



COGESTIÓN DEL AGUA ENTRE ACTORES PÚBLICOS Y COMUNITARIOS COMO HERRAMIENTA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL: EL CASO DE LA COMUNA SANTA CLARA DE SAN MILLÁN, DM QUITO

WATER CO-MANAGEMENT BETWEEN PUBLIC AND COMMUNITY ACTORS AS A
TOOL FOR ADAPTATION TO GLOBAL CLIMATE CHANGE: THE CASE OF SANTA
CLARA DE SAN MILLÁN COMMUNE, DM QUITO

Daniel Pacheco-Peña¹, Luis Lema-Quinga², y Patricio Yáñez-Moretta^{*3,4}

¹Maestrante del Programa de Maestría en Sostenibilidad y Planificación de la Conservación. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre y Carrión. Quito, Ecuador.

²Consultor Ambiental independiente. Quito, Ecuador.

³Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay: Escuela de Ciencias Biológicas e Ingeniería. Ciudad del Conocimiento 100119, Urcuquí, Ecuador.

⁴Universidad Internacional del Ecuador: Carreras de Gestión Ambiental y de Turismo. Av. Simón Bolívar y Jorge Fernández s/n, Quito, Ecuador.

*Autor para correspondencia: ayanez@uide.edu.ec; ayanez@yachaytech.edu.ec

Manuscrito recibido el 6 de agosto de 2021. Aceptado, tras revisión, el 07 de febrero de 2022.

Resumen

La gestión del agua en comunidades rurales, urbanas y periurbanas es un tema prioritario para el desarrollo del ser humano; en el presente artículo se puntualizan ideas relacionadas con la cogestión adecuada de este recurso (entre actores comunitarios y públicos) como una herramienta de adaptación a escenarios contemporáneos de Cambio Climático Global. El área de estudio corresponde a una zona periurbana de Quito. Se ordenó y procesó la información con el software ATLAS.ti y un sistema de información geográfica; la normativa vigente fue jerarquizada a través de una Pirámide de Kelsen. Los resultados generados se dividen en tres apartados que conceptualizan las bases para un adecuado manejo del agua, considerando modelos de gestión con enfoque territorial y medidas de adaptación al Cambio Climático ejecutadas a través de la cogestión entre actores. Este modelo de acción constituye una herramienta consistente para el manejo del recurso agua, así como de otros recursos naturales.

Palabras clave: Cogestión del agua, Quito, Comuna Santa Clara de San Millán, adaptación al Cambio Climático, normativa legal, gestión territorial.

Abstract

Water management in rural, urban, and peri-urban communities is a priority topic for human development. In this article, ideas related to the adequate co-management of this resource (between community and public actors) are specified as a tool for adaptation to contemporary scenarios of Global Climate Change. The study area corresponds to a peri-urban zone of Quito. The information was ordered and processed using ATLAS.ti software and a geographic information system; current regulations were ranked through a Kelsen Pyramid. The results generated are divided into three sections that conceptualize the bases for adequate water management, considering management models with a territorial approach and adaptation measures to Climate Change made by co-management actors. This action model generates a consistent tool for managing water resources, as well as other natural resources.

Keywords: Water Co-management, Quito, Santa Clara de San Millán Commune, Climate Change adaptation, legal regulations, territorial management.

Forma sugerida de citar: Pacheco-Peña, D., Lema-Quinga, L. y Yáñez-Moreta, P. (2022). Cogestión del agua entre actores públicos y comunitarios como herramienta de adaptación al Cambio Climático Global: el caso de la Comuna Santa Clara de San Millán, DM Quito. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*. [Acceso Temprano] <http://doi.org/10.17163/lgr.n37.2023.04>.

IDs Orcid:

Daniel Pacheco Peña: <http://orcid.org/0000-0002-4299-3122>

Luis Lema Quinga: <http://orcid.org/0000-0002-7834-7595>

Patricio Yáñez Moreta: <http://orcid.org/0000-0003-4436-7632>

1 Introducción

Desde tiempos remotos el agua ha sido considerada como fuente de vida y como un símbolo sagrado para las comunidades, nacionalidades y pueblos indígenas de Los Andes; sin embargo, históricamente ellos han sido relegados y privados de varios derechos, entre ellos el de acceder a este recurso en condiciones de calidad y cantidad adecuadas, requeridas para una correcta salud humana (Boelens, 2011). Si revisamos la historia, el agua siempre ha sido un elemento que genera discordia y enfrentamientos, no solo por la calidad del recurso, sino también por las iniciativas de establecer normas para su uso. En Latinoamérica, desde la época de la colonia se han visto favorecidos aquellos grupos más influyentes. En el período republicano los cambios realizados fueron muy pocos o nulos, y el agua siguió siendo acaparada por grupos de poder y personajes influyentes en la sociopolítica (Granda, Dubly y Borja, 2004); incluso en la actualidad, las fuentes de agua siguen siendo muy atractivas por las grandes empresas prestadoras del servicio en las ciudades (Gómez, 2009).

Como respuesta a estas realidades, en la zona andina de Ecuador se han originado iniciativas de manejo coparticipativo de este recurso; una de ellas, por ejemplo, en la que interviene la cooperación entre actores comunitarios, estatales e internacionales, es el Proyecto de Agua Potable Regional Pesillo en Imbabura, en el cual se destacan como hitos para la cogestión del agua el acceso, la disponibilidad, el diseño del proyecto, el financiamiento, la ejecución y la administración (Perugachi y Cachipundo, 2020); siendo estos los elementos primordiales que permiten una adecuada gestión del recurso.

Las principales debilidades de los sistemas de agua comunitarios, generalmente manejados por juntas de agua y saneamiento, giran en torno a la falta de recursos económicos y diseños técnicos que permiten hacer más eficientes sus sistemas de captación, transporte, potabilización y distribución del servicio (Molina, Pozo y Serrano, 2018).

Para Pinos (2020), una buena gestión del agua forma parte de un metabolismo urbano y rural saludable, y suele depender del grado de gobernanza que tengan los actores. Sandoval y Günther (2013) mencionan, por ejemplo, que el manejo íntegro del

agua suele estar compuesto por actores públicos, sociales y privados; mientras que la competencia de regulación del agua está a cargo del ente de control ambiental, para nuestro país: el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MAAE).

En la zona andina de Ecuador, pocas son las comunas ancestrales que han contado con fuentes de agua de manejo propio, fomentando su gestión y conservación; una de ellas, adyacente a la ciudad de Quito, es la Comuna Santa Clara de San Millán (en adelante, denominada simplemente *Comuna* o *CSCSM*) (Pacheco, 2019); la misma que originalmente estaba separada de la ciudad y que debido al paso del tiempo y al consecuente crecimiento poblacional de la urbe se ha integrado paulatinamente como elemento periurbano.

Los cambios de uso de suelo han provocado que esta *Comuna* ceda parte de su territorio y de sus recursos, transformándolos en la actualidad en espacios de características urbanas (Jácome, 2018; Pacheco, 2019). Cabe mencionar de forma breve que la lucha por el agua no ha sido un proceso ajeno para las personas de esta *Comuna*; por ejemplo, existen antecedentes que denotan la intervención de entidades ajenas a ella y que desencadenaron conflictos por la gestión del recurso: el primero, con la ciudadela Mariana de Jesús en 1936 y el segundo, con la Universidad Central del Ecuador en 1955 (Jácome, 2018).

La *Comuna* actualmente tiene un sistema interno de manejo del agua para consumo humano, el mismo que está gestionado por un grupo conocido como "Junta de Agua de la Comuna Santa Clara de San Millán" (Pacheco, 2019); este sistema y el funcionamiento de la Junta se encuentra fundamentado en el Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamientos del Agua (LORHUyA) (Presidencia de la República del Ecuador, 2014), en la cual se establece que las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento (JAAPS) son grupos comunitarios, sin fines de lucro, que tienen como finalidad prestar el servicio público de agua potable en zonas rurales o periurbanas, en donde los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) municipales no han podido lograrlo a través de sus empresas públicas. Se debe mencionar que dichas organizaciones tienen

autonomía administrativa, financiera y de gestión para cumplir con sus funciones, mismas que suelen incluir un servicio eficaz y eficiente para sus beneficiarios (Martínez y Abril, 2020).

Igualmente, cabe mencionar que la gestión del agua se encuentra relacionada también con los cambios de uso de suelo que modifican el ambiente local y contribuyen a aumentar la variabilidad relacionada con el Cambio Climático (Yáñez y col., 2011; Yáñez y col., 2012), uno de sus efectos negativos se evidencia en las aguas subterráneas que no alcanzan el tiempo habitual de recarga; por lo tanto, los caudales subterráneos y superficiales cercanos disminuyen, haciendo que la disponibilidad del recurso se vea afectada notablemente (UNESCO, 2015).

En este sentido, instituciones como el Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático (IPCC) promueven directrices para enfrentar este cambio, tomando en cuenta diferentes factores ambientales. Según el IPCC (2019), es indispensable mantener un aumento máximo de la temperatura por debajo de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales hasta 2050. Con el nivel actual de emisiones de gases de efecto invernadero, se cree que se llegará a un incremento de 1,5 °C en el periodo 2030-2052; no sobrepasar este límite debe ser uno de los objetivos de la sociedad a corto plazo. De no poderse concretar, se generaría un escenario que podría poner en peligro la vida como la conocemos en el Planeta.

Debido a ello, resulta importante crear estrategias a nivel local que permitan una adaptación y a la vez contribuyan a mitigar los efectos del cambio climático a través de un uso responsable del agua, en el que se vinculen los componentes ambientales, económicos y sociales (Gallo y Jiménez, 2019; MAE, 2017). La cogestión del agua implica la participación de todos los actores y necesita de un análisis multicriterio, con la finalidad de mantener un sistema sostenible y eficiente (Rivera, 2016); además, se debe considerar que el agua es pilar fundamental para la soberanía alimentaria y el desarrollo económico.

Dentro de este contexto se efectúa el presente trabajo, cuyo objetivo es el de plantear una alternativa de gestión en la que se armonicen las ideas en

torno a la adecuada cogestión del agua (entre actores comunitarios y públicos) como una herramienta de adaptación a escenarios contemporáneos de Cambio Climático Global.

2 Materiales y Métodos

2.1 Área de estudio

Gómez (2009) menciona que la Comuna de Santa Clara de San Millán puede ser considerada como una comuna ancestral, descendientes directos de la etnia indígena "Quitú-Cara". Sin embargo, apenas fue reconocida como organización social con autonomía territorial en 1911; en la actualidad, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (Concejo Metropolitano de Quito, 2014) establece que se encuentra reconocida como una Comuna con su respectiva autonomía jurídica y de gobierno, conocido como *Cabildo*.

Geográficamente la *Comuna* está ubicada al occidente de la ciudad de Quito, Ecuador (Figura 1), en una de las laderas del volcán Pichincha, en un rango altitudinal de entre 2800 a 3250 msnm, con una temperatura media de 12 °C y una precipitación anual promedio de 1488,2 mm (INAMHI, 2017).

Los ecosistemas en los alrededores y en algunos intersticios de la *Comuna* incluyen un bosque de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) y páramo arbustivo hacia zonas más altas (con vegetación característica correspondiente a los géneros *Baccharis*, *Monnina*, *Chuquiraga*, *Puya*, *Cortaderia*, *Oreopanax*, *Gynoxis*, *Diplostephium*, *Monticalia*, entre otros) y páramo de pajonal (con *Calamagrostis*, *Festuca*, *Castilleja*, *Azorella*, *Hypochaeris*, *Valeriana*, *Gentiana*, *Stellaria*, *Bartsia*, principalmente), en los que se encuentran ubicadas dos fuentes de agua, las cuales son administradas y utilizadas para consumo humano por la Junta de la *Comuna* (Pacheco, 2019).

Hacia 2010, esta comuna contaba con una población de 10287 habitantes (INEC, 2010); su principal actividad económica constituye el comercio, sobre todo en la zona baja; en la zona alta la dinámica económico-productiva cambia, observándose más bien el desarrollo de actividades agropecuarias destinadas principalmente al autoconsumo (Pacheco, 2019).



Figura 1. Fotografía aérea y mapas referenciales de ubicación de la Comuna Santa Clara de San Millán.

2.2 Metodología

La información de campo y principalmente la bibliográfica fue organizada en ATLAS.ti versión 7 (<https://atlasti.com/>). Este programa permitió generar redes semánticas para cada subtema de interés. En el caso de los mapas y otra información geográfica se trabajó en ArcMap de ArcGis versión 10.4.1 (<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/>). Para la caracterización de la Comuna y su JAAPS, se consideró lo propuesto por Pacheco (2019), quién menciona un modelo metodológico técnico-participativo, en el que la mayor parte de la información se levanta aplicando un Diagnóstico Participativo Comunitario, utilizando técnicas como mapas parlantes, encuestas y entrevistas, construcción de líneas de tiempo históricas, matriz FODA, principalmente.

En lo referente a la construcción del contenido legal, el mismo se generó a partir del análisis de la normativa legal vigente en Ecuador con respecto a

la gestión del agua, incluyendo las competencias de cada actor clave en ella; se aplicó el orden determinado por la Pirámide de Kelsen (Muñoz, 2017), como instrumento de jerarquización legal. El tema de adaptación al Cambio Climático fue abordado bajo el enfoque ecosistémico propuesto por Yánez y col. (2012) para el Distrito Metropolitano de Quito.

Para generar la propuesta de cogestión del agua, se atendió lo recomendado por el Fondo para la Protección del Agua (FONAG, 2020), que incluye, entre otras acciones, describir el estado actual del recurso y establecer metas a corto plazo basadas en líneas de acción como la generación de datos hidroclimáticos y de calidad de agua, caracterización de la participación, fortalecimiento de la gobernanza, restauración de áreas degradadas, manejo de áreas de conservación, actividades de capacitación y educación ambiental.

También se consideró lo propuesto por Perugachi y Cachipundo (2020), quienes mencionan que

para conciliar la gestión del agua es importante el establecimiento de una mancomunidad, es decir la cooperación entre la administración pública y las comunidades, y no solo atender a una visión tecnocrática y centralista. Por tanto, se consideró la participación comunitaria en la cogestión del recurso hídrico, la creación y/o fortalecimiento de organizaciones sociales de base, el análisis de la capacidad organizacional, la descripción de factores endógenos y exógenos que pudieran debilitar la gestión comunitaria, la combinación del conocimiento técnico y el comunitario, así como el incremento de la gobernanza y gobernabilidad.

3 Resultados y Discusión

3.1 Bases legales como instrumento de una adecuada gestión del agua en Ecuador

La gestión y manejo del recurso agua siempre ha sido un tema controversial. En Ecuador, el primer acercamiento que planteó el acceso al agua potable como un derecho para la salud de las personas se dio en la Constitución Política del Ecuador de 1998 (Martínez y Abril, 2020). En la Asamblea Constituyente de Montecristi (2007-2008) se empezó con un discurso de los derechos, no solo de las personas sino también de la naturaleza, estableciendo la protección y tratamiento de los recursos hídricos como un elemento significativo; este enfoque ambiental se enfrentó con el clásico discurso de aprovechamiento (orientado primordialmente a las necesidades del momento actual) sin pautas para una real sostenibilidad. A pesar de ello, el pueblo ecuatoriano aprobó la Constitución de la República del Ecuador de 2008, estableciendo con este suceso bases para impedir la privatización del agua y potenciar su adecuada gestión con un planteamiento multidisciplinario de varios actores (Acosta y Martínez, 2010).

En primer lugar, la Constitución que establece que el acceso al agua es un derecho humano fundamental, especialmente al agua potable; prohíbe el acaparamiento y privatización del agua; señala que el Estado es el responsable de proveer del servicio de agua potable en el país y menciona que la autoridad a cargo de la gestión del agua planificará, regulará y controlará su uso (Asamblea Constituyente, 2008).

Continuando con la LORHUyA, que es el ente normativo principal con respecto al recurso hídrico, el mismo que instaura dos formas únicas de administración que son pública y comunitaria, establece los diferentes niveles de manejo (Estado, autoridad única del agua, gobiernos autónomos descentralizados "GAD's", empresas públicas y JAAPS) articulados entre sí (Figura 2), regula y controla la gestión, autorización de uso, conservación, restauración y aprovechamiento, y asegura los derechos colectivos de las Comunas, Comunidades, Pueblos y Nacionalidades en la participación activa con respecto al agua (Presidencia de la República del Ecuador, 2014).

En el siguiente nivel de la pirámide se encuentran los códigos orgánicos, en este caso es importante mencionar el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD, 2010, actualizado a 2019) y el Código Orgánico del Ambiente (COA, 2017). En el COOTAD se generan las competencias pertinentes en cada uno de los niveles de gobierno, desde lo general a lo particular, incluyendo el provincial, cantonal y parroquial; el recurso hídrico se ve reflejado en este Código, mismo que establece que los GAD son los encargados de la adecuada gestión integral de las cuencas hidrográficas y la provisión de agua potable, como servicio esencial para la vida de los pobladores de zonas urbanas, periurbanas y rurales, sin excluir de la participación activa y coordinada a las organizaciones comunitarias, representadas por las JAAPS. El COA, por su parte, hace énfasis en los procesos de evaluación, control y monitoreo de la calidad y cantidad de agua en los cuerpos hídricos, además de establecer las obligaciones y responsabilidades ambientales de los GAD con respecto al tratamiento y recuperación del recurso.

Finalmente, se deben mencionar los Acuerdos Ministeriales 0031 y 0194 (Secretaría Nacional del Agua, 2017; Secretaría Nacional del Agua, 2018), en los cuales se instaura la independencia de organizaciones comunitarias, como las JAAPS en la gestión y manejo del agua, a través de la imagen de personería jurídica a la cual pueden acceder mediante un proceso en conjunto con la autoridad única del agua. Una vez generado esto, las organizaciones sociales son libres de tener un reglamento interno que no necesita ser aprobado por el ente rector; de igual manera, sus autoridades serán escogidas interna-

mente sin influencia del MAAE y se complementa con un instructivo de potenciación de los procesos de las organizaciones comunitarias ante la autoridad única del agua.

En la Figura 2 se muestra de manera resumida y jerarquizada a los principales actores relacionados con la gestión del agua en Ecuador.

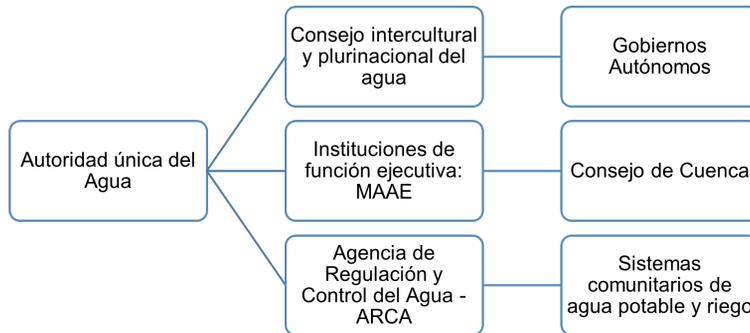


Figura 2. Jerarquización de actores en la gestión del agua.

Fuente: LORHUyA

3.2 La gestión del agua en diferentes enfoques espaciales: un acercamiento a lo urbano, rural y periurbano

La gestión del agua para uso doméstico atiende a diferentes modelos, dependiendo de la realidad espacial y territorial. En zonas urbanas y periurbanas es mucho más común la participación de empresas públicas o sus concesiones; en zonas rurales generalmente quienes intervienen son las JAAPS, normalmente siendo reguladas por la acción/opinión comunitaria y otros actores como Organizaciones No Gubernamentales de acción local; sin embargo, pocas veces asesoradas por una empresa pública. Las zonas urbanas, debido al constante aumento de su población, requieren de una gran cantidad de líquido vital para satisfacer sus necesidades básicas, por lo que resultan necesarios mayores esfuerzos económicos y técnicos en el manejo y distribución del agua. Para abordar a cada una de estas realidades, se plantean diferentes casos que permiten evidenciar su estructura y funcionamiento.

Para hablar de **zonas urbanas** es necesario establecer el significado de urbano: según la RAE (2021) se define como “perteneciente o relativo a la ciudad”. Capel (1975) en una idea clásica menciona

que para caracterizar este concepto se deben incluir los siguientes elementos: el tamaño y la densidad poblacional, el aspecto del núcleo urbano, incluyendo la dinámica de edificaciones e infraestructuras, la actividad económica y el modo de vida, preferiblemente basados en una economía no agrícola; de igual manera, se debe mencionar a la población humana como un factor importante, incluyendo su heterogeneidad, la “cultura urbana” y el grado de interacción social.

En la zona andina de Ecuador, la regla general en temas de captación del agua es la de realizarla en cuencas hídricas ubicadas a una altitud considerable, en donde la calidad de agua facilita su tratamiento, ya que los focos de contaminación son menos comunes en estas zonas con menor influencia antrópica; sin embargo, cabe mencionar que las actividades agropecuarias, sobre todo de quema y pastoreo, cada vez le ganan mayor espacio al páramo en Ecuador (Chuncho y Chuncho, 2019). En resumen, las actividades que priman en el servicio de agua potable en las empresas públicas son captación, conducción, almacenamiento de agua cruda, tratamiento, y conducción del agua tratada a la red de distribución. El drenaje y el tratamiento de aguas residuales forma parte de este proceso de

gestión formando un ciclo. Según Peña, Melgarejo y Prats (2016) el ciclo urbano del agua implica todas estas acciones, incluyendo aquellas destinadas a la conservación del recurso.

Ciudades similares a Quito, como Bogotá, el centro más poblado de Colombia, también se abastecen de sistemas principales que captan el agua de microcuencas parameras. Allí, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá "EAB" es la encargada de brindar el servicio a la comunidad (Peña, Melgarejo y Prats, 2016).

En cuanto a las **zonas rurales**, la RAE (2021) propone que son "pertenecientes o relativas a la vida del campo y sus labores"; entre otros autores, Larrubia-Vargas (1998) menciona que en la antigüedad la palabra "rural" se encontraba asociada completamente con lo agrario. Actualmente, sería difícil mencionar que solo las actividades asociadas al agro sean las únicas que se desenvuelven en espacios rurales. Algo que sí suele ser llamativo en la esfera del paisaje rural es que en él predomina el componente natural por encima del estructural artificial; de igual manera, la densidad poblacional tiene valores relativamente bajos y se considera que el flujo económico es pequeño, lo que puede causar un mayor número de desigualdades sociales y un estilo de vida que puede considerarse simple.

La gestión del agua en zonas rurales del Ecuador se realiza principalmente mediante el modelo de organizaciones comunitarias, cuyo trabajo en general no suele ser lo suficientemente visibilizado; los actores locales comparten intereses y una visión más arraigada con la naturaleza. Para el manejo del recurso se crean las Juntas de Agua o JAAPS, que cuentan con sistemas de agua menos complejos que los urbanos y que consisten en captación, conducción de agua cruda, tratamiento de agua cruda, principalmente por cloración, y distribución a las redes domiciliarias (Pacheco, 2019). La diferencia predominante entre sistemas públicos y comunitarios es el tratamiento que recibe el agua cruda, siendo más tecnificado en las redes públicas donde se utilizan métodos como cribado, coagulación-floculación, sedimentación y filtración (Chulluncuy, 2011).

Un punto negativo en las redes comunitarias es el proceso de conducción del agua cruda y tratada,

la cual se realiza mediante acequias o canales, situación que lleva a una disminución de la calidad del agua por contaminación cruzada, debido a no contar con una cubierta total en la circulación del agua hacia su destino medio y final (Pacheco, 2019).

Un ejemplo de gestión del agua en zona rural andina de Ecuador se encuentra en Pesillo; según Perugachi y Cachipundo (2020) el ente responsable allí es la Empresa Pública de Agua Potable Pesillo-Imbabura con soporte de participación comunitaria, la cual se encuentra estructurada por 5 actores: 2 correspondientes a los GAD, 2 de las JAAPS y un presidente de la mancomunidad. Esto desde la cosmovisión comunitaria e indígena ha sido visto con inconformidad, pues las comunidades tenían la idea de gestionar de forma autónoma el recurso.

Para finalizar, el término **periurbano** no se encuentra acuñado por la RAE. No obstante, la palabra puede hacer referencia a los procesos de organización territorial, ya sea ordenada o sin orden en las grandes ciudades (Mansilla, 2018). Al área periurbana se la asocia mucho con la periferia y con la pobreza. Para Vieyra, Méndez-Lemus y Hernández (2018), esta condición social tiene un enfoque multidimensional y multifacético; de esta manera, se entiende a la zona periurbana como un área de transformaciones aceleradas del territorio, las cuales provocan una expansión física de la ciudad, generando impactos económicos y socioambientales, al tiempo que el distanciamiento entre el centro de la ciudad y la periferia crece. Existe otro término similar para caracterizar estas zonas, el cual es espacio *rururbano*, definido por Cardoso y Fritschy (2012) como un híbrido entre la dinámica de lo urbano y lo rural; De Mattos (2002) lo ha denominado como parte de la "metamorfosis" de las urbes.

La gestión del agua en una zona periurbana como la abordada en el presente trabajo (Santa Clara de San Millán) se ve representada por la *Comuna*, sus características de ruralidad socioeconómica pero también por el hecho de encontrarse adyacente a la zona centro-norte de la ciudad de Quito. Esta comunidad maneja el recurso hídrico en su territorio, mediante un sistema de agua para consumo humano, el mismo que consiste en captación de dos "ojos" de agua, acequias y tuberías PVC para el transporte de agua cruda, cámaras rompe presión en diferentes puntos, zona de purificación del agua

cruda y tuberías PVC de transporte del agua trata- da hasta las viviendas de los beneficiarios (Figuras 3 y 4).

Además, la *Comuna* cuenta con el trabajo de una JAAPS, con su nombramiento anual por parte del Cabildo para ejercer esta competencia de gestión. La Junta está conformada por un comité escogido

anualmente por los socios para ejercer la provisión del servicio, el cual tiene un costo único para cada beneficiario. Es importante mencionar que en la actualidad varios socios se benefician del servicio otorgado por la Junta y de forma complementaria por el de la EPMAPS (Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito).

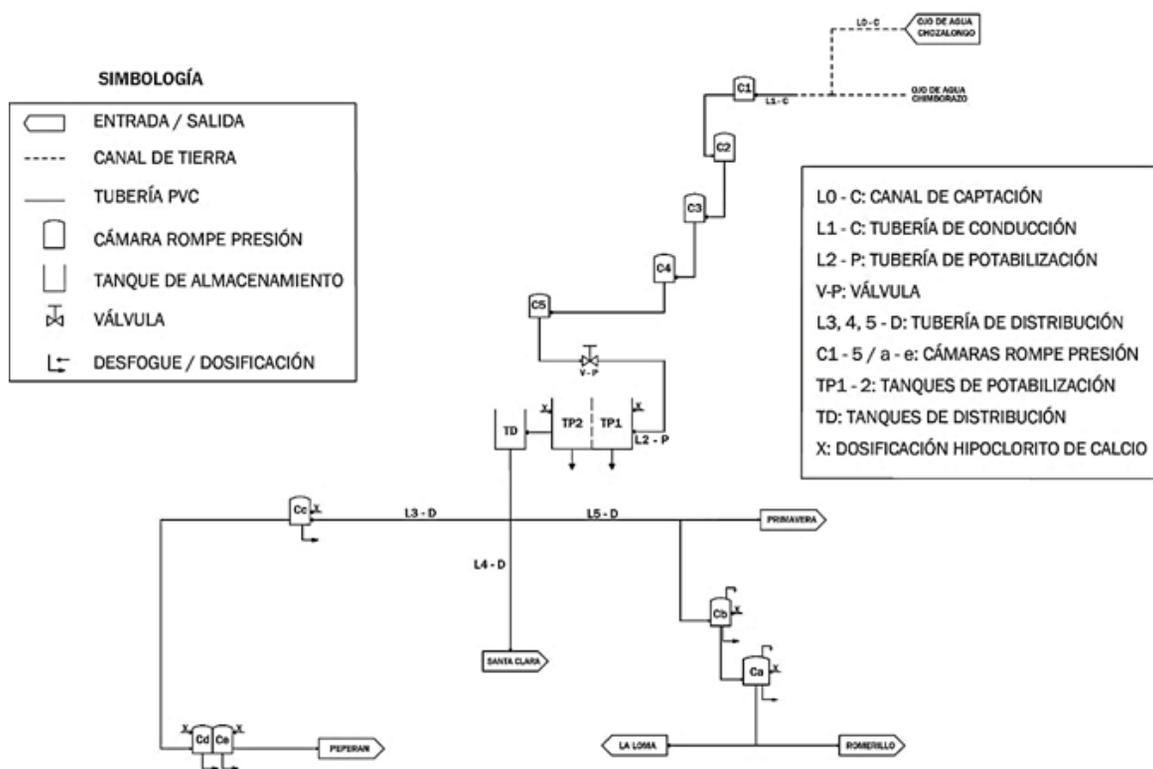


Figura 3. Diagrama del sistema de agua de la Comuna Santa Clara de San Millán.

Entre las principales fortalezas que se observan en la gestión local del agua se encuentran la participación y el trabajo en equipo del comité y los socios de manera conjunta, las actividades en mingas que se realizan cada cierto tiempo para el mantenimiento y limpieza del sistema. En cambio, las debilidades corresponden a algunos aspectos técnicos y económicos necesarios de caracterizar y mejorar, tales como la dosificación inadecuada de hipoclorito de calcio en la cloración del agua cruda; tuberías en zonas de riesgo por potenciales movimientos de masas; tuberías con fugas; deudas de los beneficiarios del servicio; cobro único universal sin tomar en

cuenta el valor del consumo real por beneficiario; entre otros aspectos que deberán ser mejorados para fomentar la sostenibilidad del sistema a largo plazo (Pacheco, 2019).

3.3 Adaptación al Cambio Climático y co- gestión del agua y el paisaje natural a nivel comunitario

Se estima que América del Sur, entre otras regiones, tendría consecuencias devastadoras en un escenario de cambio climático acelerado; uno de los riesgos es el derretimiento de los glaciares de la Cordillera de

Los Andes y los cambios en ecosistemas altoandinos (Yáñez, 2009; Yáñez y col., 2011), lo cual disminuiría la cantidad de agua consumible para las personas de la región. La aceleración en el derretimiento de los glaciares data desde 1976, cuando

Ecuador tenía 60 km² de glaciares en la cordillera (Francou y col., 2013); según Cáceres (2010) la pérdida de ellos ha sido del 38% en un poco más de 30 años.

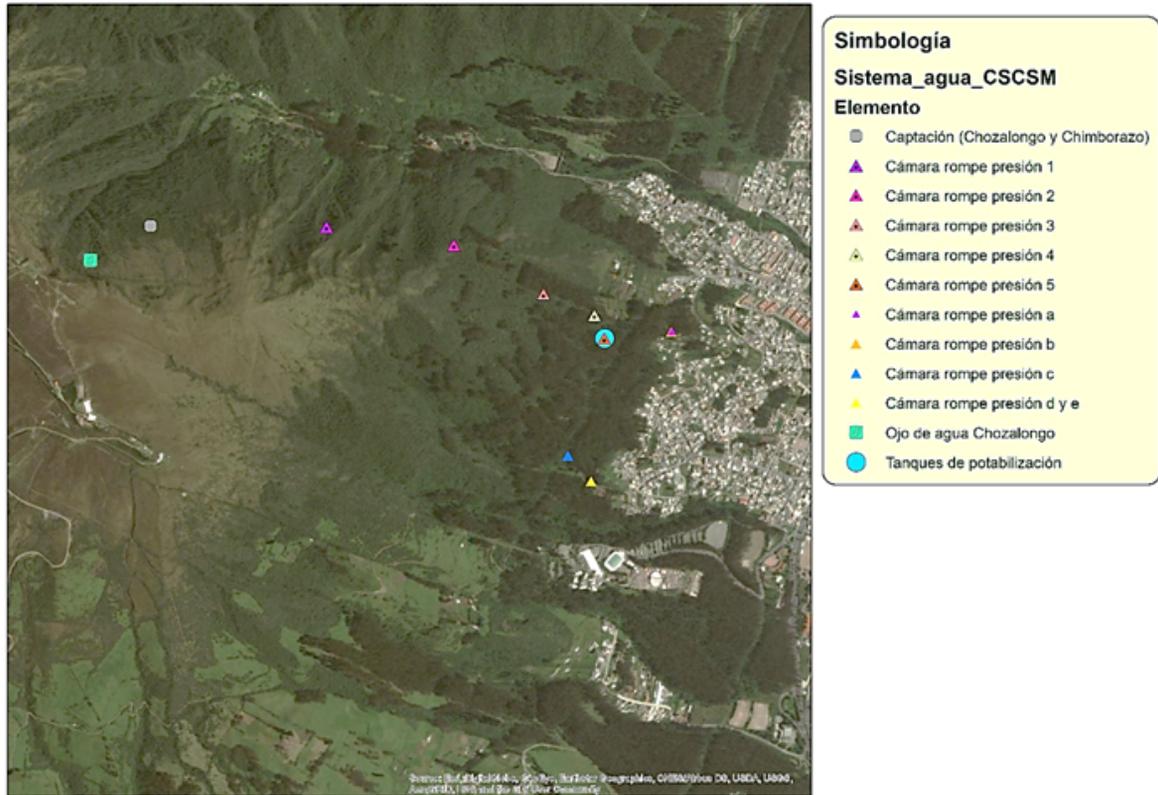


Figura 4. Mapa de ubicación del sistema de agua de la Comuna Santa Clara de San Millán. Adaptado a partir de Google Earth, 2020.

Se deben también contemplar otros efectos negativos del cambio climático como la disminución de precipitaciones, aumento del nivel del mar, pérdida de la biodiversidad, sequías, olas de calor extremo, inundaciones, entre otros (ONU, 2015). Dentro de este escenario, los esfuerzos que realizan los gobiernos en la formulación de planes de desarrollo son importantes, ya que presentan herramientas de mitigación y adaptación. Otras formas de enfrentar el fenómeno son los acuerdos internacionales, sobre todo aquellos que implican el control de emisiones y la generación de compensaciones a los perjudicados (UNESCO, 2018).

Por tanto, la adaptación al cambio climático requiere de instrumentos de gestión (metodologías y normativa) basados en un enfoque ecosistémico, con una activa participación comunitaria. Según Magrin (2015), una de las opciones más complejas para la adaptación al cambio climático es aquella basada en ecosistemas, ya que requiere cooperación de diferentes organizaciones y actores. En el caso del presente estudio esto se vuelve más factible ya que los habitantes de la *Comuna* tienen la predisponibilidad de conservar los ecosistemas naturales en la zona.

En este sentido, Delgado y col. (2015) y Gómez-Ruiz y Lindig-Cisneros (2017) afirman que dichos instrumentos de gestión y conservación deben permitir a las comunidades y organizaciones centrarse en cubrir sus necesidades y mantener los servicios ecosistémicos, utilizando, entre otras herramientas, la restauración ecológica en los sitios y momentos en las que fuere necesaria.

Por lo tanto, en la zona del presente trabajo se recomienda el reemplazo gradual del bosque de eucalipto (en los sitios respectivos) por un bosque con especies nativas; mismas que generan mayores beneficios ecosistémicos (entre ellos, el agua) que los bosques monoespecíficos con especies introducidas (Cordero Rivera, 2011; Anchaluisa y Suárez, 2013; Faries y Ríos, 2019), especialmente necesarios en zonas periurbanas resilientes. Por tanto, consideramos que el bosque de la *Comuna* requiere de una reestructuración paisajística que permita mejorar sus condiciones actuales.

En este escenario, el concepto de adaptación mediante la cogestión es primordial; la priorización de acciones debe ser el pilar para el desarrollo de las comunidades y la gestión participativa, especialmente en lo referente al recurso agua y bosque/páramo.

Modelos interesantes de considerar para aplicarlos por la *Comuna* son los propuestos por Barazorda y Pérez (2014) y Saborío y col. (2019) para ambientes similares dentro de un contexto de cambio climático, los cuales conjugan actividades de gestión del paisaje y de cosecha razonable y racional del agua.

El modelo de cogestión del agua a ser aplicado en la *Comuna* debe ser holístico, permitiendo una adecuada interacción entre los derechos humanos y la gestión hídrica, y no puede ser discriminatorio; por ende, debe incluir a diferentes grupos etarios y de género como actores clave del manejo. Se debe generar un diálogo y cooperación que permitan pasar de un potencial conflicto en el manejo y uso del recurso hacia una solución acordada. De igual manera, el trabajo en conjunto entre la JAAPS y la EPMAPS debe ser balanceado en cada una de las competencias de gestión, incluyendo el saneamiento ambiental. El fortalecimiento de capacidades internas se debe sustentar en un trabajo compartido, en el que se incluya el conocimiento ancestral y del

territorio de las personas de la *Comuna*, además de la experiencia y conocimiento tecnológico de los miembros de la empresa pública (FONAG, 2020; Perugachi y Cachipuendo, 2020).

Otro eje de gestión debe girar en torno a la gobernanza participativa del recurso, en el cual se evalúe el establecimiento de un precio justo para el servicio, el mismo que incluya gastos relacionados con planificación, mitigación de efectos del cambio climático en la zona, monitoreo, prestación de servicios relacionados con el agua, mantenimiento del sistema, comunicación interna eficaz y costos administrativos (WWAP, 2019). Dos elementos transversales para tomar en cuenta en todas las fases tendrían que ver con evitar acciones ineficientes de gestión y eventos de corrupción, elementos que pueden derivar en un aumento de las vulnerabilidades internas del sistema y en una inadecuada gestión del agua.

Finalmente, en lo concerniente a saneamiento ambiental, la depuración del agua, cuando fuera necesaria en la *Comuna*, puede apelar a tres opciones: la primera al uso de tecnología a través de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales; la segunda a la aplicación de Lagunas de Oxidación; y la tercera relacionada con aquellas soluciones basadas en la dinámica propia del agua en el ecosistema y su depuración natural en la respectiva microcuenca (García, 2021; Laforteza y col., 2018; Scott y col., 2016). En las comunidades rurales y periurbanas, la segunda y la tercera opción son las más acertadas debido a las capacidades económico-operativas de las JAAPS.

4 Conclusiones

Una adecuada gestión del agua por parte de los seres humanos en todos los niveles de gobierno, desde lo local a lo regional, es una de las principales herramientas que permitirán una correcta adaptación al cambio climático.

En la actualidad, los modelos de gestión más comunes se basan en un trabajo poco conectado entre actores claves de una localidad, ya sea urbana, rural o periurbana. Para el caso de la *Comuna* Santa Clara de San Millán y otras similares, resulta destacable el hecho de que la propuesta generada

permita articular bajo aspectos legales, técnicos y de comunicación, los procesos necesarios para una gestión participativa del recurso agua presente en la zona. El modelo de fortalecimiento desde las organizaciones de base, en este caso la Junta, permitiría crear y mejorar las capacidades de cada uno de los involucrados.

Dentro de este contexto, consideramos que la adaptación a escenarios de Cambio Climático basada en ecosistemas y comunidades es la mejor forma de establecer y desarrollar medidas que permitan alcanzar una real adaptación a este cambio, reduciendo significativamente la vulnerabilidad de la población de esta y otras Comunas similares.

Referencias

- Acosta, A. y E. Martínez (2010). *Agua: un derecho humano fundamental*. Editorial Abya-Yala.
- Anchaluisa, S. y E. Suárez (2013). «Efectos del fuego sobre la estructura, microclima y funciones ecosistémicas de plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus globulus*; Myrtaceae) en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador». En: *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías* 5.2, 14-23. Online: <https://bit.ly/3OZkru7>.
- Asamblea Constituyente (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449, 20 de octubre de 2008. Online: <https://bit.ly/2UX6xBL>.
- Barazorda, F. y J. Pérez (2014). *Las Qochas Rústicas: una alternativa en los Andes para la siembra y cosecha de agua en un contexto de cambio climático*. Inf. téc. PACCPERÚ. Online: <https://bit.ly/3ziv2dc>.
- Boelens, R. (2011). «Luchas y defensas escondidas. Pluralismo legal y cultural como una práctica de resistencia creativa en la gestión local del agua en los Andes». En: *Anuario de Estudios Americanos* 68.2, 673-703. Online: <https://bit.ly/3P9T5lq>.
- Cáceres, B. (2010). *Actualización del inventario de tres casquetes glaciares del Ecuador*. Université Nice Sophia Antipolis. Online: <https://bit.ly/3wVV2le>.
- Capel, H. (1975). *La definición de lo urbano*. Online: <https://bit.ly/36S60nj>.
- Cardoso, M. y B. Fritschy (2012). «Revisión de la definición del espacio rururbano y sus criterios de delimitación». En: *Contribuciones científicas GAEA* 24, 27-39. Online: <https://bit.ly/3rtvCRA>.
- Chulluncuy, N. (2011). «Tratamiento de agua para consumo humano». En: *Ingeniería industrial* 29, 153-170. Online: <https://bit.ly/3kljdqR>.
- Chuncho, C. y G. Chuncho (2019). «Páramos del Ecuador, importancia y afectaciones: una revisión». En: *Bosques Latitud Cero* 9.2, 71-83. Online: <https://bit.ly/3eFcTMX>.
- Concejo Metropolitano de Quito (2014). *Ordenanza Municipal 24-Plan de Ordenamiento Territorial de la Comuna Santa Clara de San Millán*. Informe No. IC-O-2014-055 del 18 de agosto de 2014. Online: <https://bit.ly/3xH8pNt>.
- Cordero Rivera, A. (2011). «Cuando los árboles no dejan ver el bosque: efectos de los monocultivos forestales en la conservación de la biodiversidad». En: *Acta Biológica Colombiana* 16.2, 247-268. Online: <https://bit.ly/3eIAPJj>.
- De Mattos, C. (2002). «Transformación de las ciudades latinoamericanas: ¿Impactos de la globalización?». En: *Eure* 28.85. Online: <https://bit.ly/3yy3oZq>.
- Delgado, L. y col. (2015). «Estrategia de adaptación local al cambio climático para el acceso equitativo al agua en zonas rurales de Chile». En: *América Latina Hoy* 69, 113-137. Online: <https://bit.ly/3BtaA9L>.
- FONAG (2020). *Plan estratégico 2021 -2025*. Quito: Fondo para la Protección del Agua.
- Faries, M. y G. Ríos (2019). «La forestería análoga: una solución para aumentar la resiliencia urbana». En: *Ambientico* 270, 51-56. Online: <https://bit.ly/3AKZBug>.
- Francou, B. y col. (2013). *Glaciares de los Andes tropicales: víctimas del cambio climático*. COMUNIDAD ANDINA, Online: <https://bit.ly/36PikVq>.
- Gallo, S. y M. Jiménez (2019). «Plan de gestión y manejo sustentable del agua en el territorio de la comunidad de Paquiestancia». Trabajo de Titulación en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica Salesiana. Online: <https://bit.ly/3rpxdam>.
- García, B. (2021). *Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos*. Taller Consejo Recursos Hídricos Tumbes. Online: <https://bit.ly/3hU4tmX>.
- Gómez-Ruiz, P. y R. Lindig-Cisneros (2017). «La restauración ecológica clásica y los retos de la actualidad: La migración asistida como estrategia de adaptación al cambio climático». En: *Revista de Ciencias Ambientales* 51.2, 31-51. Online: <https://bit.ly/3PtKRJb>.
- Gómez, Á. (2009). «Pueblos originarios, comunas, migrantes y procesos de etnogénesis del Distrito Metropolitano de Quito: nuevas representaciones sobre los indígenas urbanos de América Latina». Tesis de Maestría en Antropología. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales sede Ecuador. Online: <https://bit.ly/3JfB1E2>.
- Granda, A., A. Dubly y G. Borja (2004). *Agua, vida y conflicto*. Corporación Editora Nacional. Online: <https://bit.ly/3hWa2kR>.
- INAMHI (2017). *Anuario meteorológico*. Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología.
- INEC (2010). *Censo 2010*. Inf. téc. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Online: <https://bit.ly/3Bsy6DE>.
- IPCC (2019). *Calentamiento global de 1,5 °C. Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayec-*

- torias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza. Inf. téc. Intergovernmental Panel on Climate Change. Online: <https://bit.ly/3rrj8sW>.
- Jácome, V. (2018). «Lucha por el reconocimiento y economía política de las comunidades indígenas urbanas de Quito: la experiencia de Santa Clara de San Millán (1937-1986)». En: *VIII Conferencia latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales*. Online: <https://bit.ly/3wS5BM9>.
- Laforteza, R. y col. (2018). «Nature-based solutions for resilient landscapes and cities». En: *Environmental research* 165, 431-441. Online: <https://bit.ly/3kJpm6c>.
- Larrubia-Vargas, R. (1998). «El espacio rural: concepto y realidad geográfica». En: *BAETICA. Estudios De Arte, Geografía e Historia* 20, 77-95. Online: <https://bit.ly/3z37ha6>.
- MAE (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre el Cambio Climático*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Online: <https://bit.ly/3xXkDbd>.
- Magrin, G. (2015). *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Inf. téc. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Online: <https://bit.ly/3hVmNfB>.
- Mansilla, P. (2018). «Transformaciones Socio Territoriales en el Periurbano y Desigualdad Espacio-temporal». En: *Revista Espacios* 39.16, 27. Online: <https://bit.ly/2UDWIc1>.
- Martínez, A. y A. Abril (2020). «Las guardianas del agua y su participación en la gestión comunitaria de los recursos hídricos. Un análisis de la normativa ecuatoriana». En: *Foro: Revista de Derecho* 34, 61-84. Online: <https://bit.ly/3aEXwpb>.
- Molina, A., M. Pozo y J. Serrano (2018). *Agua, saneamiento e higiene: Medición de los ODS en el Ecuador*. Inf. téc. INEC – UNICEF. Online: <https://bit.ly/36Pt8Tl>.
- Muñoz, L. (2017). «Sobre la teoría pura del derecho y la verdadera pirámide planteada por Hans Kelsen». En: *Revista de la Facultad de Derecho de México* 61.256, 173-187. Online: <https://bit.ly/3PKQqP1>.
- ONU (2015). «Summary for Policymakers». En: *Climate Change 2013 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, 1-30. Online: <https://bit.ly/3Q2igX1>.
- Pacheco, D. (2019). «Caracterización y propuesta de plan de mejoras del sistema de agua de consumo humano en la Comuna Santa Clara de San Millán - Distrito Metropolitano de Quito». Trabajo de Titulación en Estudios Ambientales. Instituto Tecnológico Internacional.
- Peña, C., J. Melgarejo y D. Prats (2016). «El ciclo urbano del agua en Bogotá, Colombia: estado actual y desafíos para la sostenibilidad». En: *Tecnología y ciencias del agua* 7.6, 57-71. Online: <https://bit.ly/3BscB5T>.
- Perugachi, J. y C. Cachipueno (2020). *La lucha por el agua: gestión comunitaria del proyecto de agua potable Pesillo-Imbabura*. Abya-Yala. Online: <https://bit.ly/3rs4HFl>.
- Pinos, J. (2020). «Multiple water governance models: Ecuador as a case study». En: *Maskana* 11.1, 74-80. Online: <https://bit.ly/3PuN02q>.
- Presidencia de la República del Ecuador (2014). *Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*. Registro Oficial 305, Suplemento del 6 de agosto de 2014. Online: <https://bit.ly/3BDyY8O>.
- RAE (2021). *Diccionario de la lengua española*. Real Academia Española. Online: <https://bit.ly/2OIGEYC>.
- Rivera, S. (2016). «La sostenibilidad del recurso hídrico en el Ecuador: análisis multicriterial de la gestión del agua». Tesis de Maestría en Economía Ecológica. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Online: <https://bit.ly/3Btduh3>.
- Saborío, M. y col. (2019). *Adaptación basada en Ecosistemas y Seguridad Hídrica: Guía para la evaluación de la efectividad de las medidas de adaptación basada en ecosistemas (AbE) orientadas a la Seguridad Hídrica*. UICN. Online: <https://bit.ly/3oFWdtx>.
- Sandoval, A. y M. Günther (2013). «La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad». En: *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible* 9.2, 165-179. Online: <https://bit.ly/3iwWCuR>.
- Scott, M. y col. (2016). «Planning for biophilic cities: from theory to practice». En: *Planning Theory & Practice* 17.2, 267-300. Online: <https://bit.ly/3uP23MN>.
- Secretaría Nacional del Agua (2017). *Acuerdo Ministerial 0031: directrices y regulaciones para garantizar la permanencia y fortalecimiento de la gestión comunitaria del agua y de la prestación comunitaria de los servicios de agua potable y saneamiento; y riego y drenaje*. Registro Oficial 88, 27 de septiembre de 2017. Online: <https://bit.ly/2V3XYF8>.
- (2018). *Acuerdo Ministerial 0194: Instructivo para la optimización de procesos que realizan las organizaciones comunitarias del agua en la Secretaría del Agua*. Registro Oficial 286, 25 de junio de 2018. Online: <https://bit.ly/3S9XnuN>.
- UNESCO (2015). *Aguas subterráneas y Cambio Climático: Pequeños estados insulares de desarrollo PEID*. UNESCO. Online: <https://bit.ly/36QHZnk>.
- (2018). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. Inf. téc. UNESCO. Online: <https://bit.ly/3BuKluc>.
- Vieyra, A., Y. Méndez-Lemus y J. Hernández (2018). *Procesos periurbanos: desequilibrios territoriales, desigualdad social, ambientales y pobreza*. UNAM: CIGA. Online: <https://bit.ly/36UE3ey>.

- WWAP (2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás*. Inf. téc. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO. Online: <https://bit.ly/3wQG4Da>.
- Yáñez, P. (2009). «La zona transicional páramo-bosque nublado: un elemento paisajístico móvil en el espacio tiempo». En: *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida* 9.1, 16-22. Online: <https://bit.ly/2ur4tRu>.
- Yáñez, P. y col. (2011). «Posibles efectos del cambio climático global en zonas silvestres protegidas de la zona andina de Ecuador». En: *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida* 14.2, 24-44. Online: <https://bit.ly/3zJanQV>.
- Yáñez, P. y col. (2012). «Composición y dinámica de los agrosistemas del Distrito Metropolitano de Quito en los últimos treinta años y posibles interrelaciones con los efectos del cambio climático global». En: *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida* 16.2, 48-68. Online: <https://bit.ly/3PrBSmV>.