



Fotografía
Edgar Orlay Valbuena Ussa

GOBERNANZA DEL AGUA: HUMEDAL JABOQUE. PILEO-PRAE DEL COLEGIO CHARRY, INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL

Water Governance: Jaboque Wetland. PILEO-PRAE of Colegio Charry, District Educational Institution

Governança da água: pântano Jaboque. PILEO-PRAE do Colégio Charry, Instituição Educacional Distrital

Héctor Alexander Afanador-Castañeda* 

Fecha de recepción: 27 de marzo de 2023
Fecha de aceptación: 12 de septiembre de 2023

Cómo citar:

Afanador-Castañeda, H. A. (2024). Gobernanza del agua: humedal Jaboque. PILEO-PRAE del Colegio Charry, Institución Educativa Distrital. *Bio-grafía*, 17(32), 32-49. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.17.num32-20428>

Resumen

Es pertinente informar que el artículo de investigación emerge de la sistematización e interpretación de resultados del proyecto ambiental educativo del Colegio Charry, que tiene como propósito la formulación de explicaciones sobre el humedal Jaboque desde una visión de comprensión humana. El diseño metodológico asume el paradigma interpretativo con la intención de resignificar las formulaciones explicativas elaboradas por los estudiantes de grado noveno. Para ello, se elabora una secuencia de actividades a través de un recurso educativo digital, el cual desarrolla el procesamiento de información especializada y publica sobre el contenido biológico-ecológico y ambiental del humedal Jaboque. Este humedal de la localidad de Engativá es un cuerpo de agua adyacente al barrio Garces Navas, donde se encuentra el colegio, y pertenece a la red de protección hídrica de la Secretaría Ambiental de Bogotá. La interpretación de los datos tiene en cuenta el análisis del contenido para determinar la red de conceptos relacionados en las explicaciones y los aspectos estructurantes de biopoder relacionados con la gobernanza del agua. En cuanto a los resultados, se establece que las formulaciones explicativas incorporan nuevos conceptos a medida que interactúan con la nueva información; asimismo, el conjunto de explicaciones da cuenta de relaciones de dominación asociadas a la autoconservación frente al humedal Jaboque. Por último, se concluye que la objetivación de las explicaciones complementa y amplía la comprensión subjetivada de la realidad observada por parte de los estudiantes sobre el humedal. Asimismo, el desarrollo de la comprensión depende de la acción relacional entre el conocimiento ontológico y el conocimiento epistémico, propio del sujeto y de la interacción con los demás.

Palabras clave: biopolítica; comprensión; gobernanza; TIC

* Doctor en Educación. Docente, Secretaría de Educación del Distrito. Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, UPN. haacster@gmail.com

Abstract

It is pertinent to inform that the article emerges from the systematization and interpretation of the results of the educational environmental project of the Charry School, whose purpose is the formulation of explanations about the Jaboque wetland from a vision of human understanding. The methodological design assumes the interpretative paradigm with the intention of re-meaning the explanatory formulations elaborated by the ninth-grade students. For this, a sequence of activities is elaborated through a digital educational resource, which develops the processing of specialized and public information on the biological-ecological and environmental content of the Jaboque wetland. This wetland in the town of Engativá belongs to the water protection network of the Bogota Environmental Secretariat, being a body of water adjacent to the Garces Navas neighborhood where the school is located. The interpretation of the data considers the analysis of the content to determine the network of related concepts in the explanations and the structuring aspects of biopower that are related to water governance. Regarding the results, it is established that the explanatory formulations incorporate new concepts to the extent that they interact with the new information, likewise the set of explanations account for relations of domination associated with self-preservation in front of the Jaboque wetland. Finally, it is concluded that the objectification of the explanations complements and broadens the subjectivized understanding of the observed reality of the students about the wetland, likewise, the development of human understanding depends on the relational action between ontological knowledge and knowledge epistemic, which is proper to the subject and the interaction with others.

Keywords: biopolitics; understanding; governance; ICT

Resumo

É pertinente informar que o artigo de pesquisa emerge da sistematização e interpretação dos resultados do projeto ambiental educativo do Colégio Charry, que tem como propósito a formulação de explicações sobre o pântano Jaboque a partir de uma visão de compreensão humana. O desenho metodológico assume o paradigma interpretativo com a intenção de ressignificar as formulações explicativas elaboradas pelos estudantes do nono ano. Para isso, é elaborada uma sequência de atividades por meio de um recurso educativo digital, o qual desenvolve o processamento de informação especializada e publica sobre o conteúdo biológico-ecológico e ambiental do pântano Jaboque. Este pântano na localidade de Engativá é um corpo de água adjacente ao bairro Garces Navas, onde se encontra o colégio, e pertence à rede de proteção hídrica da Secretaria Ambiental de Bogotá. A interpretação dos dados leva em conta a análise do conteúdo para determinar a rede de conceitos relacionados nas explicações e os aspectos estruturantes de biopoder relacionados com a governança da água. Quanto aos resultados, estabelece-se que as formulações explicativas incorporam novos conceitos à medida que interagem com a nova informação; além disso, o conjunto de explicações revela relações de dominação associadas à autoconservação frente ao pântano Jaboque. Por último, conclui-se que a objetivação das explicações complementa e amplia a compreensão subjetivada da realidade observada pelos estudantes sobre o pântano. Além disso, o desenvolvimento da compreensão depende da ação relacional entre o conhecimento ontológico e o conhecimento epistêmico, próprio do sujeito e da interação com os demais.

Palavras-chave: biopolítica; compreensão; governança; TIC



Introducción

Para los estudiantes del Colegio Charry Institución Educativa Distrital (IED) de carácter público, es de suma relevancia el humedal Jaboque, ya que este se encuentra ubicado en la localidad de Engativá de la ciudad de Bogotá, Colombia (coordenadas 4°42'37.2"N 74°07'40.3"W), cuya extensión de 150 ha permite que su perímetro colinde con 10 barrios y al oeste con el río Bogotá. No obstante, al ampliar el radio de interacción siconatural a 2 km, se implica al aeropuerto internacional El Dorado (al sur del humedal) y 15 barrios más, entre los cuales está el barrio Garces Navas, lugar del colegio. Además, el humedal Jaboque es parte de la Red Hídrica Ambiental de Bogotá y, junto con 11 de los 15 humedales capitalinos, cuenta con la distinción o certificación ambiental más alta a nivel mundial, RAMSAR. Este reconocimiento sobre la conservación y uso racional de los humedales coloca sobre la mesa las acciones que debe asumir la nación, así como los ciudadanos de la capital, especialmente aquellos de los barrios de la localidad Engativá, incluyendo a los agentes sociales externos y, particularmente, las comunidades escolares, que son parte de esta red hídrica y con las que se debe trabajar inmediatamente en la gobernanza del agua y la problemática del humedal. Los antecedentes de implementación relacionados con la gobernanza del agua en los PRAE muestran una serie de aspectos que pueden ser ambivalentes en el tiempo. Según nuestra interpretación de la investigación de Herrera *et al.* (2006), las acciones o actividades ambientales se han convertido en jornadas o campañas por la defensa de algún componente del medio, como el agua, con el supuesto de considerarlas, por sí mismas, educativas. No obstante, estas se focalizan solo en el uso racional del agua, sin profundizar sobre conceptualizaciones relacionadas con el costo ambiental de su uso, acceso u obtención de agua potable y las consecuencias del uso por parte de la humanidad. Gutiérrez (2014), por su parte, establece que la enseñanza y aprendizaje sobre el agua debe considerarse como un eje estructurante en el diseño curricular.

La investigación de Almonacid (2014) sobre PRAE, desarrollada en dos instituciones educativas públicas de Bogotá, en los humedales El Burro y La Vaca, indica que hubo énfasis en la conceptualización, la preservación y conservación del humedal, la apropiación del territorio y la socioafectividad por el agua. También da cuenta de acciones que promueven la vinculación y formación de los estudiantes en este tema y la transversalización del PRAE con el PEI y las asignaturas. Adicionalmente, la investigación de Santamaría y Vicente (2021) resalta entre sus datos la importancia de una cultura del agua, puesto que los estudiantes relacionan el cambio climá-

tico con el gasto de agua de forma irresponsable. Además, su implementación desarrolló procesos reflexivos sobre las conductas inapropiadas de la sociedad o comunidad y del sujeto que no garantizan un desarrollo sostenible, cuyo logro fue apreciar la concienciación y el pensamiento crítico a través del empleo de imágenes digitales en este contenido.

En cambio, la investigación de Agudelo y el Grupo de Investigación Praxis, Innovación y Sociedad (2018), realizada en Montería, Colombia, establece que el 71,3% de las temáticas que se abordan en los proyectos PRAE responden a actividades que podrían estar inmersas en el plan de área de ciencias naturales, pero no contribuyen en gran medida a soluciones contextualizadas, así como a un cambio en la participación comunitaria. Asimismo, los datos de Rangel (2021) sobre actividades en el uso del agua, la recolección de agua de lluvia y los programas de ahorro del agua indican que docentes, padres y estudiantes no tienen el suficiente impacto positivo en su desarrollo.

De acuerdo con las anteriores investigaciones, es relevante implementar una estrategia de diseño de PRAE que atienda los contenidos específicos y transversales y el desarrollo de aprendizajes contextualizados sobre el contenido del agua, específicamente, el humedal Jaboque. Entonces, este proyecto busca la integración de la red sistémica flexible sobre la gobernanza del agua de Afanador (2019), algunos contenidos de biología y ecología del microcurrículo trabajados en el colegio y algunos aspectos o acciones de las políticas ambientales del Estado en torno al humedal Jaboque, a través de un recurso educativo digital (RED) que posibilite el aprendizaje de los estudiantes, especialmente, de grado noveno jornada tarde del Colegio Charry IED, desde la formulación de explicaciones de ciencia escolar.

Marco teórico

El agua responde a intereses ecológicos, socioculturales, económicos, políticos, espirituales y usos potenciales para la sociedad o comunidades (Katusiime y Schütt, 2014), pero su demanda desmedida está generando en la actualidad una crisis mundial. Según Katusiime y Schütt (2014) y Wierik *et al.* (2020), esta crisis se debe a la disminución de los niveles freáticos, la captura de agua superficial y subterránea, los modos no sostenibles de extracción en cuencas fluviales, la contaminación por desechos industriales, agrícolas o domésticos —y su tratamiento inadecuado—, el aumento de la demanda del uso del agua, la accesibilidad limitada de agua potable, la gestión ineficaz de los recursos hídricos y las incertidumbres alrededor de la disponibilidad del agua. Todos

estos asuntos se relacionan con la gobernabilidad. Sin embargo, López-Leyva (2013) indica que las instituciones del Estado creen responder a las necesidades sociales sobre el agua de forma eficaz, estable y legítima.

Teniendo en cuenta lo anterior, la gobernabilidad busca generar ciertos acuerdos sobre el agua, entre los cuales están, a nivel internacional, la Convención de Ramsar sobre los Humedales de 1972, la Convención de las Naciones Unidas sobre los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación de 1997, la Convención del Agua de la CEPE de 1992, las Reglas de Aguas Subterráneas de la ONU, la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea, y la Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible (Wierik *et al.*, 2020). Mientras que, a nivel nacional, Escobar-Mejía (2020) y el Departamento Nacional de Planeación y el Viceministerio de Ambiente (2010) describen normativas relacionadas con el agua, entre las cuales destacamos: el Código de Recursos Naturales Renovables de 1974; la Ley 99 de 1993, por la cual se organiza el Sistema Nacional Ambiental; la Ley 142 de 1994, la cual regula el servicio público domiciliario de agua potable; la Ley 373 de 1997, por la cual se establece el Programa del Uso Eficiente y Ahorro del Agua, así como el Decreto 3102 de 1997, en el que se regula la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua y la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico de 2010.

Adicionalmente, el humedal Jaboque, al igual que la Red Hídrica de Bogotá, cuenta con normas consuetudinarias, tales como el Decreto 624 de 2007, que adopta la Política de Humedales, y el Decreto 386 de 2008, que expide medidas para recuperar, proteger y preservar los humedales, así como sus zonas de ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental. Estos decretos fueron expedidos por el alcalde mayor de Bogotá. No obstante, el Decreto 555 de 2021 desempeña un papel relevante, ya que adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá; su artículo 55 reconoce al Humedal Jaboque como un sistema socioecológico con funcionalidad ecosistémica que contribuye a la conservación del hábitat de especies y poblaciones, gracias a su incorporación al Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo, sigue siendo un desafío para los Estados-nación resolver las necesidades de preservación y conservación de las cuencas o fuentes hídricas, el acceso al servicio de agua potable y saneamiento, y la protección ante la privatización y defensa del agua, entendida como un bien público.

Al tener en cuenta los aspectos relacionados con la crisis del agua, es relevante asumir la interpretación de López-Leyva (2013) sobre un enfoque de complementariedad, que permita una acción participativa y horizontal de

actores políticos y sociales en los ámbitos de lo público y lo privado, denominado *gobernanza*. Este enfoque pretende “desarrollar capacidades individuales o colectivas para dirigir, administrar, controlar y autogobernar el futuro en términos del propio porvenir dentro de un contexto que requiere prácticas sociales dependientes de condiciones relacionadas con los intereses y conocimientos territoriales” (Sepúlveda-Vargas, 2014, p. 59). Entonces, decimos que la gobernanza del agua es una

nueva forma de comprender y realizar la gestión integral del recurso hídrico para el país, en el cual se asume la importancia de involucrar a todos los actores del agua en la transformación de las problemáticas socioambientales asociadas a este recurso, en donde se colocan en disposición las diversas capacidades, herramientas, competencias y condiciones de los involucrados en función de los propósitos comunes que se acuerden... la gobernanza comprende procesos formales e informales y mecanismos de negociación, concertación y toma de decisiones que están constante cambio y adaptación de acuerdo con contextos culturales, sociales, económicos, políticos y biofísicos de los territorios. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo de Colombia, 2021, párr. 1)

No obstante, la visión de la OCDE (2015) establece que la buena gobernanza del agua debe entenderse como un medio para lograr un fin. En ese sentido, toda respuesta viable de política pública depende de su coherencia, así como de la participación adecuada de las partes interesadas en presencia de marcos regulatorios bien diseñados. Es decir, la buena gobernanza tiene el reto de obtener buenos impactos para las personas y los lugares naturales y sociales a través de acciones que mejoren la calidad y seguridad del agua, el acceso, la calidad y la prestación de servicios de agua potable y saneamiento, redundando en mejor salud, condiciones ambientales ideales y bienestar social (*Journal Water International*, 2021). Adicionalmente, la gobernanza del agua está relacionada con una “política vital, ya que esta se ocupa del crecimiento de nuestras capacidades para controlar, gestionar, remodelar y modular las capacidades vitales de los seres humanos en tanto criaturas vivientes” (Rose, 2007, p. 3).

Entonces, asumir un enfoque de gobernanza del agua dentro de los espacios escolares permite que los estudiantes establezcan relaciones entre los aspectos de poder, los derechos, las decisiones y las prioridades de los recursos hídricos y las comunidades (Katusiime y Schütt, 2014). Acentuamos que la buena gobernanza debe responder a las necesidades del contexto, en el cual, la estrategia o acciones, como la misma política

del agua, deben adaptarse a las diferentes situaciones o circunstancias, tiempos y lugares del recurso hídrico (*Journal Water International*, 2021; Katusiime y Schütt, 2014; OCDE, 2015).

En ese orden de ideas, consideramos imperioso generar acciones de buena gobernanza del agua en cuanto a garantizar una gestión del recurso hídrico, especialmente de la red hídrica de nuestro contexto (localidad 10 o Engativá de Bogotá), conformado por el río Bogotá, el humedal Jaboque, el humedal Santamaria del Lago y

el Humedal Juan Amarillo o Tibabuyes, que contribuya con la preservación y el aprovechamiento de lo natural y alcance propósitos comunales que promuevan la cultura del agua, especialmente sobre el uso del agua que mejore el bienestar emocional, la salud, lo económico y lo social de manera equitativa dentro de la comunidad, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas. En ese sentido, resaltamos algunos aspectos o principios sobre la gobernanza del agua de la OCDE (Wierik *et al.*, 2020; Katusiime y Schütt, 2014) que pueden ser implementados desde el PRAE (tabla 1).

Tabla 1. Aspectos o principios sobre la gobernanza del agua

Autores	Aspectos sobre la gobernanza del agua
OCDE (2015)	<ul style="list-style-type: none"> Producción, actualización y compartimiento de información y datos sobre el agua, los cuales sean oportunos, consistentes, comparables y relevantes para guiar, evaluar y mejorar la política del agua. Adopción e implementación de prácticas innovadoras de gobernanza del agua entre las autoridades responsables, los niveles de gobierno y las partes interesadas relevantes. Desarrollo de la participación de las partes interesadas para contribuciones informadas y orientadas a obtener resultados para el diseño e implementación de políticas de agua. Fomento de marcos de gobernanza del agua que ayuden a gestionar las compensaciones entre los usuarios del agua, las zonas rurales y urbanas, y las generaciones.
Katusiime y Schütt (2014)	<ul style="list-style-type: none"> El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sustentar la vida, el desarrollo y el medio ambiente. Las mujeres desempeñan un papel central en la provisión, gestión y salvaguarda del agua. El desarrollo y la gestión del agua deben basarse en un enfoque participativo que involucre a los usuarios, planificadores y formuladores de políticas en todos los niveles. El agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser reconocida como un bien económico y social.
Wierik <i>et al.</i> (2020)	<ul style="list-style-type: none"> Acceso universal y equitativo al agua potable segura y asequible para todos. Mejoramiento de la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando los vertidos y minimizando la liberación de sustancias químicas peligrosas y materiales, a través del aumento sustancial del reciclaje y la reutilización segura a nivel mundial. Aumentar sustancialmente la eficiencia en el uso del agua en todos los sectores y garantizar extracciones y suministros sostenibles de agua dulce para abordar la escasez de agua y reducir la cantidad de personas que sufren de escasez de agua. Protección y restauración de los ecosistemas relacionados con el agua, incluidas montañas, bosques, humedales, ríos, acuíferos y lagos.

Fuente: elaboración propia.

Las anteriores necesidades y aspectos demandan acciones que integren no solo los componentes de los recursos hídricos y sus usuarios, sino también a los administradores y los intereses respectivos del contexto, con el fin de considerar una visión holística de gobernanza (Katusiime y Schütt, 2014). Esto implica en la gestión participativa del agua el establecimiento de acuerdos implícitos y explícitos entre las partes, reglamentos y políticas definidas para los actores e instituciones, así como medios que faciliten la participación en la toma de decisiones (Sepúlveda-Vargas, 2014). Sin embargo, las implementaciones escolares en torno a los aspectos centrales de gobernanza (cultura del agua y gestión del agua) posibilitan afirmar que son desarrollados explícita

o implícitamente, siendo una de las líneas de enseñanza y aprendizaje ambiental dentro de los PRAE.

Diseño metodológico

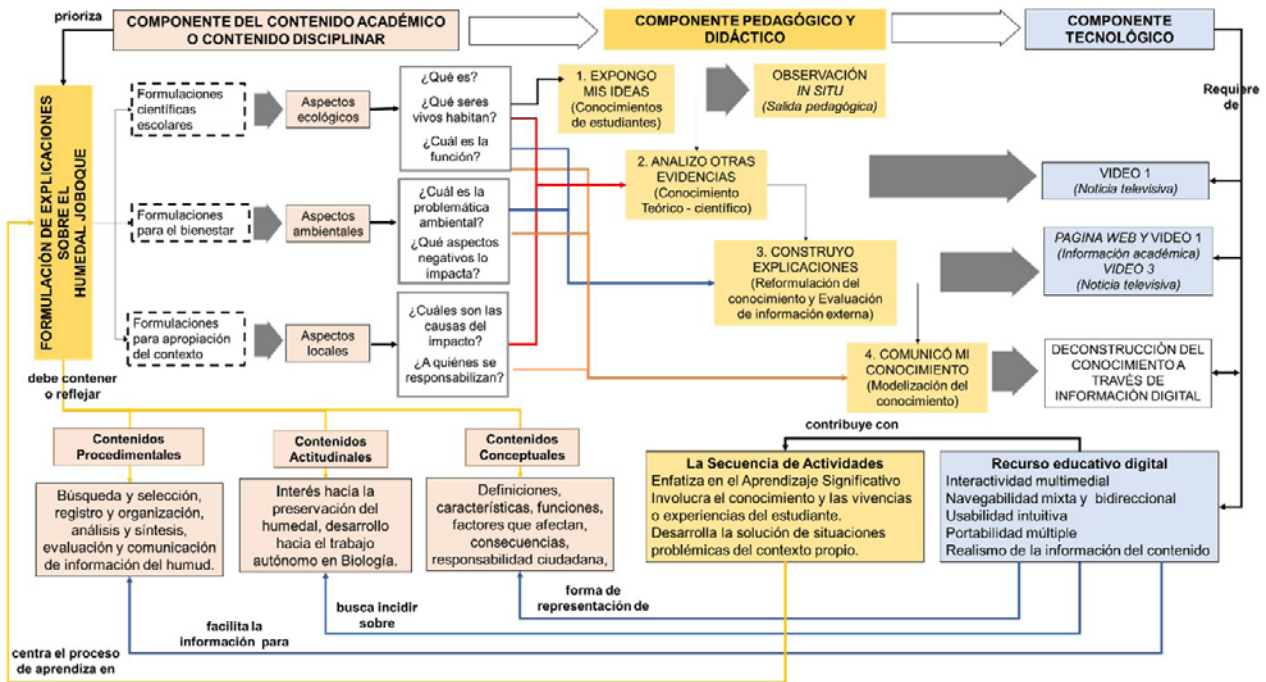
Esta sistematización responde al paradigma interpretativo, según Afanador (2023), que es pertinente para la búsqueda de conocimiento y la comprensión del sentido de la interacción del estudiante con el conocimiento sobre el humedal Jaboque, dentro del contexto situacional de aprendizaje (presencial o extraescolar). El propósito es la reinterpretación de significados asignados y transferidos por los estudiantes en las formulaciones explicativas, a través del procesamiento de información

especializada e información pública. Para la obtención de resultados y las respectivas interpretaciones, se incorporó la técnica de análisis de contenido para codificar la red de conceptos utilizados en las explicaciones formuladas por los estudiantes, determinar la comprensión sobre el contenido de gobernanza del agua en el humedal Jaboque y reinterpretar las explicaciones desde un marco de biopoder.

Esta implementación incorpora los elementos del modelo de estrategia de diseño tecnodidáctico de Afanador (2021) y tiene en cuenta las sugerencias de Blarasin *et al.* (2013), Almonacid (2014), Afanador (2019 y 2023) para el aprendizaje del contenido de gobernanza del agua en el humedal Jaboque. Estas sugerencias

incluyen la interrelación entre el componente tecnológico y el componente pedagógico y didáctico a través de la estructuración de una red sistémica de conceptos del contenido académico, un conjunto de actividades ambientales contextualizadas que respondan a un modelo deductivo involucrando situaciones problemáticas dentro de un contexto propio para la formulación de explicaciones a nivel biológico, ecológico, ambiental, social e incluso político, y la integración armónica entre la observación de campo (salida pedagógica) y las fuentes de información digitales (especializada y pública) a través de un recurso educativo digital (RED). En este orden de ideas, se presenta de forma sucinta la articulación de estos tres aspectos en el siguiente esquema (figura 1).

Figura 1. Esquema tecnodidáctico para el aprendizaje del contenido de gobernanza del agua: humedal Jaboque



Fuente: elaboración propia.

Los aspectos tecnológicos del recurso educativo digital (RED)

Este RED se caracteriza por la selección y articulación de otros medios, como videos (dos noticias sobre el humedal Jaboque y un video conceptual) y una página web (elaboración propia con información especializada sobre humedales), lo cual permite relaciones entre los componentes de la práctica de enseñanza (componente pedagógico y didáctico, componente del contenido y

componente tecnológico). En ese sentido, describiremos los contenidos de estos medios:

En el video 1, la noticia del humedal Jaboque en el noticiero CM& describe aspectos puntuales del contenido del humedal Jaboque, como: a) ubicación geográfica y problemáticas del contexto socio-ambiental (escombros, animales de tracción, mascotas, residuos sólidos, reducción del espejo de agua, construcciones alledañas al humedal), especialmente con un barrio perimetral —

estos aspectos son narrados (solo con voz) por el periodista y acompañados de imágenes reales del estado actual del humedal—; b) argumentos que problematizan el estado actual del humedal Jaboque, tales como invasiones o construcciones ilegales y la apropiación del espacio público, presentados por un delegado de la administración pública de medio ambiente, cuyo escenario es el frente de la Secretaría Ambiental; c) descripciones de las acciones (limpieza y recuperación del área del espejo de agua) realizadas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, presentadas por el subdirector de esta empresa en sus oficinas. Este medio es relevante porque visibiliza la realidad del humedal dentro del contexto del estudiante, generando así la activación de su conocimiento y propiciando controversia frente a las acciones de la comunidad del sector, que hasta el momento les son normales, y las acciones del gobierno frente a este humedal.

En el video 2, la noticia sobre los humedales de Bogotá en peligro de extinción del noticiero CM& hace referencia a la definición, funcionalidad y relevancia de los humedales a través de metáforas y analogías de tipo orgánico (riñón, pulmones), hechas por el periodista utilizando imágenes reales del humedal Jaboque (muestra tinguas, espejo de agua, juncos y lentejas de agua cubriendo el espejo de agua). Adicionalmente, muestra la problemática de contaminación por residuos orgánicos, plásticos y construcciones aledañas, no solo del humedal Jaboque sino también de otros humedales.

La página web *Los Humedales* tiene como función proporcionar acceso a información especializada sin necesidad de conectividad. Su contenido se basa en la formulación de preguntas: ¿Qué se comprende por humedal? ¿Qué importancia tiene un humedal en Bogotá? ¿Por qué son importantes los ecosistemas de humedales? ¿Qué flora y fauna tienen los humedales? ¿Cuáles son las zonas físicas de un humedal? Además, incluye imágenes de un mapa de ubicación geográfica, imágenes reales de flora y fauna, y una imagen que identifica los aspectos físicos o morfológicos del humedal. Esta estructuración de la página web permite al estudiante activar su cognición y propicia que la lectura comience con la solución de preguntas y el establecimiento de relaciones entre imagen y texto. Cabe destacar que se incorpora una imagen real (collage) del profesor y estudiantes de décimo grado en una campaña de limpieza del humedal Jaboque para incentivar la lectura. Estas acciones facilitan a los estudiantes la realización de las actividades de aprendizaje, como la búsqueda, selección, síntesis y análisis de información, así como la comprensión del contenido, siendo

necesarias para contrastar la información con respecto a los videos de noticias y para reformular la explicación de la ciencia escolar.

El video 3, sobre la contaminación de los cuerpos de agua, se caracteriza por poseer información especializada. Dentro del contenido, se destacan explicaciones sobre la contaminación, el uso irracional del agua, la capacidad de reacción del cuerpo del agua, los agentes contaminantes, los tipos de contaminación y la eliminación del oxígeno en el agua. Este contenido narrativo modeliza las explicaciones a través de imágenes animadas de la realidad. Este video adquiere relevancia para la comprensión de la información y complementa la información que no se encuentra en la página web. En ese sentido, busca una mayor apertura cognitiva para la reformulación de la propia explicación sobre la problemática ambiental del humedal Jaboque.

Contexto del proyecto

Este proyecto está vinculado con la Red Hídrica de Bogotá y se ha desarrollado durante 10 años en el colegio Charry IED con el propósito de comprender las relaciones ecosistémicas, la importancia del recurso agua y las interacciones sociales y naturales (sujetos y humedal Jaboque), así como sensibilizar sobre la preservación y conservación de este ecosistema.

Este proceso de vinculación se ha realizado de diferentes formas, ya que depende de los agentes sociales (externos) así como de los intereses instruccionales y áulicos. Entre los agentes sociales destacamos a la Universidad Distrital, que inició el proceso de acercamiento con el humedal Jaboque y la estructuración del documento PRAE (2013-2015), las Juntas de Acciones Locales de los barrios El Muelle y La Riviera, que gestionaron la participación en campañas ambientales (2016), y la Secretaría de Educación de Bogotá, que generó una convocatoria con el propósito de articular los PRAE con talleres sobre la importancia de los humedales (2016-2018). Sin embargo, durante el aislamiento preventivo, la Secretaría Ambiental de Bogotá convocó a las instituciones educativas para ser parte del programa de preservación, conservación y uso de la Red Hídrica de Bogotá, el cual se desarrolló de forma virtual. En la actualidad, la institución Charry se mantiene vinculada con esta Secretaría Ambiental y sigue sugerencias o lineamientos de la Secretaría de Educación frente al humedal Jaboque. Cabe precisar que las acciones de los agentes sociales externos son complementarias a las acciones pedagógicas y didácticas de la institución o los profesores a cargo del PRAE.

Población participante

Actualmente, este proyecto se realiza para todos los grados; no obstante, esta secuencia de actividades fue construida para el noveno grado, cuyos estudiantes oscilan entre los 14 y 17 años de edad. Además, resaltaremos que el 84 % de la población escolar del Colegio Charry tiene sus sitios de vivienda en los barrios perimetrales y aledaños al humedal Jaboque. Asimismo, el 43 % de las familias del colegio desarrollan alguna actividad económica dentro de la localidad de Engativá.

Resultados y análisis

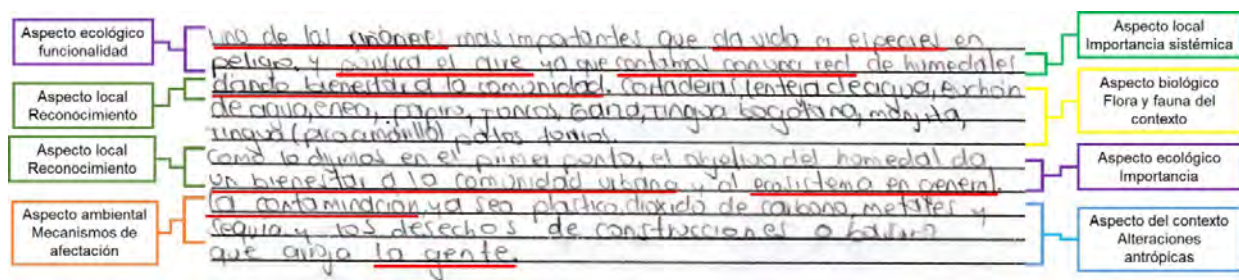
En los hallazgos obtenidos en la actividad 1, “Expongo mis ideas”, se identifican diferentes aspectos y conceptos relacionados con el humedal Jaboque a los que hacen referencia los estudiantes del Colegio Charry IED en sus formulaciones explicativas. En ese sentido, destacamos:

- En el aspecto ecológico, estas explicaciones utilizan analogías (riñón, pulmón, esponja) para la importancia y la funcionalidad del humedal.
- En el aspecto local sistémico, se describe la importancia y el reconocimiento del humedal dentro de la Red Hídrica de Bogotá y los beneficios de este para la comunidad o los barrios aledaños.
- En el aspecto biológico, se enuncia la flora y fauna del contexto del humedal Jaboque más representativa; sin embargo, se incluyen en las explicaciones animales como palomas, perros, ratas, chulos, entre otros.

- En el aspecto ambiental (general), se relaciona el concepto de *contaminación* con los mecanismos de afectación no degradables (plástico, sustancias y metales tóxicos) y la producción de gases de efecto invernadero (CO₂).
- En el aspecto del contexto propio del humedal, se relaciona la acción o alteración antrópica con las consecuencias, por ejemplo: “La contaminación produce sequía” y “los desechos de construcción son arrojados por la gente” (figura 2).

Nuestra interpretación sobre los constructos realizados por los estudiantes en esta primera actividad establece una diferenciación entre los constructos explicativos. Es decir, la profundización de la explicación depende de dos elementos fundamentales: la interacción realizada por el estudiante con el humedal (observación detallada) y con los demás compañeros dentro del humedal, así como la cercanía o proximidad del estudiante al humedal; los cuales dan cuenta del conocimiento de los estudiantes sobre el humedal Jaboque. En la medida en que se cumplen los dos elementos mencionados, mayor complejidad y profundidad tiene la formulación explicativa. En ese sentido, las formulaciones explicativas están relacionadas con la apropiación del conocimiento del contexto, cuyas interpretaciones están formuladas desde la ontología, ya que la deconstrucción realizada (representación interna y la representación pública del estudiante) coloca en un solo plano la realidad observada (objetivada y subjetivada), como se puede observar en la figura 2.

Figura 2. Ejemplo de interpretación del contenido en la formulación de explicación de la actividad “Expongo mis ideas”



Fuente: explicación de la estudiante Suarez del grado 902 del Colegio Charry IED.

Los datos obtenidos de esta realidad observada también nos movilizan a plantear aspectos biopolíticos, desde el planteamiento de Horkheimer (1966, citado por Coronado, 2017) que indica que el sujeto solo se ocupa de lo razonable para sí mismo o sobre lo que piensa o su propio interés. En este contexto, el humedal Jaboque

y sus alrededores están subsumidos bajo ciertas relaciones de la sociedad actual (industrializada y tecnolozada), el cual se asienta en la dominación del consumismo y el utilitarismo. Entonces, decimos que este territorio ambiental responde a una razón puramente instrumental, cuyo único fin es la autoconservación del

individuo humano y no la conservación (o copreservación) del espacio natural y de las relaciones interespecíficas socio-naturales (sociales y naturales).

No obstante, los estudiantes de noveno grado del Colegio Charry IED en sus formulaciones explicativas identifican al humedal como un espacio natural dentro de los barrios donde la mayoría de ellos habitan e interactúan con otras personas. También, comprenden que su territorio se encuentra en riesgo; es decir, la supervivencia de lo vivo (la comunidad y los demás seres vivos del humedal) depende de las acciones no solo de los sujetos del contexto sino también de los sujetos foráneos (aquellas personas que han ampliado su nicho social), los cuales generan causas y efectos o consecuencias negativas al ecosistema. Según nuestra interpretación, el estudiante de noveno hace referencia a una fragmentación del contexto socionatural, en el que se exhibe una violación a los derechos fundamentales de los sujetos del contexto (vivir en un ambiente sano y seguro) y del humedal (respeto, protección, preservación y conservación de lo vivo y los recursos que lo conforman, especialmente el agua).

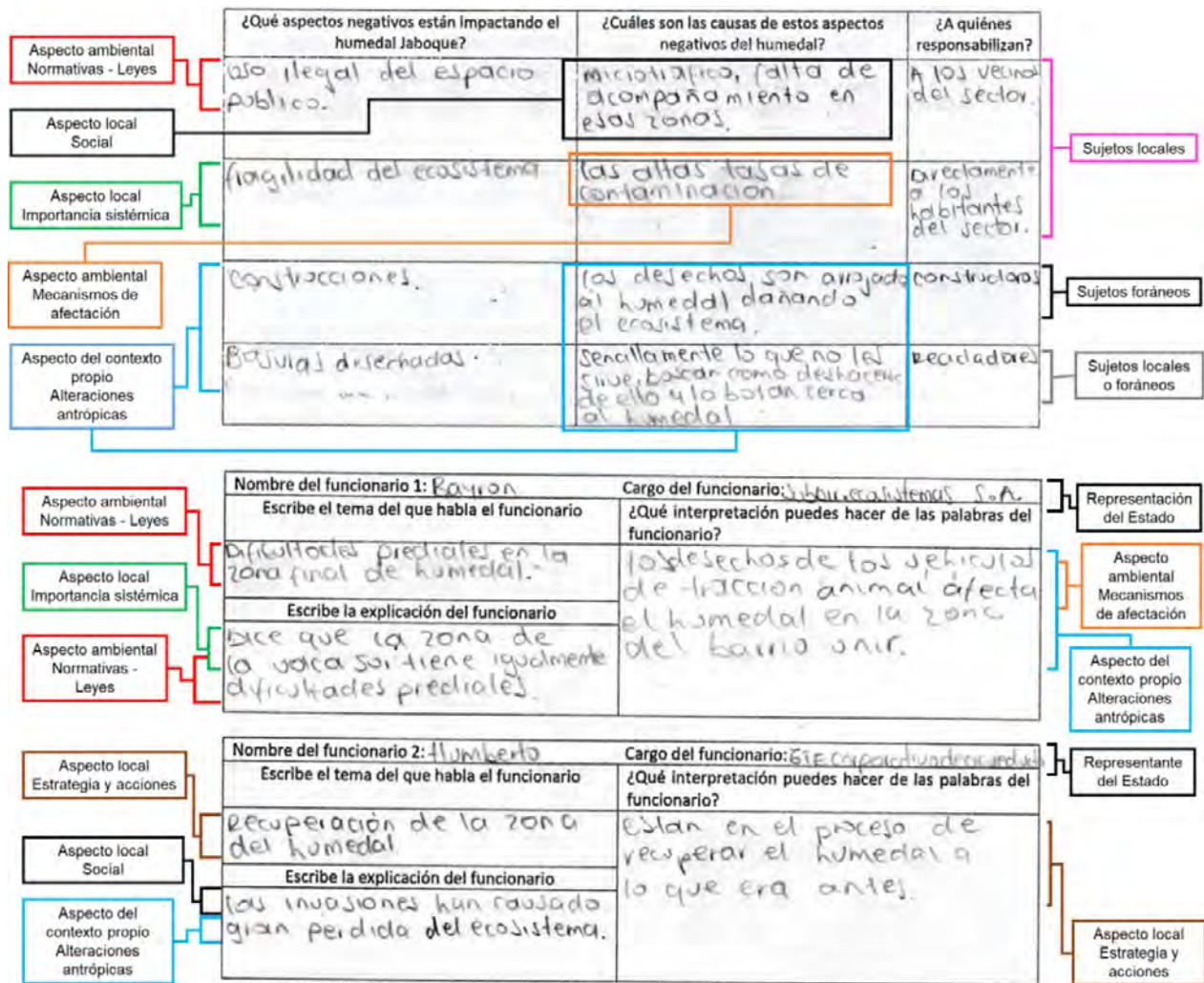
De acuerdo con la selección, síntesis, análisis e interpretación de la información realizada por los estudiantes, se sugiere que los mecanismos de afectación de los sujetos que habitan el espacio socionatural son acciones de consumo y acumulación de productos. Colocamos sobre la mesa de discusión para el lector que nuestra inferencia desde el contexto socioeconómico de la familia posibilita decir que algunos estudiantes del colegio Charry IED asumen conductas similares o copian comportamiento de sus padres. Esto pretende satisfacer el deseo o la necesidad no permanente y mantener su actividad cotidiana con respecto a otros de su misma especie, conllevando la misma acumulación de productos que amenaza la existencia del sujeto.

Si tenemos en cuenta la interpretación de Jiménez (2021) sobre la forma de ejercer la dominación (el poder) sobre la vida de los sujetos del contexto, entonces decimos: la acción del sujeto existe en el utilitarismo. De tal modo,

la relación de él con la naturaleza y con los animales se da siempre y cuando la mediación del conflicto o el acuerdo de intereses de este con otros de su misma especie esté acorde con sus fines o necesidades subjetivas. Esto conlleva la eliminación de toda relación directa y recíproca de lo social con lo natural. Ejemplificando, el humedal Jaboque se convierte en el recipiente (cesto o caneca) donde todos los productos consumidos terminan acumulados —la razón instrumental de los sujetos—. Igualmente, estos esperan que los factores externos o internos obren como magos en la disminución de la contaminación producida y mantengan la fe ciega de autoconservación, tal como lo indicaría el planteamiento horkheimeriano.

En los registros de los y las estudiantes relacionados con la actividad 2, “Análisis otras evidencias a través del video 1 o de la noticia de CM& sobre el humedal Jaboque”, se identificaron diferentes impactos (efectos) y causas que atentan contra el humedal Jaboque. Al ejemplificar, decimos que el aspecto social local —microtráfico, invasiones del terreno, dificultades prediales, poca vigilancia, falta de canecas para la separación de desechos— y el aspecto ambiental sobre los mecanismos de afectación (alta contaminación) son los responsables de incidir en el aspecto local sistémico —importancia, fragilidad y pérdida del ecosistema— y en el aspecto ambiental normativo —uso ilegal del espacio público—. Además, en el aspecto local social, las alteraciones antrópicas se deben a las acciones externas de los sujetos —arrojar los desechos o las basuras al humedal o cerca de él; los desechos orgánicos de los animales como caballos y perros están afectando el humedal—. Asimismo, las interpretaciones de los y las estudiantes sobre la información establecen que el gobierno está realizando acciones legales o normativas, pero existe también desinterés por parte de él para recuperar los espacios ambientales de los humedales —estudiante Edgar: “No es solo colocar leyes para obligar”—. Asimismo, indican que también los habitantes del sector son los responsables del estado del humedal (figura 3).

Figura 3. Ejemplo de interpretación del contenido en la formulación de explicación de la actividad “Análisis de otras evidencias”



Fuente: textos del estudiante Rodríguez del grado 902 del Colegio Charry IED.

Nuestra interpretación de los datos obtenidos de la actividad 2 establece que los y las estudiantes confrontaron su conocimiento ontológico y el conocimiento nuevo (representación pública), lo que les permitió seleccionar la información que complejiza la comprensión sobre el humedal Jaboque. En ese sentido, los conocimientos adquiridos de la representación pública pretenden hacer las cosas racionalmente explicables para sí mismos y para otros (Weick, 1993, p. 635). Sin embargo, el proceso cognitivo del estudiante es el responsable de buscar y dar sentido a la realidad observada.

No obstante, la formulación de la explicación (objetivada y subjetivada) de los y las estudiantes depende de la significancia de la información adquirida y de los intereses del estudiante sobre la información del humedal Jaboque frente a la construcción de conocimiento. Según el

conjunto de datos recopilados, estos y estas afirman que los mecanismos de afectación y alteraciones antrópicas en este territorio ambiental hacen vulnerable su ecosistema y su entorno social —disminución de la zona natural o ecológica, el espejo de agua, la diversidad biológica y agotamiento de los recursos abióticos (suelo, agua y aire) de y para la vida y sus relaciones ecosistémicas— (figura 3).

Nuestra interpretación de los datos de la actividad 2 pone de manifiesto la importancia de la autodominación. Los estudiantes enfatizan la necesidad de intervención conjunta del Estado, la sociedad y los sujetos (S. O. S. ambiental). De este modo, las acciones deben orientarse hacia las relaciones de poder para hacer administrables tanto las relaciones ecosistémicas del humedal como las relaciones sociales y naturales del humedal

y el territorio. Dado que las acciones convencionales y utilitarias de los sujetos en este territorio ambiental — problemas prediales, apropiación del espacio público y ambiental, construcción de viviendas, canalización del litoral del humedal y conexiones erróneas de aguas residuales— se convierten en un campo de tensión para dominar supresivamente a la naturaleza, buscando equiparar su lógica de autoconservación. Es así que “los hombres se encuentran tan radicalmente extrañados entre sí y respecto a la naturaleza que ahora saben sólo para qué sirven el uno al otro” (Adorno y Horkheimer 1998, p. 298); además, niegan al humedal Jaboque el ser sujeto de derecho.

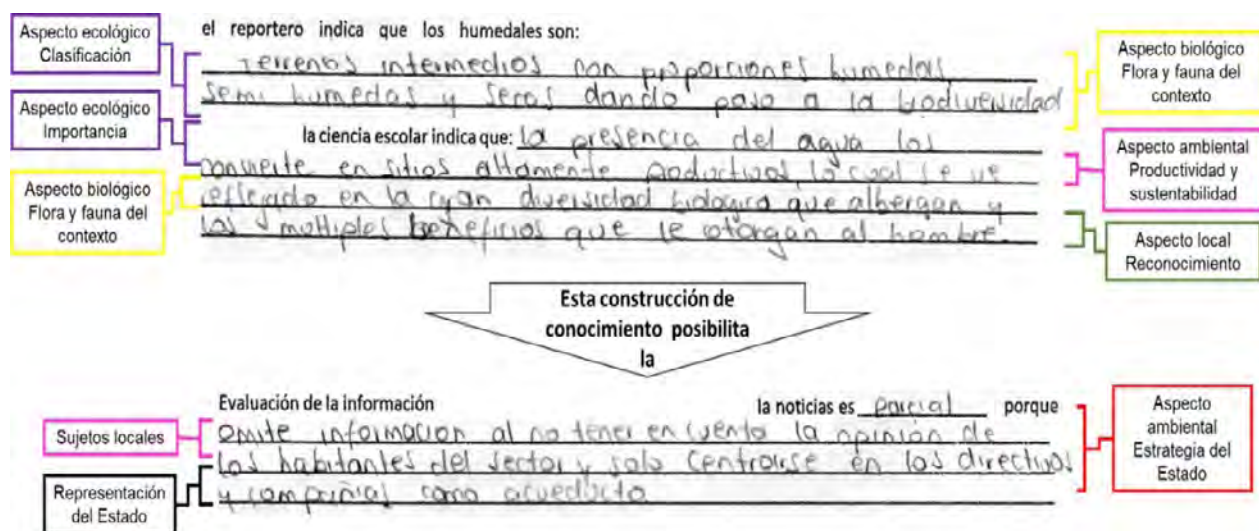
La gobernanza del agua en el humedal Jaboque responde al desarrollo dispar propio de la metrópoli, afectando sensiblemente las relaciones ambientales (lo social y lo natural). En estas, los aspectos directos (intrínsecos) e indirectos (extrínsecos) suelen ser críticos tanto para el humedal como para los barrios aledaños. Al referirnos a la gobernanza del agua, estamos hablando también de “política vital”, entendida como la autodominación o (auto-) gobernanza de nuestras capacidades vitales.

Al interpretar a Dafunchio y Grinberg (2013), el conjunto de sujetos (locales y foráneos) y el Estado somos llamados al compromiso, a la responsabilidad compartida y a enfrentar cambios constantes. Es decir, debemos hacernos cargo de nuestra vida y de las relaciones de nuestra

vida con lo vivo o lo natural, pasando de la dominación a la gobernanza. Adicionalmente, estos estudiantes identifican, en cierta medida, acciones de la política pública del Estado (no se niega la intervención estatal), pero consideran que quedan cortas para subsanar este conflicto de dominio dentro del territorio ambiental. La degradación del territorio ambiental de los estudiantes ha quedado, en buena medida, en manos de la comunidad local.

En cuanto a los datos obtenidos en la actividad 3, “Construir explicaciones”, interpretamos que la información expresada en las explicaciones de los estudiantes a través de la información o representación especializada (página web) e información de representación pública (noticia dos) se estructuraron, especialmente, desde el conocimiento biológico y ecológico. Entre la red de conceptos se encuentran: a) el aspecto biológico de flora y fauna del contexto en general —biodiversidad del humedal Jaboque— b) los aspectos ecológicos de importancia y clasificación de los humedales —presencia de agua, terrenos intermedios con proporciones húmedas—, además, c) el aspecto ambiental relacionado con la productividad y sustentabilidad —son altamente productivos, reflejado en la diversidad ecológica—. En el caso de la evaluación de la información (noticia dos), la formulación de la explicación tiene en cuenta dos aspectos: a) el aspecto sociopolítico, que hace referencia a un representante del Estado, y b) el aspecto ambiental, que enuncia la estrategia del Estado (figura 4).

Figura 4. Ejemplo de interpretación del contenido en la formulación explicativa de la actividad “Construyo mi conocimiento para evaluar otra información”



Fuente: explicación de la estudiante Sánchez del grado 901 del Colegio Charry IED.

En los datos anteriores, es notorio que la formulación explicativa tiene en cuenta los conceptos emitidos de las diferentes fuentes de información digital, estando muy de la mano con el mismo proceso de comprensión del estudiantado. Según lo explícito de los textos, los estudiantes reúnen e incorporan los elementos esenciales de la información para objetivar cada vez más su formulación explicativa.

No obstante, las evaluaciones de los y las estudiantes sobre la noticia dos evidencian múltiples explicaciones subjetivadas desligadas de las explicaciones objetivadas. Esto se debe a que las representaciones internas de estos y estas no son transmitidas ni adquiridas de la representación pública (noticia), sino que son formuladas desde la interacción consigo mismo o consigo misma y de las observaciones sobre las interacciones de los sujetos locales y foráneos con el humedal Jaboque. Entonces, del hecho de que la mayoría de estudiantes consideren que la información no es imparcial (porque no hay participación de los ciudadanos) se sobreentiende que para ellos y ellas la información de la noticia carece de sentido; no hay correspondencia total con la realidad observada.

El conocimiento biológico y ecológico (información especializada y pública documentada) permite al estudiantado ser capaz de comprender o desarrollar una comprensión profunda de las relaciones ecosistémicas de su contexto (importancia de los recursos naturales, el flujo de materia y energía, causas y efectos de cambios a un ecosistema, entre otros). Según estas explicaciones, se revela que ellos y ellas, de alguna manera, asumen o se posicionan en los conflictos de dominación asociados a la gobernanza del agua, es decir, las formulaciones muestran un análisis y un cuestionamiento de los intereses sociales y las necesidades de los sujetos del contexto frente a la vulnerabilidad del agua y del territorio ambiental, el cual involucra el conocimiento biológico y ecológico adquirido.

Las formulaciones explicativas cumplieron con el propósito de comprender que la gobernanza del agua es una convergencia de intereses, anhelos y posibilidades de acción sobre un mismo elemento natural (Sepúlveda-Vargas, 2014), al tratarse de un recurso estructurante de las relaciones intra e interespecíficas de la biota dentro del humedal Jaboque y de las interacciones entre el ecosistema y el contexto local. Desde una mirada rutherfordiana, estas formulaciones explicativas se convierten en dispositivos que posibilitan ver la racionalidad fundada en el conocimiento científico biológico y ecológico, vislumbrando mecanismos de seguridad desde una postura validadora (evaluativa) por parte del estudiantado

frente a un mecanismo de control o comunicación. Muy coherente con el planteamiento rutherfordiano, “los fenómenos sociales pueden comprenderse e intervenir desde las leyes del ecosistema” (Rutherford, 1999, citado por Muñoz-Gaviria 2008, p. 6).

Sin embargo, nuestra interpretación de los datos del grupo de estudiantes establece que ellos y ellas comprendieron que la información nunca es neutra; de acuerdo con Luhmann (2007), no es transparente en la transferencia de significados. Entonces, las formulaciones explicativas desarrollaron la capacidad de comprensión de información pública (noticia) y especializada (video y página web) del humedal Jaboque, evidenciándose en la emisión del juicio valorativo (imparcialidad o parcialidad de la noticia) y en la utilización de la red de conceptos del conocimiento biológico, ecológico y ambiental, e inclusión de aspectos cívicos, políticos y sociales relacionados con el humedal Jaboque para validar la información de la noticia.

Estas formulaciones de los y las estudiantes entran a ser parte de los discursos y prácticas sociales y naturales (socioambientales) de funcionamiento frente a los dispositivos de seguridad —para nosotros, el concepto de *conservación* (Foucault, 2006)—. En ese sentido, el conocimiento biológico, ecológico, ambiental y las formas de regulación adquiridas procuran un manejo de los sujetos, incluido los y las estudiantes, y los recursos del humedal Jaboque en relación con su territorio o contexto social “que afectan el equilibrio entre la población y el medio ambiente, y ante las cuales deben accionarse mecanismos de seguridad que procuren regular dentro de ciertos límites dicha relación” (Muñoz-Gaviria, 2008, p. 7).

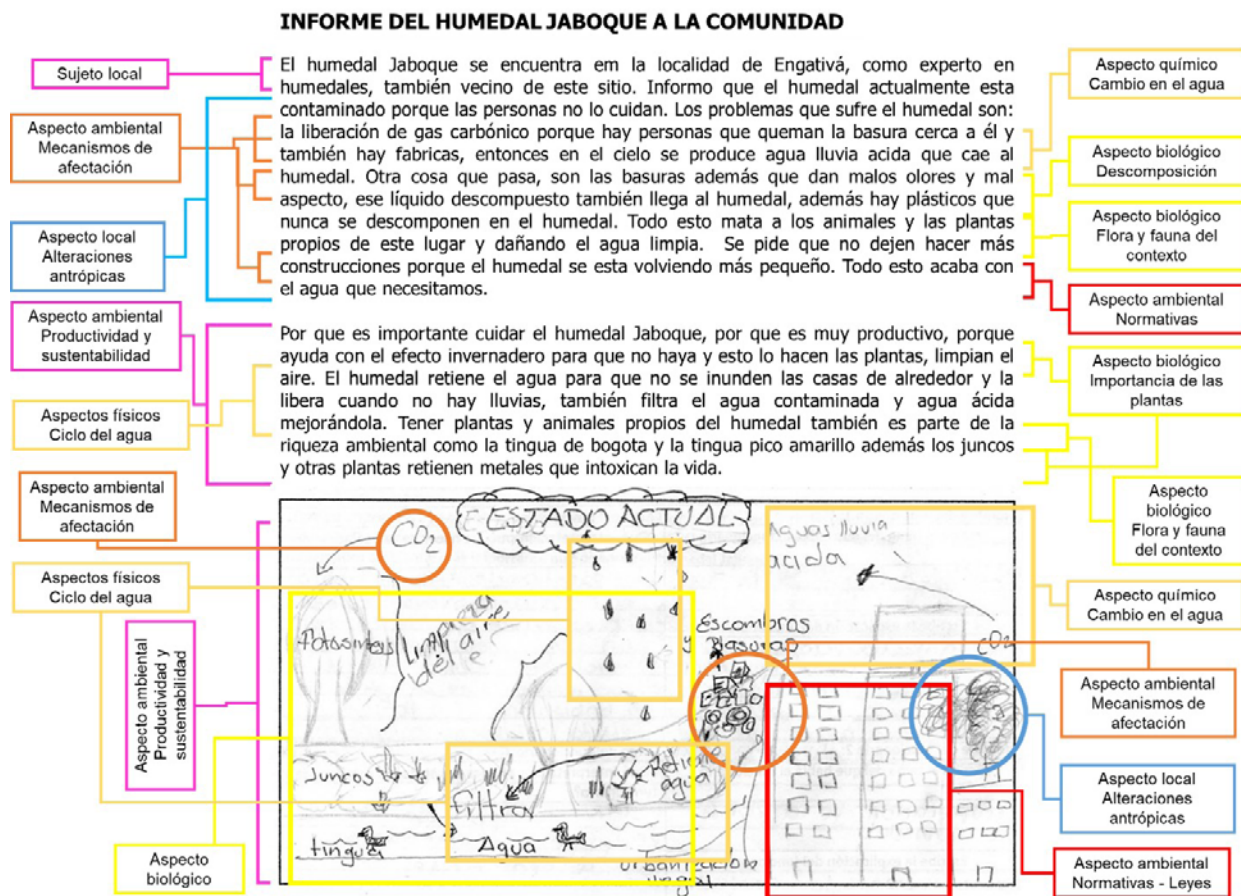
Los resultados obtenidos en la última actividad, “Comunico mi conocimiento de ciencia escolar”, demuestran que los estudiantes complejizaron sus explicaciones. El hecho de solicitar al estudiantado una explicación sobre el estado actual del humedal Jaboque influyó en la incorporación y ampliación de la red sistémica de conceptos sobre el contenido del humedal. Según nuestra interpretación, la deconstrucción de los estudiantes se objetiva gracias a la comprensión de la información especializada (página web y video de los humedales) e información pública (video noticias del humedal Jaboque). Esta deconstrucción fue expresada a través de un modelo figurativo —esquema conceptual, imagen o dibujo esquemático, informe explicativo acompañado de fotografías— del estado actual del humedal Jaboque (figura 5).

Nuestra interpretación sobre la formulación explicativa o la deconstrucción final de los estudiantes establece que

presentan la siguiente red de conceptos relacionados principalmente con el conocimiento biológico y ecológico, entre los cuales destacamos: *flora y fauna del contexto* —ejemplos, nativa: tingua bogotana; y no nativa: palomas—, *importancia de las plantas* —los juncos y los buchones retienen metales tóxicos—, *procesos de descomposición* —los malos olores se deben a los líquidos de las basuras que llegan al agua del humedal—, *proceso físico del ciclo del agua* —el humedal retiene el agua y la libera en tiempo de sequía—, *proceso químico del ciclo*

del agua —formación de lluvia ácida—, *efecto invernadero* —producción de dióxido de carbono por quema de basuras—, entre otros. Asimismo, las deconstrucciones destacan funciones importantes del ecosistema humedal Jaboque, tales como: retener el exceso de agua evitando la inundación en el barrio, filtrar el agua con contaminantes para obtener agua limpia para los animales, purificar o limpiar el aire al eliminar el dióxido de carbono, disminuir la cantidad de gases de efecto invernadero (figura 5).

Figura 5. Ejemplo de interpretación del contenido en la formulación explicativa de la actividad “Comunico mi conocimiento”



Fuente: explicación del estudiante Torres del grado 901 del Colegio Charry IED.

También, las formulaciones explicativas incorporaron aspectos ambientales como los mecanismos de afectación —las basuras, metales tóxicos, producción de dióxido de carbono, liberación de lixiviados—, las acciones antrópicas —producción de dióxido de carbono, arrojamiento de basuras y desechos de construcción al humedal— y los aspectos legales o normativos —construcción de viviendas alrededor del humedal, conservación del agua que se requiere—. Cabe decir que, en ciertas expli-

caciones (ver texto de la figura 5), el aspecto ambiental de productividad y sustentabilidad está relacionado con la importancia de los aspectos biológicos. Esto le permite al estudiante obtener o formular finalidades: disminución de los gases de efecto invernadero, cuidar la riqueza de la biodiversidad endémica, etc. Adicionalmente, algunos estudiantes no relacionan mutuamente el aspecto del humedal Jaboque como ecosistema con el aspecto del agua como recurso necesario para

nuestra existencia. La figura 5 evidencia la acción antrópica sobre el agua del ecosistema y sus especies, independiente de la necesidad del agua para el humano, lo que confirma el conservacionismo de lo natural despojado de lo humano.

Es importante resaltar que estas deconstrucciones de los estudiantes contienen subjetividades explícitas, observables en su lenguaje corporal, gestual y comunicativo, que develan valores ambientales (sensibilidad, conservación, responsabilidad, convivencia, conciencia). Estos guían su forma de sentir sobre el humedal Jaboque y reflejan una conducta o actitud hacia este ecosistema, tal como se muestra en la siguiente ejemplificación de los estudiantes:

El humedal tiene cosas buenas y cosas malas [el estudiante, arruga la cara e inclina la cabeza al finalizar]. La gran variedad de animales no podría verlos y tendría que ir a otra parte más lejos [el estudiante mueve los brazos indicando un suceso inverosímil]. El humedal es importante para las personas; tenemos que cuidar el humedal [la estudiante mueve su mano hacia el pecho mostrando la figura de medio corazón]. Se debe sensibilizar a las personas para que no boten basura.

En ese sentido, interpretamos que al incorporar elementos conceptuales para la objetivación de la explicación deviene su subjetivación.

Adicionalmente, al interpretar las formulaciones explicativas de los estudiantes sobre el humedal Jaboque, se afirma que la mayoría de estas responden a los cuatro criterios de gobernanza del agua estipulados por Benarroch *et al.* (2021): 1) el agua es un recurso renovable cuando se controla cuidadosamente su uso y circulación (estudiante Torres: “El agua del humedal debe cuidarse desde Villa Amalia hasta Unir”); 2) el agua tiene valor patrimonial (estudiante Sánchez: “El humedal Jaboque es de todos nosotros y de los indígenas”); 3) el agua es fundamental para la supervivencia y el futuro de nuestro planeta (estudiante Rodríguez: “El humedal es necesario para todos los animales como las tinguas y otros animales”), y 4) la responsabilidad del agua recae en toda la ciudadanía (estudiante Torres: “debemos cuidar este lugar haciendo campañas”).

Entonces, este modelo deconstruido constituye un elemento fundamental de la comprensión propia y comunal —puesto que reúne informaciones similares o está estructurada desde la misma red de conceptos— que mejora los modos de explicar la realidad del contexto (próximo y particular) de los y las estudiantes de grado noveno del Colegio Charry IED. Esta deconstrucción

depende a su vez de las relaciones que instauren los estudiantes con el conocimiento ontológico —relacionado con la forma de ver el humedal Jaboque y de establecer las interacciones sociales en el territorio ambiental— y el conocimiento epistemológico —relacionado con la comprensión de la información especializada y pública contenida en la RED del humedal Jaboque—.

Consideramos que los y las estudiantes, al objetivar la realidad observada, logran estructurar o dar mayor sentido a lo que comprenden de su realidad subjetivada. Entonces, la deconstrucción de la realidad observada (objetivada y subjetivada) del humedal Jaboque es el modelo propio de la manera de conocer, interactuar-interaccionar y comunicar de cada uno de los y las estudiantes. En palabras de Maturana, la explicación “es una reformulación de una situación particular de nuestra praxis del vivir con otros elementos de nuestra praxis del vivir” (1999, p. 19).

Adicionalmente, y continuando nuestra interpretación desde la noción de *biopoder* de Foucault (1985), decimos que las deconstrucciones finales sobre el estado actual del humedal se convierten en dispositivos elaborados por los y las estudiantes, los cuales son formulaciones explicativas y enunciados de ciencia escolar producto de la red de informaciones heterogéneas que pudo establecerse entre los elementos que conforman esta RED. En ese sentido, estos dispositivos escolares colocan en términos de dominio que la relación del contexto social (localidad Engativá, específicamente barrios aledaños al humedal) y el ecosistema humedal Jaboque se encuentra en conflicto (puede traducirse en injusticia ambiental) gracias al impacto negativo del humano, repercutiendo así en la reducción del mismo espacio natural (pérdida del área verde intermedia y litoral y el espejo de agua).

En términos horkheimerianos, la autoconservación es la misma apoptosis del sujeto. Según nuestra interpretación de Jiménez (2021), las acciones humanas de autoconservación han acabado por devorar al hombre que creía dominarlo y usarlo a su favor, tanto el consumismo y el utilitarismo convierten al sujeto del contexto en un mero objeto en las relaciones sociales y del sistema productivo (cosificación).

Según nuestras inferencias, las explicaciones de los y las estudiantes sobre el humedal Jaboque abordan la pérdida del orden en lo natural (ciclo sistémico de orden biológico y ecológico); las acciones humanas han obstaculizado la libertad y el límite de las relaciones ecosistémicas (intra e interespecíficas) y las interacciones siconaturales. Según Niño-Mesa (1998), esta pérdida

del orden conlleva la no salvaguardia y conduce al abandono del humedal. La percepción general de los y las estudiantes indica que el humedal está deteriorado y contaminado, es decir, lo ven como una caneca o botadero, hecho que afecta el bienestar de los sujetos, especialmente los que habitan a su alrededor.

Conclusiones

Es relevante resaltar que la secuencia de actividades permite que los estudiantes desarrollen una comprensión progresiva, profunda y compleja sobre el contenido académico del humedal Jaboque. Adicionalmente, las formulaciones explicativas de este grupo de estudiantes permiten la reinterpretación y resignificación del estado actual de este territorio ambiental a través del conocimiento comprendido de cada uno de ellos sobre la realidad observada (conocimiento propio y conocimiento académico sobre el humedal), que se estructura a medida que interactúan con los demás y con el territorio ambiental (ecosistema y barrios aledaños) e interactúan con las diferentes informaciones de la RED.

Nuestras interpretaciones nos llevan a decir que la comprensión de los estudiantes del estado actual del humedal Jaboque es producto de las relaciones entre representaciones del conocimiento. Según las explicaciones iniciales, que son de orden ontológico, se van estructurando (profundizando y complejizando) de forma no lineal en el tiempo (historicidad) con el contenido académico gracias a los procedimientos de ciencia escolar (procesamiento de información, observación, interpretación, entre otros), al ser estos de orden epistémico.

Las explicaciones formuladas demuestran el nivel de involucramiento que tienen los sujetos frente a la problemática actual del territorio ambiental y el mismo recurso natural, agua. El hecho de la realización de actividades se convierte en la capacidad de comprensión sobre cómo llevar a cabo una gobernanza del agua. Es decir, las acciones de ellos sobrepasan los límites de la misma interpretación u observación hasta llegar a formulaciones de propósitos comunes, negociaciones y toma de decisiones de acuerdo con la situación actual de su contexto. En ese sentido, se convierten en actores políticos (aun siendo menores de edad) a través de su participación, pues sus explicaciones (subjetivadas y objetivadas) se convierten en dispositivos de poder, es decir, condicionantes para controlar, gestionar, remodelar y modular las capacidades vitales de otros y las de uno mismo.

La interpretación del planteamiento de *biopoder* nos permite establecer sobre las formulaciones explicativas de

los estudiantes que el territorio ambiental (ecosistema humedal Jaboque y los barrios aledaños) responde a razones instrumentales de los sujetos cuyo único fin es la autoconservación del individuo humano y no la conservación del humedal Jaboque y de las relaciones interespecíficas sionaturales (sociales y naturales). Entonces, la autoconservación en términos de dominio (poder) se convierte en la apoptosis del sujeto y no del humedal como del recurso agua. Parafraseando a Santo Tomás, las relaciones ecosistémicas del humedal Jaboque devienen siempre sobre sí mismas, es decir, el humedal Jaboque no hace nada para que fracase; este hace lo óptimo, las relaciones ecosistémicas no son solo para una especie, sino para todas (el todo).

Estos dispositivos de poder emitidos por los estudiantes hacen un llamado a la conservación del agua y el humedal Jaboque, el cual se resume con las palabras de Heráclito de Efeso: “Es preciso prestar oídos a la voz de la naturaleza y actuar de conformidad con ella”. Entonces, se espera un cambio en ese *logos*, siempre y cuando el sujeto, especie humana, se considere a sí misma de esa otredad misma, ya que todo cambio se produce gracias al conflicto y a la necesidad.

Referencias

- Adorno, T. y Horkheimer, M. (1998): *Dialéctica de la Ilustración*. Trotta.
- Afanador, H. (2019). Configuración de la práctica de enseñanza a través de TIC: “La gobernanza del agua”. *Horizontes Pedagógicos*, 20(2), 19-28. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.20203>.
- Afanador, H. (2021). *Configuración de la práctica de enseñanza de Biología a través de TIC. Estudio de caso de un profesor de la Secretaría de Educación Distrital, Bogotá* (tesis de doctorado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Afanador, H. (2023). PILEO de la biodiversidad del Colegio Charry IED “Conozco la naturaleza para amarla”. *Bio-grafía*, 16(30), 77-93. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/17820/13078>.
- Agudelo, A. y Grupo de Investigación Praxis, Innovación y Sociedad. (2018). *Impacto de los PRAES en la construcción de la política pública “Montería ciudad sostenible”*. Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/28307>.
- Almonacid, D. (2014). *Implementación y evaluación del programa de educación para la conservación del humedal El Burro mediante el proyecto ambiental*

- escolar PRAE, con los estudiantes del grado noveno del Colegio Los Periodistas, localidad de Kennedy, Bogotá (tesis de grado). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/317>.
- Benarroch, A., Rodríguez, M. y Ramírez, A. (2021). The New Water Culture versus the Traditional. Design and Validation of a Questionnaire to Discriminate between both. *Sustainability*, 13(4), 2174. <https://doi.org/10.3390/su13042174>.
- Blarasin, M., Cabrera, A., Quinodoz, F., Maldonado, L., Matteod, E. y Albo, J. (2013). Los dilemas ambientales a futuro: un recorrido con el agua. Una perspectiva del equipo de Hidrogeología de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. *Revista de Educación en Biología*, 16(1), 66-72.
- Coronado, C. (2017). Max Horkheimer. En F. Fernández y J. Mercado (eds.), *Philosophica: Enciclopedia filosófica*. <http://www.philosophica.info/archivo/2017/voces/horkheimer/Horkheimer.html>
- Dafunchio, S. y Grinberg, S. (2013). Biopolítica y experiencia de la escolaridad en contextos de extrema pobreza urbana y degradación ambiental. *Magistro*, 7(14), 245-269.
- Departamento de Nacional de Planeación. (s. f.). *Agua Normativa*. <https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/Paginas/Agua-Normatividad--.aspx#:~:text=Ley%20373%20de%201997%3A%20Por,las%20Leyes%20142%20de%201994>.
- Escobar-Mejía, J. (2020). *Estrategias de monitoreo de cantidad de agua para fortalecer su gestión comunitaria. Estudio de caso: Mochuelo Alto, Bogotá D. C.* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79254>
- Foucault, M. (1985). *El juego de Michel Foucault, en Saber y Verdad*. Ediciones de la Piqueta.
- Foucault, M. (2006). *Seguridad, territorio, población*. Fondo de Cultura Económica.
- Gutiérrez, S. (2014). *Experimentando con agua. La investigación como estrategia pedagógica en docentes de básica primaria* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/74928>
- Herrera, J., Reyes, L., Amaya, H. y Gerena, O. (2006). Evaluación de los proyectos ambientales escolares en colegios oficiales de la localidad 18 en Bogotá. *Revista Gestión y Ambiente*, 9(1), 115-122.
- Jiménez, H. (2021). *Timor animalis: una aproximación a la relación del ser humano con el animal a través de la crítica a la razón instrumental*. *Aporía*, 22, 62-74. <https://ojs.uc.cl/index.php/aporia/article/view/44401>
- Journal Water International*. (2021). The OECD Principles on Water Governance as a Means to an End: How to Measure Impacts of Water Governance? [llamado a contribución]. *Journal Water International*, 46, 5. <https://doi.org/10.1080/02508060.2021.1951464>
- Katusiime J. y Schütt, B. (2014). Integrated Water Resources Management Approaches to Improve Water Resources Governance. *Journal Water*, 12(3424), 1-22.
- López-Leyva, M. (2013). Gobernabilidad y gobernanza en los albores del siglo XXI y reflexiones sobre el México contemporáneo. *Revista Mexicana de Sociología*, 75(2), 321-325.
- Luhmann, N. (2007). *La sociedad de la sociedad*. Herder; Universidad Iberoamericana.
- Maturana, H. (1997). *La objetividad un argumento para obligar*. Dolmen.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo de Colombia. (2021). *Fortalecimiento Institucional y Gobernanza del Agua. Avance documento técnico PNGA octubre 2021*. <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/fortalecimiento-institucional-y-gobernanza-del-agua/#:~:text=La%20gobernanza%20del%20agua%20se,problem%C3%A1ticas%20socioambientales%20asociadas%20a%20este>
- Muñoz-Gaviria, E. (2008). *Medio ambiente y biopolítica contemporánea* [ponencia]. VII Seminario Nacional de Investigación Urbano-Regional, 5-7 marzo, Universidad Nacional, Medellín, Colombia.
- Niño-Mesa, F. (1998). *Antropología pedagógica. Inteligencia, voluntad y afectividad*. Mesa Redonda Magisterio.
- Rangel, K. (2021). *Estrategia metodológica, para el fortalecimiento del proyecto ambiental escolar (PRAE), en la institución educativa Camacho Carreño, del municipio de Bucaramanga, Santander* (tesis de maestría). Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9179>.

- Rose, N. (1999). *Powers of Freedom. Reframing Political Thought*. Cambridge University Press.
- Santamaría, N. y Mariño, M. (2021). Educomunicación sobre cambio climático: experiencia en una escuela rural. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 78, 284-298. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.78.2007>
- Sepúlveda-Vargas, E. (2014). Ponencia: enfoques y variables para la gestión del agua en Caldas. Estrategias para una nueva cultura del agua. *NOVUM*, 4, 57-68. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/novum/article/view/69004>
- Viceministerio de Ambiente. (2010). *Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico*. https://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf
- Wierik, S., Gupta, J., Cammeraat, E. y Artzy-Randrup, Y. (2020). The Need for Green and Atmospheric Water Governance. *Journal WIRE's Water*, 7, 1406. <https://doi.org/10.1002/wat2.1406>.