

# UN MODELO CONCEPTUAL DE LA HIDRODINÁMICA EN HUMEDALES TROPICALES Y SUS RELACIONES CON DINÁMICAS SOCIALES. CASO DE ESTUDIO: COMPLEJO CENAGOSO DE LA RINCONADA (COLOMBIA)

N. Triviño y J. Escobar-Vargas

Pontificia Universidad Javeriana.

E-mail: ntrivino@javeriana.edu.co, jorge-escobar@javriana.edu.co

## Introducción

En este proyecto, se presentan los resultados preliminares de un modelo conceptual que permita establecer las relaciones socio-hidrodinámicas asociadas al complejo cenagoso de la ciénaga de la Rinconada (Magdalena), el cual se ubica en la región caribe de Colombia, sobre el área rural del municipio de San Sebastian de Buenavista (Magdalena-Colombia). Este complejo hace parte de la llanura de inundación del brazo de Mompós (río Magdalena).

Las ciénagas son humedales complejos, pocos profundos y de alto valor socio-ecológico (Montoya & Aguirre, 2009). Se ubican en zonas de poco relieve y en zonas aluviales o costeras. Las ciénagas son alimentadas por ríos o mares que se comunican por medio de canales o caños, donde el flujo puede ser bidireccional según las oscilaciones periódicas que se presenten en los cuerpos de agua. De la misma forma, estas conexiones pueden ser directas o indirectas, de forma temporal o permanente (Montoya & Aguirre, 2009). Las ciénagas o lagos de planos inundables tienen la función de ayudar a amortiguar las crecientes en épocas de niveles máximos, de almacenar agua en épocas de sequía, y controlar la cantidad de sedimentos del río al maximizar los procesos de decantación (Banco de la República, 2011). Se caracterizan por presentar estratificación durante el día y mezcla e isoterma en la noche (Lewis, 1983). Por su naturaleza misma, las ciénagas son ecosistemas altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su comportamiento y modificación en el tiempo, y aún más son afectadas a las condiciones de cambio por interacciones antrópicas en el ecosistema (Montoya & Aguirre, 2009).

Sin embargo, no existen muchos estudios relacionados con la hidrodinámica de los procesos físicos asociados a las ciénagas, y no se tiene en cuenta las dinámicas sociales que ocurren a esta escala (local). Es por esto que en este trabajo se propone, como primer paso, la construcción de un modelo conceptual, en el cual se busca relacionar la dinámica hídrica, con las dinámicas de las comunidades aledañas al hidrosistema.

El modelo conceptual se construye a partir de los resultados obtenidos de un trabajo de campo realizado en la zona de estudio junto con los pescadores que viven en las orillas de la ciénaga. Se realizaron mediciones batimétricas, de velocidades, temperatura, caudales, y niveles de agua, con el fin de caracterizar algunos procesos físicos del complejo cenagoso. Los pescadores del corregimiento de Venero (San Sebastian de Buenavista), apoyaron las jornadas de mediciones y teniendo en cuenta el conocimiento experto de los pescadores sobre las dinámicas de la ciénaga, se definieron los lugares de mediciones sobre la ciénaga, el caño y el brazo y otros aspectos que se tuvieron en cuenta. Adicionalmente, se logra identificar las dinámicas de pesca, información importante para establecer las relaciones entre la hidrodinámica de la ciénaga y la sociedad.

Desde el punto de vista físico, este modelo conceptual, comprende el análisis de dos procesos: 1) la interacción río-caño-ciénaga y 2) los procesos físicos que se presentan dentro de la ciénaga de la Rinconada. El primer proceso se enfoca en el análisis de la relación que existe entre los niveles de la ciénaga

y los niveles del brazo Mompós. En el segundo, se analizan los perfiles de temperatura obtenidos del trabajo de campo durante 24 horas y como se puede relacionar con la dinámica interna de la ciénaga.

El modelo conceptual se cierra mediante el análisis de posibles relaciones que puedan existir entre las actividades de las comunidades aledañas y las dinámicas hídricas del complejo cenagoso, esto con el fin de comenzar a articular el trabajo que se hace desde la perspectiva ingenieril con el vivir de las comunidades aledañas de este hidrosistema

## Caracterización del complejo cenagoso de la Rinconada

El complejo cenagoso de la ciénaga La Rinconada (Magdalena), está ubicada al margen derecho del brazo Mompós del río Magdalena, sobre la región geográfica conocida como “Depresión Momposina”. Dicha región está compuesta por gran cantidad de ciénagas, que forman un área de regulación natural de inundaciones al norte del país. Las poblaciones aledañas a la ciénaga de La Rinconada, destacan el afecto que le tienen a la ciénaga y su preocupación por las alteraciones que se provocan en la ciénaga a causa de los eventos extremos (inundaciones y sequías), especialmente en épocas de sequías, debido a los bajos niveles de la ciénaga y la escasez de pescado, un recurso fundamental en la dieta básica de estas poblaciones (Bocarejo, 2016).

El agua proveniente del brazo Mompós llega al complejo cenagoso de la ciénaga de la Rinconada a través del caño Menchiquejo, donde se riega y difunde al paso de las pequeñas ceneguetas que van disipando y amortiguando la energía con que entra el agua por el caño, hasta el punto donde el agua no tiene velocidad. En cuanto a los recursos naturales para el sustento local, los conocimientos adquiridos sobre navegabilidad y las infraestructuras artesanales construidas para el sostenimiento de las poblaciones, se constituyen a partir de los conocimientos locales sobre los movimientos de los hidrosistemas; así, la variabilidad climática y el agua, designan saberes para la construcción o adecuación de infraestructuras artesanales para favorecerse del agua y hacer frente a los fenómenos climáticos (Bocarejo, 2016).

En la ciénaga de la Rinconada se puede apreciar la presencia de vegetación flotante (tapón), la cual deambula según la dirección de los vientos. Según Lewis (1983), la ciénaga de la Rinconada se clasifica como un lago polimítico cálido continuo ya que es un cuerpo de agua sin cubierta de hielo y la estratificación térmica se presenta durante pocas horas, generalmente hay mayor estratificación en las horas de mayor radiación solar, pero por la poca profundidad de la ciénaga (3m) esta no es duradera, y en las horas de la noche por efectos de la acción de vientos, corrientes de convección o lluvia se rompe la estratificación (Montoya & Aguirre, 2009).

## Modelo conceptual

Como se ha mencionado, se determinó que hay dos procesos fundamentales en la hidrodinámica del complejo cenagoso. El primero relacionado con la interacción del flujo entre el río y la ciénaga, y el segundo relacionada con la estratificación térmica.

En la figura 1, se pueden ver en detalle los componentes de cada proceso del modelo conceptual.

### ➤ Proceso 1: Interacción río-caño-ciénaga

A partir de los resultados de campo, se determina que la diferencia de niveles entre el río y la ciénaga, es el factor que rige la dinámica de la interacción, la bidireccionalidad del flujo y la disipación de la velocidad en el proceso de llenado de la ciénaga. Debido a la configuración geomorfológica del contacto entre el río y la ciénaga, el proceso de llenado obedece a flujo inducido por diferencia de niveles, y es por esto, que el transporte de sedimentos del río a la ciénaga se reduce a la zona en la cual existe velocidad que pueda transportarlos. Dicha zona será la zona donde exista gradiente hidráulico.

### ➤ Proceso 2: Procesos físicos dentro de la ciénaga de la Rinconada

Los procesos físicos en la ciénaga dependen de parámetros como (ver figura 2) el viento, la radiación solar la precipitación y la existencia de vegetación flotante (i.e. tapón). De estos se establece que el viento es quien determina la dinámica dentro de la ciénaga, ya que influye en el movimiento del tapón y este sobre la estratificación térmica que se presenta diariamente en la ciénaga.

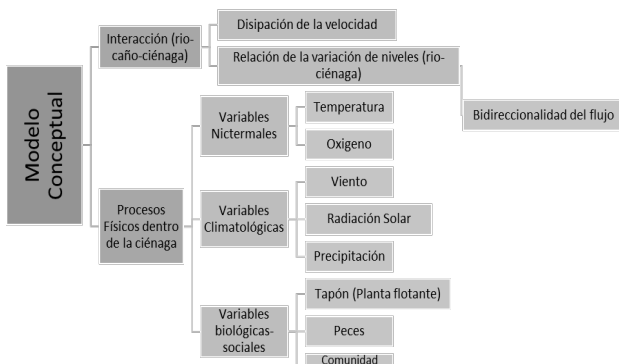


Figura 1.- Modelo conceptual.

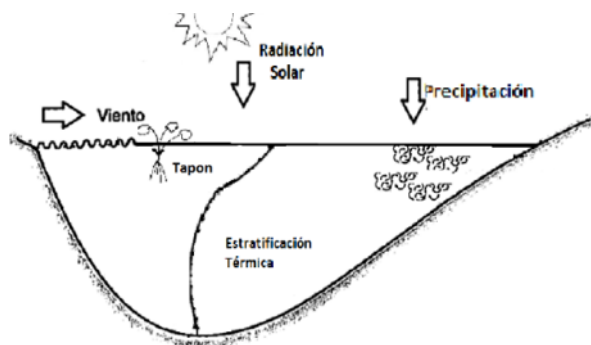


Figura 2.- Procesos físicos sobre el perfil de la ciénaga.

## Relación con dinámicas sociales

Los factores que ayudan a encontrar las relaciones entre la hidrodinámica y las dinámicas sociales de las comunidades que interactúan con la ciénaga, se determinaron a partir del análisis de los resultados obtenidos en el trabajo de campo, donde el viento es el parámetro determinante en esta relación, ya que es el responsable de mover la vegetación flotante y esta define las

zonas de preferencia de pesca y cambia la estratificación térmica de la ciénaga.

## Conclusiones y trabajo futuro

Se logró establecer un modelo conceptual que describe la hidrodinámica de la interacción río ciénaga, en donde se establecieron los procesos más relevantes que permiten relacionar el movimiento del agua con las dinámicas sociales asociadas a los patrones de pesca de la comunidad. Dichos procesos son asociados al régimen de vientos, el cual domina la dinámica de la vegetación flotante, y la radiación solar que es la encargada de establecer la dinámica térmica en la ciénaga.

A partir de esto, es necesario estudiar el efecto que tiene la precipitación en la temperatura del agua, y de la misma forma la relación entre esta y la cantidad de oxígeno disuelto.

Se espera adicionalmente tener una aproximación matemática que permita ahondar más en el entendimiento de las dinámicas físicas establecidas, a partir de el establecimiento de diferentes escenarios y procesos presentes en la ciénaga.

## Referencias bibliográficas

**Banco de la República.** (2011). *La economía de las ciénagas del Caribe colombiano*. Colección de Economía Regional, Banco de la República .

**Bocarejo, D.** (2016). *Proyector valoraciones sociales del río Magdalena*. Bogotá: CIRMAG, Universidad del Rosario.

**Lewis, W.** (1983). *A Revised Classification of Lakes Based on Mixing*. University of Colorado, Boulder. USA: Department of Environmental, Population, and Organismic Biology.

**Montoya, Y., & Aguirre, N.** (2009). Estado del arte de la limnología de lagos de planos inundables. *Revista Gestión y Ambiente* .