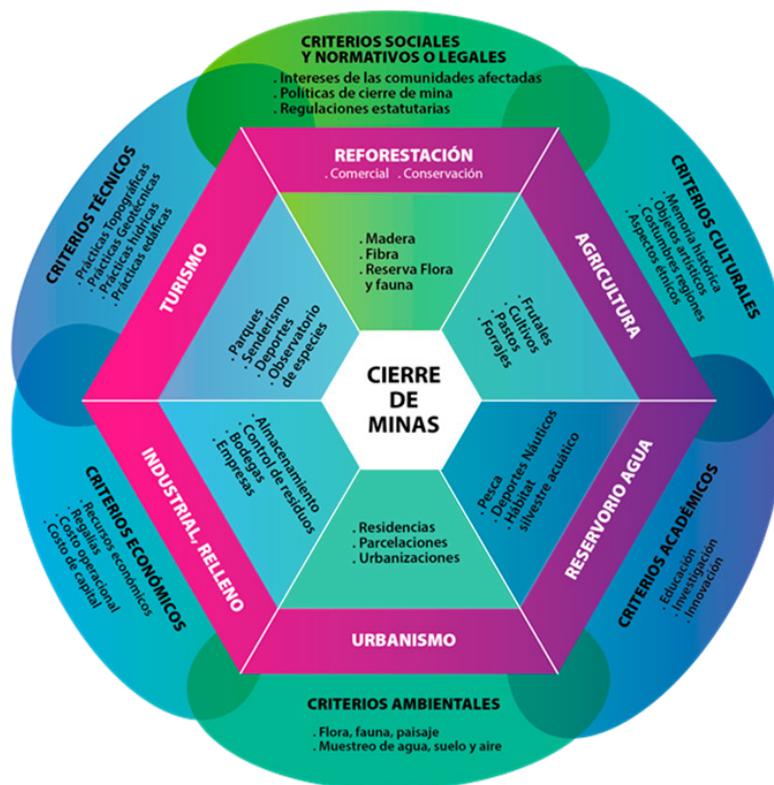


Arroja *et al.* (2018) proponen tener en cuenta los siguientes criterios:

- 0 Identificación de las alternativas para el cierre de mina.
- 0 Identificación de criterios relevantes para evaluar estas alternativas.
- 0 Evaluación de cada criterio contra las alternativas para formar una matriz de decisiones.
- 0 Asignar de ponderaciones de los criterios para priorizar las preferencias del tomador de decisiones.
- 0 Análisis criterios múltiple de las decisiones para determinar la elección óptima.

A partir de los anteriores criterios se presenta un modelo que parte seis dimensiones: ambientales, económicas, técnicas, sociales y normativas, culturales y académicas de las cuales harían parte los grupos de interés y quienes establecerían los criterios para definir el uso del suelo.

Para establecer las categorías de uso del suelo se tuvieron como referentes a autores como Uberman y Ostręga (2005), Arroja *et al.* (2018) y Kaźmierczak *et al.* (2017); estas fueron: agricultura, reservorio de agua, urbanismo, industrial (relleno), turismo y reforestación. A cada categoría se asignaron algunas alternativas tal como se muestra en la figura 5.



**Figura 5.** Modelo multidimensional para la toma de decisiones en los procesos de cierre de minas.

Fuente: Elaboración propia.



## Referencias bibliográficas

- Arranz-González, J. C. (2011). Suelos mineros asociados a la minería de carbón a cielo abierto en España: una revisión. *Boletín Geológico Minero*, (122), 3-16.
- Arroja, P. E.; Davies-Ocloo, E. y Amegbey, N. (2018). Decision analysis approach to mine closure planning —A case study. *Environment and Natural Resources Research*, 8(2), 100-115.
- Ayala Mosquera, H. J. et al. 2019. *Sentencia T-445 de agosto del 2016: Documento de investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera y la explotación ilícita de minerales, en los ecosistemas del territorio colombiano. Diagnóstico de la información ambiental y social respecto a la actividad minera y la extracción ilícita de minerales en el país*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Minas y Energía; Ministerio del Interior; Instituto Alexander von Humboldt; Contraloría General de la República. Recuperado de: [https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24247416/2.\\_Diagnostico\\_actividad\\_minera\\_y\\_explotacion\\_ilicita\\_EXPERTOS.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24247416/2._Diagnostico_actividad_minera_y_explotacion_ilicita_EXPERTOS.pdf).
- BP Statistical Review of World Energy. (2019). (68.ª ed.). Londres.
- Carbocol, Charbonnage de France y Agip Carbone. (1983). *Proyecto carbonífero del departamento del Cesar: Evaluación preliminar*. Bogotá: Ingeominas.
- Colombia. Congreso de la República. (2018). Proyecto de ley 056/2018 (Cámara) «Por medio de la cual se establecen mecanismos para la gestión de pasivos ambientales en Colombia y se dictan otras disposiciones» (Autores: H. S. Angélica Lisbeth Lozano Correa et al.). *Gaceta del Congreso: Senado y Cámara*, 28(1202), 18-46. Recuperado de: <http://svrpubindc.imprenta.gov.co/senado/index2.xhtml?ent=C%C3%A1mara&fec=8-2-2019&num=61>.
- Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible e Innova. (2015). *Diseño de una estrategia integral para la gestión de los pasivos ambientales en Colombia. Diseño de instrumentos específicos de la estrategia* [Diapositivas]. Bogotá. Recuperado de: <https://www.innovaambiental.com.co/wp-content/uploads/Taller-5-Diseno-de-Instrumentos-Especificos-de-la-Estrategia.pdf>.
- Corpocesar (Corporación Autónoma Regional del Cesar). (1997). *Atlas ambiental del Cesar*. Valledupar (Colombia).
- Dane. (2019). *Boletín Técnico de Exportaciones*. Bogotá.
- Fedesarrollo. (2008). *La minería en Colombia: impacto socioeconómico y fiscal*. Bogotá: La Fundación.
- Ghose, A. K. (1990). Mining in 2000 AD –challenges for India. *Journal of the Institution of Engineers (India)*, (39), 1-11.
- Ghose, M. K. y Kundu, N. K. (2003). Deterioration of soil quality due to stockpiling in coal mining areas. *International Journal of Environmental Studies*, (61), 327-335.
- Hernández-Jatib, N., Ulloa-Carcasés, M., Almager-Carmenate, Y. y Rosario-Ferrer, Y. (2014). Evaluación ambiental asociada a la explotación del yacimiento de materiales de construcción La Inagua, Guantánamo. *Luna Azul*, (38).
- Holdridge, L. R. (1967). *Life zone ecology*. San José (Costa Rica): Tropical Science Center.
- Ideam y Corpocesar. (2007). *Plan de acción nacional de lucha contra la desertificación*. Bogotá.
- lgac (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). (1986). *Colombia geográfica*. Bogotá: El Instituto.



- Kaźmierczak, U.; Lorenc, M. y Strzałkowski, P. (2017). The analysis of the existing terminology related to a post-mining land use: a proposal for new classification. *Environmental Earth Sciences*, 76(20), 693-703. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-017-6997-7>.
- López-Sánchez, L. M.; López-Sánchez, M. L.; Medina-Salazar, G. (2017). La prevención y mitigación de los riesgos de los pasivos ambientales mineros (PAM) en Colombia: una propuesta metodológica. *Entramado*, 13(1), 78-91. DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.18041/ENTRAMADO.2017v13n1.25138](http://dx.doi.org/10.18041/ENTRAMADO.2017v13n1.25138).
- Macías Gómez, L. F. (2016, 10 de febrero). Los pasivos ambientales y la contaminación de suelos como problema jurídico. *Ámbito Jurídico*. Recuperado en 2019, de: <https://www.ambitojuridico.com/noticias/analisis/administrativo-y-contratacion/los-pasivos-ambientales-y-la-contaminacion-de>.
- Oblasser, Á. y Chaparro, E. (2008). *Estudio comparativo de la gestión de los pasivos ambientales mineros en Bolivia, Chile, Perú y Estados Unidos*. Santiago de Chile: Naciones Unidas; Cepal.
- Pardo Becerra, L. Á. (2013). Propuestas para recuperar la gobernanza del sector minero colombiano. En L. J. Garay Salamanca (Dir.), *Minería en Colombia: Derechos, políticas públicas y gobernanza* (pp. 177-211). Bogotá: Contraloría General de la República.
- Pérez-Rincón, M. A. (2014). Conflictos ambientales en Colombia: inventario, caracterización y análisis. En L. J. Garay Salamanca (Dir.), *Minería en Colombia: Control público, memoria y justicia socio-ecológica, movimientos sociales y posconflicto* (pp. 253-325). Bogotá: Contraloría General de la República.
- Prodeco. (2018). *Mina Calenturitas*. Recuperado de: <http://www.grupoprodeco.com.co/es/quienes-somos/nuestras-operaciones/mina-calenturitas/>.
- Sánchez-Azofeifa, G. A., Quesada, M., Rodríguez, J. P., Nassar, J. M., Stoner, K. E., Castillo, A. y Fajardo, L. (2005). Research priorities for neotropical dry forests. *Biotropica*, 37(4), 477-485.
- Smith, R. y Sobek, A. (1978). Physical and chemical properties of overburdens, spoil, wastes, and new soils. En F. W. Shaller y P. Sutton (Eds.), *Reclamation of drastically disturbed land* (pp.149-172). Madison (Wisconsin, EE. UU.): American Society of Agronomy.
- Uberman, R. y Ostręga, A. (2005). Applying the analytic hierarchy process in the revitalization of post-mining areas field. *ISAHP 2005*. Honolulu, Hawaii.
- Warhust, A. y Noronha, L. (2000). Corporate strategy and viable future land use: Planning for closure from the outset of mining. *Natural Resources Forum*, (24), 153-164.





# TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL EN JAGÜEYES (CASANARE) POR EXTRACTIVISMO DE HIDROCARBUROS

Cindy Pamela Quintero Corredor<sup>1</sup>

## Resumen

La vereda Jagüeyes en Casanare, Colombia era una zona dedicada a las actividades agropecuarias de manera tradicional; desde el 2002 se dio un auge de explotaciones petroleras promovidas por el Estado colombiano, lo que dio paso a la complejización del territorio en cuestión. Utilizando la Ecología Política como lente de análisis se realizó esta investigación con una metodología mixta, en la cual se analizan las transformaciones del territorio causadas por la explotación de los recursos fósiles. Se concluye que el extractivismo de hidrocarburos cambia las dinámicas económicas, sociales, culturales y productivas de un territorio, complejizándolo y ocasionando tensiones entre los diferentes actores sociales.

## Palabras clave:

Transformaciones territoriales, extractivismo, territorio, actores sociales.

<sup>1</sup> Magíster en Desarrollo Rural Regional. Docente del programa de Ingeniería Agroecológica, Corporación Universitaria Minuto de Dios (Villavicencio, Meta, Colombia). Correos electrónicos: pamelaquintero1609@gmail.com; cindy.quintero.c@uniminuto.edu.co.



## Introducción

El campesinado en América Latina se ha venido transformando como resultado de la implementación de políticas neoliberales durante los últimos 35 años, pues a través de estas se permite el ingreso de empresas —transnacionales— capitalistas a los países «subdesarrollados». Este tipo de economía amenaza la soberanía alimentaria porque genera cambios en el uso del suelo, en los sistemas productivos y hábitos tradicionales de la producción agropecuaria en los sectores rurales (Kay, 2009; Salazar Nieves, 2013; Hocsman, 2014). En Colombia, la situación no ha sido ajena, a lo largo de la última década el Estado promovió y permitió el aumento de la exploración y explotación petrolera así como el incremento de cultivos agroindustriales de alto valor comercial como la palma de aceite y el arroz, ocasionando especificidad en la mano de obra para estos sectores y, por ende, una reducción en la oferta de mano de obra para las labores agropecuarias tradicionales (Fedesarrollo, 2015; Fedearroz, 2016; Sispera, 2016).

En años recientes el departamento de Casanare ha atravesado una situación similar, ya que a partir de 1960 se realizó la perforación de los primeros pozos petroleros de manera paulatina, hasta la última década cuando se aumentó notablemente en gran parte de los municipios. Dicha economía extractivista cambió por completo a la población rural y urbana del departamento, lo cual se vio reflejado en los cambios de sus formas de producción, organización social, vestimenta tradicional y sistemas económicos principalmente (Aguilar, Galeano y Pérez, 1998).

La zona rural del municipio de San Luis de Palenque, departamento de Casanare, ha mostrado un aparente abandono de actividades agropecuarias tradicionales, reflejado en la terciarización<sup>2</sup> de la economía de las poblaciones rurales y en la reorganización social de la población. Posiblemente se expliquen estos cambios por el aumento de la exploración y explotación de hidrocarburos que alcanzó su mayor actividad en el periodo de 2007 a 2014.

El gobierno colombiano en su política económica, ha dejado clara la importancia de la minería y los hidrocarburos al denominarlos la «*locomotora del desarrollo*» (Cárdenas, 2010); su apoyo a las empresas transnacionales ha sido fuerte y queda estipulado en las diferentes reformas jurídicas, con las cuales se atrae inversión extranjera, flexibilizando la responsabilidad ambiental y social de estas. Colombia se convierte en una plaza atractiva para las empresas y el aumento de la actividad extractiva de hidrocarburos genera cambios en las dinámicas territoriales de las poblaciones rurales, el surgimiento de los conflictos socio-ambientales y la eventual represión a líderes sociales.

El municipio de San Luis de Palenque, Casanare, ha tenido una vocación ganadera a lo largo de su historia; esta actividad definió los rasgos culturales de la población *llanera* como una región del país con atributos específicos que permitieron el ensanchamiento de la ganadería. Antes del *boom* de los hidrocarburos, la principal actividad económica en las *veredas* del municipio era la

<sup>2</sup> Expresado en la dedicación a actividades económicas como servicios de alimentación, hospedaje y transporte.



ganadería y el sistema agrícola de productos de *pancoger* —autoabasto—, utilizado a la vez para su alimentación básica.

La vereda Los Jagüeyes se caracterizaba por tener a su alrededor *hatos ganaderos*<sup>3</sup> —constituidos por diferentes *fundos*<sup>4</sup>—, *fincas*<sup>5</sup>, y aproximadamente diez viviendas en el *caserío*<sup>6</sup> de la vereda, ubicado alrededor de la escuela. Las familias tradicionalmente tenían características campesinas que comprendían la siembra de *conuco*<sup>7</sup> cada año con los cultivos de *pancoger* y así abastecer su canasta familiar durante el año, ello se combinaba con la crianza de gallinas con la finalidad de producir huevos y carne para su consumo y algunas familias tenían vacas de leche para el autoconsumo y algunos productos derivados como el queso.

En Jagüeyes, alrededor de los años 2005-2007 inició la época conocida como el «auge petrolero», en la que se realizaron múltiples proyectos de exploración o sísmica y posteriormente se construyeron campos de hidrocarburos para su explotación, todo dentro de acuerdos o consensos realizados entre las empresas y los habitantes de las áreas de influencia. La actividad petrolera se consolidó como una nueva fuente de empleo para los habitantes de la vereda motivando un volcamiento hacia este tipo de trabajo. Los campesinos de la vereda se convirtieron en mano de obra no calificada para la industria de hidrocarburos. Sumado a esto, se generó una alta migración hacia la vereda, aumentando así la población —que se fue asentando— en el centro del poblado; poco a poco, se fue dando un fenómeno de terciarización de la economía local con el reemplazo de las actividades agrícolas de subsistencia realizadas tradicionalmente.

Ante esta problemática, se planteó en esta investigación analizar las transformaciones territoriales que acontece en el territorio a partir de la llegada de los hidrocarburos. Este artículo plasma los resultados de la investigación orientados hacia el análisis de los actores sociales en el territorio y la complejización del territorio después del auge petrolero en Jagüeyes.

## **Ecología política**

Acuñando las definiciones de Palacio (2006) y Bebbington (2007), en esta investigación la ecología política se define como un *paraguas* que cubre diferentes disciplinas y corrientes en torno a la construcción de un campo teórico-metodológico-político; esto, para explicar las formas de apropiación que tienen diferentes actores sobre los recursos naturales que se encuentran en los territorios. Estas prácticas están determinadas por las decisiones políticas que se toman por fuera del territorio, las cuales llevan diferentes actores para interactuar en ellos y reconfigurarlos, atravesados siempre por relaciones de poder en constante cambio.

3 Es un tipo de propiedad privada con una extensión mayor a 1000 Ha, cuya actividad principal es la ganadería extensiva.

4 Casas construidas dentro del hato. Se tienen con el fin de controlar la tierra y el ganado; en cada fundo hay una familia contratada por el dueño del hato, su empleo se conoce como «encargado» pues son quienes vigilar y supervisan el ganado dejado bajo su responsabilidad.

5 Propiedad privada con una extensión menor a las 300 hectáreas, en su mayoría han sido heredadas, por lo cual se ha ido disminuyendo su tamaño con el tiempo. Hay ganadería y cultivos de *pancoger* para autoconsumo.

6 Conglomerado de viviendas ubicado comúnmente al lado de una vía principal y que no tiene autoridad civil (Dane, s. f.).

7 Sistema de producción agrícola en la cual hay alta diversidad de especies.



Además, se tiene en cuenta el planteamiento de Blaikie, retomado por Bebbington, donde ambos resaltan la necesidad de una *cadena explicativa* para entender los problemas de degradación ambiental. Dicha *cadena* parte desde los procesos de formación del suelo hasta las relaciones internacionales, centrándose en las relaciones de poder y desigualdad que determinan el acceso o no a los recursos naturales, y los actores que están en la potestad de definir el uso de estos (Bebbington, 2007). Si bien, la investigación no se centra en la explicación de problemas ambientales —no se niega su existencia, pero no es el centro de la investigación—, se utiliza la *cadena explicativa* para entender los procesos de transformación territorial.

### **Territorio**

El territorio es un concepto polisémico abordado por un sinnúmero de autores, al usar el término se remite el pensamiento a un espacio geográfico, sin embargo, aunque el territorio implica un espacio geográfico per se, contiene múltiples elementos. Diversos autores definen el territorio desde diferentes enfoques, por lo cual es importante especificar la postura desde la cual se entendió el territorio en la investigación.

En esta investigación, el territorio se consideró como una categoría de análisis, pues en este se encuentran los sujetos de estudio que están disputando sus formas de territorialización; además, al ser una construcción social, en él se expresan las transformaciones ocasionadas por los proyectos extractivos.

Se entiende al territorio como un espacio apropiado, se construye socialmente a partir de un bagaje cultural enraizado históricamente y una relación específica con la naturaleza. Los diferentes actores imprimen sus formas de territorialización en función de sus intereses propios, en consecuencia, se convierte en un campo en el cual cada actor expresa sus formas de poder, las cuales van cambiando de acuerdo a las coyunturas locales, nacionales e internacionales. El territorio se expresa en identidades colectivas que pueden ser transformadas por actores externos de diferentes escalas —regional, nacional, internacional— mostrando así la capacidad de transformación de las comunidades. Al (des)encontrarse diferentes actores con sus propios intereses, el territorio se convierte en un campo de disputa, porque al ser espacio de poder no se cede, se defiende desde la visión de cada actor involucrado.

### **Extractivismo**

Para esta investigación, el extractivismo se considera como un modelo de acumulación basado en la sobreexplotación de recursos naturales —renovables y no renovables—, colonización de áreas antes imposibles de explotar, amparado por legislación gubernamental en un contexto neoliberal y causante de transformaciones territoriales.

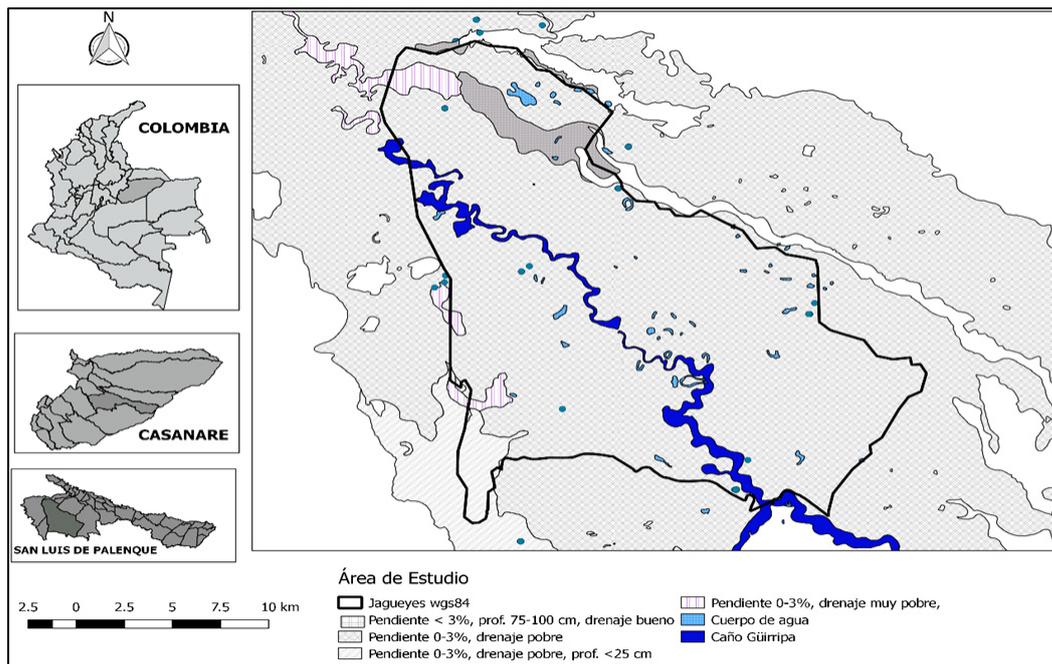


## Metodología

La investigación se realizó en el municipio de San Luis de Palenque, el cual está ubicado en centro del departamento de Casanare. Lo conforman 45 veredas dentro de las cuales se encuentra Jagüeyes (ver figura 1) con una extensión total de 46 342,22 Ha (Alcaldía del Municipio de San Luis de Palenque, 2012).

En Jagüeyes hay 137 habitantes de los cuales 78 son permanentes, los restantes son flotantes, es decir que por motivos laborales (35) o educativos (24) residen en otros municipios. En total hay 61 viviendas: 27 casas, 31 fincas y tres infraestructuras administradas por la alcaldía municipal —centro de salud, escuela e inspección de policía—. La población femenina corresponde al 53 %, y la masculina al 47 %.

El 59 % de la población es económicamente activa: 33 % son amas de casas con vinculación esporádica al trabajo en las empresas, 28 % es mano de obra no calificada del petróleo, 26 % está vinculado a servicios relacionados con los hidrocarburos —profesionales, técnicos, hospedaje, comercio—, 11 % son ganaderos como actividad principal, y el 2 % restante trabaja en una empresa palmera.



**Figura 1.** Ubicación geográfica de Jagüeyes.

Fuente: Elaboración propia, 2017.



El trabajo de campo se ejecutó durante los meses de julio 2017 a enero 2018, utilizando un diseño metodológico mixto que comprendió: 34 entrevistas semiestructuradas, 12 historias de vida, 23 registros de observación participante y 51 encuestas<sup>8</sup>. Posteriormente se realizó un trabajo de sistematización y análisis de información que dio como resultado un documento extenso de donde surge este artículo.

## Resultados

### *Los actores sociales*

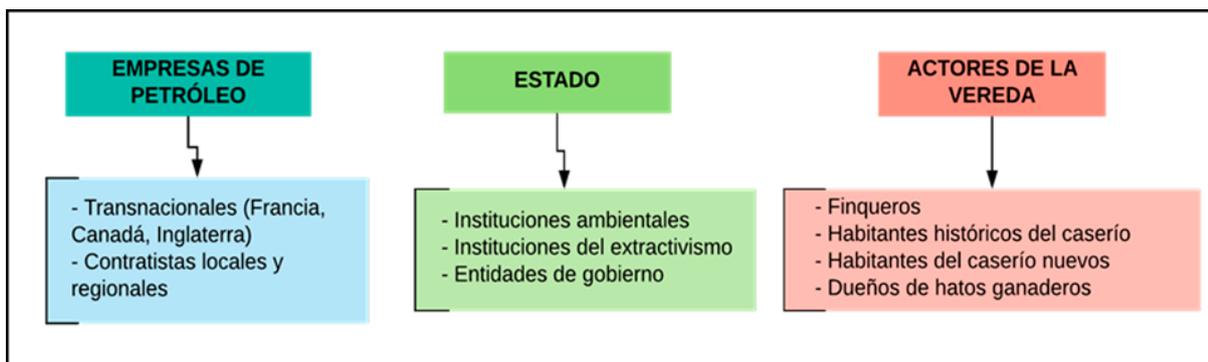
En el territorio habitan o no diferentes actores con sus propias territorialidades. Se asume el actor social como aquella persona o colectivo poseedor de una agencia, porque tienen la capacidad de conocer, analizar eventos y responder de forma ideal ante tales hechos. Según Norman Long (2007), los actores pueden aparecer en diferentes tipos: «personas individuales, grupos informales o redes interpersonales, organizaciones, agrupaciones colectivas, y lo que en ocasiones se identifica como macro actores —por ejemplo, un gobierno nacional, una iglesia u organización internacional particular— (p. 442).

La capacidad de agencia de los actores está determinada por el conocimiento y la acción de estos, además de la forma en la cual las acciones y las reflexiones conforman las prácticas sociales que marcan o influyen en las acciones e interpretaciones de cada uno o de otros actores. La agencia de cada actor es un complejo compuesto de elementos sociales, culturales y materiales (Long, 2007). Cada grupo de actores se relacionan entre sí de manera particular, establecen formas de uso y apropiación del territorio y reglas formales e informales para acceder a este, todo en función de su percepción e historicidad con el territorio.

En Jagüeyes los actores se encuentran estratificados —de acuerdo con el grado de poder que tienen en el territorio— en tres grupos: la vereda, el Estado y las empresas del petróleo, con diferenciaciones propias para cada uno (ver figura 2).

<sup>8</sup> Las encuestas fueron necesarias ante la ausencia oficial de los datos poblacionales y demás información socioeconómica.





**Figura 2.** Estratificación de actores.

**Fuente:** Elaboración propia.

En el grupo de las empresas del petróleo se encuentran las transnacionales<sup>9</sup> y sus contratistas que tienen proyectos vigentes en Jagüeyes, han sido variadas las empresas con actividades extractivas en la vereda, sin embargo, esta investigación se realizó con la información recabada de las empresas encontradas durante la fase de campo. Las empresas son de origen canadiense —CNE y Parex Resources—, francés —Perenco— e inglés —Gold Oil—; por su parte, las empresas contratistas son locales —Nico Ingeniería y Servipetróleo— y otra diversidad de empresas regionales, en las cuales destaca Orocam. Es difícil clasificar estas últimas pues sus actividades son puntuales y de corta duración, por lo tanto, no generan mayores relaciones con las personas a excepción de la nombrada.

De otro lado, el Estado tiene presencia en el territorio a través de sus entidades e instituciones. Las instituciones ambientales: Corporinoquia (Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia), la máxima autoridad regional ambiental, cuyas funciones están establecidas y amparadas en la Ley 99 de 1993 (art. 31), y la Anla (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales), entidad encargada de expedir las licencias ambientales nacionales, sus funciones están reglamentadas por el Decreto 3572 de 2011 (art. 2). La institución del extractivismo es la Agencia Nacional de Hidrocarburos, es una institución descentralizada del Ministerio de Minas y Energía. Su función principal es identificar, evaluar el potencial y administrar las áreas hidrocarburíferas del país, así como administrar de forma integral las reservas de hidrocarburos propiedad de la Nación. Para cumplir con sus obligaciones, ha dividido el país según las cuencas sedimentarias, y a su vez organiza el territorio nacional en bloques petroleros que son subastados a empresas nacionales y transnacionales; sus funciones están legalizadas en el Decreto 714 de 2012 (Colombia. Ministerio de Minas y Energía, 2012).

<sup>9</sup> Las transnacionales de hidrocarburos son de larga data, ahora están concentradas en empresas europeas —British Petroleum, Shell, Total, Repsol—, y en empresas de los Estados Unidos que son las más grandes del mundo —Mobil Oil, Exxon, Texaco, Amoco—; cada una tiene diferentes nombres con los que se establece en diversos territorios a lo largo y ancho del mundo. Las transnacionales deben negociar y constituir contratos de operación o asociaciones con los Estados y/o las empresas públicas que tienen las mayores reservas en cada país (Sánchez-Albavera y Vargas, 2005).



Las entidades de gobierno corresponden a la Alcaldía Municipal de San Luis de Palenque y la Gobernación Departamental de Casanare. Los planes de desarrollo municipales se proponen de acuerdo a los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo. Al finalizar cada periodo de gobierno —duración de cuatro años— muchos proyectos pierden vigencia y son reemplazados por los proyectados por el siguiente gabinete de gobierno.

En los actores de la vereda se encuentran cuatro tipos diferentes. Los finqueros son aquellos que participaron en la construcción territorial inicial, o en su defecto los herederos. Ellos siempre han permanecido en el territorio, por lo tanto, han participado en todos los eventos determinantes para los procesos de territorialización y su arraigo con el territorio es marcado en su narrativa.

Los habitantes del caserío históricos son hijos de los fundadores, quienes durante la repartición de tierras de sus padres no lograron obtener buenas tierras para la ganadería, por lo tanto, se establecieron en el caserío y perdieron el derecho a la sabana para la ganadería. Estas personas conservan arraigo al territorio y respetan las reglas simbólicas para acceder a los recursos de la vereda. Los habitantes del caserío nuevos, son aquellas personas que llegaron a Jagüeyes durante el auge petrolero en busca de mejores oportunidades de vida, al encontrarlas se establecieron en el caserío comprando o rentando viviendas para vivir ahí. Finalmente, los dueños de hatos ganaderos, son personas con excelente poder adquisitivo que cuentan con extensas tierras y cabezas de ganado, estas personas no viven en sus predios, tienen administradores que son quienes se relacionan directamente con las otras personas de la vereda.

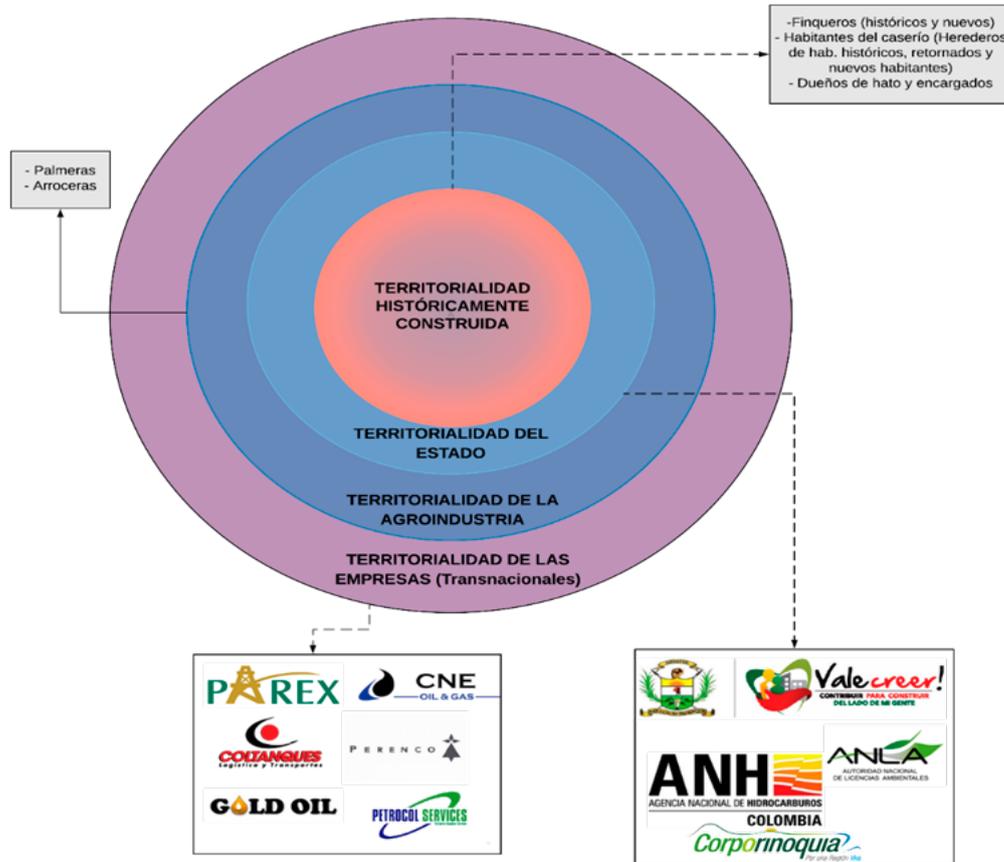
### ***La fragmentación del territorio***

Antes del extractivismo de hidrocarburos en Jagüeyes existían menos actores compartiendo el territorio, las relaciones eran menos conflictivas; ahora el entramado de actores ha crecido y el territorio se ha complejizado. En este nuevo periodo diferentes territorialidades comparten un mismo tiempo y espacio. Entonces, el traslape de la territorialidad de los habitantes históricos, del Estado, de las empresas, y últimamente la agroindustria<sup>10</sup> van fragmentando cada vez más el territorio (ver figura 3).

La territorialidad históricamente construida se expresa en la dimensión simbólica-cultural respecto a la apropiación del espacio. Sin embargo, para las empresas y el Estado, la apropiación del espacio se realiza con fines utilitarios o funcionales, pues se considera como una mercancía que permite generar utilidades para la economía del país o para la rentabilidad de las empresas. El Estado en el territorio, refiere a la dimensión político-jurídica, pues es un espacio donde el Estado-Nación se legitima (Giménez, 2001; 2005).

<sup>10</sup> En esta investigación no se profundizó en la actividad agroindustrial, porque no hace parte del objeto de esta. Los cultivadores de arroz y la empresa de palma han tenido incidencia en el territorio a partir del año 2017, por lo tanto, el trabajo de campo no se contempló con ellos.





**Figura 3.** Territorialidades en Jagüeyes.

**Fuente:** Elaboración propia.

La territorialidad de las empresas o de la globalización puede llevar a pensar en la desterritorialización de los espacios apropiados históricamente. Si bien, las territorialidades históricas se trastocan, esto pone en juego nuevas formas de apropiación del espacio, realizadas por nuevos y diferentes actores que en el caso de Jagüeyes son las transnacionales y consolida una territorialidad propia (Giménez, 2001; 2005).

Para Haesbaert (2011; 2013), más allá de que la yuxtaposición ocasione una desterritorialización, lo que provoca es la formación de multiterritorios. Aquí se considera que además de la multiplicidad de territorialidades hay una transnacionalización del territorio, pues la territorialidad más fuerte en Jagüeyes es la reproducida por las empresas transnacionales, quienes han logrado imponer sus reglas y han logrado cambiar las dinámicas preexistentes en el territorio a raíz de su llegada.

El poder de las empresas permite producir y reproducir su territorialidad a través del establecimiento de reglas que rompen la dinámica de los habitantes históricos. De otro lado, la visión materialista del territorio marca el choque de percepciones entre los actores

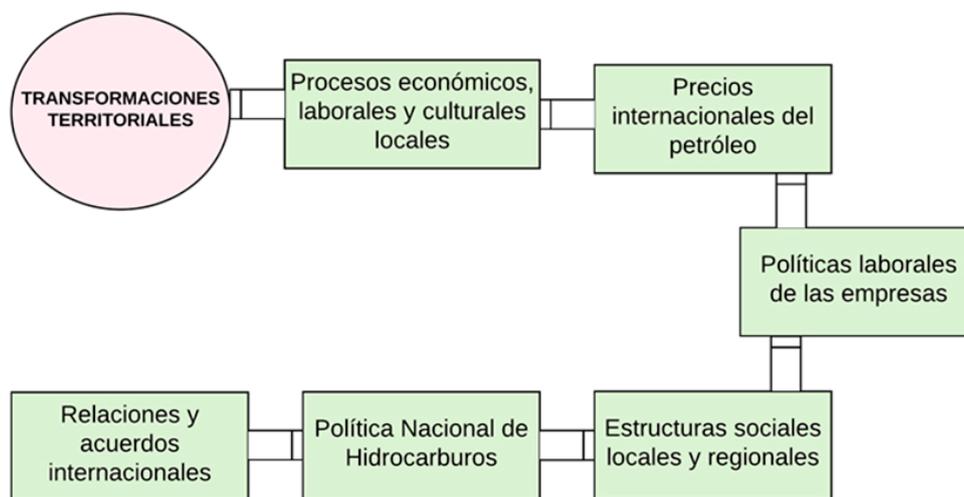


de la vereda y los actores del Estado y empresas, considerando que el Estado también tiene intereses materiales en los recursos proveídos por el territorio. Entonces la articulación del Estado y las empresas favorecen la dominación por parte de las empresas, traducándose, en la transnacionalización del territorio.

El avance de las transnacionales y su consiguiente establecimiento en el territorio, significa la desarticulación de las relaciones históricas y por ende procesos de re-territorialización. En función de la aparición de nuevos actores y el posterior entramado de relaciones que se acontecen, nuevas territorialidades se van construyendo y los actores se acomodan de acuerdo a las posibilidades que tienen. Obviamente estos procesos están enmarcados en relaciones de poder que los determinan, pues el territorio y el poder son inseparables.

Lo abordado anteriormente ha ido mostrando poco a poco las diferentes transformaciones del territorio en términos sociales, económicos, y culturales, y aunque no se desenvuelven a profundidad, también se han expuesto algunos cambios en el paisaje. Estas transformaciones territoriales obedecen no solo a las dinámicas internas del territorio sino a relaciones extraterritoriales en las cuales se gestan las decisiones que impactan localmente.

Las transformaciones del territorio se pueden explicar a través de una cadena explicativa (ver figura 4), construida a partir de los planteamientos de Blaikie que posteriormente fueron retomados por Bebbington (2007). La explicación inicia en el contexto internacional donde se fijan los diferentes acuerdos firmados entre países, estos definen el tipo de ajustes que debe realizar Colombia para pertenecer a dichas convenciones internacionales. Posteriormente se concreta la política nacional que implementa el país en torno a la explotación de hidrocarburos, en esta se estipula el interés de abrir las puertas a empresas transnacionales para que realicen la actividad extractiva.



**Figura 4.** Cadena explicativa de las transformaciones territoriales.

Fuente: Elaboración propia.



A nivel regional y local se encuentran unas estructuras y dinámicas sociales construidas con la historicidad de cada territorio, que les otorga una territorialidad a cada actor. Una vez aterrizan las decisiones tomadas extraterritorialmente en lo local, se empiezan a imponer nuevas dinámicas a través de relaciones de poder dominantes, donde los actores locales poseen menor grado de poder. La llegada del extractivismo implica nuevos procesos de territorialización de las transnacionales a través de políticas laborales y de inversión; esto implica la fragmentación del territorio históricamente construido.

Hay dinámicas externas que continúan afectando el comportamiento de las comunidades, en el caso particular la fijación de precios de petróleo que determinan la ejecución de los proyectos extractivistas y los procedimientos de inversión por parte de las empresas. Todos estos factores enunciados impactan directamente los procesos económicos, laborales y culturales del territorio que ya habían sido transformados con la llegada inicial del extractivismo.

Entonces se puede decir que los territorios atraviesan diferentes procesos de transformación a través de factores externos desencadenados desde la esfera internacional pasando por todas las escalas hasta llegar a lo local. Inevitablemente, implica deterioro del territorio y territorialidad histórica, pues en las relaciones de poder quedan subordinados a los actores externos.

## Conclusiones

En este artículo se ha presentado un territorio que ha sido fragmentado y reconstruido a partir de la llegada de proyectos extractivos de hidrocarburos. Las dinámicas territoriales existentes antes de la llegada de las empresas no reflejaban conflicto ni intereses capitalistas; sin embargo, a partir de los proyectos todo cambió radicalmente.

El arribo de los hidrocarburos al territorio significó el fraccionamiento del territorio porque se impusieron nuevas dinámicas sociales y económicas que matizaron poco a poco la identidad. Pero también implicó la complejización del territorio por la llegada de nuevos actores dispuestos a territorializar el mismo espacio geográfico, convirtiéndose en una disputa territorial, aunque sin violencia física.

Las transformaciones territoriales, entonces, han sido ocasionadas según el movimiento de la explotación petrolera. Están íntimamente relacionadas con el extractivismo en la medida en que los proyectos cambian dinámicas y permean todas las dimensiones de la vida de los lugareños, así la historia del territorio se empieza a reescribir nuevamente en función del petróleo.



## Referencias bibliográficas

- Aguilar, O., Galeano, C. y Pérez, L. (1998). *Petróleo y desarrollo*. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10357>.
- Alcaldía del Municipio de San Luis de Palenque. (2012). *Nuestro municipio*. Recuperación de <http://www.sanluisdepalenque-casanare.gov.co/territorios.shtml?apc=bbxx-3-&x=2737891>.
- Bebbington, A. (2007). Elementos para una ecología política de los movimientos sociales y el desarrollo territorial en las zonas mineras. En A. Bebbington (Ed.), *Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas: Una ecología política de las transformaciones territoriales*. Lima: IEP; CEPES.
- Cárdenas, M. J. (2010). Locomotoras para el desarrollo. *Portafolio*. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/opinion/manuel-jose-cardenas/locomotoras-desarrollo-150834>.
- Colombia. Ministerio de Minas y Energía. (2012). *Decreto 714 «Por el cual se establece la estructura de la Agencia Nacional de Hidrocarburos —ANH— y se dictan otras disposiciones»*. Recuperado de: [http://www.anh.gov.co/la-anh/Normatividad/Decreto 714 de 2012.pdf](http://www.anh.gov.co/la-anh/Normatividad/Decreto%20714%20de%202012.pdf).
- Dane (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). (s. f.). División político-administrativa de Colombia. Recuperado de <http://geoportal.dane.gov.co:8084/Divipola/>.
- Fedearroz (Federación Colombiana de Arroceros). (2016). *Superficie sembrada de arroz desde 2000 hasta 2016*. Recuperado de: [http://www.fedearroz.com.co/new/apr\\_public.php](http://www.fedearroz.com.co/new/apr_public.php).
- Fedesarrollo (Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo). (2015). *Informe de coyuntura petrolera*. Bogotá.
- Giménez, G. (2001). Cultura, territorio y migraciones: Aproximaciones teóricas. *Alteridades*, 11(22), 5-14.
- Giménez, G. (2005). Territorio e identidad: Breve introducción a la geografía cultural. *Trayectorias*, 7(17), 8-24.
- Haesbaert, R. (2011). *El mito de la desterritorialización: del «fin de los territorios» a la multiterritorialidad*. México: Siglo Veintiuno.
- Haesbaert, R. (2013). Del mito de la desterritorialización a la multiterritorialidad. *Cultura y Representaciones Sociales*, 8(15), 9-42. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-81102013000200001](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81102013000200001).
- Hocsman, L. (2014). Agricultura familiar y descampesinización: Nuevos sujetos para el desarrollo rural modernizante. *Perspectivas Rurales*, 25(17).
- Kay, C. (2009). Estudios rurales en América Latina en el período de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Revista Mexicana de Sociología*, 71(4), 607-645.
- Long, N. (2007). *Sociología del desarrollo: Una perspectiva centrada en el actor*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social; El Colegio de San Luis.
- Palacio, G. (2006). Breve guía de introducción a la ecología política (ecopol): Orígenes, inspiradores, aportes y temas de actualidad. *Gestión y Ambiente*, 9(3), 7-20.
- Salazar Nieves, C. B. (2013). *La transición de campesino a asalariado bajo la reestructuración del valor de uso de la tierra en las políticas neoliberales* (Tesis de licenciatura en Sociología). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez-Albavera, F. y Vargas, A. (2005). *La volatilidad de los precios del petróleo y su impacto en América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas; Cepal.
- Svampa, M. (2011). *Minería y neoextractivismo latinoamericano*. Recuperado de: <https://www.ocmal.org/mineria-y-neoextractivismo-latinoamericano/>.



# INNOVACIÓN TRANSFORMATIVA COMO ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE TERRITORIOS

María Luisa Villalba Morales<sup>1</sup>, Dagoberto Castro Restrepo<sup>2</sup>, Karen Cristina Hormecheas Tapia<sup>3</sup>, Walter Lugo Ruiz Castañeda<sup>4</sup>

## Resumen

Un elemento relevante de los territorios es la agricultura, sector en el cual, la dinámica de innovación ha sido enfocada en la transferencia de tecnología desde los centros de investigación y las universidades hacia los productores, lo que generalmente, no contempla las necesidades reales y presenta una tendencia al asistencialismo. Se ha identificado que esta dinámica no aporta a la transformación de los sistema socio-técnicos en sistemas sostenibles. Por ello, toma relevancia explorar los posibles efectos de innovación con enfoque transformador (innovación transformativa) sobre las dinámicas del sector agrícola. Para ello, en este trabajo se propone un modelo, construido bajo los lineamientos de la modelación basada en agentes, que permita orientar el estudio de dichas dinámicas de innovación. Con el fin de generar estrategias que propendan la transformación de territorios, sustentada en innovaciones basadas en la identificación de las necesidades reales del territorio y en procesos inclusivos.

## Palabras clave:

Innovación transformativa, territorio, desarrollo sostenible, modelación basada en agentes.

<sup>1</sup> Candidata a doctora en Ingeniería: Industria y Organizaciones. Docente de la Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Grupo de investigación Facea. Correo electrónico: mvillalba@uco.edu.co.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Agrarias. Unidad de Biotecnología Vegetal. Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). ORCID: 0000-0002-6599-9332. Correo electrónico: investigacion.dir@uco.edu.co.

<sup>3</sup> Ingeniera industrial. Estudiante investigadora de la Universidad Nacional de Colombia (Medellín). Grupo de Investigación en Innovación y Gestión Tecnológica. Correo electrónico: kchormecheat@unal.edu.co.

<sup>4</sup> Doctor en Ingeniería: Industria y Organizaciones. Docente de la Universidad Nacional de Colombia (Medellín). Grupo de Investigación en Innovación y Gestión Tecnológica. Correo electrónico: wlruizca@unal.edu.co.



## Introducción

En el escenario del posconflicto, la Reforma Rural Integrada propuesta en los acuerdos de paz podrá tener soporte en su implementación mediante estrategias integrales e intersectoriales de ciencia, tecnología e innovación (CTi) para contribuir a la formalización laboral y protección social, mejorar la asistencia técnica y la extensión rural, la disminución de las brechas en capacidades territoriales y producir alimentos sanos, inocuos, y competentes para los mercados nacionales e internacionales, como se menciona en la construcción del «Plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación del sector agropecuario colombiano» (Corpoica, 2016).

El último censo agropecuario del Dane (2014) mostró en el área rural dispersa 42,3 millones de hectáreas de uso agropecuario, de las cuales 7,1 Ha corresponden a cultivos asociados, permanentes y transitorios, mientras que el resto de área potencial mayor al 80 % está empleado en pasturas y sabanas que no necesariamente están ocupadas en ganadería. Esto confirma los análisis de la FAO (2010) que señalan que Colombia es uno de los países llamados a ser la despensa mundial de alimentos por la disponibilidad de áreas de siembra.

Este potencial agrícola al cual se le puede sumar la diversidad de ecosistemas, el recurso hídrico, tiene algunos cuellos de botella como la baja productividad y competitividad, la precaria infraestructura de vías terciarias que limita la comercialización, falta de diversificación de mercados, los cultivos ilícitos, la baja capacidad de responder a factores externos, la escasa inversión en el área rural y la dificultad de la población para desarrollar su potencial productivo (Ocde, 2015) Además, se suman algunos retos globales como el cambio en los patrones climáticos, que afectan la distribución espacial de los ecosistemas, la dispersión y establecimiento de las especies, la perturbación de la composición biogeoquímica, la desaparición de las especies, los cambios en la fisiología y fenología de los cultivos que deben ser contemplados en la agenda futura en CTi en Colombia (IUCN, 2017; Corpoica, 2016).

La Odce (2015) recomienda que el país debe tener una política agrícola que se planifique a largo plazo, donde se mejoren aspectos como la tenencia de la tierra (que en buena parte a contribuido a la inequidad y conflictos), la infraestructura vial, fortalecer los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria y sanidad animal y vegetal, accesos a información de los mercados, la asistencia técnica y extensión agrícola, mejorar la educación rural y la aplicación de estrategias de ciencia, tecnología e innovación. Aunque vale la pena agregar que la innovación debe ser participativa socialmente e interdisciplinaria, es decir inclusiva, y debe propender a la transformación de los sistemas sociotécnicos a que sean sostenibles (Schot y Steinmueller 2018).

Ante este propósito, surge como alternativa la innovación transformativa, innovación que se enfoca, no solo en promover el crecimiento económico, sino también en promover la inclusión social (Andersen y Johnson, 2015; Heeks, Amalia, Kintu y Shah, 2013), al igual que la transición de los sistemas sociotécnicos insostenibles a sistemas sostenibles (Schot y Steinmueller 2018).



Este enfoque de la innovación se encuentra en una etapa de surgimiento, pero se cuenta con trabajos empíricos que evidencian su potencial en este reto de sostenibilidad (Hormecheas-Tapia, Legarda-López, Ruiz-Castañeda y Villalba-Morales, 2020).

Para hacer un aporte en este sentido, esta investigación busca hacer una propuesta de abordaje de la problemática identificada en el sector agrícola como elemento relevante de los territorios, y que demanda un cambio en las dinámicas de innovación actuales para propender la sostenibilidad de los territorios. Para ello, se recurre a la modelación basada en agentes, que permite estudiar dinámicas sistemas desde los agentes y las relaciones que lo componente.

## Metodología

La contribución de esta investigación se logra a través de dos etapas principales: 1) la identificación de elementos característicos de la innovación transformativa aplicables al contexto del sector agrícola. Para ello, se realizó una revisión de literatura centrada en las dos temáticas relacionadas con el objeto de estudio: la innovación transformativa, y las dinámicas de innovación en el sector agrícola; y 2) la construcción de un modelo conceptual sustentado en los principios de la modelación basada en agentes (MBA).

La MBA es una filosofía que tiene por objetivo describir un sistema desde la mirada de los elementos que lo constituyen (Bonabeau, 2002) y se consideran entidades autónomas para la toma de decisiones (agentes). Por lo tanto, cada agente realiza evaluaciones individuales de las situaciones de su entorno y toma decisiones basados en un conjunto de reglas. Con base en ello, su aplicación es apropiada para estudiar la emergencia del comportamiento agregado de un sistema (Rahmandad y Sterman, 2008), en nuestro caso, corresponde a un sistema de innovación agrícola.

Según lo propuesto por Li, Liu y Xu (2008), la simulación basada en agentes es apropiada para el estudio de este tipo de sistemas gracias a diversas ventajas: 1) permite estudiar las relaciones entre los diferentes agentes, lo cuales tienen comportamientos y condiciones que los diferencian entre sí; 2) permite replicar el comportamiento complejo de la innovación a nivel de micromundo; 3) permite estudiar la evolución del sistema; 4) el comportamiento dinámico del macromundo es la acumulación de los comportamientos naturales de los agentes en el micromundo; 5) se permite la interacción entre agentes y el entorno.



Con base en ello, es posible encontrar estudios que evidencian que la modelación basada en agentes resulta ser útil para analizar diferentes procesos asociados con las dinámicas de innovación y producción del sector agrícola, como, por ejemplo:

- 0 MBA para estudiar diferentes obstáculos en la expansión de contrato de cultivo de arroz en el contexto de su cadena de suministro (Nguyen, Chiong, Chica, Middleton y Kim Pham, 2019).
- 0 MBA para examinar la adaptación agrícola local al cambio climático y la variabilidad en un área semiárida (Amadoua, Villamor y Kyei-Baffourd, 2018).
- 0 MBA para estudiar la perspectiva futura de los sistemas socioecológicos con relación a la intensificación y el abandono agrícola (Zagaria, Schulp, Kizos, Gounaridis y Verburg, 2017).
- 0 MBA para el estudio de los impactos de las opciones de política en una comunidad agrícola que enfrenta escasez de agua (Mehryar, Sliuzas, Schwarz, Sharifi y Van Maarseveen, 2019).
- 0 MBA para el estudio del proceso de transferencia tecnológica en los sistemas rurales de innovación (Ruiz, Quintero y Robledo, 2017).

Por lo tanto, los problemas relacionados el sector agrícola son susceptibles de ser representados como un sistema complejo adaptable que puede ser estudiado a través de la MBA, principalmente por sus características sistémicas y la heterogeneidad de los agentes, quienes cuentan con capacidades y pueden tomar decisiones en un entorno productivo y de innovación.

Según Holland (2004), los sistemas complejos adaptables cuentan con cuatro propiedades y tres mecanismos, los cuales deben ser identificados para representar sistemas a través de la MBA. Estos elementos básicos se listan en la tabla 1 y son la guía empleada en esta investigación.

**Tabla 1.** Propiedades y mecanismos de los sistemas complejos adaptables.

Propiedades	Mecanismos
<input type="checkbox"/> ▶ Agregaciones <input type="checkbox"/> ▶ No linealidad <input type="checkbox"/> ▶ Flujos <input type="checkbox"/> ▶ Diversidad	<input type="checkbox"/> ▶ Marbetes o etiquetas <input type="checkbox"/> ▶ Modelos Internos <input type="checkbox"/> ▶ Bloques de construcción

Fuente: Holland (2004).



## Resultados

A continuación se describen los resultados de la investigación a través de tres secciones. La primera sección hace referencia a la innovación transformativa, sus características y cómo esta puede promover la transformación de los territorios. La segunda sección corresponde a una descripción de las dinámicas de innovación del sector agrícola. Con base en estas dos secciones y los elementos de los sistemas complejos adaptables se construye la tercera sección, en la cual se proponen el sistema de innovación agrícola como sistema sociotécnico que a través de la innovación transformativa puede propender por la transformación del territorio.

### ***Innovación transformativa como alternativa para la transformación de los territorios***

La innovación transformativa, el cambio transformador o marco 3, son algunas denominaciones que recibe un nuevo paradigma de innovación que está emergiendo a partir del estudio de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (Diercks, Larsen y Steward, 2019; Schot y Steinmueller, 2018; Steward, 2012; Weber y Rohracher, 2012). Su fundamento se centra en que la CTi debe orientarse a problemas sociales y ambientales expresados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y no solo en el enfoque competitivo de la innovación. Se requiere entonces, promover la inclusión social (Andersen y Johnson, 2015; Heeks, Amalia, Kintu y Shah, 2013) y la transición de los sistemas socio-técnicos insostenibles, puesto que los actuales sistemas de producción y consumo contribuyen a agudizar los problemas globales (Weber y Rohracher, 2012). Esto último implica, no solo desarrollar innovaciones tecnológicas, sino que también se requieran cambios de rutinas en todo el sistema (Schot y Steinmueller, 2018) que tengan impactos en las dimensiones ambientales, sociales y económicas (Sampedro Hernández, 2013; Sachs, 2012).

Los fundamentos teóricos de la innovación transformativa están relacionados con el estudio de transiciones socio-técnicas, donde la perspectiva multinivel se utiliza para explicar cómo se pueden gestionar innovaciones que tengan la intencionalidad de cambiar los sistemas de consumo y producción insostenibles desde tres niveles: los nichos, el régimen o *statu quo* y el panorama exógeno o *landscape* (Schot y Steinmueller, 2018). Schot y Geels (2008) definen los nichos tecnológicos como el nivel micro, espacios protegidos donde redes de actores experimentan y desarrollan innovaciones radicales y nuevas prácticas, fuera de una dinámica netamente competitiva y donde hay una articulación entre «la tecnología, la demanda y temas sociales» (Schot y Geels, 2008, p. 539). El segundo nivel es el meso, y se encuentra el régimen sociotécnico o *statu quo*, que se define como las rutinas cognitivas que explican el desarrollo de trayectorias tecnológicas, pero también son las reglas y roles que guían los sistemas a gran escala.



Por último, está el panorama exógeno o *landscape*, que es ese paisaje exógeno o nivel macro que da una direccionalidad al régimen y a los nichos.

Por otra parte, la innovación transformativa es una alternativa para la transformación del territorio, porque precisamente en los territorios se generan nichos que responden a las dinámicas e intereses locales. Se desarrollan, entonces, innovaciones inclusivas (Altenburg y Lundvall, 2009; Prahalad, 2005; Sonne, 2012; Srinivas, 2014); de base (Monaghan, 2009; Seyfang, Hielscher, Hargreaves, Martiskainen y Smith, 2014; Seyfang y Longhurst, 2013; Smith, Fressoli, Abrol, Arond y Ely 2016); social o frugal (Franco y Guerra, 2018; Rosca, Arnold y Bendul, 2017); las cuales tienen en común que apuntan a solucionar problemas sociales, económicos y ambientales no resueltos por la innovación competitiva, es decir, son una innovación que pretende ir más allá del crecimiento económico per se e intentan repensar la innovación para dar respuesta a problemas sociales y ambientales (Heeks, Amalia, Kintu y Shah, 2013; Smith *et al.*, 2016; Villa, Hormecheas y Robledo, 2017). En la medida en que estas propuestas de innovación alternativas tengan la intención de transformar la forma en que se produce, se consume y realizan cambios estructurales y sistémicos, podrán catalogarse como innovaciones transformativas (Colciencias, 2018; Schot y Steinmueller, 2018).

Finalmente, la política de CTi puede jugar un papel fundamental en la transformación de los territorios, al propiciar experimentación, promover nichos e impulsar cambios en el régimen para lograr la transformación de los sistemas sociotécnicos insostenibles (Chataway *et al.*, 2017) y que se pueda direccionar la innovación hacia el cambio transformador, a través de la generación de conocimiento, experimentación sociotécnica, transformación de las formas de gobernanza y uso del conocimiento científico técnico (Schot y Steinmueller, 2018), para que luego la innovación pueda contribuir al bienestar social y a condiciones medioambientales favorables que en su conjunto impulsen el desarrollo sostenible.

### ***Dinámicas de innovación en el sector agrícola***

Uno de los retos globales es la seguridad alimentaria, donde se requiere de intervenciones explícitas que se direccionen a factores que restringen su disponibilidad, acequibilidad y una apropiada utilización para la nutrición. En este sentido, es necesario traer, a modo de reflexión, la experiencia de la revolución verde entre los años 1960 a 1970 en Asia y América Latina que permitió un gran crecimiento en la productividad y producción de cultivos a través de la adopción de «paquetes tecnológicos» que incluían semillas mejoradas de alta producción de trigo, arroz y maíz, el empleo de fertilizantes, pesticidas químicos y sistemas de riego (UNCTAD, 2010). Esta revolución fue una respuesta a la pobreza y seguridad alimentaria de los países en desarrollo en un momento en que cerca de un tercio de la población mundial (mil millones de personas) eran vulnerables al hambre y desnutrición (Spielman y Pandya-Lorch, 2009). La alta dependencia



de la ayuda alimentaria en Asia y el riesgo de repetidas hambrunas en India provocaron un esfuerzo internacional por la transformación radical de la agricultura a través del desarrollo de la producción de variedades de semillas (IFPRI, 2002).

Sin embargo, esta tecnología trajo como consecuencias la acumulación de los residuos químicos en las fuentes de agua y los productos, se agotaron los micronutrientes del suelo mientras que el uso intensivo de agua condujo al agotamiento de las capas freáticas y a la acumulación de sales en los suelos. La combinación de todos estos factores condujo a la degradación de la tierra, la contaminación de las fuentes de agua y mayor riesgo de intoxicación ocupacional. Al mismo tiempo, la expansión de los monocultivos condujo a la pérdida de biodiversidad, incluida la desaparición de agentes benéficos y vida silvestre y el crecimiento de nuevos biotipos de plagas (Lipton, 2010).

Estas situaciones ponen de manifiesto que el desarrollo de nuevas tecnologías y la innovación deben ser construcciones colectivas y como en la situación anterior asumir las lecciones aprendidas y emprender una segunda transformación en la agricultura. Sin lugar a dudas un aspecto que debe ser prioritario es la sostenibilidad, desde las tres dimensiones sociales, económicas y ambientales. De acuerdo con Alarcón y Bodourogrou (2011), las opciones de la solución a los problemas de seguridad alimentaria no pueden ser formuladas en «paquetes tecnológicos», sino que deben atender a las dinámicas de condiciones agroecológicas en contexto con las condiciones socioambientales de los productores.

Las áreas en las cuales la innovación tendrán impacto son: i) mantenimiento de la calidad de los suelos y la recuperación de su fertilidad natural; ii) técnicas ambientalmente sostenibles para el control de plagas y enfermedades como el control biológico, soportado en tecnologías emergentes como la bio- y nanotecnología; iii) uso eficiente del recurso hídrico, que incluyen aspectos sencillos como desarrollar estudios de demanda hídrica hasta mejoramiento del sistema radical y la fisiología de los cultivos para tolerar la sequía; iv) mantenimiento de la biodiversidad y la incorporación de una agricultura climáticamente inteligente, pues a todos los retos se suman los impactos del cambio climático; v) los aspectos de educación, investigación y desarrollo tecnológico; vi) transferencia del conocimiento; en este sentido, el profesional o técnico responsable ser un facilitador que permita el intercambio y diálogo de saberes y conocimientos con un relacionamiento horizontal entre los diferentes grupos de interés; y vi) actores de la cadena de valor que reconozca el rol que desempeñan productores, los proveedores de servicios e insumos, los comercializadores y transformadores (pequeños y mayoritarios) y los consumidores (Alarcón y Bodourogrou, 2011; FAO, 2010a; Castro-Restrepo, 2017).

El Banco Mundial, diferencia los sistemas agrícolas comerciales y los de subsistencia o productores pequeños y aclara que en los dos se requieren transformaciones, aunque con diferencias en cuanto prioridades y capacidad. Los sistemas comerciales requieren aumento de la eficiencia y reducir las emisiones (agroquímicos, uso eficiente del agua) y otros impactos



sobre el medioambiente y los consumidores; los sistemas de los pequeños propietarios tienen énfasis en la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza y el cambio estructural y donde aspectos como la transferencia de tecnologías construidas para suplir las necesidades y aumentar la producción e ingresos son elementos claves (Banco Mundial, 2008).

Un caso de éxito es el programa «Santa Catarina Rural» en Brasil, por el cual se han beneficiado 40 000 pequeños agricultores, entre ellos 1300 jóvenes y 4800 indígenas; en una reciente evaluación de impacto se reveló que el ingreso de estos agricultores creció en un 118 %, mientras que los productores no beneficiados por el programa tuvieron un incremento del 56 %. Fueron cuatro aspectos que hicieron la diferencia: 1) más conocimiento sobre nuevas tecnologías, mejores prácticas, acceso a nuevos mercados; 2) mayor apoyo a los jóvenes mediante el fortalecimiento de prácticas de emprendimiento «jóvenes empresarios rurales»; 3) desarrollo tecnológico que se dinamizó a través de la creación y puesta en marcha de un Centro de Innovación para la Agricultura Familiar; y 4) más acceso a mercados, donde el apoyo del estado es importante en cuanto a facilidades para el acopio, vías terciarias en buen estado y medios de transporte eficientes (Banco Mundial, 2016).

De acuerdo con Amaro-Rosales y Gortari-Rabiela (2016), un factor clave para la innovación transformativa en el sector agrícola es que los productores, comunidades o asociaciones estén involucrados en las diferentes etapas que van desde la identificación del problema u oportunidad, las soluciones e intervenciones. Esto implica intercambios de conocimientos locales, expertos, científicos; que, de hecho, para el caso de Colombia, en muchas ocasiones ha sido contradictorio; tanto que en la mayoría de las veces las investigaciones y desarrollos se realizan en los centros de investigación y universidades sin llegar a contextualizarse y por lo tanto la extensión y la adopción no han tenido el impacto esperado.

## Modelo propuesto

Tomando como bases teóricas y empíricas lo plasmado en los resultados expuestos previamente, es posible analizar los sistemas de innovación del sector agrícola como sistemas complejos adaptables en los cuales se identifican las siguientes características: 1) multiplicidad de agentes con capacidades y atributos diferenciables; 2) agentes que establecen relaciones bidireccionales entre ellos y con el entorno; 3) presencia de procesos de aprendizaje que les permite adaptarse y sobrevivir en el sistema, es decir, evolucionar. Lo anterior se sustenta en la tabla 2.



**Tabla 2.** Sistema sociotécnico del sector agrícola.

No	Característica del sistema de innovación agrícola	Característica sistema complejo adaptable
1	<p>Compuesto por los diferentes agentes que tienen incidencia directa e indirecta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Directos: Productores, comunidades, asociaciones, transformadores, comercializadores, consumidores</li> <li><input type="checkbox"/> Indirectos: Empresas de servicio de asistencia técnica, proveedores agropecuarios, universidades, centros de investigación</li> </ul>	Multiplicidad de agentes
2	Las relaciones de mayor predominio entre los agentes de estos sistemas corresponden a la transferencia de tecnología y la venta y consumo de los productos agrícolas	Relaciones entre los agentes
3	Las dinámicas de innovación actuales han permitido identificar que los productores no están siendo incluidos en el proceso de innovación, por lo cual muchas veces las innovaciones no se adaptan a sus necesidades. Lo que requiere de un cambio, para poder evolucionar a sistemas sostenibles	Aprendizaje y evolución

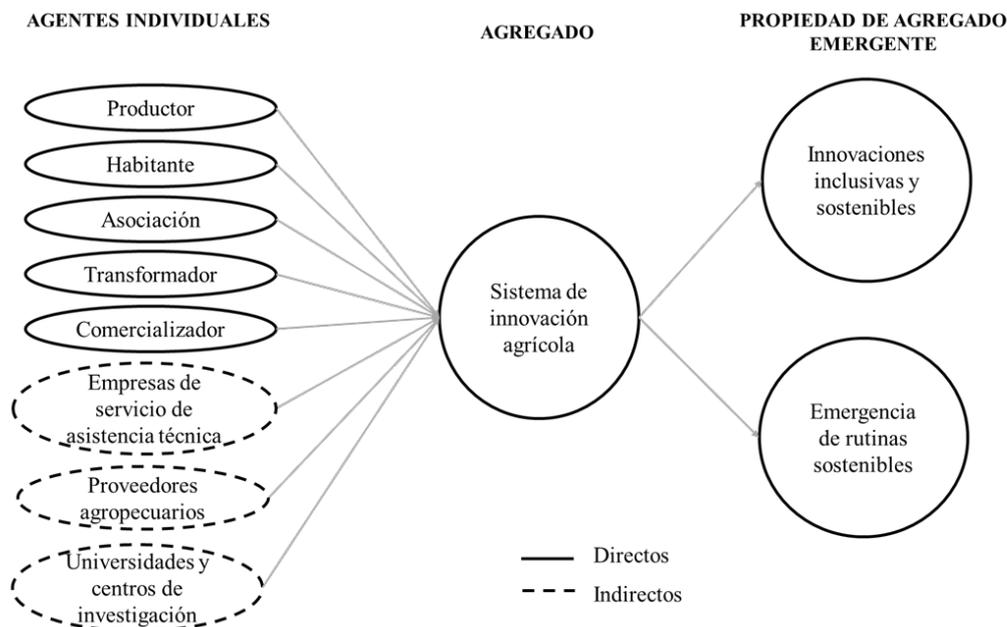
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, se procede a representar los siete elementos básicos del sistema de innovación agrícola.

### ***Primera propiedad: Agregación***

Según Holland (2004), la propiedad de agregación busca simplificar los sistemas complejos de tal manera que se puedan crear agregados de agentes formados por agentes individuales. Estos agregados producen comportamientos emergentes a partir de las interacciones de los agentes individuales. En el caso del sistema de innovación agrícola se pueden identificar como agentes individuales: productores, comunidades, asociaciones, universidades, centros de investigación. La propiedad emergente corresponde a esas innovaciones que permiten la inclusión y la sostenibilidad del sistema, al igual que la generación de rutinas que conlleven a estos resultados. En la figura 1 se ilustra la propiedad de agregación.





**Figura 1.** Agregación del sistema de innovación agrícola.

**Fuente:** Elaboración propia.

### ***Segunda propiedad: No linealidad***

La propiedad de no linealidad (significa que no podemos «obtener un valor para todo sumando los valores de sus partes» (Holland, 2004, p. 31) se cumple en los sistemas sociotécnicos agrícolas, debido a que no es posible asignar una tasa de reacción para el agregado, ejemplo de ello (mencionado anteriormente), el hecho de que no sea posible prever el resultado de disminución de desnutrición para una problemática de seguridad alimentaria, si esta fue atendido solo con inversión en paquetes tecnológicos (Alarcón y Bodouroglou, 2011). Es decir, que hay otros factores que influyen en la disminución de la desnutrición, como el acceso a agua potable y procesos de saneamiento; cambios en los hábitos alimentarios entre otros y sus aportes a la desnutrición no son proporcionales. Por ello, no se puede predecir el efecto de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación con las que se desee impactar el sistema.

### ***Tercera propiedad: Flujos***

Como se ha evidenciado en la tabla 2, los agentes del sistema de innovación agrícola establecen relaciones entre ellos. Estas relaciones se dan por conectores e intercambio de recursos (Holland, 2004). Se entiende por conector la acción que relaciona a los agentes entre si, y por recursos, el



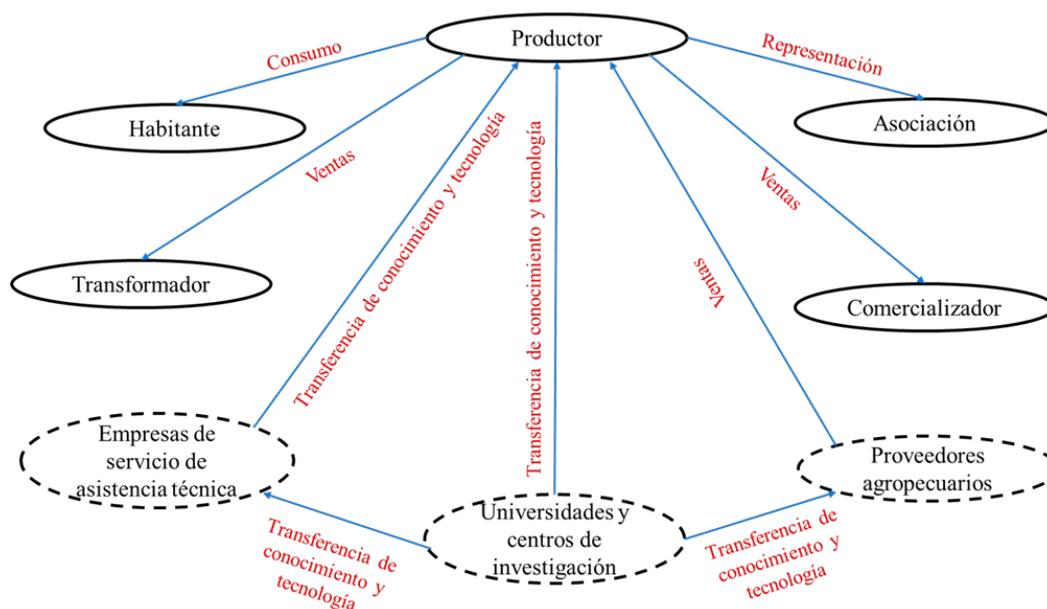
elemento, tangible o intangible, que se intercambia como producto de un conector. Algunos de ellos, para el sistema de innovación agrícola, son:

- 0 **Conectores:** venta del producto agrícola, consumo, venta de insumos, representación de las asociaciones, transferencia de conocimiento y tecnología.
- 0 **Recursos:** suministros, productos agrícolas, dinero, conocimiento y tecnología.

En la figura 2 se ilustran, a manera de ejemplo, los conectores más comunes entre los agentes y los respectivos recursos. Sin embargo, se presentan otros, en ocasiones con efectos negativos, que se suman a los conectores comunes, por ejemplo: las transacciones que generan costos a los agentes.

### ***Cuarta propiedad: Diversidad***

La diversidad está dada por la heterogenidad de los agentes, sus funciones dentro del sistema y las capacidades de los mismos. En este caso, se sigue la propuesta de (Ruiz, Quintero y Robledo, 2016), adaptadas a los agentes del sistema identificado.



**Figura 2.** Flujos del sistema de innovación agropecuario.

**Fuente:** Elaboración propia.



En la tabla 3 se describen las capacidades más usuales de los agentes, de acuerdo a la función que tenga dentro del sistemas de innovación.

### ***Primer y segundo mecanismo: Etiquetado y estructura***

Cada agente del sistema debe estar en capacidad de ser reconocido y actuar según sus capacidades, por ello, a cada uno se les crea un vector de habilidades que representan los niveles de las capacidades que posee. De acuerdo a la clasificación según las funciones (tabla 3), hay 8 capacidades, las cuales se representan con un lugar en el vector de habilidades (ver ecuación 1).

**Tabla 3.** Capacidades más usuales de los agentes del sistema de innovación agrícola.

Agente	Función	Capacidades
Productor	Uso de conocimiento y tecnologías	Apropiación para la producción
		Mercadeo de productos agrícolas
	Generación de conocimiento empírico y tecnologías	Desarrollo basado en conocimiento empírico
Habitante	Consumidor de productos	Apropiación para el uso
Asociación	Generar confianza	Vinculación
Transformador	Uso de conocimiento y tecnologías	Apropiación para la producción
		Mercadeo de productos agrícolas
Comercializador	Agregar productores para cumplir con cantidad y calidad de producto	Vinculación
	Uso de conocimiento y tecnologías	Mercadeo de productos agrícolas
Empresas de servicio de asistencia técnica	Difusión de conocimiento y tecnologías	Difusión
Proveedores agropecuarios	Generación de conocimiento científico y tecnologías	Desarrollo basado en conocimiento científico
	Difusión de conocimiento y tecnologías	Difusión
		Vinculación
	Uso de conocimiento y tecnologías	Apropiación para la producción
Mercadeo de productos agrícolas		



Agente	Función	Capacidades
Universidades y centros de investigación	Generación de conocimiento científico y tecnologías	Investigación
		Desarrollo basado en conocimiento científico

Fuente: Elaboración propia.

### Ecuación 1

$E[1]$  vector de habilidades  
 =Investigación, Desarrollo basado en conocimiento científico, Desarrollo basado en conocimiento empírico, difusión, vinculación, apropiación para la producción, apropiación para el uso, Mercadeo de la innovación

El etiquetado corresponde a una señal diferenciable de los agentes dentro del sistema (Holland, 2004), dependiendo a los valores de las capacidades que tome su vector. En la tabla 4 se identifican las 8 posiciones del vector para cada actor, señalándose con una «x» aquellas capacidades identificadas en la tabla 3. De igual forma, se asigna como etiqueta un color para cada agente.

**Tabla 4.** Vector de capacidades y etiquetas para los diferentes agentes.

Agente	Capacidades	Etiqueta
Productor	$V_c = [ \_ \_ \_ \_ \_ x \_ x ]$	Rojo
Habitante	$V_c = [ \_ \_ \_ \_ \_ x x \_ ]$	Verde
Asociación	$V_c = [ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ ]$	Azul
Transformador	$V_c = [ \_ \_ \_ \_ \_ x \_ x ]$	Amarillo
Comercializador	$V_c = [ \_ \_ \_ \_ \_ x x \_ ]$	Violeta
Empresas de servicio de asistencia técnica	$V_c = [ \_ \_ \_ \_ \_ x x \_ ]$	Gris
Proveedores agropecuarios	$V_c = [ x \_ \_ \_ x x x \_ x ]$	Blanco
Universidades y centros de investigación	$V_c = [ x x \_ \_ \_ \_ \_ ]$	Negro

Fuente: Elaboración propia.



### ***Tercer mecanismo: Bloques de construcción***

La construcción de bloques es la técnica a través de la cual se aprovecha la actividad científica para la elaboración del modelo (Holland, 2004). Es decir, los bloques corresponden a los soportes teóricos del modelo. Para el sistema de innovación, los soportes teóricos han sido plasmados en las subsecciones «Innovación transformativa» y «Dinámicas de innovación», de la sección «Resultados». Un listado resumen de ellos, son:

- 0 Capacidades de innovación
- 0 Innovación transformativa
- 0 Agricultura como elemento relevante de los territorios
- 0 Sistema de innovación
- 0 Dinámicas de innovación.

## **Conclusiones**

La innovación ha sido identificada como una alternativa para propender la transformación de los territorios. Pero no precisamente, la innovación como tradicionalmente se ha venido desarrollando, enfocada en el crecimiento económico. En el caso específico de la agricultura, como elemento relevante de los territorios, se evidencian resultados defavorables de la innovación y problemas que no están siendo solucionados, principalmente de carácter social. Ante esta situación, se generan alertas que proclaman un cambio de paradigma, de enfoque, e incluso de alternativas metodológicas que permitan generar estrategias que promuevan el cambio de los sistemas sociotécnicos hacia la sostenibilidad.

Como respuesta a este llamado surge la innovación transformativa, la cual tiene elementos diferenciadores de la innovación tradicional, que propenden hacia el logro de innovaciones que estén enfocadas en satisfacer necesidades reales (principalmente básicas) de los territorios y permitan, no solo la innovación, sino la transformación de los mismos. Esta transformación se espera esté direccionada a la sostenibilidad e inclusión, problemas que persisten y magnifican en el sector agrícola.

Sin embargo, este enfoque aún es incipiente, presentando interrogantes que deben resolverse para poder proponer estrategias de innovación acertadas. Por ello, es necesario estudiar el fenómeno, el cual se caracteriza por su alta complejidad. Para estudiar fenómenos complejos se requiere de metodologías apropiadas para su entendimiento, como lo es la Modelación, la cual, a demostrado ser útil para dicho propósito. En este sentido, el presente trabajo se convierte en un primer acercamiento a lo que será una herramienta ventajosa para comprender cómo será el



comportamiento del sistema de innovación agrícola bajo la implementación de estrategias de innovación transformativa.

## Referencias bibliográficas

- Alarcón, D. y Bodourogrou, C. (2011). Agricultural innovation for food security and environmental sustainability in the context of the recent economic crisis: Why a gender perspective? *Background Paper World Economic and Social Survey 2011* (pp. 35-50). Recuperado de: [https://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess\\_bg\\_papers/bp\\_wess2011\\_alarcon.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_bg_papers/bp_wess2011_alarcon.pdf).
- Altenburg, T. y Lundvall, B. (2009). Building inclusive innovation systems in developing countries: challenges for IS research. *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting* (pp. 33-56).
- Amadou, M. L., Villamor, G. B. y Kyei-Baffour, N. (2018). Simulating agricultural land-use adaptation decisions to climate change: An empirical agent-based modelling in northern Ghana. *Agricultural Systems*, 166, 196-209. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agry.2017.10.015>.
- Amaro-Rosales, M. y Gortari-Rabiela, R. de. (2016). Innovación inclusiva en el sector agrícola mexicano: los productores de café en Veracruz. *Economía Informa*, 87-102.
- Andersen, A. D. y Johnson, B. (2015). Low-carbon development and inclusive innovation systems. *Innovation and Development*, 5(2), 279-296. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2015.1049849>.
- Banco Mundial. (2008). *Informe sobre el desarrollo mundial 2008: Agricultura para el desarrollo*. Washington, D. C.: El Banco.
- Banco Mundial. (2016). *Cuatro maneras de combatir la pobreza con la agricultura*. Washington, D. C.: El Banco.
- Bonabeau, E. (2002). Agent-based modeling: methods and techniques for simulating human systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(supl. 3), 7280-7287. DOI: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.082080899>.
- Castañeda, G. (2009). Sociomática: El estudio de los sistemas adaptables complejos en el entorno socioeconómico. *El Trimestre Económico*, 76(1, 301), 5-64.
- Castro-Restrepo, D. (2017). Nanotecnología en la agricultura. *Bionatura*, 2(3), 48-53. DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.21931/RB/2017.03.03.9](http://dx.doi.org/10.21931/RB/2017.03.03.9).
- Chataway, J., Daniels, C., Kanger, L., Ramirez, M., Schot, J. y Steinmueller, E. (2017). Developing and enacting transformative innovation policy: A comparative study. 8<sup>th</sup>. *International Sustainability Transitions Conference*.
- Colciencias. (2018). *Libro verde 2030: Política nacional de ciencia e innovación para el desarrollo sostenible* (Adoptada mediante Resolución 0674 del 9 de julio de 2018). Recuperado de: <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/libroverde2030-5julio-web.pdf>.
- Corpoica. (2016). *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario —PECTIA— (2017-2027)*. Bogotá: Corpoica.



- Dane. (2015). *Tercer Censo Nacional Agropecuario*. Bogotá. Recuperado de: <http://www.3ercensonalagropecuario.gov.co/content/productivo>.
- Diercks, G., Larsen, H. y Steward, F. (2019). Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm. *Research Policy*, 48(4), 880–894. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESPOL.2018.10.028](https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.028).
- FAO. (2010). *The state of food insecurity in the world 2010*. Roma: FAO.
- FAO. (2010a). *Agricultura «climáticamente inteligente»: Políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación*. Roma: FAO.
- Franco, J. y Guerra, A. (2018). *Nuevos enfoques de la innovación: Inclusión social y sostenibilidad*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- Heeks, R., Amalia, M., Kintu, R. y Shah, N. (2013). Inclusive innovation: definition, conceptualisation and future research priorities. *Manchester Centre for Development Informatics*, (53), 1-26.
- Holland, J. H. (2004). *El orden oculto: De cómo la adaptación crea la complejidad*. (E. Torres-Alexander, Trad.) México: Fondo de Cultura Económica.
- Hormecheas-Tapia, K. C., Legarda-López, M., Ruiz-Castañeda, W. L. y Villalba-Morales, M. L. (2020). Participación de la sociedad civil en las dinámicas de innovación para el logro de los ODS: Un marco de análisis. *Iberoamerican Journal of Development Studies*, 9(1), 120-145. DOI: [https://doi.org/10.26754/ojs\\_ried/ijds.435](https://doi.org/10.26754/ojs_ried/ijds.435).
- IFPRI. (2002). *Green revolution, curse or blessing?* Washington, D.C.: International Food Policy International Food Policy.
- IUCN. (2017). *International Union for Conservation of Nature: Annual report 2016*. Gland (Suiza): IUCN.
- Li, J., Liu, W. y Xu, X. (2008). Research on agent-based simulation method for innovation system. *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering* (pp. 431-434). DOI: <https://doi.org/10.1109/ICIII.2008.179>.
- Lipton, M. (2010). From policy aims and small-farm characteristics to farm science. *World Development*, 38(10), 1399-1412. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.WORLDDEV.2009.06.010](https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.06.010).
- Mehryar, S., Sliuzas, R., Schwarz, N., Sharifi, A. y Van Maarseveen, M. (2019). From individual fuzzy cognitive maps to agent based models: Modeling multi-factorial and multi-stakeholder decision-making for water scarcity. *Journal of Environmental Management*, 250, 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109482>.
- Monaghan, A. (2009). Conceptual niche management of grassroots innovation for sustainability : The case of body disposal practices in the UK. *Technological Forecasting & Social Change*, 76(8), 1026–1043. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.TECHFORE.2009.04.003](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.04.003).
- Nguyen, H. K., Chiong, R., Chica, M., Middleton, R. H. y Kim Pham, D. T. (2019). Contract farming in the Mekong Delta's rice supply chain: Insights from an agent-based modeling study. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 22(3, 1). DOI: <https://doi.org/10.18564/jasss.4008>.
- Ocde. (2015). *The future of productivity*. París: OECD Publishing.
- Prahalad, C. K. (2005). *The fortune at the bottom of the pyramid: Eradicating poverty through profits*. Upper Saddle River (EE. UU.): Pearson Education; Wharton School Publishing.



- Rahmandad, H. y Sterman, J. (2008). Heterogeneity and network structure in the dynamics of diffusion: Comparing agent-based and differential equation models. *Management Science*, 54(5), 998-1014.
- Rosca, E., Arnold, M. y Bendul, J. C. (2017). Business models for sustainable innovation —an empirical analysis of frugal products and services. *Journal of Cleaner Production*, 162(supl.), S133-S145. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.050>.
- Ruiz, W., Quintero, S. y Robledo, J. (2016). Impacto de los intermediarios en los sistemas de innovación. *Journal of Technology Management & Innovation*, 11(2), 130-138. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.4067/S0718-27242016000200013](https://doi.org/10.4067/S0718-27242016000200013).
- Ruiz, W., Quintero, S. y Robledo, J. (2017). La modelación basada en agentes como estrategia metodológica para el estudio de la transferencia tecnológica en cadenas productivas agrícolas. *XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2017* (pp. 1-17). Ciudad de México.
- Sachs, J. D. (2012). From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. *Lancet*, 379, 2206–2211. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/S0140-6736\(12\)60685-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60685-0).
- Salazar, M., Lozano-Borda, M. y Lucio-Arias, y. D. (2013). Ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo inclusivo en Colombia: Programas piloto desarrollados en Colombia. En G. Dutrénit y J. Sutz (Eds.), *Sistemas de inovacion para un desarrollo inclusivo*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- Sampedro Hernández, J. L. (2013). Innovación inclusiva con instituciones inclusivas. *Conferência Internacional LALICS 2013 “Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável”* (11 y 12 de noviembre, 2013). Rio de Janeiro (Brasil). Recuperado de: [http://s1.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/138\\_\\_Innovacion\\_inclusiva\\_con\\_instituciones\\_inclusivas.pdf](http://s1.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/138__Innovacion_inclusiva_con_instituciones_inclusivas.pdf).
- Schot, J. y Geels, F. W. (2008). Strategic niche management and sustainable innovation journeys : theory, findings, research agenda, and policy. *Technology Analysis & Strategic Management*, 7325(June). DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09537320802292651](https://doi.org/10.1080/09537320802292651).
- Schot, J. y Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554–1567. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESPOL.2018.08.011](https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011).
- Seyfang, G., Hielscher, S., Hargreaves, T., Martiskainen, M. y Smith, A. (2014). A grassroots sustainable energy niche? Reflections on community energy in the UK. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 13, 21–44. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.EIST.2014.04.004](https://doi.org/10.1016/j.eist.2014.04.004).
- Seyfang, G. y Longhurst, N. (2013). Desperately seeking niches : Grassroots innovations and niche development in the community currency field. *Global Environmental Change*, 23(5), 881–891. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.GLOENVCHA.2013.02.007](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.02.007).
- Smith, A., Fressoli, M., Abrol, D., Arond, E. y Ely, A. (2016). *Grassroots innovation movements*. Londres: Routledge.
- Sonne, L. (2012). Innovative initiatives supporting inclusive innovation in India: Social business incubation and micro venture capital. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(4), 638–647.
- Spielman, D.J. y Pandya-Lorch, R. (2009). Fifty years of progress. En D. J. Spielman y Rajul Pandya: *Millions*



- Fed: Proven Successes in Agricultural Development* (pp. 1-18). Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.
- Srinivas, S. (2014). Demand and innovation: Paths to inclusive development. En S. V. Ramani (Ed.), *Innovation in India: Combining Economic Growth with Inclusive Development* (pp. 78-106). Cambridge (EE. UU.): Cambridge University Press.
- Steward, F. (2012). Transformative innovation policy to meet the challenge of climate change: Sociotechnical networks aligned with consumption and end-use as new transition arenas for a low-carbon society or green economy. *Technology Analysis and Strategic Management*, 24(4), 331–343. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1080/09537325.2012.663959](https://doi.org/10.1080/09537325.2012.663959).
- UNCTAD. (2010). *Technology and Innovation Report 2010: Enhancing Food Security in Africa through Science, Technology and Innovation*. Nueva York: United Nations Conference on Trade and Development. Recuperado de: [https://unctad.org/system/files/official-document/tir2009\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tir2009_en.pdf).
- Villa, E., Hormecheas, K. y Robledo, J. (2017). De la innovación competitiva a la innovación inclusiva: El rol de la universidad latinoamericana. *ALTEC*.
- Weber, K. M. y Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive “failures” framework. *Research Policy*, 41(6), 1037–1047. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.RESPOL.2011.10.015](https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.015).
- Zagaria, C., Schulp, C. J., Kizos, T., Gounaridis, D. y Verburg, P. H. (2017). Cultural landscapes and behavioral transformations: An agent-based model for the simulation and discussion of alternative landscape futures in East Lesvos Greece. *Land Use Policy*, 65, 26-44. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.03.022>.



# PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y EDUCATIVO EN LA UCO: UNA PROPUESTA EN PERSPECTIVA DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL UNIVERSITARIA

## AVANCE DE INVESTIGACIÓN

Carlos Mario Vargas Restrepo<sup>1</sup>, Diego Andrés Vélez Rivera<sup>2</sup>,  
Milany Andrea Gómez Betancur<sup>3</sup>, Luz Adriana Quintero Osorio<sup>4</sup>,  
Juan Carlos Franco Montoya<sup>5</sup>, Diego Andrés Aguirre Cardona<sup>6</sup>,  
Ana María Aristizábal Montoya<sup>7</sup>

### Resumen

La Universidad Católica de Oriente es una institución comprometida con el medioambiente, no solamente por sus certificaciones, sino desde su misión, en la cual declara el cuidado de la casa común, empezando con esto desde las instalaciones universitarias e intentarlo transmitirlo desde sus funciones sustantivas. Por ello, desde el año 2018 un equipo interdisciplinario, conformado por docentes de las facultades de Posgrado, Educación, Ciencias Económicas y Administrativas y Ciencias de la Salud, se estableció la meta de diagnosticar el estado del sistema de gestión ambiental y su efectividad, presentando resultados que indican la necesidad de establecer unas medidas alternativas a las del sistema ya actualmente existente, sobre todo ligado a la parte educativa y la concientización de los estudiantes en el manejo de residuos sólidos. Desde el punto de vista metodológico, se espera entonces diseñar un plan de unas diferentes disciplinas alrededor del proyecto. Este tendrá un enfoque teórico-práctico, donde se abordarán diferentes fuentes en relación al tema educativo y de gestión ambiental, haciendo a su vez ejercicios evaluativos que vayan dando pistas sobre la viabilidad del plan.

### Palabras clave:

Gestión Ambiental,  
Responsabilidad Ambiental  
Universitaria, Universidad,  
Educación.

1 Doctor en Ciencias Contables. Docente investigador de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Grupo de investigación Facea. ORCID: 0000-0002-2490-3808. Correo electrónico: cvargas@uco.edu.co.

2 Magíster en Administración (MBA). Docente de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas en la Universidad Católica de Oriente. Líder del grupo de investigación Facea de la misma universidad. ORCID: 0000-0002-7458-4657. Correo electrónico: dvezlez@uco.edu.co.

3 Doctoranda en Marketing Político. Magíster en Relaciones Internacionales. Filósofa. Docente de la Facultad de Teología y Humanidades de la Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Miembro del grupo de investigación Humanitas. ORCID: 0000-0001-9362-3896. Correo electrónico: mgomez@uco.edu.co.

4 Magíster en Administración, Sistemas en Gestión Integral, con énfasis en Medioambiente y Salud Ocupacional. Administradora de Empresas. ORCID: 0000-0003-3890-2176. Correo electrónico: semilleros.coor@uco.edu.co.

5 Doctor en Educación. Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Líder del grupo de investigación SER. ORCID: 0000-0001-9357-7244. Correo electrónico: jfranco@uco.edu.co.

6 Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Administrador en Salud: Gestión Sanitaria y Ambiental. Docente de la Facultad de Ingenierías en la Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Grupo de investigación Gimu. ORCID: 0000-0002-8725-1181. Correo electrónico: daguirre@uco.edu.co.

7 Magíster en Innovación Alimentaria y Nutrición (c). Ingeniera de alimentos. Docente de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Grupo de investigación Atención Primaria en Salud. ORCID: 0000-0003-1055-0762. Correo electrónico: aaristizabal@uco.edu.co.



## Introducción

La Universidad Católica de Oriente en su quehacer ha venido construyendo formas de afectación ambiental que la obligan a mirarse hacia adentro y establecer las condiciones del impacto que ha generado en el territorio, a partir de los habitus o estructuras que ha creado.

Para ello es importante inicialmente mirar el marco general de la estructuración de la universidad, a fin de ver desde dónde se dan estas afecciones. Así pues, la Universidad como institución cuenta con tres funciones denominadas *funciones sustantivas*, las cuales son (Ley 30 de 1992, art. 19): la función de docencia, función de investigación y función de extensión; y una cuarta que se ha venido identificando y que tradicionalmente no se ha planteado como función propia de la universidad, pero que la transversaliza y afecta de forma directa los objetivos institucionales, y es la función de gestión administrativa.

Se puede afirmar que desde las tres primeras la universidad presenta una relación directa con la sociedad, lo que permite entrever que efectivamente hay unos impactos socioambientales a partir de dicha relación. Por otro lado, desde las relaciones intra-institucionales, las funciones ejercen un riesgo socio-ambiental a partir de las decisiones y actuaciones que en el interior de la gestión administrativa se presentan.

Así, como funciones sustantivas de la universidad, estas se configurarían a su vez como estructuras que presentan un sentido regulativo, decisorio, proyectivo y de intervención que establecer y organizar un campo propio de comparación a partir de cánones operacionalmente diferenciales, que en este mismo sentido pueden presentar impactos equivalentes en el marco general de la relación universidad-sociedad-ambiente. De igual forma se puede definir como el conjunto de diferenciaciones y selecciones que permiten la toma de decisiones y la actuación en campos específicos, pero que en perspectiva estructural se relacionan entre sí (González, 2007).

Desde ahí entonces, que desde sus funciones genera impactos socioambientales, o lo que es igual, huellas que dejan en el tiempo las decisiones, proyecciones, acciones e intervenciones organizadas desde las diferentes funciones de la universidad. Por ello, desde el presente proyecto se sostiene que no es posible separar la responsabilidad social de la universidad, a su vez que separar esta de la responsabilidad ambiental de la universidad, pues ambas confluyen y generan un entramado relacional que permiten configurar dicha categoría.

De esta manera, la universidad como institución socioeducativa, pero también científica, viene haciendo un conjunto de esfuerzos para poder entender las posibles relaciones directas e indirectas que subyacen a los impactos que tienen las decisiones tomadas en el desarrollo de sus funciones. De igual forma, es la encargada de formar a los futuros profesionales que entrarán a formar parte integral de los diferentes campos que configuran el entramado laboral de la sociedad, campos que, de alguna u otra forma desde su quehacer profesional, siempre producirán efectos socio-ambientales. También, la universidad es uno de los entes encargados de brindar a



los futuros profesionales escenarios de praxis que le permitan entender su papel en la sociedad y su compromiso, no solo personal, sino también interpersonal y contextual-ambiental. Estas junto con otras son las relaciones de responsabilidad y de impacto de la universidad en la sociedad.

En este sentido, si se entiende la responsabilidad social (RS) como una construcción social, como lo afirma Argandoña (2012), donde esta se encuentra relacionada con el contexto de cada realidad y, por lo tanto, existen diferentes concepciones, la universidad debe comprometerse con la gestión justa y sostenible de los impactos universitarios. Siguiendo a Vallaeys (2014), se pueden señalar cuatro tipos de impactos que la universidad debe gestionar en forma socialmente responsable, divisibles en dos ejes: i) impactos organizacionales: internos y externos (laborales y ambientales); y ii) impactos académicos: educativos y cognitivos.

Tras lo anterior, la universidad debe situarse frente a la problemática ambiental y preguntarse ¿cómo desde lo que se propone en los escenarios educativos planteados en las funciones antes mencionadas, la universidad se ve implicada como agente activo en dichos problemas? Esta pregunta suscita la presente investigación que pretende analizar las prácticas de gestión y educación ambiental en relación con el manejo de residuos sólidos en la UCO y proponer un plan de gestión en perspectiva de responsabilidad ambiental universitaria. Se parte del caso de la Universidad Católica de Oriente, institución que inició en el año 2000 la implementación del sistema de gestión de la calidad bajo las normas ISO como una acción orientada al mejoramiento de la calidad de los servicios y de los objetivos institucionales, la satisfacción de los clientes internos y externos, y la identificación-aplicación de acciones de mejora continuas.

Después de un año, en la actualidad se están sistematizando los resultados de los análisis que como equipo interdisciplinar harán posible la formulación del plan de gestión. Para efectos e presentarlos en este trabajo se seguirá el siguiente esquema: fundamentación normativa de la responsabilidad ambiental en Colombia en relación con la responsabilidad ambiental universitaria; descripción de la responsabilidad ambiental universitaria y su importancia para la institución; estado del sistema de gestión ambiental en la UCO en relación a los residuos sólidos; y elementos emergentes para una propuesta de modelo de gestión ambiental en la UCO en perspectiva de la responsabilidad ambiental universitaria.



## Desarrollo

### ***1. Fundamentación normativa de la responsabilidad ambiental en Colombia en relación con la responsabilidad ambiental universitaria***

La universidad no es una institución por fuera de la sociedad. De hecho, esta juega un rol fundamental dentro de esta, en tanto se convierte en un agente de acción y transformación a través de sus funciones sustantivas. En este orden de ideas, como espacio común dentro de la sociedad, debe responder a sus necesidades e intentar responder a las demandas de la mejora de la calidad de vida de la población.

De esta manera, la relación universidad-Estado es imperativa dentro de los países democráticos, pues las políticas públicas nacionales al igual que las leyes establecidas dentro de la Constitución deberán (en sentido deontológico) tenerse presente a la hora de establecer las políticas institucionales dentro de la universidad. Es decir, en la medida que el papel de la universidad se centra en la formación para una sociedad mejor, deberá recoger todo aquello que constitucionalmente aparece definido para la salvaguarda de los derechos de los seres humanos, al igual que tener posturas críticas cuando este estamento público no satisface lo que se promete en mejora de la calidad de vida del hombre.

En este orden, es menester tener presente que desde 1991, en Colombia se vive un cambio de paradigma en el derecho, producto de nuevas formas propiciadas por la Constitución y de la nueva estructura de organización política. Aunque es evidente que, a nivel del ejecutivo, las normas constitucionales no se leen como un mandato de optimización, es exactamente el fenómeno contrario el que ocurre en el nivel judicial.

Esta ruptura de entendimiento sobre la importancia que se le da a la Constitución en una sociedad que se precia de ser democrática tiene unas implicaciones negativas en la organización de las instituciones. Si se entiende que la Carta Política es uno de los pilares más importantes del llamado Estado social de derecho, la función judicial centra sus decisiones, como de hecho lo está haciendo, en apalancar la consolidación de la nueva forma de Estado.

Es así como las decisiones de los jueces, especialmente cuando actúan como jueces de constitucionalidad, se nutren de argumentos que subrayan los principios constitucionales, para fortalecer la equidad y al equilibrio social (C.P., art. 228), y a pesar del legislador y del ejecutivo, toda decisión judicial es entendida, en el ámbito constitucional, como el avance de un cierto sentido de justicia.

De esta manera es como en la historia emerge un ideal de justicia más distributiva que retributiva (Ramírez Carvajal, 2017, p. 10), aunque en términos del proceso ordinario judicial esta no se haga tangible de manera inmediata. Pero, en cambio, en los procesos de vía constitucional, que califican ciertos derechos como de rango constitucional y más aún como fundamentales, se propicia una presión para la determinación del sentido de «deber ser».



El fenómeno que aquí se explica es claro cuando se habla de derecho ambiental, pues la Constitución, en el artículo 80, claramente define que:

El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas (C. P.).

Sin embargo, la Corte Constitucional ha elevado en diversos casos a derecho fundamental el derecho a un ambiente sano, aduciendo que «el hombre en su afán de lucro personal ha ido sacrificando poco a poco el ambiente natural y de paso ha generado unas secuelas en la depreciación de las condiciones del ecosistema» (Sentencia T-092/93, p. 8); y, por tanto, siguiendo la Declaración de Estocolmo de 1972, «el hombre tiene derecho fundamental a la libertad, la igualdad y adecuadas condiciones de vida, en un medioambiente de una calidad que permita una vida de dignidad y bienestar». Y, en este sentido, la Corte Constitucional declara que el derecho a un ambiente sano es una condición intrínseca que hace posible y factible la existencia de las personas para que ellas puedan gozar a plenitud de todos los placeres que la naturaleza le prodiga a la humanidad.

Esta cualificación de la Corte sobre los recursos naturales y el ambiente sano lleva a establecer un rango de prioridad que supera la posibilidad de «planificar» a mediano y largo plazo el adecuado control y desarrollo de estos derechos, pues al declararlos derecho fundamental, son objeto de estudio permanente de los jueces en todas las sentencias que deban dictar donde, de manera directa o indirecta, encuentren que se conculca en presente o en futuro alguno de estos derechos.

Es así como una justicia distributiva, que parte del consenso de las virtudes, intenta, además de intervenir el conflicto, la recomposición de equilibrios sociales, y por ello requiere otro tipo de criterios de decisión. Según Taruffo (2006 p. 182), la denominada justicia del caso por caso no se podría determinar a partir del principio de universalidad de la norma, ni de los criterios indemnizatorios, sino que una justicia reequilibradora, exigiría entonces, la capacidad de resolver los casos como individuales, y no a partir de reglas universales.

Por ello, es plausible reconocer que este tipo de justicia es más creativa que interpretativa, lo cual permite entender que Taruffo, como se dijo, ponga en duda el hecho de que esta decisión pueda ser respetuosa de los principios y de las garantías fundamentales del Estado moderno.

En cualquiera de estas dos dimensiones, es una realidad que el paradigma de la justicia con un sentido social está avanzando en la sociedad latina a la manera de Kuhn (Echeverría, 1989, p. 122), en donde el paradigma tradicional universalista se transforma en uno nuevo donde



confluyen lo particular y el equilibrio social. Aunque la acción real de los mandos altos y medios del poder ejecutivo, permitan crear la idea de un modelo neoliberal. Esta es la recomposición que se debe trabajar y sobre la cual un mediador de alto impacto viene a ser la universidad, mediante su actuar educativo.

No se puede desconocer que un aspecto adicional en la justicia social del caso por caso es la espera de que haya una perspectiva de equilibrio económico, pues, como afirma Turégano Mansilla (2010, p. 145), «los mercados se basan en sistemas de derechos de propiedad y uso y distribución de recursos definidos y respaldado estatalmente». Por eso la desigualdad social ha sido connatural al Estado liberal, y es lo que sigue replicando el poder ejecutivo actualmente.

Pero, alrededor de esto, la Constitución propicia un poder excepcional al juez, para que vincule su decisión con el derecho a la calidad de vida, a la dignidad humana y los derechos fundamentales colectivos, como el ambiente sano.

En esta perspectiva, se asume que la justicia de la decisión, es un concepto que está relacionado directamente con la tutela judicial efectiva, la cual es reconocida como garantía en la Convención Americana de los Derechos Humanos, y ella contiene implícito el mandato de un equilibrio económico justo en la sociedad, con implicaciones directas en el derecho al ambiente sano, por eso son dos los principios que se exigen al juez en sus actuaciones: la razonabilidad de la decisión y el principio de publicidad.

El primero acerca la decisión a la motivación y la valoración racional, lo cual imprime validez y universalidad al poder judicial. El segundo se relaciona directamente con el derecho democrático que tienen las partes en el proceso a influir en las decisiones de los jueces. Por ello tal vez, es el más importante principio del de la jurisdicción, con miras a fortalecer la protección del derecho a un ambiente sano como vértice fundamental constitucional.

A lo anterior hay que sumarle que, precisamente esta protección se da en un marco contextual específico, y por ello las partes en el proceso para quienes son las garantías ambientales, pueden participar en la construcción de la forma en la que creen que pueden ser respetados sus derechos a partir de una política pública medioambiental, pues esta no solo permite responder a los problemas que se generan con el medioambiente, sino a prevenir y promocionar su protección desde las localidades y generalidades de un contexto específico (Roth, 2006). Encontramos así una relación más cercana entre las instituciones estatales y los recursos naturales.

En Colombia, las políticas públicas medioambientales tienen como referente diversos tratados internacionales, la Constitución y la ley. Por ejemplo, la Ley 99 de 1993 establece los principios que orientan el manejo de los asuntos ambientales en el país y redefinió la estructura institucional para el logro de los objetivos de la política. Esta ley se relaciona con los múltiples artículos que adoptó la Constitución Política de 1991<sup>8</sup> que vinculan el desarrollo económico y social con el medioambiente.

<sup>8</sup> En esta perspectiva se pueden consultar los artículos: 49, 58, 67, 79, 80, 82, 86, 95 y 333.



Normativamente, se sostiene la necesidad de las políticas ambientales, pues la reorganización de la administración ambiental del país en 1993, y la puesta en marcha de la política ambiental, el informe sobre el estado de los recursos naturales y el ambiente 2009-2010, de la Contraloría General de la República, afirma que, «a pesar de los modestos resultados, producto del fuerte trabajo de una débil institucionalidad, se sigue manteniendo al país en una senda de insostenibilidad» (Colombia. Contraloría General de la República, 2007).

Hoy más que nunca debe entonces la universidad tener como referente las garantías constitucionales y políticas que brinda el Estado social de derecho en Colombia, para la salvaguarda del medioambiente y con ello la protección de los derechos humanos. La universidad entonces como institución con impacto social, debe desde sus políticas apuntarle a escenarios de mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos siguiendo este deber constitucional y político social. Así pues, una de las formas de hacerlo es a través de la buena disposición de los residuos sólidos no solamente dentro de la universidad, sino a partir de diferentes estrategias que hagan posible que los estudiantes, egresados y trabajadores repliquen buenas prácticas ambientales en este sentido.

Según el Decreto 2981 del año 2013, los residuos sólidos deben ser dispuestos correctamente con el fin de salvaguardar la salud y el medioambiente. Empezar por pensar cómo la Universidad Católica de Oriente desde sus funciones sustantivas está trabajando este tema, es importante para posteriormente medir el impacto de la institución en relación con la responsabilidad ambiental universitaria.

## **2. Responsabilidad ambiental universitaria**

El concepto de *responsabilidad ambiental universitaria* (RAU) es una derivación de la responsabilidad social universitaria (RSU), y esta, a su vez, proviene de dos perspectivas diferentes. La primera, se concibe como *derivada-de* los desarrollos que se han dado a nivel empresarial, en términos de responsabilidad social empresarial (RSE) dentro de la que se reconocen cuatro dimensiones, a saber: la competitiva, la de legitimación, la normativa y la mimética.

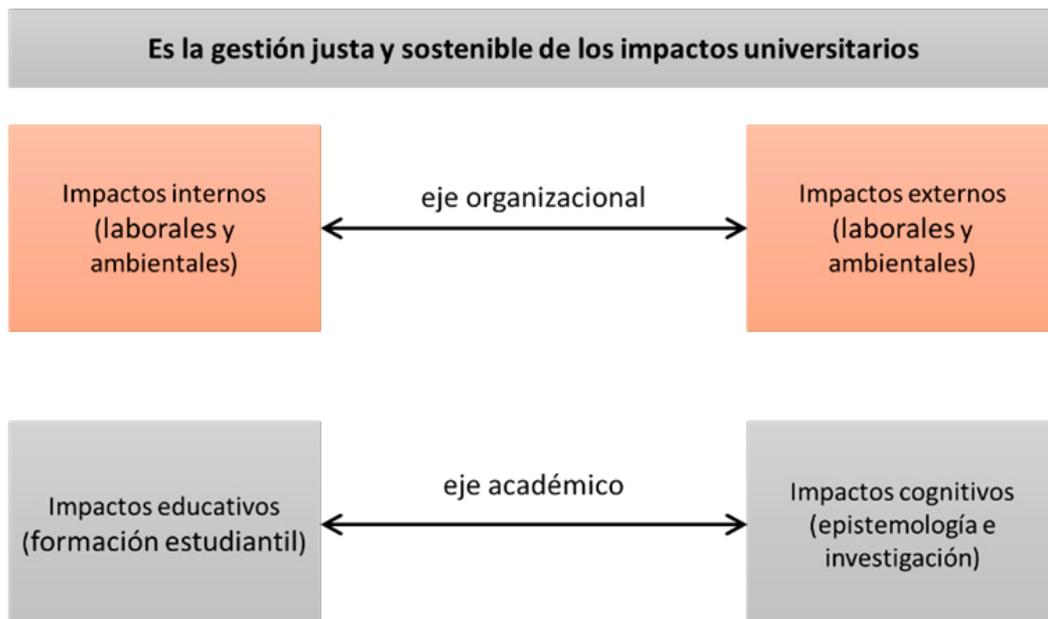
En tal sentido, la dimensión competitiva promueve la orientación de las empresas hacia los *stakeholders*, a factores de competitividad, rentabilidad, maximización de beneficios y creación de valor con lo cual se generan impactos favorables para la sociedad. No obstante, se mantiene en una línea de corte financiero y alineada a las dinámicas de la economía de mercado, lo cual resulta contrario a la naturaleza y objeto de su verdadera intención, que consiste en retribuirle a la sociedad y al ambiente, algo de lo que de ellos ha tomado, así mismo, guarda distancia de la lógica universitaria y académica, pues al considerarse la educación como un bien público su enfoque debe incorporar prácticas más altruistas. De ahí que esta institución trascienda este alcance hacia una RSU, sustentada en el modelo de autonomía universitaria y en el carácter político, social, cultural, económico y ambiental del proceso formativo.



Por otra parte, la dimensión de legitimación pretende el posicionamiento de la universidad frente a la sociedad a través de la aceptación colectiva de sus acciones según esquemas de valores, creencias, normas y definiciones construidas social e históricamente; lo que cual asciende a niveles de «contrato social» entre los involucrados (universidad y sociedad) (Suchman, 1995).

Desde la teoría institucional, Vaca, Moreno y Riquel (2007), Lapsley (1999), Ashworth, Boyne y Delbridge (2007), plantean tres tipos de dispositivos de la RSU: la coerción según marcos normativos legales, por la cual la RSU se desarrolla o practica por imposición legal; el mimetismo, entendido como la imitación de prácticas de RSU por parte de una institución; y, la normalización generada a partir de la estandarización de normas, procesos y actividades bajo modelos como los de la *International Organization for Standardization* (ISO).

Ahora bien, la segunda perspectiva de la RSU es la que corresponde a *originaria-en* la propia universidad y cuyo fundamento es que su emergencia ocurre en tanto función social de la misma (Bustos e Inciarte, 2012; Vallaeys, 2014). Su génesis se encuentra en el modelo de la universidad latinoamericana preocupada por intervenir y proponer soluciones a problemáticas sociales, ello es, el interés por comprender los diferentes impactos que sus funciones sustantivas generan en la comunidad y el territorio considerando un eje organizacional que dinamiza impactos laborales y ambientales, internos y externos; y un eje académico que moviliza impactos educativos e impactos de tipo cognitivo epistemológicos e investigativos (Vallaeys, 2014) (ver figura 1).



**Figura 1.** Gestión justa y sostenible de los impactos universitarios.

Fuente: Vallaeys (2014).



Sobre la base de las dos perspectivas descritas, derivada-de y originaria-en, ha emergido una RAU que busca trascender las políticas y regulaciones normativas, gestando en la universidad una cultura del cuidado y la sostenibilidad ambiental, haciéndose consciente de que sus decisiones son generadoras de riesgos e impactos, y de que estos tienen afectaciones en la comunidad y en el contexto en general (Pérez, Franco, Vélez, Vargas y Quintero, 2018, p. 134).

Siguiendo a Vallaes (2014), «la RSU no es un compromiso ético unilateral, es respuesta obligada a deberes sociales y medioambientales mediante el tratamiento de los propios impactos negativos de la universidad» (p. 107). De esta manera, y a partir de la figura 1, puede señalarse que la RAU no se reduce al simple cumplimiento de un esquema normativo, sino que conduce a las universidades a identificar y gestionar los impactos de sus funciones sobre las comunidades, organizaciones y el territorio desde sus propias capacidades, potencialidades y fortalezas, considerando los «impactos cognitivos, educativos, sociales y ambientales que su misma actividad genera» (Pérez, Franco, Vélez, Vargas y Quintero, 2018, p. 142).

De acuerdo con esto, conviene destacar el avance de ciertas universidades en cuanto a la gestión ambiental a través de políticas internas o en el mejor de los casos a través de la implementación de sistemas de gestión bajo el modelo ISO (Norma ISO 14000) u otros modelos de medición y gestión de impactos ambientales. En todo caso, resulta relevante trascender el alcance de este tipo de modelos en perspectiva de la RAU en orden a identificar riesgos, intervenirlos adecuadamente, generar impactos positivos sobre la comunidad académica y sobre el entorno, y de esta manera, consolidar una cultura ambiental.

Lo anterior significa que la gestión ambiental en la universidad no se debe reducir al ámbito instrumental de la sola medición y gestión de los impactos, sino que debe permear de manera transversal el proceso formativo en todos los niveles y las diferentes actividades que se desarrollan en el marco de las funciones sustanciales (docencia, investigación, extensión y proyección social).

### ***3. Un acercamiento al estado actual del Sistema de Gestión Ambiental***

En el proceso de investigación realizado se ha desarrollado una revisión documental a partir de una matriz de análisis categorial en la cual se tuvieron en cuenta las siguientes categorías:

- 0 Estrategia educativa
- 0 Práctica educativa
- 0 Prácticas de gestión de manejos de residuos sólidos.



Dichas categorías transitan por diferentes escenarios de se podrían asumir en dimensiones como pueden ser:

- 0 La dimensión formativa, en la cual se tienen en cuenta los procesos intencionados que se vivencian al interior de los programas, y que se encuentran articulados a los currículos. Estos son direccionados por docentes, asesores o auxiliares.
- 0 La dimensión institucional, que tiene que ver con aquellas prácticas articuladas a estrategias, acciones y actividades, que, teniendo una intencionalidad educativa, no se encuentran articuladas a procesos educativos formales, y que pueden ser continuas, a lo largo del año, o puntuales, una acción realizada en un momento específico.

Es necesario resaltar que, efectivamente la Universidad cuenta con un sistema de gestión ambiental, que hace las veces de diseñador, operado y veedor del cumplimiento de las apuestas, estrategias y acciones ambientales a implementar, y que se orienta de los parámetros y estándares establecidos por la ISO 14001 de 2015, a la cual le da cumplimiento, como organización que propende hacia el cuidado ambiental.

Teniendo presente lo anterior, se puede afirmar que, para el desarrollo del análisis se revisaron diferentes documentos oficiales que orientan los procesos de gestión ambiental en la Universidad Católica de Oriente. Es importante resaltar que la Universidad, como una organización educativa y social, se ha venido configurando como un ente con responsabilidad social y ambiental que busca dentro de sus marcos direccionales y en los propósitos establecidos en sus funciones sustantivas ser una organización consciente de los diversos impactos que desde dichas funciones genera en los sujetos, en la sociedad y el ambiente (Gutiérrez Pérez y González Dulzaides, 2004, p. 2).

El anterior planteamiento nos invita a la reflexión frente a los procesos formativos que se vienen llevando en la universidad referidos al desarrollo de una cultura ambiental. Es importante reflexionar sobre el tipo de profesionales que se están formando en la universidad. Esta formación, se declara en el Proyecto Educativo que es en su esencia una apuesta en perspectiva integral, lo que abarcaría un componente ambiental muy fuerte. Esto implica que, debe apostarse por una educación ambiental, aplicada a todos los programas y no solamente para aquellos que tengan que ver con este componente de forma explícita, lo que es llamado la ambientalización del currículo.

La formación ambiental de los estudiantes de la Universidad Católica de Oriente no tiene una perspectiva curricular en la cual el componente ambiental marque una diferencia clara respecto a lo dispuesto en los acuerdos formativos, como se ha podido confirmar desde la revisión documental realizada. Mientras en unos programas, como es el caso de Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Ambiental y Licenciatura en Ciencias Naturales, el componente ambiental es fuerte, es muy deficiente en el resto de programas no vinculadas al área ambiental. Es necesario hacer



un reconocimiento y un análisis más profundo de estas deficiencias teniendo presente aspectos como: perspectivas curriculares, misión, visión, funciones sustantivas universitarias, entre otras.

Aunque en el marco formativo, sobre todo, cuando se habla de direccionamientos concretos relacionados con la docencia directa al interior de los programas se han encontrado deficiencias claras. Es posible afirmar que la UCO ha venido implementando un conjunto de estrategias y prácticas de gestión con componente formativo, que han generado ciertos impactos en la generación de una cultura ambiental institucional. Este es el caso de la estrategia «ahorro y uso eficiente de los recursos naturales» (agua y energía) que, asumidas como estrategias educativas y al mismo tiempo como una práctica educativa relacionada con el manejo de estos recursos, ha buscado que la comunidad educativa haga un buen manejo y en este sentido genere una consciencia del cuidado de estos. En la propuesta se plantea que, para crear la cultura del ahorro y uso eficiente del agua y racional de energía, se desarrolla un plan de formación para todo el personal de la Universidad, en buenas prácticas para el uso de los recursos. Estas jornadas de información y capacitación, son de gran relevancia para el funcionamiento y la puesta en marcha del programa de ahorro y uso eficiente de los recursos (Documento Gestión Ambiental UCO, 2015).

Se destaca que, en el marco general de la propuesta se desarrolla un proceso de concientización a partir de unas jornadas de información y capacitación que cumplen un papel de alta relevancia, buscando que los participantes fomenten en sus prácticas un uso y manejo eficiente y racional del agua y la energía, más en una perspectiva del cuidado.

En los documentos analizados, se describen las acciones preventivas y la guía de prácticas para promover el uso eficiente del agua y la energía en la universidad constituyendo un acercamiento a la propuesta de una universidad con mayor responsabilidad ambiental. Sin embargo, estas estrategias educativas deben también estar dirigidas a la comunidad estudiantil por ser los mayores consumidores de agua y energía y no solo para el personal de la universidad. Se hace necesario medir la eficiencia y el impacto de dichas campañas educativas en la reducción del consumo de agua y energía, y de esta manera enfocar esfuerzos en las actividades con mayor impacto.

En todos los documentos alusivos al uso eficiente de los recursos agua y energía deben tenerse en cuenta las dinámicas de crecimiento de la población estudiantil, laboral y el acceso de población no permanente o flotante a la universidad que van en aumento cada semestre, además de un diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua por actividad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos ambientales y otros aspectos que definen las corporaciones autónomas regionales y demás autoridades ambientales, para así definir con más precisión los contenidos de las campañas educativas dirigidas a la toda la comunidad universitaria. Ahora bien, estas campañas de sensibilización se han venido desarrollando tímidamente, sin embargo, se debe dar mayor énfasis, presencia y durabilidad a este tipo de campañas para lograr el efecto deseado.



Por otro lado, en la Universidad se ha propuesto una estrategia GARE 003-04 relacionada con el manejo integral de residuos, que tiene como finalidad «hacer un manejo integral de los residuos generados en todas las áreas y procesos llevados a cabo al interior de la universidad».

Las pautas para el manejo integral de residuos y uso apropiado de los recipientes se recuerdan periódicamente al personal involucrado a través de cuestionarios o reuniones con el objeto de tratar exclusivamente el tema. La responsabilidad es compartida entre los jefes de área involucrados y el subcomité ambiental de La Universidad Católica de Oriente. (GARE 003-04).

Se puede observar que, a partir de la estrategia que se propone la Universidad, se acoge a los códigos internacionales y nacionales en el manejo integral de residuos, usando correctamente la nomenclatura de color expuesta en las normas técnicas.

Ahora bien, en este documento se hace una lista de términos y definiciones en la clasificación de residuos, se siguen los lineamientos de la norma técnica colombiana para la gestión ambiental de residuos sólidos. Sin embargo, las campañas de sensibilización quedan reducidas al personal involucrado en la clasificación de estos. No se especifica si hay jornadas educativas dirigidas a la comunidad estudiantil, quienes además de ser los mayores generadores de dichos residuos podrían mejorar significativamente la disposición final y la generación total.

Por tal razón, es posible afirmar que la Universidad debe pensar su responsabilidad ambiental no solamente desde el cumplimiento de la normatividad en cuanto a rotulación y clasificación de residuos, sino también desde la autosuficiencia energética. Es decir, existen otras alternativas de gestión de residuos además del reciclaje y la reutilización como es la transformación de los residuos en energía útil. La responsabilidad ambiental universitaria debe ir más allá de la norma, debe pensarse a futuro y reducir en lo más posible, la huella ecológica que genera su actividad en las distintas funciones sustantivas de docencia, investigación, extensión y proyección social, además, de la gestión administrativa, estructurando nuevos modelos de gestión que respondan a la autosuficiencia energética y cuidado y conservación ambiental con un carácter de sostenibilidad.

Teniendo presente la observación y crítica anterior, en los documentos revisados se hace referencia a un conjunto de campañas, que se convierten en focos de interés para el análisis que se viene realizando. Una de ellas se llama «Campaña posconsumo: chatarra electrónica»: «La misión de esta campaña es sensibilizar y posteriormente concientizar sobre el uso posterior de la chatarra electrónica y la protección de los recursos naturales». Se hace necesario resaltar que, en el documento revisado, no se especifica año de realización, ni las estrategias utilizadas en la sensibilización o concientización. Solamente es evidente la forma de recolección del material, y es necesario resaltar que, las tablas de resultados no indican la unidad de medida a las que se refieren los datos expuestos se especifica que la campaña se realiza para dar cumplimiento a la Ley 1672 de 2013. Se asume, entonces, que dicha campaña se ofrece de forma permanente como parte de un compromiso más amplio que viene desarrollando la Universidad, lo que se



convierte en una fortaleza. Ahora bien, se hace necesario recalcar la necesidad de un proceso de formación y concientización a partir del cual se reconozca con más detalle los impactos de la misma. Lo anterior con un análisis de datos duros que puedan ser socializados en eventos realizados al interior de la Universidad y en otros escenarios formativos. Lo mismo sucede con otras campañas como la de «Campaña siembra de árboles nativos»; se siembran cien árboles nativos dentro del campus universitario y de esta forma se logra arborizar zonas despobladas dentro este. Al mismo tiempo, se busca de esta forma reducir la huella de carbono del campus. Por otro lado, se hace evidente la voluntad de la universidad en promover diversas campañas de concientización y sensibilización para disposición adecuada de plástico, pilas, medicamentos entre otros. Sin embargo, hacen falta datos que permitan realizar mayor análisis de resultados para estas campañas.

Con todo lo anterior se puede deducir, como bien se afirmó, que la Universidad tiene una apuesta seria y clara para el desarrollo de procesos y la implementación de estrategias que contribuyan a la reducción de los impactos ambientales que, desde la operacionalidad de sus funciones sustantivas van causando. Sin embargo, es necesario recalcar en la necesidad de la consolidación de sistema que trascienda el cumplimiento de los «debes» muy comunes en los formatos de cumplimiento de estándares propuestos por la Norma ISO 14001, e ir más allá a la consolidación de un sistema propio de gestión ambiental que responda a las problemáticas, necesidades, potencialidades, oportunidades y riesgos que presenta la misma Universidad.

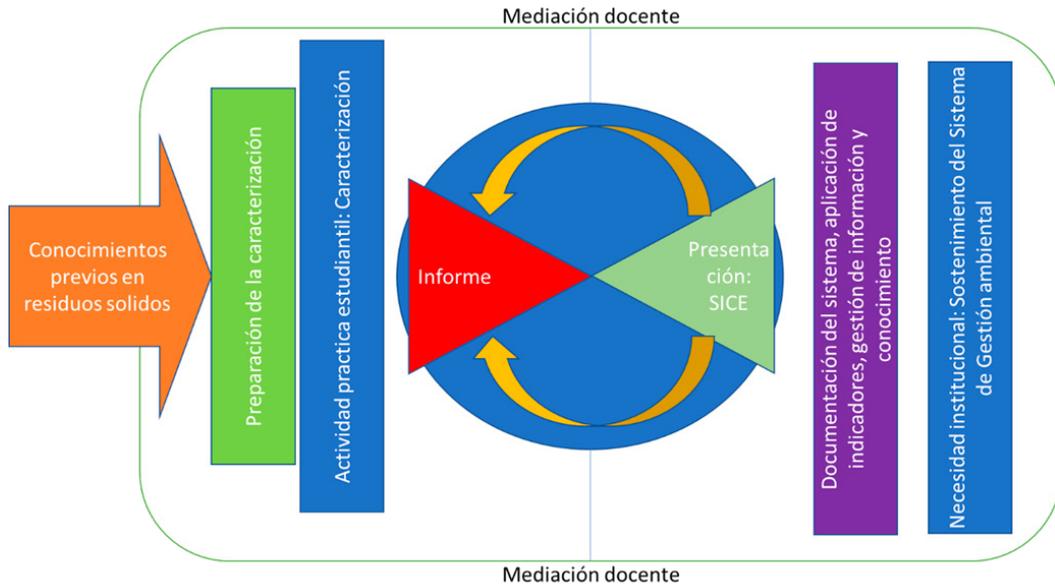
#### ***4. Elementos emergentes para una propuesta de modelo de gestión ambiental en la UCO en perspectiva de la responsabilidad ambiental universitaria: proyecto de aula de caracterización de residuos sólidos.***

Desde hace cinco años, en la Universidad Católica de Oriente se ha venido fortaleciendo la temática de residuos sólidos como parte del Plan de Mejora para la conservación de la acreditación de alta calidad en el programa de Ingeniería Ambiental. Dentro de las estrategias de fortalecimiento directo con estudiantes para el entendimiento de los conceptos y profundización acerca del comportamiento humano generador de residuos sólidos se diseñó, propuso, aprobó y se ejecuta la caracterización de residuos sólidos de la Universidad Católica de Oriente con ellos mismos por medio de un proyecto de aula.

El proyecto de aula obedece a una estrategia pedagógica desarrollada en los programas de pregrado de la universidad como parte de la estructura curricular. Estas estrategias orientan el desempeño del estudiante desde su aprendizaje a partir de experiencias reales prácticas de su profesión, desarrollando competencias aplicadas durante el semestre académico (UCO, 2018). El curso en el cual se lleva a cabo este proyecto es Ingeniería de Residuos Sólidos.



Entendiendo que esta estrategia didáctica y pedagógica recoge productos (de información) que son utilizados como parte del sostenimiento del Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad, su proceso se basa en dos concepciones: una actividad practica de estudio y una necesidad institucional mediadas por un docente como se ilustra a continuación:



**Figura 2.** Proyecto de aula como esquema de apoyo al Sistema de Gestión Ambiental UCO.

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto de aula como parte del apoyo al sistema de gestión ambiental se subdivide en cinco fases, donde se establece una sinopsis entre el sistema y el curso en el cual se lleva a cabo la estrategia proyecto de aula. Las cinco fases involucran entonces:

**a. Conocimientos previos en residuos sólidos:**

Para lograr una adecuada práctica, los estudiantes reconocen la necesidad de realizar un estudio de generación de residuos sólidos teóricamente para ampliar conceptos sobre los comportamientos humanos en relación a la generación del residuo en la universidad, sus hábitos de consumo y la necesidad de establecer pautas de reducción y recirculación de estos materiales (Tchobanoglous, Theisen y Eliassen, 1982). Se suma, la clara relación responsable de cada estudiante en el curso de ingeniería de residuos sólidos (obligatorio en el pénsum de Ingeniería Ambiental de la Universidad) de multiplicar estas reflexiones en su entorno social.



**b. Preparación de la caracterización:**

Los estudiantes preparan materiales, tiempos y técnicas para realizar la caracterización la cual abarca: generación de residuos total y por tipo, densidad, humedad y poder calorífico, con una muestra definida y acorde a los reglamentos de aseo y las normas técnicas colombianas (Rendón, 2012).

**c. Actividad de caracterización de residuos:**

En la actividad de caracterización, el estudiante entra en contacto con el residuo sólido. Protegido, por seguridad, pero el acercamiento directo con cada uno de estos materiales tiende a generar sensibilidad sobre los estilos de vida de las personas que conviven en el campus. Tiende también a profundizar en cambios propios que por testimonio se pueden acrecentar en sus entornos sociales. Cabe aclarar que no todos los estudiantes se sensibilizan, llegando hasta el repudio y no todos los escenarios de caracterización llegan a esta tendencia.

**d. Informe y retroalimentación:**

Los resultados se recopilan en informes semestrales de caracterización que son presentados ante el SICE (Sistema Integral de Calidad Educativa). Estos informes son previamente revisados por el docente y en el momento de socialización ante esta instancia son afinados y corregidos para su mejoramiento con docentes y estudiantes. La mediación docente, es indispensable, para orientar de manera académica el producto a entregar y a su vez como labor de extensión y de enlace profesional ante el sistema de gestión.

**e. Documentación y sostenimiento del sistema de gestión ambiental:**

La caracterización de residuos sólidos permitirá entender el comportamiento de la generación. Suscribe entonces, conceptos y practicas adecuadas a seguir para mejorar el manejo de los residuos que se generan al interior de la Universidad Católica de Oriente en sus actividades de prestación de servicios educativos, investigativos y extensivos, desde la separación de los residuos en la fuente, su aprovechamiento y su disposición final (Icontec, 2003).

A modo de conclusión se puede referir que el Sistema de Gestión Ambiental al tomarse como modelo de gestión enfatizando en la responsabilidad ambiental universitaria debe asumir las estrategias pedagógicas como los proyectos de aula. Esto permite el reconocimiento de la responsabilidad en el cuidado ambiental desde el estudiantado y a su vez el sostenimiento del esquema de gestión ambiental establecido en la Universidad.



Finalmente, se resalta la posibilidad de generar procesos constructivos de cultura ambiental a partir de la inclusión fortalecida en el modelo de gestión del proyecto de aula de caracterización de residuos sólidos, como parte de las tareas y procesos propios de la Universidad.

### ***Pérdidas y desperdicios de alimentos: una evaluación en los establecimientos de comercio de alimentos de la Universidad***

Las pérdidas y desperdicios de alimentos como concepto puede diferenciarse considerando pérdida de alimento como el menoscabo que ocurre en la cadena primaria tanto en la producción agropecuaria, poscosecha, almacenamiento, así como el procesamiento industrial y los desperdicios para hablar de la etapa final (distribución y consumo), considerando también que existen unas pérdidas que son inevitables, ejemplo, las partes no comestibles de los frutos; y las pérdidas evitables, que están relacionadas con las medidas que se tomen para conservar el alimento y garantizar su adecuado uso o aprovechamiento (Gustavsson, Cederberg, Sonesson, Van Otterdijk y Meybeck, 2011)

Dicha situación es un problema con implicaciones de carácter económico, social y ambiental (Abdelaal, McKay y Mackey, 2019) En el informe presentado por la FAO (2015) para América Latina y el Caribe el 6 % de los alimentos se pierden, mientras que el 7,9 % de la población padece hambre, y de los alimentos disponibles anualmente se desperdician el 15 %, de los cuales el 28 % se da en consumo y la producción, en el manejo y el almacenamiento en un 22 %, en el mercado y distribución un 17 % y durante el procesamiento un 6 %. En Colombia, el Departamento Nacional de Planeación (2016) reportó que, de los 28,5 millones de toneladas de la oferta nacional de alimentos al año, se pierden y desperdician 9,76 millones de toneladas, de los cuales, un 64 % son pérdidas en las etapas de producción, poscosecha, almacenamiento y procesamiento industrial y el 36 % restante son desperdicios en distribución y venta al por menor y consumo en los hogares.

En contraste, las cifras de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO y OPS, 2017) muestran que el 11 % de la población mundial está subalimentada, en América Latina y el Caribe, según datos de la misma entidad 42,5 millones de personas no cuentan diariamente con los alimentos necesarios para cubrir sus requerimientos energéticos. Un panorama no muy distinto arroja en Colombia la «Encuesta de situación nutricional» (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2010), la que indica que el 42,7 % de la población vive en condiciones de inseguridad alimentaria, es decir que casi la mitad de los colombianos no pueden disponer o acceder a los alimentos en las cantidades suficientes y frecuencia requerida.

Con lo anterior, la recuperación de los alimentos podría contribuir en gran medida a la disminución de las condiciones de inseguridad alimentaria actuales, un primer paso se dio en



el país con la expedición de la Ley 1990 de 2019 por medio de la cual se crea la política para prevenir la pérdida y desperdicios de alimentos, se espera la implementación de esta.

La Universidad, consciente de la importancia que esta temática reviste, aprobó desde la dirección de investigación y desarrollo el proyecto de evaluación de las pérdidas y desperdicios, que además contó con el apoyo del semillero de Alimentación y Nutrición Humana (A&NH) para la realización de un estudio descriptivo observacional entre 2018 y 2019 en los establecimientos de comercio de alimentos de la Institución, en los cuales se aplicaron instrumentos para la recolección de datos y observación directa de las etapas de los procesos desde la recepción de las materias primas hasta el producto adquirido por los usuarios y los desperdicios dejados en los platos. La oferta alimentaria se clasificó en componentes ensaladas, guarnición, cremas y sopas, proteína y comidas rápidas, para facilitar su medición.

De dicha intervención se identificó que la separación de residuos en algunos de los establecimientos no era adecuada, encontrando materiales no degradables, como empaques y mezclas de líquidos y alimentos con tamaños muy pequeños a los que denominamos inseparables porque no fue posible su caracterización.

Se encontró que en los establecimientos de alimentos de la Universidad presentan pérdidas de alimentos en las etapas de almacenamiento y elaboración que representan el 45 % y los desperdicios en el servicio y el bufé con el 55 %, situando a los usuarios con una alta participación en estas. Dos de los cuatro establecimientos evaluados presentan el mayor volumen de las pérdidas y desperdicios con el 54 % y 38 % respectivamente, que coincide, además, con los que ofertan a los usuarios alimentos preparados tipo desayuno y almuerzo.

Los principales componentes desperdiciados en los establecimientos de acuerdo con la categoría propuesta son la guarnición, que comprenden alimentos ricos en carbohidratos como arepa, papa, yuca, entre otros, y las ensaladas, principalmente las elaboradas a partir de vegetales frescos.

La generación de pérdidas y desperdicios en los establecimientos de comercio de alimentos de la Universidad presentan un potencial para implementar estrategias y controles para la reducción de estos, así como la concientización de los usuarios en el consumo de alimentos; igualmente, al aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en usos alternativos.



## Conclusiones

La Universidad Católica de Oriente como institución de educación superior en el territorio del Oriente antioqueño, cuenta con tres funciones sustantivas a partir de las cuales desarrolla sus actividades misionales: La docencia, la extensión y la investigación. En la aplicación de estas, sus colaboradores y estudiantes generan impactos ambientales que pueden ir en detrimento del entorno natural del territorio y de ellos mismos.

Un grupo interdisciplinario de docentes de la misma institución se dio a la tarea de analizar estos impactos en relación con los residuos sólidos partiendo de la premisa de que la UCO es una institución comprometida con el medioambiente, hecho demostrado en sus certificaciones internacionales al respecto y en su filosofía que sigue las ideas del cuidado de la casa común.

Utilizando una metodología de carácter mixto y diversas herramientas de investigación se encontró hasta el momento, que, si bien se están implementando proyectos y estrategias por parte de la institución para mitigar el impacto medioambiental, se hace necesario pensar medidas alternativas educativas a las que se aplican a la actualidad, sobre todo estas encaminadas a generar más conciencia en el manejo de residuos sólidos.

## Referencias bibliográficas

- Abdelaal, A. H., McKay, G. y Mackey, H. R. (2019). Food waste from a university campus in the Middle East: Drivers, composition, and resource recovery potential. *Waste Management*, 98, 14-20. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.WASMAN.2019.08.007](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.08.007).
- Argandoña, A. (2012). ¿Qué es y qué no es la responsabilidad social? *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, (1), 1-14. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4036475>.
- Ashworth, R.; Boyne, G. y Delbridge, R. (2007). Escape from the iron case? Organizational change and isomorphic pressures in the public sector. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 19(1), 165-187. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1093/JOPART/MUM038](https://doi.org/10.1093/jopart/mum038).
- Bustos, C. e Inciarte, A. (2012). Dimensión comunitaria de la responsabilidad social universitaria. *Opción*, 28(68) 367-379.
- Colombia. Contraloría General de la Republica. (2007). *Estado de los recursos naturales y ambientales 2009-2010*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Colombia. Corte Constitucional. (1993). *Sentencia T-092* (M. P. Simón Rodríguez Rodríguez). Bogotá.
- Colombia. Departamento Nacional de Planeación. (2016). *Estudio de pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia* [Ficha]. Recuperado de: [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Estudio\\_Perdidas\\_desperdicios\\_alimentos\\_Ficha.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Estudio_Perdidas_desperdicios_alimentos_Ficha.pdf).
- Constitución Política de Colombia. (1991). Bogotá.



- Echeverría, J. (1989). *Introducción a la metodología de la ciencia: La filosofía de la ciencia en el siglo XX*. Barcelona: Barcanova Temas Universitarios. Recuperado de: [https://eva.fic.udelar.edu.uy/pluginfile.php/21472/mod\\_resource/content/1/Echeverr%C3%ADa%20Javier%20-%20Introducci%C3%B3n%20a%20la%20metodolog%C3%ADa%20de%20la%20ciencia.pdf](https://eva.fic.udelar.edu.uy/pluginfile.php/21472/mod_resource/content/1/Echeverr%C3%ADa%20Javier%20-%20Introducci%C3%B3n%20a%20la%20metodolog%C3%ADa%20de%20la%20ciencia.pdf).
- FAO. (2015). *Iniciativa mundial sobre la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i4068s.pdf>.
- FAO y OPS. (2017). *América Latina y el Caribe: Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional. Sistemas alimentarios sostenibles para poner fin al hambre y la malnutrición*. Recuperado de: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/33680/9789253096084-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- González, L. (2007) *La teoría de sistemas sociales de Niklas Luhmann: Diccionario de términos*. Maracaibo (Venezuela): Universidad de Zulia.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R. y Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention*. Roma: FAO. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/mb060e/mb060e.pdf>.
- Gutiérrez Pérez, J. y González Dulzaides, A. (2004). Ambientalizar la universidad: un reto institucional para el aseguramiento de la calidad en los ámbitos curriculares y de la gestión. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/890Gutierrez.PDF>.
- Icontec. (2003). *Guía para la implementación de gestión integral de residuos –GIR–*. Bogotá.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2010). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, ENSIN 2010* (Resumen ejecutivo). Recuperado de: <https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resumenfi.pdf>.
- ISO. (2015) *Norma técnica 14001*. Recuperado de: <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>.
- Lapsley, I. (1999). Accounting and the new public management: instruments of substantive efficiency or a rationalising modernity? *Financial Accounting and Management*, 15(3-4), 201-207. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1111/1468-0408.00081](https://doi.org/10.1111/1468-0408.00081).
- Pérez, F. A., Franco, J. C., Vélez, D. A., Vargas, C. M. y Quintero, L. A. (2018). De la responsabilidad social empresarial a la responsabilidad ambiental universitaria. *Revista Le Bret*, (10), 133-155.
- Ramírez Carvajal, D. M. (2017). Tutela judicial efectiva: El reto de la justicia de pequeñas causas. *Revista de la Maestría en Derecho Procesal*, 7(1), 15-44. Recuperado de: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoprocesal/article/view/19176>.
- Ramírez Carvajal, D. M., Rincón C. y Gómez, M. A. (2018). Ideas sobre la justicia ambiental y el desarrollo social en Colombia: de la Corte Constitucional a las aulas de la universidad. *Revista Academia & Derecho*, 10(18), 79-104. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.18041/2215-8944/ACADEMIA.18.5997](https://doi.org/10.18041/2215-8944/ACADEMIA.18.5997).
- Rendón, F. M. (2012). Caracterización de residuos sólidos. *Cuaderno Activa*, (4), 67-72. Recuperado de: <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34>.
- Roth, A. N. (2006). *Políticas públicas: formulación, implementación y evaluación* (Tercera reimpresión). Bogotá: Aurora.
- Suchman, M. (1995). Managing legitimacy: strategic and institutional approaches. *Academic Management Review*, (20), 571-610. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.2307/258788](https://doi.org/10.2307/258788).



- Taruffo, M. (2006). *Sobre las fronteras: Escritos sobre la justicia civil*. Bogotá: Temis.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. y Eliassen, R. (1982). *Desechos sólidos: Principios de ingeniería y administración*. Mérida (Venezuela): CIDIAT.
- Turégano Mansilla, I. (2010). *Justicia global: los límites del constitucionalismo*. Lima: Palestra.
- UCO. (2015). *Documento de Gestión Ambiental*. Universidad Católica de Oriente.
- UCO. (2018). *PEP 2018 Ingeniería Industrial*. Universidad Católica de Oriente.
- Vaca, R.; Moreno, M. y Riquel, F. (2007). Análisis de la responsabilidad social corporativa desde tres enfoques: *stakeholders*, capital intelectual y teoría institucional. En J. C. Ayala Calvo y Grupo de Investigación FEDRA, *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*. La Rioja (España): Universidad de La Rioja.
- Vallaey, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(12), 105-117.



# EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL HÁBITAT DE DOS HUMEDALES URBANOS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO, CON BASE EN LA ESTRUCTURA DEL PLANCTON

Natalia Osorio Santa<sup>1</sup>; Luisa Fernanda Hoyos Rincón<sup>2</sup>; Lleiquin David Arias<sup>3</sup>,  
Silvia Lucía Villabona González<sup>4</sup>; Isabel Cristina Gil Guarín<sup>5</sup>.

## Resumen

Los humedales del Oriente antioqueño han sido alterados debido al acelerado desarrollo urbanístico y a la incoherencia de la planificación del territorio, que impacta la estructura de comunidades biológicas. En dos humedales urbanos de este territorio, se evaluó la calidad de hábitat con base en la estructura del fitoplancton y zooplancton. Se realizaron muestreos en tres sitios de cada humedal, durante las temporadas de lluvia, transición y sequía. Se halló una riqueza de 124 taxones de fitoplancton y 24 de zooplancton. La estructura de las comunidades tendió a ser homogénea entre humedales y temporadas. A pesar de que los humedales están impactados por el urbanismo y fueron catalogados como mesotróficos y eutróficos, presentan una calidad de hábitat que favorece el desarrollo de una amplia diversidad y abundancia de especies fitoplanctónicas, asociadas principalmente a la disponibilidad de sustancias disueltas, evidenciando que estos ecosistemas altamente resilientes podrían ser cunas de biodiversidad para el territorio y el país en general.

## Palabras clave:

Ecosistemas estratégicos territoriales, Oriente antioqueño, índices planctónicos, biomasa algal, diversidad

<sup>1</sup> Ingeniera ambiental. Grupo de Investigación en Recursos Hídricos, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Correo electrónico: natamotog26@gmail.com.

<sup>2</sup> Ingeniera ambiental. Grupo de Investigación en Recursos Hídricos, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Correo electrónico: luisahr07@gmail.com.

<sup>3</sup> Ingeniero ambiental. Grupo de Investigación en Recursos Hídricos, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Correo electrónico: lleiquin.ingenieria@gmail.com.

<sup>4</sup> Doctora. en Biología. Profesora asociada, Grupo de Investigación en Recursos Hídricos, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). ORCID: 0000-0002-6136-4495. Correo electrónico: svillabona@uco.edu.co

<sup>5</sup> Magíster en Biología. Profesional de investigación, Grupo de Investigación en Recursos Hídricos, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). ORCID: 0000-0003-3445-1988. Correo electrónico: isabelcgg84@gmail.com.



## Introducción

Los humedales son considerados ecosistemas estratégicos dentro de los territorios, dado que brindan recursos vitales y en ellos ocurren procesos importantes para la supervivencia humana (fuente de alimento, recreación, sumideros de carbono) (Mitsch y Gosselin, 2000), son fuente de servicios ambientales como el control de inundaciones, la purificación del agua y la estabilidad de la línea costera, entre otras (Duglan, 1992). Desafortunadamente, estos sistemas a menudo se consideran como terrenos baldíos, es decir, zonas para drenar, rellenar y convertir a otros fines (Ramsar, 2009). Adicionalmente los procesos de urbanización han acelerado el proceso de transformación, degradación y pérdida de dichos sistemas naturales, por lo que claramente la normatividad y los planes de ordenamiento territorial, en muchos casos, desfavorecen la sostenibilidad y preservación de dichos ecosistemas.

Los humedales se caracterizan por ser el hábitat de especies de hidrobiota que se desarrollan o cumplen parcial o totalmente su ciclo de vida en el ambiente acuático. Así el bacterioplancton, el fitoplancton, el micoplancton y el zooplancton son habitantes comunes de estos sistemas (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014). Específicamente, la función principal y ecológica del fitoplancton consiste en la entrada de energía al sistema a través de la producción primaria, por lo que constituye la base de la red trófica acuática. El zooplancton comprende un grupo de microorganismos fundamental en la transferencia de energía de los recursos provenientes de la producción por el fitoplancton a niveles tróficos superiores. Estas comunidades planctónicas, son indicadores potenciales de la calidad general del hábitat por la gran diversidad de especies, la rápida tasa de crecimiento y la facultad de responder rápidamente a los cambios que pueden ocurrir en las masas de agua por procesos naturales o actividades antrópicas (Roldán, 1992). Pese a lo anterior estas comunidades han sido poco o nulamente evaluadas en los humedales urbanos (Quijano, Villabona, García y Gómez, 2018) y desafortunadamente se conocen pocas investigaciones sobre el plancton en estos sistemas.

Investigaciones como la de Vásquez, Ariza y Pinilla (2006) concluyen que el estado trófico de los llamados humedales urbanos se ve alterado por la alta presión antrópica a la que están sometidos. Arcos-Pulido y Gómez Prieto (2006) evidencian que debido a los procesos de urbanismo cerca de humedales, la composición y abundancia de la comunidad algal incrementa por la entrada de materia orgánica que proviene de barrios que colindan con estos sistemas. Además, Pulido y Pinilla (2017) hallaron que el estado trófico de algunos humedales en Colombia se ve seriamente afectado por el crecimiento urbanístico de los últimos años, concluyen que la aceleración de los procesos de eutrofización de dichos sistemas se refleja en la estructura y composición de la comunidad fitoplanctónica. En un estudio en los humedales urbanos de Santa María del Lago y Jaboque en Bogotá se encontró una predominancia en densidad de estadíos



larvales de copépodos, seguidos por rotíferos y cladóceros, respectivamente (Bogotá. Secretaría Distrital de Ambiente, 2010).

El problema de los humedales en Colombia radica en el desconocimiento de su capacidad de resistencia a las perturbaciones, de su funcionalidad, de su calidad de hábitat y en la poca información que se encuentra respecto a su biodiversidad, incluyendo la de las comunidades planctónicas. Particularmente, los humedales del Oriente antioqueño se están viendo alterados en su dinámica ecológica debido al acelerado desarrollo urbanístico y a la incoherencia de la planificación conjunta del territorio (González, 2009), lo que finalmente se refleja en un incremento de nutrientes y materia orgánica que ocasiona importantes variaciones en la estructura y la composición de las comunidades hidrobiológicas (Arcos-Pulido y Gómez Prieto, 2006). Es por esto que estudios limnológicos y evaluaciones de la calidad de hábitat de humedales, donde se relaciona el análisis de variables abióticas y la composición de la comunidad planctónica son clave en la delimitación y caracterización de estos ecosistemas estratégicos ubicados en diversos territorios.

Este trabajo constituye la primera evaluación de la calidad de hábitat de humedales urbanos en el territorio del Oriente antioqueño, con base en la estructura del plancton y de variables físicas y químicas durante tres periodos hidrológicos contrastantes, por lo que constituye una herramienta para orientar la toma de decisiones, la planificación y el manejo de carácter integral de estos sistemas. La hipótesis planteada es: si los procesos de urbanismo de la zona de influencia de los humedales analizados deterioran la calidad del hábitat que estos ofrecen para las comunidades de fitoplancton y zooplancton, entonces estas se caracterizarán por presentar una baja biomasa (clorofila-a), riqueza, diversidad y equidad y una dominancia de especies algales de hábitos mixotróficos y de especies de fitoplancton y zooplancton indicadoras de altas concentraciones de materia orgánica, especialmente en los sitios y periodos de muestreo de menor disponibilidad de oxígeno y mayor estado trófico, saponosidad y turbidez.

## Metodología

Área de estudio. Los humedales Guadalcanay y El Llanito se encuentran en jurisdicción del municipio de Rionegro, departamento de Antioquia en las coordenadas 06°08'51,3" N, 075°24'25,2" W y 06°08'774" N, 075°23'809" W, respectivamente. Forman parte de la cuenca del río Negro ubicada en la subregión del altiplano del Oriente antioqueño entre los municipios de La Ceja, El Retiro y Rionegro, donde su cauce principal es de orden cinco y presenta un drenaje dendrítico, con presencia de un rosario de humedales que, en su mayoría, fueron construidos artificialmente por actividades de minería años atrás sobre el río Negro, como es el caso del humedal Guadalcanay (Quijano *et al.*, 2018).



Se realizaron muestreos durante el año 2017, en las temporadas de lluvia (enero-febrero), transición (abril-mayo) y sequía (julio), en tres sitios ubicados a lo largo del eje longitudinal de cada uno de los humedales analizados. En cada sitio se estableció la profundidad de la zona fótica por medio de un disco Secchi y por medio de una botella Schindler de 5 litros de capacidad se tomaron muestras de fitoplancton y zooplancton en tres profundidades: subsuperficie, parte central y límite inferior de la zona fótica. Las muestras de cada profundidad se integraron en un balde, completando un volumen total de 15 L. Para el fitoplancton, se homogenizaron mediante un agitador, se almacenaron en recipientes plásticos de 500 ml y se fijaron con lugol (Eugenie, Baird, Eaton y Lenore, 2012). Las muestras de zooplancton fueron filtradas en un tamiz con poro de 20  $\mu\text{m}$  (Aguirre, 2013) se almacenaron en frascos de 50 ml y se fijaron con solución Transeau (seis partes de agua, tres de alcohol al 96 % y una de formol al 37 %). Para el análisis de biomasa fitoplanctónica (clorofila-a) se recolectaron entre 500 y 1000 ml de agua de los 15 L integrados en el balde y se depositaron en botellas oscuras que fueron refrigeradas en total oscuridad. En cada uno de los sitios se midieron *in situ* la temperatura del agua, el oxígeno disuelto, el porcentaje de saturación de oxígeno, el pH y la conductividad eléctrica por medio de una sonda multiparamétrica HACH HQ40d. Adicionalmente, se tomaron muestras de agua para análisis de laboratorio de amoníaco, fósforo total, nitritos, *Escherichia coli* (*E. coli*), demanda biológica de oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST) y sólidos disueltos totales (SDT). La información de estas variables fue generada por el macroproyecto «Línea base para la restauración de un humedal y bosque de ribera en el Altiplano del Oriente antioqueño» de la Universidad Católica de Oriente (tabla 1) (Benjumea, Quijano, Sierra y Villabona, 2017).

La identificación taxonómica del fitoplancton se realizó usando un microscopio invertido, con ayuda de claves especializadas (Bicudo y Menezes, 2006; Ramírez, 2000; Guiry y Guiry, 2018) y con la asesoría de expertos en taxonomía de fitoplancton. El conteo del fitoplancton se hizo mediante la técnica de campos al azar usando cámaras de sedimentación de 50 ml (Lund, Kipling y Le Cren, 1958; Utermöhl, 1958). Las abundancias obtenidas en los conteos se convirtieron a densidad utilizando la fórmula de Ros (1979).



**Tabla 1.** Valores medios de las variables ambientales usadas para el análisis de ordenación de los humedales Guadalcanay (G) y Llanito (L).

Variable	Método de análisis	Transición		Lluvia		Sequía	
		G	L	G	L	G	L
Transparencia (m)	Disco Secchi	1,53	1,83	1,20	1,30	1,32	1,47
Temperatura del agua (°C)	Sonda multiparamétrica HACH HQ40d	19,9	22,93	21,08	21,13	23,1	21,97
pH (unidades)		6,73	6,55	6,54	6,75	6,50	6,39
Oxígeno disuelto (mg/L)		1,07	1,5	3,2	2,6	3,03	0,21
% saturación de oxígeno		15,20	23,60	15,23	23,60	52,33	3,17
Conductividad eléctrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )		70,68	135,63	58,40	78,23	53,20	83,07
Amoníaco ( $\text{mg L}^{-1}$ )	Standard Methods 4500-NH <sub>3</sub> B,C	0,12	0,09	0,17	0,13	0,07	0,67
Fósforo total ( $\text{mg L}^{-1}$ )	Standard Methods 4500-P B,E	0,270	0,100	0,440	0,310	0,760	1,240
Nitritos ( $\text{mg L}^{-1}$ )	Standard Methods 4500-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> B, 1A	0,02	0,02	0,019	0,03	0,007	0,01
Demanda química de oxígeno ( $\text{mg O}_2 \text{L}^{-1}$ )	American Public Health Association	138,90	72,23	106,70	428,33	133,33	178,45
Sólidos suspendidos totales ( $\text{mg L}^{-1}$ )	Standard Methods 2540B	63,33	113,67	13,67	80,00	15,67	18,33
Sólidos disueltos totales ( $\text{mg L}^{-1}$ )	Standard Methods 2540B	43,33	71,67	115,33	87,00	82,67	91,67
E. coli (UFC)	Standard Methods 9222 B y 9222H	0,00025	0,00014	0,00031	0,00012	0,00031	0,00015

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis de biomasa fitoplanctónica las muestras de agua se filtraron a través de un filtro de fibra de vidrio Whatman (0,45  $\mu\text{m}$ , y 47 mm de diámetro) utilizando como solvente etanol al 96 %, con posterior lectura de la absorbancia en el espectrofotómetro en las longitudes de onda 430, 663, 665, 750 nanómetros. Para discriminar entre clorofila-a y feopigmentos se acidificó el extracto con HCL (Eugenie *et al.*, 2012). Para determinar la densidad del zooplancton se empleó una cámara de Sedgwick-Rafter artesanal con capacidad de 2 ml y un microscopio óptico (Wetzel y Likens, 2000). Se contaron como mínimo tres alícuotas de 2 ml hasta obtener



un mínimo de 80 individuos. La identificación taxonómica de zooplancton se realizó empleando las claves taxonómicas de Koste (1978), Sendacz y Kubo (1982), Reid (1985), Koste y Shiel (1987), Shiel y Koste (1992; 1993), Paggi (1995), Segers (1995), Suárez Morales *et al.* (1996), El Moor-Loureiro (1997), Gaviria (2000) y Elías *et al.* (2008).

La estructura numérica se evaluó a partir de la diversidad verdadera ( $Q_0$ ,  $Q_1$  y  $Q_2$ ) y la diversidad beta a través del índice de Whittaker (1972) utilizando el software PAST 3.2 (Hammer, Harper y Ryan, 2001). La jerarquización de los taxones en dominantes, constantes, ocasionales y raros se realizó mediante la clasificación de Sokal y Rohlf (1981) de acuerdo con su frecuencia y densidad. Para evaluar diferencias significativas de la estructura de las comunidades en espacio y tiempo se emplearon pruebas de ANOVA para los datos que cumplieron los supuestos de homogeneidad de varianza y normalidad de residuos. En el caso del zooplancton se ejecutó un ANOVA de doble vía para los dos factores (temporadas y sitios). Cuando no se cumplieron dichos supuestos se emplearon pruebas de Kruskal-Wallis ( $\kappa_w$ ). Se aplicó un análisis multivariado a través de discriminantes canónicos para evaluar la calidad del hábitat de los humedales, con base en la estructura de las comunidades planctónicas y las variables ambientales en espacio y tiempo. Para la representación gráfica se calcularon los porcentajes y los vectores canónicos de las funciones discriminantes relevantes en términos de varianza explicada, buscando una interpretación más simple entre las variables biológicas, físicas y químicas en espacio y tiempo. Los análisis se ejecutaron en el programa R Wizard versión 1.1. La determinación de la calidad del hábitat respecto a la comunidad algal se realizó por medio de índices ecológicos con base en organismos algales tales como el índice trófico planctónico (ITP) que considera los grupos taxonómicos del fitoplancton (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2005), teniendo en cuenta la clasificación taxonómica de (Guiry y Guiry, 2018), donde se busca como resultado el estado trófico del agua y su variación en espacio y tiempo. La determinación de la calidad del hábitat respecto a la comunidad zooplanctónica se realizó mediante el índice de zooplancton para humedales (wzi) propuesto por Lougheed y Chow-Fraser (2002). Este índice considera valores de tolerancia ( $\tau$ ) y valores óptimos ( $\upsilon$ ) para diferentes géneros de zooplancton. Estos valores fueron tomados de Lougheed y Chow-Fraser (2002), Montagud, Soria, Soria-Perpiñà, Alfonso y Vicente (2019).

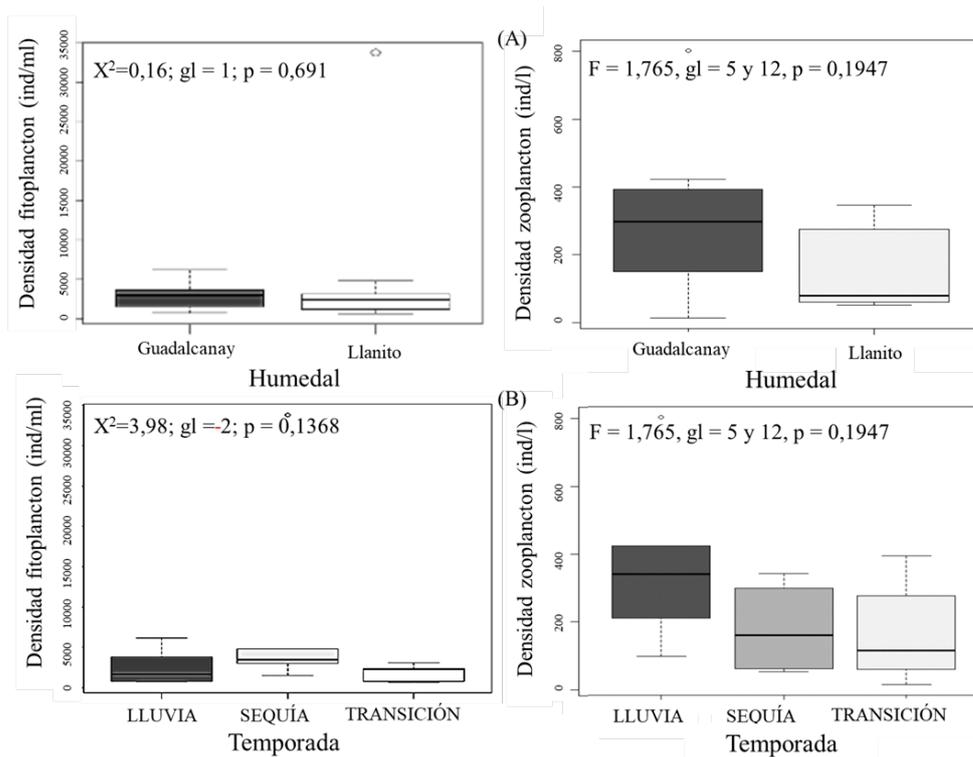
## Resultados y discusión

En el fitoplancton se registraron 124 taxones, 99 en el humedal Guadalcanay y 111 en el humedal Llanito, distribuidos en ocho divisiones, siendo Chlorophyta, Euglenozoa y Ochrophyta las de mayor riqueza. En el zooplancton se registraron 24 taxones, 22 en ambos humedales. Estos taxones pertenecen a tres grupos, siendo los rotíferos el de mayor riqueza con 21 taxones pertenecientes a



ocho familias. Los cladóceros estuvieron representados solo por *Bosmina* sp. (familia *Bosminidae*) y los copépodos por dos estadios larvales, nauplios y copepoditos de *Cyclopoida*.

La densidad del fitoplancton osciló entre 4051,36 ind/ml en El Llanito en el periodo de lluvias y 10725,62 ind/ml en Guadalcanay durante este mismo periodo y la del zooplancton entre 191 ind/L en El Llanito durante la transición y 557 ind/L en Guadalcanay en el periodo de sequía. De acuerdo con los análisis de varianza y de Kruskal y Wallis, los humedales y las temporadas de muestreo no se diferencian significativamente de acuerdo con la densidad del fitoplancton ni del zooplancton. Sin embargo, la densidad fitoplanctónica tendió a ser mayor en la temporada de sequía, cuando dominaron *Dictyosphaerium* sp. y *Scenedesmus* cf. *linearis* y la del zooplancton presenta una tendencia a ser mayor en el humedal Guadalcanay y durante la temporada de lluvias cuando predominaron *Anuraeopsis* sp., *Brachionus caudatus* y *B. angularis* (figura 1 A y B). La biomasa fitoplanctónica (clorofila-a) osciló entre 8,88 mg/L en Guadalcanay durante la sequía y 52,29 µg/L en El Llanito durante la transición. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los humedales, ni entre las temporadas evaluadas ( $F = 3.397$  gl = 2  $p = 0,0607$ ), la biomasa tendió a ser mayor en el humedal Llanito y durante la transición.



**Figura 1.** Diagrama de cajas y bigotes de la densidad fitoplanctónica y zooplanctónica en los humedales estudiados (A) y los diferentes periodos de muestreo (B). Resultados prueba Kruskal Wallis y ANOVA de dos vías.

Fuente: Elaboración propia.

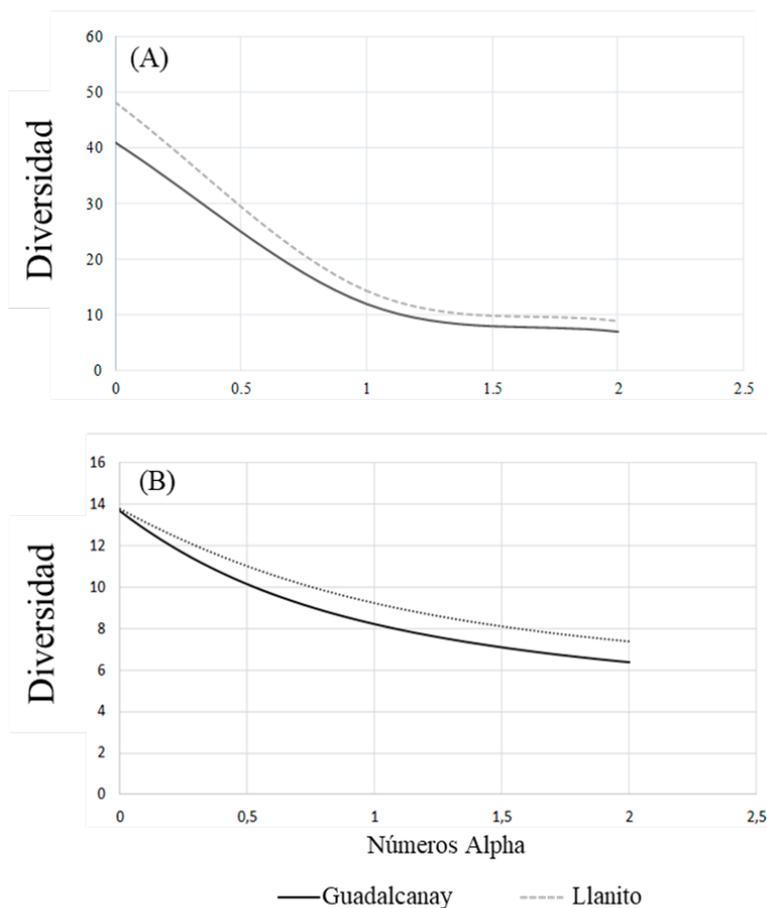


La riqueza de especies fitoplanctónicas ( $q_0$ ) en el humedal Guadalcanay varió entre 32 en G1 y 48 en G3 en las temporadas de transición y sequía siendo en esta última 1,5 veces mayor. Por otro lado, en el El Llanito esta osciló entre 35 en L2 en transición y 63 en la temporada de sequía en este mismo sitio indicando que en L2 la riqueza fue 1,8 veces mayor. La diversidad de especies comunes ( $q_1$ ) presentó una variación en el humedal Guadalcanay entre 6,1 y 18,4 en los sitios G1 y G3 respectivamente ambos en temporada de sequía, es decir, fue 3 veces mayor en G3. En el humedal El Llanito varió entre 3,4 y 22,4 en los sitios L3 y L1 en las temporadas de sequía y transición respectivamente, lo que indica que este fue 7 veces mayor en L1 durante la transición. Finalmente, la diversidad de las especies dominantes ( $q_2$ ) en el humedal Guadalcanay fue tres veces mayor en la temporada de lluvia en G2 (9,14) que en la de sequía (3,03) en G1, mientras que en El Llanito fue 5,6 veces mayor en L1 durante la transición (13,8) que en L3 en la sequía (2,47).

La riqueza ( $q_0$ ) del zooplancton en Guadalcanay varió entre ocho taxones durante la temporada de sequía en G3 y 17 durante la transición y la lluvia en G1 y G3. En el Llanito presentó un rango entre 12 y 19 en G1 y G2 en la transición y la sequía respectivamente. La diversidad de especies comunes ( $q_1$ ) presentó valores entre 5,72 y 10,51 especies efectivas en G1 y G3 del humedal Guadalcanay durante el periodo de lluvias, es decir, fue 1,87 mayor en G3 durante esta temporada. En El Llanito presentó un rango entre 6,07 y 14,11 especies efectivas durante la sequía en L3 y L2 respectivamente, siendo 2,32 veces mayor en L2. En Guadalcanay la diversidad de especies dominantes ( $q_2$ ) presentó valores entre 3,21 especies efectivas en G1 y 8,74 especies efectivas en G3 durante la temporada de lluvia y en El Llanito entre 4,13 en L3 y 10,85 en L2 durante la sequía. En el primer caso fue 2,72 veces mayor y en el segundo incrementó 2,63 veces.

El perfil del promedio de la diversidad por humedal (figura 2), mostró una tendencia similar para la diversidad del número de especies, comunes y dominantes ( $q_0$ ,  $q_1$  y  $q_2$ ) del fitoplancton y zooplancton en ambos humedales, con una tendencia a ser mayor en el humedal Llanito. No obstante, las pruebas de ANOVA y Kruskal y Wallis indicaron que no hubo diferencias significativas espaciales ni temporales de la estructura del fitoplancton ni del zooplancton. De acuerdo con el índice de recambio de especies de Whittaker (1972) en los dos humedales durante los tres muestreos existieron en total tres comunidades fitoplanctónicas diferentes y solo dos zooplanctónicas.



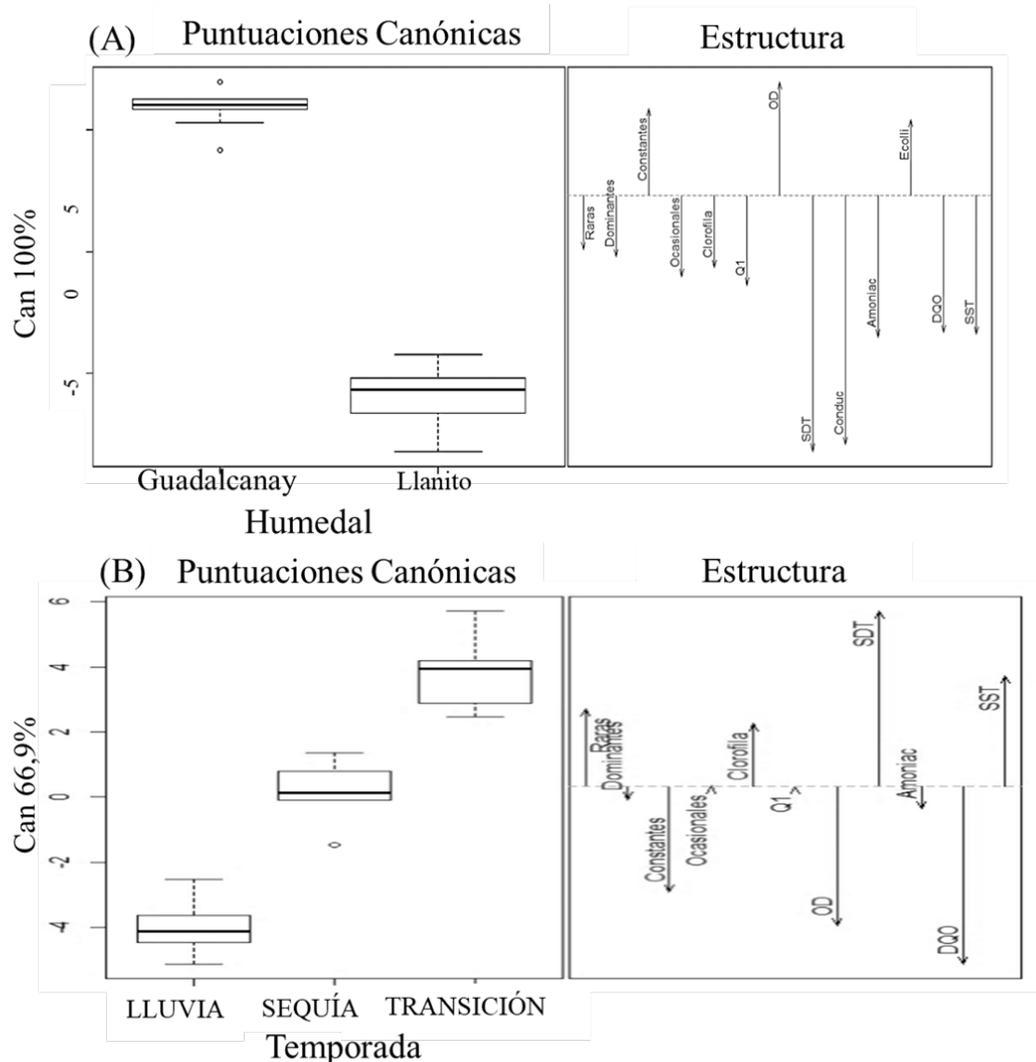


**Figura 2.** Promedio del perfil de diversidad ( $q_0$ ,  $q_1$  y  $q_2$ ) fitoplanctónica (A) y zooplanctónica (B) por humedal.

**Fuente:** Elaboración propia.

El análisis discriminante canónico del fitoplancton agrupado por humedales (figura 3A) arrojó un porcentaje de casos correctamente identificados del 100 % y una validación cruzada del 88,89 %, el primer eje explica el 100 % de la variación. Las variables que discriminan entre los dos humedales son la densidad de especies constantes de fitoplancton que se asocia positivamente con mayores concentraciones de oxígeno disuelto y de bacterias (*Escherichia coli*) en el humedal Guadalcanay, así como la conductividad eléctrica, la concentración de sólidos disueltos y suspendidos, de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y la DQO que presentaron valores mayores en el humedal Llanito. A estas se asociaron mayores densidades de especies raras, dominantes y ocasionales, mayores valores de biomasa, riqueza y diversidad de especies fitoplanctónicas.





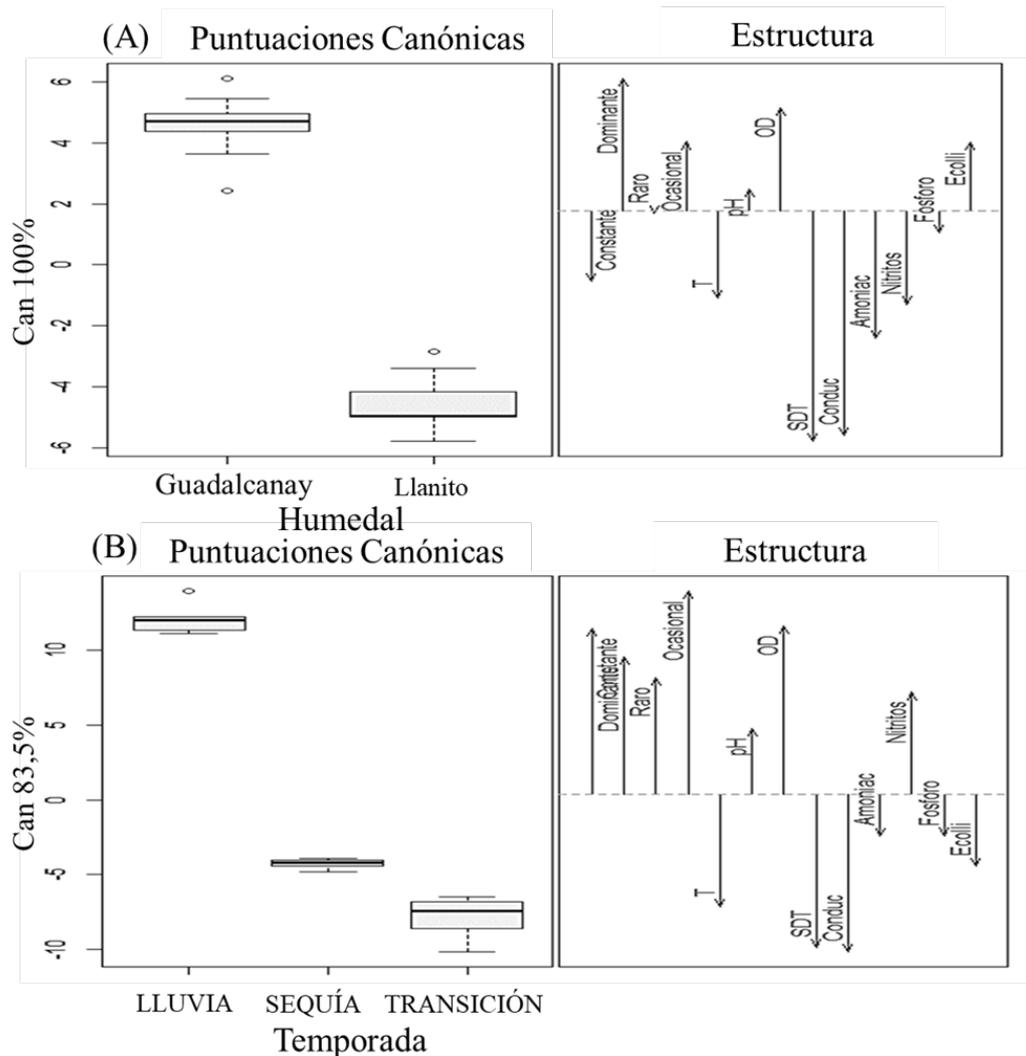
**Figura 3.** Discriminante canónico del fitoplancton agrupado por humedales (A) y por temporadas (B).

**Fuente:** Elaboración propia.

Este mismo análisis para el zooplancton arrojó un porcentaje de clasificación del 100 % y una validación cruzada del 77,78 %, donde el primer eje también explica el 100 % de la variación.

Las variables que discriminan la composición del zooplancton entre los dos humedales (figura 4A) son la densidad de especies dominantes y ocasionales que se asocian positivamente con mayores concentraciones de oxígeno disuelto y bacterias (*E. coli*) en el humedal Guadalcanay, mientras que la densidad de especies constantes se asocia con valores mayores de temperatura, sólidos disueltos totales, conductividad eléctrica, amoníaco y nitritos en el humedal El Llanito.





**Figura 4.** Discriminante canónico del zooplancton agrupado por humedales (A) y por temporadas (B).

**Fuente:** Elaboración propia.

En el análisis agrupado por temporadas para el fitoplancton (figura 3B) se obtuvo un porcentaje de casos correctamente identificados del 100 % y una validación cruzada del 66,9 %, en este caso el primer eje explica el 77 % de la variación y el segundo el 22 %. Las mayores concentraciones de sólidos disueltos y suspendidos y de clorofila-a discriminan la temporada de transición, lo que coincide con la mayor densidad de especies raras. Aquellas especies categorizadas como constantes fueron más abundantes en la temporada de lluvia, cuando se halló una mayor concentración de oxígeno disuelto y DQO.



Temporalmente, el discriminante canónico para el zooplancton arrojó un porcentaje de casos correctamente identificados del 100 % y una validación cruzada del 77,78 %, donde el primer eje explica el 83,5 % de la variación y el segundo el 16,5 %. Las variables que discriminan la distribución del zooplancton (Figura 4B) son la densidad de especies dominantes, constantes, raras y ocasionales que se asocian positivamente con mayores concentraciones de oxígeno disuelto, pH y nitritos durante la lluvia. Por su parte, durante las temporadas de sequía y transición se presentó una disminución en la densidad de las especies en general, asociado principalmente al aumento en los valores de temperatura, sólidos disueltos totales, conductividad eléctrica y bacterias (*E. coli*).

El índice trófico planctónico (ITP) indicó condiciones eutróficas en los periodos de lluvia y transición en los humedales Guadalcanay y Llanito, respectivamente, pero condiciones mesotróficas en los demás periodos. Los resultados del índice de zooplancton para humedales indicaron una calidad de hábitat moderada en el humedal Guadalcanay en todos los periodos y en el humedal El Llanito durante la sequía, pues durante las lluvias y la transición se sugiere calidad buena. De acuerdo con los resultados del índice WZI ambas clases de calidad de hábitat se consideran típicas de condiciones de mesotrofia (tabla 2).

**Tabla 2.** Estado trófico de los humedales Guadalcanay y Llanito en las tres temporadas de muestreo según el índice trófico planctónico (ITP) para el fitoplancton y el índice de humedales (WZI) para el zooplancton.

Humedal	Guadalcanay			Llanito			
	Temporada	Lluvia	Sequía	Transición	Lluvia	Sequía	Transición
ITP (Fitoplancton)		60	37,67	52,33	48,7	58,67	76
		Eutrófico	Oligo- a mesotrófico	Mesotrófico	Mesotrófico	Mesotrófico	Eutrófico
WZI (Zooplancton)		2,97	3,04	3,19	3,60	3,34	3,40
		Moderada	Moderada	Moderada	Buena	Moderada	Moderada

Fuente: Elaboración propia.

En los humedales estudiados se encontraron condiciones de baja transparencia y concentración de oxígeno disuelto, con subsaturación. La baja concentración de oxígeno en estos ambientes puede deberse a la alta presencia de materia orgánica, cuya descomposición consume este gas, lo cual produce una desoxigenación en el agua (Roldán, 1992). Esto lleva al desequilibrio en los ecosistemas y la generación de condiciones limitantes adecuadas para la liberación de



nutrientes, la proliferación de bacterias anaeróbicas y la formación de efectos indeseados como malos olores y deterioro de la calidad del agua (Vásquez *et al.*, 2006).

Aunque se presentaron estas limitaciones para el desarrollo de las comunidades planctónicas, la riqueza y densidad, especialmente de fitoplancton, fueron mayores a las esperadas en estas condiciones. Chlorophyta, que fue la división algal con mayor aporte a la densidad, está compuesta por organismos cosmopolitas generalmente indicadores de ecosistemas en estado de meso a eutrofia (Pinilla, 2000). Fue seguida por la división Euglenozoa, típica de cuerpos de agua ricos en materia orgánica (Ramírez, 2000), abundante en charcas y lagunas temporales generalmente de agua dulce, y por la división Ochrophyta con géneros como *Dinobryon* sp. y *Mallomonas* sp., característicos de ecosistemas mesotróficos de aguas blandas (Roldán, 1992).

El género *Scenedesmus* (Chlorophyta) dominante en El Llanito, es considerado como indicador de condiciones de mesotróficas a eutróficas del agua ya que sus especies predominan en ambientes y cuerpos de agua con alto contenido mineral. Algunas pueden vivir en aguas contaminadas y lagunas de estabilización y en general dominan cuando las concentraciones de fósforo son altas (Margalef, 1983). El género *Dinobryon* (Ochrophyta) dominante en Guadalcanay, es característico de aguas limpias y someras con baja concentración de fósforo soluble y materia orgánica así mismo frecuentemente se desarrolla en aguas oligotróficas gracias a su capacidad de reproducirse en ambientes con limitación de nutrientes (Roldán, 1992). También se registraron como frecuentes y abundantes, *Trachelomonas volvocina* y *Euglena* sp. (Euglenozoa), habitantes frecuentes de sistemas con altas cargas orgánicas. Pulido y Prieto (2006) afirman que, debido a los procesos de urbanismo de las zonas aledañas a los considerados humedales urbanos, la composición y abundancia de la comunidad algal puede estar determinada por la entrada de materia orgánica que proviene de barrios que colindan con estos sistemas.

En el caso del zooplancton, la riqueza fue superior a la esperada en sistemas hipóxicos, con baja penetración lumínica e impactados fuertemente por actividades antrópicas. Pecorari, José de Paggi y Paggi (2006) encontraron que las descargas urbanas tienen un efecto positivo sobre los rotíferos, al contribuir con nutrientes orgánicos, reflejándose en mayores niveles de riqueza de especies (Pérez Porras, 2009). Además, según Welcomme (1992), las plantas acuáticas ofrecen protección contra los cambios en las condiciones ambientales (incidencia de la luz solar, viento, etc.), además sirven como regulador de la temperatura del agua favoreciendo la riqueza de algunas especies de zooplancton (Villalba Dure, Benítez Rodas y Núñez Goralewski, 2018), especialmente de rotíferos.

Las bajas densidades de los cladóceros y tan solo la aparición de una especie puede ser consecuencia de la gran cantidad de sólidos presentes en el agua (Jaramillo Londoño y Aguirre Ramírez, 2012), ya que partículas suspendidas pueden afectarles directamente por interferencia mecánica o indirectamente por la disminución de la luz (Paggi y José de Paggi, 1990). El hecho de solo encontrar formas inmaduras de copépodos puede indicar una alta tasa de mortalidad



durante sus diferentes etapas de desarrollo y/o una alta intensidad en la depredación por parte de invertebrados y vertebrados (Jaramillo Londoño y Aguirre Ramirez, 2012). Además, estos organismos son muy sensibles al estrés ambiental (Villabona-González, Aguirre y Estrada, 2011), como el que puede ocurrir en estos humedales.

Los taxones de zooplancton más abundantes fueron *Anuraeopsis* sp. y *Polyarthra luminosa*. *Anuraeopsis* sp. es una especie cosmopolita, con mayor presencia en lagos de agua dulce de características eutróficas, puede habitar en condiciones con bajas concentraciones de oxígeno (0,7-13,6 mg/l) y temperaturas entre los 9 a 26 °C (Jersabek y Bolortseseg, 2010), lo cual explicaría su dominancia en el tipo de hábitat estudiado. Se resalta la aparición de la especie *P. luminosa*, reportada por primera vez para el país en humedales urbanos del Oriente antioqueño (Quijano *et al.*, 2018). *P. luminosa* fue descrita por Kutikova (1962) como una especie planctónica, posiblemente cosmopolita, presente en lagos, embalses y ríos, y raramente encontrada a temperaturas <15 °C (Jersabek y Bolortsetseg, 2010).

El comportamiento de los índices de diversidad verdadera en las escala espacial y temporal, evidencian que, a pesar del establecimiento de algunas condiciones ambientales particulares, la estructura del plancton tiende a ser estable entre los humedales urbanos y las temporadas climáticas. Una de las razones de la similaridad espacial, puede ser la presencia de los parches de macrófitas en ambos humedales (Quijano *et al.*, 2018), que incrementan la disponibilidad de nichos y ofrecen refugio a las diferentes especies allí encontradas. Adicionalmente, la diversidad beta medida mediante el índice de Whittaker (1972) indica un bajo recambio de especies y la homogeneidad entre los sistemas estudiados.

Aunque la estructura de las comunidades fue poco variable y no se presentaron diferencias significativas tanto a nivel espacial como temporal en la densidad total y la diversidad, al jerarquizar las especies con base en su abundancia y frecuencia, las condiciones de mayor disponibilidad de oxígeno en el humedal Guadalcanay y en la temporada de lluvia generan un hábitat propicio para el desarrollo de los taxones constantes del fitoplancton y, en general, de todos los taxones del zooplancton. El fitoplancton es la principal fuente de oxígeno en los sistemas acuáticos, sus concentraciones dependen primeramente de las tasas de producción y consumo, una compleja relación que además de afectar las condiciones físicas y químicas del agua (Roldán y Ramírez, 2008) constituye una de las variables ambientales de mayor influencia directa en el crecimiento poblacional del zooplancton (Villalba Dure *et al.*, 2018). La exposición del zooplancton a concentraciones de oxígeno cercanas a 1 mg/l, como las halladas en la temporada de transición resulta en desventaja reproductiva y una tasa reducida de crecimiento (Hanazato y Dodson, 1995). Pérez Porras (2009) también registró una máxima densidad de rotíferos durante la temporada de lluvias en el humedal urbano Santa María del Lago, relacionado con el incremento del material en suspensión.



No obstante, es importante resaltar que a pesar de que en el humedal El Llanito las concentraciones de oxígeno estuvieron por debajo de 1 mg/L presentando una condición de hipoxia las mayores concentraciones de materia orgánica y de sustancias suspendidas y disueltas, así como la presencia de parches de macrófitas (Quijano *et al.*, 2018), tienden a ofrecer un hábitat más favorable para el establecimiento de los taxones ocasionales, dominantes y raros del fitoplancton. Se puede deducir entonces, que a pesar de la restricción que puede producir la escasez de oxígeno, varias especies de algas pueden resistir o adquirir características morfológicas y fisiológicas, como la mixotrofia, que les permite adaptarse a este tipo de ambientes y sus repentinos cambios físicos y químicos, especialmente las dominantes debido a que disponen de un nicho ecológico extenso, explotan una amplia gama de recursos y toleran intervalos muy amplios de condiciones ambientales. Es probable que las ocasionales y raras gracias a sus ciclos de vida cortos hayan respondido muy eficientemente a cualquier cambio en las condiciones del medio. Temporalmente, se evidencia una tendencia similar en sequía y en transición, las cuáles ofrecieron un hábitat más adecuado para las especies raras.

De acuerdo con Toledo (1983) los valores encontrados para la concentración de clorofila-a indicarían condiciones mesotróficas para el humedal Guadalcanay en el periodo de sequía y eutróficas para las demás temporadas en ambos humedales (Rivera *et al.*, 2005; Salas y Martino, 1991). Estos valores son característicos de este tipo de sistemas, tal como encontraron Rivera, Zapata, Pinilla, Donato, Chaparro y Jiménez (2005) en el humedal Siberia, donde la concentración de clorofila presentó un rango entre 9,9 a 363,3  $\mu\text{g/L}$ , pues, aunque la presencia de nutrientes fue baja (fósforo total y sustancias amoniacales), la clorofila-a puede indicar valores mayores de estado trófico.

Los índices basados en las proporciones de taxones de algas se sustentan en la idea de que los atributos del fitoplancton se relacionan con el estado trófico (Huszar, Silva, Domingos, Marinho y Melo 1998). En ambos humedales y durante las tres temporadas, el índice trófico planctónico (ITP) evidenció escenarios eutróficos y principalmente mesotróficos. Cabe mencionar que para realizar el cálculo de este índice se tiene en cuenta la concentración de clorofila-a, la cual arrojó resultados coherentes con el estado trófico encontrado en otros humedales colombianos (Pulido y Pinilla, 2017; Guillot-Monroy y Pinilla-Agudelo, 2017).

Teniendo en cuenta lo mencionado con anterioridad, en la evaluación de hábitat de los humedales es muy importante valorar la estructura de la comunidad, ya que el fitoplancton es un grupo que responde a las características tróficas en cortos periodos de tiempo y está influenciado directamente por las condiciones físicas y químicas del medio (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2005). En consecuencia, el índice ITP arrojó resultados de eutrofia que pueden explicarse por la dominancia de Euglenophyceae, organismos típicos de sistemas eutróficos y estrechamente relacionadas con la carga orgánica (Ramírez, 2000; Vásquez *et al.*, 2006; Pinilla, 2010). Estos son ampliamente conocidos por su hábito mixotrófico, considerado como una ventaja competitiva



cuando ocurre una limitación de nutrientes o escasas de oxígeno (Jansson, Blomqvist, Jonsson y Bergström, 1996). Teniendo en cuenta la composición del fitoplancton, en Guadalcanay en el periodo de sequía se presentó mayor densidad de *Desmidiaceae* y *Chlorophyceae* que permite inferir que se trata de un ambiente oligo- a mesotrófico (Reynolds, 1998; Bicudo y Menezes, 2006), por tanto, se considera que el ITP da resultados coherentes y confiables al incluir todas las divisiones fitoplanctónicas y la biomasa algal.

En este estudio el wZI reveló que la calidad del hábitat sugiere condiciones moderadas en ambos humedales durante todas las temporadas, excepto en El Llanito durante las lluvias. De acuerdo con Montagud *et al.* (2019), este resultado coincide con condiciones mesotróficas en ambos humedales en general, tal como lo demostró la concentración de clorofila *a* para el humedal Guadalcanay en el periodo de sequía y el índice trófico planctónico (ITP) en ambos humedales también durante la sequía. Estos resultados fueron determinados por la densidad de *Anuraeopsis* sp. y *Trichocerca mus* en El Llanito y nuevamente por *Anuraeopsis* sp. y *Brachionus caudatus* en Guadalcanay, taxones con valores óptimos y rangos de tolerancia medios respecto a la calidad del hábitat. Estas conclusiones son consistentes con la mayoría de estudios relacionados con el zooplancton como indicador ecológico (Pinto-Coelho, Pinel-Alloul, Méthot y Havens, 2005; Ejsmont-Karabin, 2012; Haberman y Haldna, 2014; Azevedo *et al.*, 2015), los cuales concluyen que la riqueza y densidad de taxones de Rotifera aumenta en sistemas con baja calidad, mientras que las del grupo Cladocera en zonas de mayor calidad ecológica.

## Conclusiones

El estudio acepta parcialmente la hipótesis planteada, pues de acuerdo con los análisis estadísticos la estructura del plancton fue poco variable entre los humedales y temporadas de muestreo, lo cual evidencia la amplia plasticidad que caracteriza a la biota propia de los humedales, que desarrolla mecanismos de adaptación. La alta riqueza del fitoplancton, la densidad planctónica y además, la alta biomasa fitoplanctónica halladas plantean que a pesar de que los humedales estudiados son ecosistemas altamente impactados por el urbanismo de la región que infaliblemente altera la calidad del agua hacia condiciones mesotróficas y eutróficas, y acarrea condiciones de baja concentración de oxígeno disuelto, escasa penetración lumínica, dominancia de organismos planctónicos indicadores de eutrofia y altas concentraciones de materia orgánica, estos sistemas presentan una calidad de hábitat que favorece el desarrollo de una amplia variedad de organismos fitoplanctónicos, asociados principalmente a la disponibilidad de sustancias disueltas en el agua. No obstante, el hábitat para el zooplancton es de menor calidad porque su fisiología está fuertemente condicionada por la disponibilidad de oxígeno disuelto en el agua. Esto revela que a pesar de la fuerte presión antrópica a la que está siendo sometida el Oriente antioqueño, estos



ecosistemas son altamente resilientes y podrían ser cunas de biodiversidad para la región y el país en general.

## Referencias bibliográficas

- Aguirre, N. (2013). *Métodos de campo y laboratorio para estudios de calidad de aguas dulces*. Medellín: Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia.
- Arcos-Pulido, M. P. y Gómez Prieto, A. C. (2006). Microalgas perifíticas como indicadoras del estado de las aguas de un humedal urbano: Jaboque, Bogotá, D. C., Colombia. *Nova: Publicación Científica en Ciencias Biomédicas*, 4(6), 60-79. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.22490/24629448.362](https://doi.org/10.22490/24629448.362).
- Azevedo, D. J. S., Barbosa, J. E. L., Gomes, W. I. A., Porto, D. E., Marques, J. C. y Molozzi, J. (2015). Diversity measures in macroinvertebrate and zooplankton communities related to the trophic status of subtropical reservoirs: Contradictory or complementary responses? *Ecological Indicators*, 50, 135-149.
- Benjumea, C., Quijano, M., Sierra, J. y Villabona, S. (2017). *Línea base para la restauración de un humedal y bosque de ribera en el Altiplano del Oriente antioqueño*. Universidad Católica de Oriente. Rionegro (Antioquia, Colombia).
- Bicudo, C. y Menezes, N. (2006). *Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: Chave para identificação e descrições* (2.ª ed.). São Carlo (Brasil): RiMa.
- Bogotá. Secretaría Distrital de Ambiente. (2010). Estado actual de los humedales. En *Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos* (pp. 84-124). Bogotá: La Secretaría.
- Confederación Hidrográfica del Ebro. (2005). *Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para fitoplancton*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Dabrowski, J. (2014). Applying SWAT to predict orthophosphate loads and trophic status in four reservoirs in the upper Olifants catchment, South Africa. *Hydrology and Earth Systems Science* 18, 2629–2643.
- Donato, J. y Duque, S. (1986). *Estructura y dinámica del fitoplancton en la laguna de Fúquene, Cundinamarca, Colombia*. Bogotá: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- Duglan, P. J. (1992). *Conservación de humedales, un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias*. Gland (Suiza): Unión Mundial para la Naturaleza.
- Ejsmont-Karabin, J. (2012). The usefulness of zooplankton as lake ecosystem indicators: Rotifer trophic state index. *Polish Journal of Ecology*, 60, 339-350.
- El Moor-Loureiro, L. M. (1997). *Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil*. Brasília: Universa-UCB.
- Elías, M. E., Suárez-Morales, E., Gutiérrez- Aguirre, M., Silva-Briano, M., Granados Ramírez, J. y Garfías-Espejo, T. (2008). *Cladocera y Copepoda de las aguas continentales de México: Guía ilustrada*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Esteves, F. (1998). *Fundamentos de limnología* (2.ª ed.). Rio de Janeiro: Interciencia / FINEP.



- Eugenie, W. R., Baird, R. B., Eaton, A. D. y Lenore, S. C. (2012). *Standard methods for the examination of water and wastewaters*. Washington, D. C.: Amer Water Works Assn.
- Gaviria, S. (2000). *Guía de laboratorio para identificación de cladóceros, copépodos y rotíferos: Curso sistemática del zooplankton de las aguas continentales de Colombia*. Medellín: Instituto de Biología, Universidad de Antioquia.
- González, J. (2009). Condominios y estabilidad ecológica en los Andes centrales colombianos. *Luna Azul*, 29, 54-67.
- Guillot Monroy, G. H., y Pinilla Agudelo, G. (2017). *Estudios ecológicos en humedales de Bogotá: Aplicaciones para su evaluación, seguimiento y manejo*. Bogotá: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- Guiry, M. D. y Guiry, G. M. (2018). *Algae Base*. Recuperado el 22 de octubre de 2018, de: <http://algaebase.org>.
- Haberman, J. y Haldna, M. (2014). Indices of zooplankton community as valuable tools in assessing the trophic state and water quality of eutrophic lakes: Long term study of Lake Vörtsjärv. *Journal of Limnology*, 73(2), 263-273. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.4081/JLIMNOL.2014.828](https://doi.org/10.4081/jlimnol.2014.828).
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T. y Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1). Recuperado el 22 de julio de 2018, de: [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).
- Hanazato, T. y Dodson, S. (1995). Synergistic effects of low concentration, predator kairomone, and a pesticide on the Cladoceran *Daphnia pulex*. *Limnology and Oceanography*, 40, 700-709.
- Huszar, V., Silva, L., Domingos, P., Marinho, M. y Melo, S. (1998). Phytoplankton species composition is more sensitive than OECD criteria to the trophic status of three Brazilian tropical lakes. *Hydrobiologia*, 369/370, 59-71.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2014). *Humedales interiores de Colombia: Identificación caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos*. Bogotá: El Instituto.
- Jansson, M., Blomqvist, P., Jonsson, A. y Bergström, A. (1996). Nutrient limitation of bacterioplankton, autotrophic and mixotrophic phytoplankton, and heterotrophic nanoflagellates in Lake Örträsket. *Limnology and Oceanography*, 41(7), 1552-1559.
- Jaramillo Londoño, J. C. y Aguirre Ramírez, N. J. (2012). Cambios especio-temporales del plancton en la ciénaga de Ayapel (Córdoba, Colombia) durante la época de menor nivel de agua. *Caldasia*, 34(1), 213-236.
- Jersabek, C. D. y Bolortseseg, E. (2010). Mongolian rotifers (rotifera, monogononta) —a checklist with annotations on global distribution and autecology. *Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 159, 119-168.
- Koste, W. (1978). *Rotatoria: Die Rädertiere Mitteleuropas. Monogononta*. Berlín: Gebrüder Borntrager.
- Koste, W. y Shiel, R. J. (1987). Rotifera from Australian inland waters: II Epiphanidae and Brachionidae (Rotifera: Monogononta). *Invertebrate Taxonomy*, 1(7), 949-1021.
- Lougheed, V. L. y Chow-Fraser, P. (2002). Development and use of a zooplankton index to monitor wetland quality in the Laurentian Great Lakes basin. *Ecological Applications*, 12(2), 474-486.
- Lund, J. W. G., Kipling, C. y Le Cren, E. D. (1958). The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. *Hydrobiologia*, 11, 143-170.



- Margalef, R. (1983). *Limnología*. Barcelona: Omega.
- Mitsch, W. J. y Gosselin, G. J. (2000). *Wetlands*. Hoboken (Nueva Jersey, EE. UU.): John Wiley & Sons.
- Montagud, D., Soria, J. M., Soria-Perpiñà, X., Alfonso, T. y Vicente, E. (2019). A comparative study of four indexes based on zooplankton as trophic state indicators in reservoirs. *Limnetica*, 38(1), 291-302. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.23818/LIMN.38.06](https://doi.org/10.23818/LIMN.38.06).
- OCDE. (1982). *Eutrophisation des eaux: Méthodes de surveillance, d'évaluation et de lutte*. París.
- Paggi, J. C. (1995). Crustacea Cladocera. En E. Lopretto y G. Tell (Eds.), *Ecosistemas de aguas continentales: Metodología para su estudio* (pp. 909-951). La Plata (Argentina): Ediciones Sur.
- Paggi, J. C., y José de Paggi, S. (1990). Zooplancton de ambientes loticos e lenticos do rio Paraná medio. *Acta Limnológica Brasiliensia*, (3), 685-719.
- Pecorari, S., José de Paggi, S. y Paggi, J. C. (2006). Assesment of the urbanization effect on a lake by zooplankton. *Water Resources*, 33(6), 677-685. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1134/S0097807806060091](https://doi.org/10.1134/S0097807806060091).
- Pérez Porras, M. (2009). *Estructura de la comunidad zooplanctonica en un humedal urbano andino neotropical por un periodo de siete meses* (Trabajo de grado). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/430>.
- Pinilla, G. (2000). *Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales en Colombia: Compilación bibliográfica*. Bogotá: Centro de Investigaciones Científicas; Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Pinilla, G. (2010). An index of limnological conditions for urban wetlands of Bogotá City, Colombia. *Ecological Indicators*, 10, 848-856.
- Pinto-Coelho, R., Pinel-Alloul, B., Méthot, G. y Havens, K. E. (2005). Crustacean zooplankton in lakes and reservoirs of temperate and tropical regions: Variation with trophic status. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62, 348-361.
- Pulido López, P. y Pinilla, G. (2017). Evaluación del estado trófico de El Salitre, último humedal urbano de referencia en Bogotá. *Academia Colombiana*, 41(158), 41-50.
- Quijano, M., Villabona, S., García, J. y Gómez, A. (2018). *Los humedales del Altiplano del Oriente antioqueño y su conceptualización*. Rionegro: Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente.
- Ramírez, J. J. (2000). *Fitoplancton de agua dulce: Aspectos ecológicos, taxonómicos y sanitarios*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Ramsar. (2009). *Humedales: En peligro de desaparecer en todo el mundo*. Recuperado de: [https://www.ramsar.org/sites/default/files/ramsar\\_factsheet\\_disappearing-act\\_3\\_sp.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/ramsar_factsheet_disappearing-act_3_sp.pdf).
- Reid, J. (1985). Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem *Cyclopoida* (Crustacea, Copepoda). *Boletim de Zoologia*, (9), 17-143.
- Reynolds, C. S. (1998). What factors influence the species composition of phytoplankton in lakes of different trophic status? *Hydrobiologia*, 369, 11-26.
- Rivera, C., Zapata, Á., Pinilla, G., Donato, J., Chaparro, B. y Jiménez, P. (2005). Comparación de la estimación de la clorofila-a mediante los métodos espectrofotométrico y fluorométrico. *Acta Biológica Colombiana*, 10(2), 95-103.



- Roldán, G. (1992). *Fundamentos de limnología neotropical*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Roldán, G. y Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical* (2.ª ed.). Medellín; Rionegro; Bogotá: Editorial Universidad de Antioquia; Universidad Católica de Oriente; ACCEFYN.
- Ros, J. (1979). *Prácticas de ecología*. Barcelona: Blume.
- Salas, H. J. y Martino, P. (1991). A simplified phosphorus trophic state model for warmwater tropical lakes. *Water Research*, 25(3), 341-350.
- Segers, H. (1995). The rotifera: Lecanidae (Monogonota). En T. Nogrady, *Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world* (2.ª ed.). La Haya (Países Bajos): SPB Academic Publishing.
- Sendacz, S. y Kubo, E. (1982). Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de reservatórios do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, (9), 51-89.
- Shiel, R. J. y Koste, W. (1992). Rotifera from Australian inland waters VIII: Trichocercidae (Monogononta). *Royal Society of South Australia*, 116(1), 1-27.
- Shiel, R. J. y Koste, W. (1993). Rotifera from Australian inland waters. IX. Gastropodidae, Synchaetidae, Asplanchnidae (Rotifera: Monogononta). *Royal Society of South Australia*, 1 (7): 111-139.
- Sokal, R. R. y Rohlf, F. J. (1981). *Biometry: The principles and practice of statistics in biological research*. San Francisco (EE. UU.): W.H. Freeman.
- Suárez-Morales, E., Reid, J., Llifé, Y. y Fiers, F. (1996). *Catálogo de los copépodos (Crustácea) continentales de la península de Yucatán, México*. Chetumal (México): Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Toledo, A. P., Talarico, M., Chinez S. J. y Agudo, E. G. (1983). A aplicação de modelos simplificados para a avaliação de procesos de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. *XIX Congresso Interamericano de Engenharia e Ambiental*. Camboriú, Brasil.
- Utermöhl, H. (1958). Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie: Mitteilungen*, 9(1), 1-38. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1080/05384680.1958.11904091](https://doi.org/10.1080/05384680.1958.11904091).
- Vásquez, C., Ariza, A. y Pinilla, G. (2006). Descripción del estado trófico en diez humedales del altiplano cundiboyacense. *Universitas Scientiarum*, 11(2), 61-75.
- Villabona-González, S. L., Aguirre, N. J. y Estrada, A. L. (2011). Influencia de las macrofitas sobre la estructura poblacional de rotíferos y microcrustáceos en un plano de inundación tropical. *Biología Tropical*, 59(2), 853-870.
- Villalba Dure, G. A., Benítez Rodas, G. A. y Núñez Goralewski, K. B. (2018). Influencia de los factores ambientales en la comunidad de zooplancton de las lagunas artificiales |del parque Ñuguasú, departamento Central, Paraguay. *Investigación Agraria*, 20(1), 58-66.
- Welcomme, R. L. (1992). *Pesca fluvial*. Roma: FAO. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/T0537S/T0537S00.htm>.
- Wetzel, R. G. y Likens, G. E. (1991). Inorganic nutrients: Nitrogen, phosphorus, and other nutrients. En *Limnological Analyses* (pp. 85-113). Nueva York: Springer. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.1007/978-1-4757-4098-1\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-4098-1_7).
- Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21, 213-251.



# BIODIVERSIDAD NEMATOLÓGICA EN UN AGROECOSISTEMA COLOMBIANO

Rafael Navarro-Alzate<sup>1</sup> y Bertha Gaviria-Gutiérrez<sup>2</sup>

## Resumen

La biodiversidad, uno de los pilares de los cultivos agrícolas en el trópico colombiano, se caracteriza por la posibilidad de encontrar diversidad en ornamentales, musáceas, hortalizas, frutales, forestales y otros, donde varios grupos familiares, incluyendo mujeres se favorecen al ocuparse en actividades del eslabón de la cadena productiva. En esta biodiversidad deben considerarse factores que pueden afectarla, como: económicos, sociales, ambientales, plagas y enfermedades en los cultivos. Los nematodos fitoparásitos participan hasta un 80 % en las pérdidas de los cultivos agrícolas. Mediante el monitoreo de suelo y raíces en varias unidades productivas como ornamentales, frutales, especies aromáticas y medicinales de importancia económica y procesadas en el laboratorio de Sanidad Vegetal de la UCO, por el método de Baermann modificado, se determinaron nematodos agrupados entre fitoparásitos y de vida libre. Se encontraron como nematodos fitoparásitos de importancia económica los géneros: *Meloidogyne* spp.; *Pratylenchus* spp.; *Paratylenchus* spp.; *Trichodorus* spp.; *Helicotylenchus* spp., entre otros; y especímenes de vida libre entre micófagos, bacteriófago y depredadores dentro de los órdenes: Tylenchida, Rhabditida, y Dorylaimida.

## Palabras clave:

Fitonemátodos, territorio agrícola de Antioquia; bacteriófagos, micófagos.

<sup>1</sup> Magister. Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo de Sanidad Vegetal, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Correo electrónico: rafanavarro11@gmail.com.

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias Agrícolas. Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo Sanidad Vegetal, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Correo electrónico: sanidadveg.inv2@uco.edu.co.



## Introducción

En el contexto de desarrollo agrícola del territorio, se requiere que los administradores de las unidades productivas, llámense agricultores o técnicos, enfoquen y optimicen el uso de los recursos disponibles en los ecosistemas agrícolas. Aunque, en este enfoque, el TOPS (Programa de Apoyo al Rendimiento Técnico y Operacional, del mecanismo de aprendizaje de la USAID [Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional]), dirigido principalmente hacia pequeños agricultores, en el contexto de la biodiversidad del territorio en el trópico y del llamado a la reflexión en relación con la revolución verde, la invitación más bien, está diseñada para trabajar y complementar en actividades que dispongan de intervenciones ecológicas, económicas y sociales en respuesta a las actuales condiciones ambientales y a beneficio de cualquier comunidad productiva, con enfoque de resiliencia (Mottram *et al.*, 2017).

Para la USAID la resiliencia es «la capacidad de las personas, los hogares, las comunidades, los países y los sistemas, de mitigar, adaptarse y recuperarse de los choques y las tensiones de una manera que reduce la vulnerabilidad crónica y facilita el crecimiento inclusivo» (Mottram *et al.*, 2017), y dado que en la actualidad se pide a los agricultores, para mi opinión en términos generales, que puedan adoptar miradas y actividades que mejoren el uso de los recursos disponibles, respondiendo particularmente a los cambios de los aspectos ambientales, es la oportunidad de llamar a la cultura de la mirada de los microorganismos presentes en los suelos agrícolas, como los nematodos

La producción agrícola en el trópico colombiano, se caracteriza por la posibilidad de disponer de una gran diversidad de productos, la mayoría de importancia económica para la exportación o fuente de empleo e ingreso para unidades familiares del país, entre otros banano, ornamentales, hortalizas, frutales, medicinales-aromáticas, forestales, donde varios grupos familiares, como mujeres cabezas de familia se favorecen al ocuparse en varias de las actividades agrícolas del eslabón de cadena productiva.

Sin embargo, los cultivos se ven afectados por varios factores: económicos, sociales, ambientales y plagas y enfermedades; por ejemplo, los nematodos fitoparásitos participan hasta en un 80 % de las pérdidas de los cultivos, en su mayoría presente en el suelo y las raíces de estos. En el suelo, como sistema dinámico, pueden valorarse desde la densidad poblacional inicial, el tipo de nematodo presente, la susceptibilidad del cultivo, aspectos ambientales e interacciones con otros organismos patogénicos o no patogénicos. Y aunque en la microfauna y mesofauna del suelo, se encuentran invertebrados, nematodos de vida libre y ácaros, que participan como agentes biológicos de control y en el reciclaje de nutrientes del suelo, las prácticas de control utilizadas para el manejo de varios de estos problemas fitosanitarios en el suelo, algunas de estas poblaciones aún permanecen, reflejando la sanidad del suelo (Rodríguez, Muñoz y Pocasangre, 2012; Sánchez-Moreno y Talavera, 2013).



Es bien conocido que los nematodos en su mayoría son organismos microscópicos y se encuentran agrupados en tres órdenes los fitoparásitos: Aphelenchida, Tylenchida y Dorylaimida (algunos de sus géneros de importancia económica: *Meloidogyne* spp.; *Pratylenchus* spp.; *Ditylenchus* spp.; *Heterodera* spp.; *Globodera* spp.; *Tylenchus* spp., *Xiphinema* spp.; *Helicotylenchus* spp.; *Radopholus* spp.; *Rotylenchulus* spp.) y los de vida libre en dos órdenes: *Rhabditidia* y *Dorylaimida* (Mai y Lyon, 1975; Thorne, 1961). Los nematodos de vida libre se diferencian de los fitoparásitos o fitonemátodos, entre otros atributos, principalmente por la ausencia de su estilete el cual les permite alimentarse de las raíces y diversos sustratos, ocasionando así daño a la planta en el caso de los fitoparásitos.

Se considera por varios investigadores, que el estudio de las comunidades de nematodos del suelo, puede indicar géneros o especies de gran sensibilidad o tolerancia a impactos específicos a diferentes prácticas agrícolas, lo que refleja, el poder ser utilizados como bioindicadores en los diferentes usos del suelo; considerados bioindicadores, entre otros aspectos, a que juegan un papel importante en procesos ecológicos esenciales del suelo. (Yeates y Van der Meulen 1996; Hodda *et al.*, 2001; Fiscus y Neher, 2002, citados en Sánchez-Moreno y Talavera, 2013).

La biodiversidad biológica en los ecosistemas terrestres se mide generalmente con el propósito de generar conocimiento a la ecología de diversos microorganismos presentes principalmente en áreas cultivables, y poder disponer de indicadores que permitan, además de tomar decisiones o hacer recomendaciones en cuanto a iniciar la cultura de la conservación de taxones, también monitorizar el efecto de las diversas prácticas de manejo o control que se realizan en los sistemas agrícolas intervenidos por el hombre (Varela, 2018).

Es así como la composición de las comunidades de nematodos en el suelo se considera un eficiente indicador de las alteraciones, sea por la actividad de la deforestación, por la aplicación en ocasiones desmesurada de agroquímicos, o por desechos industriales y urbanos al ambiente; también el arado y el cultivo del suelo afectan la riqueza de especies, la estructura trófica y el estado de sucesión de la comunidad de nematodos (Otero *et al.*, 2002; Ferris, 2014).

Con el objetivo de presentar en parte la diversidad y la dinámica (abundancia) poblacional de la biodiversidad de microorganismos en el suelo como los fitonemátodos, que regularmente van acompañados de una microfauna de nematodos de vida libre o nematodos no parásitos de especies agrícolas; se procesaron muestras de suelo o raíces procedentes de unidades productivas en ornamentales, aromáticas, especies o medicinales, hortalizas y frutales de importancia económica para este territorio agrícola de la zona de Antioquia.



## Materiales y métodos

En unidades productivas de cultivos de ornamentales, frutales, especies aromáticas y medicinales y otros, se extrajeron muestras de suelos con barreno sacabocado hasta 40 cm de profundidad, tomando submuestras en distintos lugares en cada cultivo, y, de esto mismo sitios se tomaron raíces, las que luego se unieron y mezclaron de forma de obtener muestras compuestas representativas de cada cultivo.

Para la extracción de nematodos se utilizó el método de Baermann modificado, protocolo estandarizado en el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la UCO. Una muestra de suelo (100 g) se humedeció por capilaridad en un recipiente plástico; esto permite el paso de los nematodos del suelo a la solución de agua de forma activa; pasándolos por una batería de tamices metálicos, en su orden 60 y 325 mallas, para luego llevar el sobrenadante de este último a un juego de tamices de PVC sobre bandeja, y transcurrido un tiempo de 48 horas, se colectó el agua de la bandeja; de la suspensión de nematodos colectada en un recipiente de vidrio; se tomó una alícuota de esta solución en una cámara de conteo y bajo microscopio de luz a 4x, se realizó la identificación y conteo total de nematodos presentes en la muestra.

Se presenta la biodiversidad de estos microorganismos por características de morfología general de los nematodos, tamaño, grosor y principalmente la ausencia o tipo del estilete, identificándose apoyados en la literatura de Mai y Lyon (1975); Thorne (1961); Manzanilla-López y Marbán-Mendoza (2012) y otros. La ubicación de los grupos tróficos se relacionó con su hábito alimentario, clasificándolos en: fitonemátodos, bacteriófagos, micófagos y depredadores. En este estudio, no se infirió en el análisis de cálculos de índices de diversidad Shannon-Wiener, riqueza de Margaleff, dominancia de Simpson, equidad de Heip y el índice de madurez de los suelos de Bongers (Bongers y Bongers, 1998; Ferris y Bongers, 2009, citados por Varela, 2018).

## Resultados y discusión

En términos de la presencia de nematodos en las unidades productivas respecto a los géneros, para el territorio del valle de San Nicolás, caracterizado por una de las actividades agrícolas que genera importantes divisas y oferta más de 50 000 empleos directos en las unidades de siembra de ornamentales como flores de corte para la exportación, y 2500 empleos para la unidad productoras de especias, aromáticas y medicinales, entre ellos el tomillo, romero, menta y cebollín.

En la tabla 1 pueden observarse los diversos géneros de fitonemátodos y nematodos de vida libre presentes en algunos cultivos de las fincas comerciales de crisantemo, solidago, girasol e *hydrangeas*, tomillo, menta y cebollín, estos productos monitorizados en parte del territorio de Antioquia, los municipios de Rionegro, La Ceja, El Carmen de Viboral y Marinilla. En el



60 % de los cultivos ornamentales se observó el fitonemátodo *Meloidogyne* sp., y en el 100 % de las muestras especímenes como *Dorylaimus* sp.; *Mononchus* sp. y *Plectus* sp., indicando la biodiversidad nematológica en estos monocultivos que además desarrollan prácticas de manejo aún con alta incidencia de agroquímicos.

**Tabla 1.** Biodiversidad nematológica en cultivos (A) ornamentales y (B) especias aromáticas y medicinales en cultivos de algunos municipios de Antioquia.

Muestra	Cultivo	Clase	1Neuátodos por 100 cc de suelo y/o g. de Raíz								
			1	2	3	4	5**	6**	7**	8**	9**
Rionegro	Crisantemo	Suelo	2954	0	6169	166	152	166	166	0	1524
		Raíz	1871	80	272	0	469	30	10	0	751
La Ceja	Crisantemo	Suelo	295	792	1447	88	176	616	0	176	1760
		Raíz	37	120	47	0	0	10	0	0	40
El Carmen de Viboral	Solidado	Suelo	700	140	0	0	0	140	140	0	980
		Raíz	38	50	0	0	0	50	15	0	20
	Girasol	Suelo	0	314	0	0	0	0	79	0	236
		Raíz	0	361	0	0	0	0	0	0	40
La Ceja	Hydrangea	Suelo	0	557	0	0	74	295	62	62	805
		Raíz	0	61	0	0	2	2	0	0	36

## A

Muestra	Cultivo	Clase	2Neuátodos por 100 cc de suelo y/o g. de Raíz					
			1	2	3	4**	5**	6**
Marinilla	Tomillo	Suelo	110	110	0	220	110	660
		Raíz	111	0	0	0	0	59
Rionegro	Tomillo	Suelo	360	0	0	90	180	450
		Raíz	158	0	0	0	0	18
La Ceja	Cebollín	Suelo	279	0	557	139	418	667
		Raíz	70	0	140	70	0	70

## B

A,1. *Meloidogyne* sp.; 2. *Pratylenchus* sp.; 3. *Paratylenchus* sp.; 4. *Trichodorus* sp.; 5.\*\* *Aphelenchus*; 6.\*\* *Tylenchus* sp.; 7.\*\* *Dorylaimus*; 8.\*\* *Mononchus* sp.; 9\*\* *Plectus* sp. B, 1. *Meloidogyne* sp.; 2. *Trichodorus* sp.; 3. *Helicotylenchus* sp.; 4.\*\* *Aphelenchus* sp.; 5. \*\**Tylenchus* sp.; 6. \*\* *Plectus* sp. \*\*Nematodos considerados especímenes de vida libre o no parásitos de plantas

**Fuente:** Elaboración propia.



En el territorio agrícola colombiano, en suelos de unidades productivas, los nematodos pueden ser de vida libre o no parasíticos, así como fitonemátodos que se alimentan de raíces, considerados parásitos de las plantas, responsables de varias de las enfermedades que afectan el desarrollo y productividad de algunas de las especies vegetales. En este sentido, en la tabla 2, se referencian también varios de los géneros monitorizados en cultivos frutales y hortalizas en algunos municipios del valle de San Nicolás de este territorio agrícola de Antioquia.

**Tabla 2.** Biodiversidad nematológica en cultivos (A) frutales y (B) hortalizas en cultivos de algunos municipios de Antioquia.

Muestra	Cultivo	Clase	1Neuátodos por 100 cc de suelo y/o g. de Raíz					
			1	2	3**	4	5**	6**
Argelia	Tomate de Árbol	Suelo	160	480	160	640	80	3760
		Raíz	43	32	22	54	11	21
El Peñol	Gulupa	Suelo	3150	350	350	117	467	583
		Raíz	140	0	33	9	0	100
Abejorral	Granadilla	Suelo	110	0	0	220	110	500
		Raíz	15	0	0	12	0	14
	Lulo	Suelo	943	0	418	209	209	627
		Raíz	120	0	40	0	0	160
Jardín	Dominico hartón	Suelo	190	2660	63	190	190	5700
		Raíz	3	210	0	18	0	80

### A

Muestra	Cultivo	Clase	2Neuátodos por 100 cc de suelo y/o g. de Raíz					
			1	2	3	4**	5**	6**
Marinilla	Lechuga	Suelo	120	240	240	120	360	5640
		Raíz	50	0	0	0	100	150
Cocorná	Pepino	Suelo	0	560	7840	420	0	420
		Raíz	0	0	0	0	0	18
El Santuario	Tomate chonto	Suelo	147	367	0	73	0	3007
		Raíz	60	20	72	20	0	66

### B

A,1. *Meloidogyne sp.*; 2. *Pratylenchus sp.*; 3. *Paratylenchus sp.*; 4. *Trichodorus sp.*; 5.\*\* *Aphelenchus*; 6.\*\* *Tylenchus sp.*; 7.\*\* *Dorylaimus*; 8.\*\* *Mononchus sp.*; 9\*\* *Plectus sp.* B, 1. *Meloidogyne sp.*; 2. *Trichodorus sp.*; 3. *Helicotylenchus sp.*; 4.\*\* *Aphelenchus sp.*; 5. \*\**Tylenchus sp.*; 6. \*\* *Plectus sp.* \*\*Nematodos considerados especímenes de vida libre o no parásitos de plantas

**Fuente:** Elaboración propia.



Puede observarse que para los cultivos de frutales entre tomate de árbol, granadilla, gulupa, lulo y plátano dominico hartón, de las muestras motorizadas, el 100 %, presentó especímenes del fitoparásito *Meloidogyne* sp. y nematodos micófagos, bacteriófagos y depredadores como *Tylenchus* sp.; *Dorylaimus* sp. y *Plectus* sp.; mientras que en cultivos de hortalizas, en el 67 % de muestras analizadas se identificó *Meloidogyne* sp. y 100 % *Plectus* sp.; mostrando la riqueza nematológica en estos cultivos comerciales con prácticas de monocultivo y el uso de moléculas químicas para el manejo de problemas fitosanitario en el suelo.

Es de considerar por varios investigadores que en suelos con presencia de niveles poblacionales de nematodos pueden ser una indicación de suelos sanos o muy enfermos. Se refieren a suelos sanos con cantidades elevadas de nematodos llamados no parásitos de plantas y que se alimentan de bacterias, hongos y otros nematodos, en este proceso las plantas pueden obtener más nitrógeno, y requieren menos fertilizantes (Otero *et al.*, 2012). Relacionándose también, que las plantas que crecen en suelos en los que hay cantidades elevadas de nematodos que se alimentan de las raíces de las plantas no están sanos, y pueden observarse algunos síntomas y signos, entre otros poco desarrollo, amarillamiento, lesiones necróticas o agallas en las raíces de las plantas afectadas por esta biodiversidad de nematodos (Manzanilla-López, 2012; Ferris, 2014)

Teniendo en cuenta que los nematodos en el suelo pueden encontrarse en diversos niveles tróficos de la red alimentaria; varios de ellos, en el primer nivel trófico, se alimentan de plantas y algas; otros, en el segundo nivel trófico, se alimentan de las bacterias y hongos; y los que están en niveles tróficos superiores, algunos de estos se alimentan de otros nematodos (Otero *et al.*, 2002; Ferris, 2014).

Los resultados en estos análisis indican que en suelos productivos se encuentran, además de los fitoparásitos antes mencionados, los géneros *Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Xiphinema*, *Trichodorus* y algunos depredadores y de vida libre como *Mononchoides*, *Dorylaimoides*, *Rhabditoides*, *Plectoides*, lo que indica que el suelo es una unidad básica donde los nematodos conviven con varios microorganismos para la dinámica de los agroecosistemas productivos.

## Conclusiones

En la búsqueda por comprender la disponibilidad del equilibrio desde la biodiversidad en el trópico en cuanto a especies vegetales cultivables de importancia económica y de los microorganismos que asociados a estos cultivos, a través de los diferentes enfoques de la resiliencia, en el territorio agrícola de Antioquia (Colombia) se encontró una diversidad de nematodos en suelos de cultivos comerciales de crisantemo, solidago, girasol, *hydrangeas*, tomillo, menta, cebollín y algunos frutales de importancia económica.



En suelos cultivados se encuentran, además de fitoparásitos, nematodos de vida libre entre bacteriófagos, micrófagos y nematófagos, que pueden relacionarse dentro de los microorganismos indicadores de manejo de suelos para la resiliencia en los cultivos de importancia económica y soberanía alimentaria.

Se recomienda generar una cultura del conocimiento de características y dinámicas de microorganismos como los nemátodos, pues la capacidad adaptativa y los procesos de cambio son fenómenos inherentes a la productividad y sostenibilidad de la agricultura en los diferentes sistemas agrícolas del territorio.

## Referencias bibliográficas

- Ferris, H. (2014). Nematodos como indicadores de salud del suelo [Diapositivas]. Department of Entomology & Nematology, University of California, Davis, USA. Conferencia, UNA, Costa Rica. Recuperado de: <http://nemaplex.ucdavis.edu/Courseinfo/Curso%20en%20Espanol/Costa%20Rica%20Course/Nematodos%20y%20Salude%20de%20Suelo%20-%20Costa%20Rica%201.2.pptx>.
- Mai, W. F. y Lyon, H. H. (1975). *Pictorial key to genera of plant-parasitic nematodes* (4.ª ed.). Ithaca (EE. UU.): Cornell University Press.
- Manzanilla-López, R. (2012). Methodology and symptomatology. En Rosa H. Manzanilla-López y N. Marbán-Mendoza (Eds.), *Practical plant nematology* (pp. 89-129). Montecillo (México): Biblioteca Básica de Agricultura.
- Manzanilla-López, R. y Marbán-Mendoza, N. (Eds.). (2012). *Practical plant nematology*. Montecillo (México): Biblioteca Básica de Agricultura.
- Mottram, A., Carlberg, E., Love, A., Cole, T., Brush, W. y Lancaster, B. (2017). *Diseño de resiliencia en los sistemas de cultivo de pequeños agricultores: Un enfoque práctico para fortalecer la resiliencia de los agricultores ante los choques y tensiones*. Washington, D. C.: USAID; TOPS; Mercy Corps. Recuperado de: [https://www.mercycorps.org/sites/default/files/2020-03/SPANISH\\_Resilience\\_Design\\_%20Approach\\_Final\\_Mercy\\_Corps.pdf](https://www.mercycorps.org/sites/default/files/2020-03/SPANISH_Resilience_Design_%20Approach_Final_Mercy_Corps.pdf).
- Otero, M. del C.; Torres, N.; Plaza, G. del C. y Pérez Brandán, C. (2002). Nematodos bacteriófagos como bioindicadores y como organismos asociados a los procesos de biorremediación. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 6(1), 75-79. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/80417>.
- Rodríguez, A., Muñoz, Y. y Pocasangre, L. E. (2012) Evaluación de nematodos de vida libre como indicadores de calidad y salud de suelos en tres sistemas de producción de banano. *Tierra Tropical*, 8(1), 115-125.
- Sánchez-Moreno, S. y Talavera, M. (2013). Los nematodos como indicadores ambientales en agroecosistemas. *Ecosistemas*, 22(1), 50-55. DOI: <https://doi.org/10.7818/ECOS.2013.22-1.09>.
- Thorne, G. (1961). *Principles of nematology*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Varela Benavides, I. (2018). Abundancia, diversidad y huella metabólica de comunidades de nematodos en diferentes zonas de vida en la región Huetar Norte de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 66(4), 1709-1720.







Medioambiente

# Dinámica y gestión de ecosistemas

Estado y manejo de recursos naturales  
de diversos territorios

ISBN: 978-958-5518-49-0 (digital)