

2019-12-06

Agua y saneamiento: desafíos vigentes de la Colombia contemporánea

Rosalina González Forero
Universidad de la Salle

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ai>

Citación recomendada

González Forero, Rosalina (2019) "Agua y saneamiento: desafíos vigentes de la Colombia contemporánea," *Ámbito Investigativo*: Iss. 3 , Article 5.

Disponible en:

This Artículo de divulgación is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ámbito Investigativo* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Agua y saneamiento: desafíos vigentes de la Colombia contemporánea



ROSALINA
GONZÁLEZ FORERO



Introducción

Pareciera que en torno al tema de agua y saneamiento todo ha sido dicho, vasta literatura escrita, infinidad de proyectos realizados y a nivel mundial la pregunta es: ¿de dónde vamos a sacar el agua potable en unos años y dónde vamos a colocar las toneladas y toneladas de residuos sólidos que se generan diariamente? Parte de la respuesta nos la brinda la Universidad de Cambridge (2006) quién indica que es hora de diseñar lo que la sociedad necesita, con el concurso de mejores ingenieros para que aprendan cómo implementar en las comunidades las soluciones complejas que la sostenibilidad demanda. En este sentido, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Salle propone su maestría en Ingeniería Sostenible, para desarrollar procesos de una manera que no se ponga en peligro el medio ambiente ni se agoten los recursos existentes. En particular, una de sus líneas de énfasis "Agua y saneamiento" dará respuesta efectiva a esta necesidad aun insatisfecha como lo es el acceso al agua potable y la adecuada disposición de los residuos sólidos.

Contexto

El énfasis de "Agua y saneamiento" se enmarca dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, en el que se observa que el pacto por la sostenibilidad: "producir conservando y conservar produciendo" busca mejorar la calidad del agua y del suelo para la prevención de los impactos en la salud pública y la reducción de las desigualdades relacionadas con el acceso a recursos; así como la reducción de la presión, el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico, y el aceleramiento de la economía circular como base para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos.

Por otro lado, el pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y energía busca promover la competitividad y el bienestar de todos a través de:

- Agua limpia y saneamiento básico adecuado: hacia una gestión responsable, sostenible y equitativa.
- La implementación de estrategias para el logro de una prestación eficiente, sostenible e incluyente de los servicios de agua potable y saneamiento básico (APSB) con orientación regional, y una política nacional de gestión integral de residuos sólidos que articule el concepto de economía circular.
- El desarrollo de acciones que garanticen la gobernanza comunitaria y la sostenibilidad de las soluciones adecuadas de agua potable, manejo de aguas residuales y residuos sólidos para incrementar la cobertura, continuidad y la calidad del servicio en zonas rurales y programas de desarrollo con enfoque territorial (PDET).

- La adopción de medidas para proteger las fuentes de agua y garantizar su sostenibilidad en el tiempo, con un enfoque de economía circular.
- La educación en Colombia sobre el valor del agua para la vida y su adecuado uso, así como la importancia del aprovechamiento de los residuos y los beneficios de la participación ciudadana en el mejoramiento de los servicios.

Lo que indica indubitablemente un acercamiento profundo desde la ingeniería con bases sólidas para aportar realmente al desarrollo del país. Adicional a lo anterior, el Plan de Desarrollo de Bogotá 2016-2020 (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2016) indica que es necesario garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos, lo que puntualmente localiza nuestro foco de estudio en la capital, enmarcada en la región, ya que también se destaca la propuesta de relación empresa-universidad-Estado para generar proyectos de competitividad en la región Cundinamarca y Bogotá, que evidencian totalmente la pertinencia de la maestría en Ingeniería Sostenible y de su énfasis. Por ejemplo, el ecosistema río de Bogotá requiere soluciones productivas y tecnológicas a retos de ciudad relacionados con la gestión del agua, de los residuos, la movilidad, la construcción sostenible y la eficiencia energética para mejorar la calidad de sus habitantes.



Todo esto, sustentado en los 1.095.594 hogares urbanos estimados con déficit cualitativo, donde el 52.2% tienen deficiencias de alcantarillado; el 27.2% de hacinamiento mitigable; el 24.9% de cocina; el 14.4% de acueducto; y el 8.2% de pisos (Departamento Administrativo Nacional de Estadística —DANE—, 2017). Por ende, resulta relevante priorizar la atención de estos espacios con criterios de sostenibilidad que permitan mejorar sus condiciones físicas y sociales, y facilitar el acceso de los hogares a bienes y servicios de calidad. La economía nacional enfrenta desafíos en materia de sostenibilidad, asociados con el



bajo desempeño en el uso de recursos naturales como el agua y la tierra, y con la intensidad en el consumo de materiales, con excepción de la energía, lo que en conjunto limita su productividad y competitividad (Ministerio de Minas y Energía-Min-Minas, 2015). Es de destacar que a pesar de los progresos para mejorar la calidad del agua, el 60% de la macrocuenca Magdalena-Cauca tiene un alto potencial de afectación de la calidad del agua por los sectores productivos (Ideam, 2015) y solamente el 42.2% de las aguas residuales generadas en el país fueron tratadas en 2016. Algunas dificultades para el control de la contaminación del agua son el bajo monitoreo de los vertimientos, los usuarios no legalizados, las dificultades para el uso y reuso de tecnologías ineficientes para el tratamiento de aguas residuales. Sumado a lo anterior, las actividades criminales como la minería ilegal han contaminado las cuencas hidrográficas con mercurio, en ríos de importancia nacional.

Respecto a la calidad de los servicios de APSB, se ha observado que alrededor de 3.800.000 personas aún reciben agua con algún nivel de riesgo (no apta para el consumo), lo cual representa el 11.56% de la población total con servicio en el país (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio-Minvivienda, 2018, p. 15). También hay altas pérdidas de agua (del orden del 40%), que en conjunto con los fenómenos de escasez hídrica y de variabilidad climática reducen la

continuidad del servicio (Minvivienda, 2018, p. 17). También hay deficiencias asociadas al desempeño de las empresas prestadoras, demoras en ejecución de proyectos e insuficiente asistencia técnica (Contraloría General de la República, 2018).

A nivel Bogotá, el diagnóstico regional desde el plan de desarrollo indica que hay problemáticas de diversa índole que podrían ser tratadas desde la propuesta de formación con el programa de maestría en Ingeniería Sostenible: El acueducto registra pérdidas cercanas al 35% en las zonas desarrolladas ilegalmente, donde la conexión al servicio no está autorizada. Es urgente mantener el Índice de riesgo de calidad del agua potable (IRCA) en un porcentaje menor o igual a 5%, continuar con las obras estipuladas en el "Plan de saneamiento y manejo de vertimientos" para la descontaminación del río Bogotá, así como eliminar los residuos tóxicos de manera eficiente y con la disposición adecuada, ya que en la ciudad circulan 15.000 toneladas de residuos peligrosos posconsumo y especiales de recolección selectiva, voluntarios y aceites vegetales usados. También debe hacerse el aprovechamiento de 25.000 toneladas de llantas usadas, así como el control y seguimiento a 32.000 toneladas de residuos peligrosos en establecimientos de salud humana y afines.

A nivel internacional se observa como marco de referencia el tema de los Objetivos de Desarrollo

Sostenible de Naciones Unidas, que corresponden a un llamado universal frente a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo —PNUD—, 2019). Esta es una iniciativa mundial en la que Colombia se encuentra alineada, por esta razón es importante conocerlos, ya que el país trabajará en ellos desde todas las instancias gubernamentales por lo menos hasta el año 2030, tal como lo indican sus acuerdos:

Objetivo 6: garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Objetivo 15: gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

Por lo tanto, aunque se requieren cuantiosos recursos financieros para solucionar estas problemáticas, el país primero necesita determinar sus fortalezas y necesidades ambientales y sociales, para generar el desarrollo sostenible mediante diferentes soluciones de ingeniería.

Adicional a lo anterior, y teniendo en cuenta nuestro perfil de universidad católica es muy importante tener en cuenta que el programa propuesto, junto con su énfasis, está alineado con el punto de vista de la

Carta Encíclica *Laudato Si* del Padre Francisco (2015) sobre el cuidado de la casa común, que en su apartado 202 indica que muchas cosas tienen que reorientar su rumbo, pero ante todo la humanidad necesita cambiar. Hace falta la conciencia de un origen común, de una pertenencia mutua y de un futuro compartido por todos.

También en el apartado 206 se sugiere un cambio en los estilos de vida en el que se modifique el comportamiento de las empresas, forzándolas a considerar el impacto ambiental y los patrones de producción, ya que hoy "el tema del deterioro ambiental cuestiona los comportamientos de cada uno de nosotros" (Iniciativa Carta de la Tierra, 2000). El Padre Francisco indica que el nuestro, debe ser el tiempo que se recuerde por el despertar de una nueva reverencia ante la vida; por la firme resolución de alcanzar la sostenibilidad.

Hace falta la conciencia de un origen común, de una pertenencia mutua y de un futuro compartido por todos.

Propuesta

Aunque a nivel educativo se ha avanzado significativamente en la oferta de formación profesional a nivel nacional, existen serias debilidades en la oferta formativa posgradual, particularmente en la asociada a los niveles que involucran investigación. La aparición de una oferta formativa en maestrías y doctorados no ha impactado significativamente en la innovación, en la transferencia de conocimiento de la academia al sector empresarial, y, por ende, en el desarrollo productivo del país (Universidad de La Salle, 2018). Una de las principales razones asociadas a este problema es que los programas de maestría y doctorado se han enfocado en la investigación disciplinar de problemáticas ajenas a la realidad colombiana. Por esta razón, la maestría en Ingeniería Sostenible busca mediante un enfoque interdisciplinario en todas sus fases, desde el diseño, pasando por la construcción y utilización, hasta llegar al desmantelamiento o reutilización, la integración de los aspectos técnico-económicos con el impacto ambiental y social de las soluciones ingenieriles requeridas para el desarrollo del país.

A nivel mundial la comunidad lasallista ha conformado el Grupo Consultivo Internacional para la Investigación Lasaliana (ILARG), grupo compuesto por directores de institutos y centros de medio ambiente y sostenibilidad de La Salle, y otros distinguidos investigadores de sostenibilidad ambiental y urbana de las

diferentes regiones, con el objetivo de fomentar la colaboración entre los institutos lasalianos en estos temas. En su primera reunión, se identificaron líneas comunes de investigación para dar soluciones a conflictos globales y así contribuir con el cuidado de su hogar común (LaudatoSi'). La Facultad de Ingeniería hace parte de dicho grupo y se encuentra liderando procesos de investigación que queremos potencializar, debido a su historial de investigación y a los esfuerzos que actualmente realiza en conjunto con la Universidad de La Salle en México y Brasil. De esta forma se constituye el primer paso de visibilización para el proyecto internacional lasaliano en el tema de agua y saneamiento.

De otro lado, el sentido investigativo para el desarrollo científico y tecnológico del país, a través de la formación de investigadores y expertos posgraduales está en perfecta correlación con los postulados del Proyecto Educativo Universitario Lasallista (PEUL) (Coronado, s.f.) cuando en el acápite de procesos articuladores de nuestra praxis académica y, más específicamente, en el ítem atinente a la investigación e innovación con impacto social (numeral 5.2) se enuncia que:

En el marco del desarrollo humano integral y sustentable, y de cara a la conformación de la sociedad del conocimiento, la investigación se convierte en referente mediante el cual la Universidad expresa su vocación

de actor social eficaz, haciendo suyos los problemas e intereses de la sociedad, a la vez que promueve el debate constructivo sobre el tipo de ciencia y la clase de tecnología que la sociedad requiere.

Este desarrollo humano integral y sustentable implica que el respeto y defensa de la dignidad de la persona es el centro de los procesos de desarrollo social, científico y cultural tanto para las presentes como para las futuras generaciones.

Lo anterior se ajusta plenamente a aquello manifestado por la Universidad de Cambridge (2006) en cuanto a la necesidad de ingenieros que encajen en las comunidades para implementar las soluciones complejas que la sostenibilidad realmente demanda. Teniendo en cuenta este soporte institucional desde la línea

de Agua y saneamiento se proponen los siguientes espacios de énfasis:

Hidrografía, manejo de cuencas y gobernanza del agua

Teniendo en cuenta los preceptos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (Minambiente, 2019) se requiere del estudio de la cuenca como una unidad adecuada para la planificación ambiental del territorio, desde los procesos de coordinación y cooperación de distintos y diversos actores sociales, sectoriales e institucionales que participan en su gestión, con el fin de evitar que el agua y sus dinámicas se conviertan en amenazas para las comunidades, y garantizar la integridad y diversidad de los ecosistemas, en aras de asegurar la oferta hídrica y los servicios ambientales.



Estudio en cuenca.



Sistema de tratamiento de aguas.

Es de anotar que precisamente por un mal manejo de las cuencas, y por ende, de la gobernanza del agua, tenemos déficits en muchos municipios y contaminación causada por el mal manejo. Si el ingeniero entiende el origen del agua y cómo ha de retornar al mismo, podrá pensar en soluciones integrales con miras sostenibles.

Nuevas tecnologías de tratamiento del agua

En este espacio se trabajará el diseño de nuevos sistemas de tratamiento de aguas con tecnologías de punta para el tratamiento de contaminantes emergentes, ya que

está muy estudiado el alto nivel de contaminación de fuentes hídricas y lo obsoleto de muchos sistemas actuales.

Valorización, residuos y recuperación de suelos

Se estudiarán temas de la gestión ambiental sostenible del recurso suelo, así como las nuevas tecnologías de remediación de suelos contaminados y degradados y el aprovechamiento, valorización y gestión de los residuos con nuevas tecnologías para el tratamiento desde la economía circular atendiendo las necesidades del país descritas en el Plan Nacional de Desarrollo.

Modelación para la planificación y el ordenamiento territorial (SIG)*.

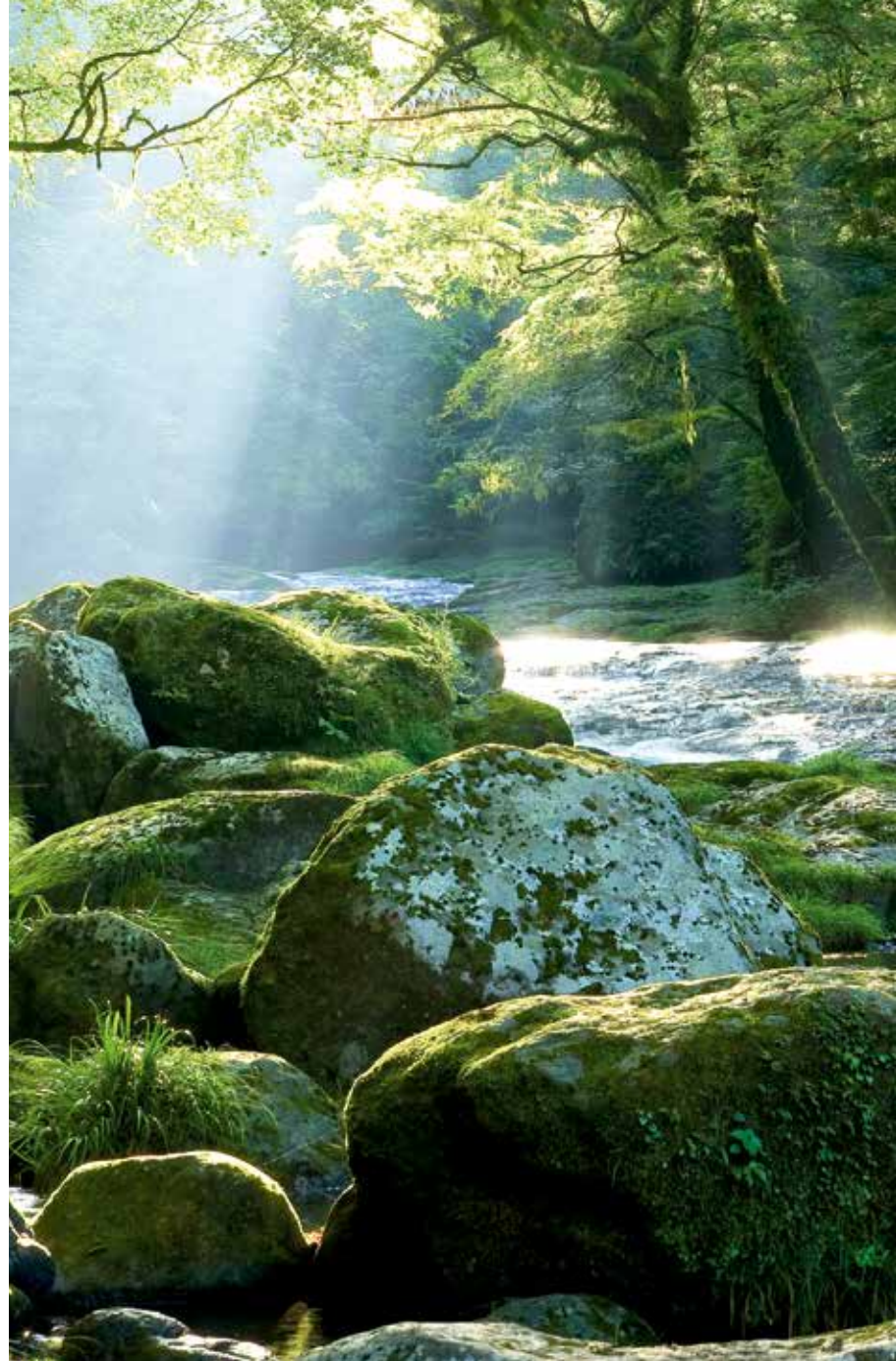
Se aprenderá a utilizar instrumentos de modelamiento para la planificación del territorio y los sistemas de información geográfica, y a partir de este conocimiento se diseñarán propuestas concretas de planificación en territorios.

Conclusión

El agua y saneamiento no es un tema agotado, por el contrario está a la orden del día en las agendas del Estado colombiano y se encuentra priorizado a través del Plan Nacional de Desarrollo Nacional, Regional y Local, por ende, la necesidad de apoyo técnico en la formación de ingenieros con soluciones concretas alineadas con la comunidad. En este sentido, la Universidad de La Salle con su propuesta de maestría en Ingeniería Sostenible hace parte de la solución y espera poder brindar las herramientas necesarias.

Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá (2016). *Proyecto del Plan de Desarrollo Bogotá 2016-2020*. Recuperado de http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20160429_proyecto_pdd.pdf
- Contraloría General de la República (2018). *Informes constitucionales*. Recuperado de <https://www.contraloria.gov.co/resultados/informes/informes-constitucionales>



- Coronado, F. (coord.). (s.f.). *Proyecto Educativo Universitario Lasallista PEUL*. Bogotá: Ediciones Unisalle. Recuperado de <https://www.lasalle.edu.co/wcm/connect/01d5946c-2fb2-49bf-b731-19b5f9180b53/proyecto-educativo-universitario-lasallista-peul.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IW3EqK&CVID=IW3EqK&CVID=IW3EqK&CVID=IW3EqK>
- Dirección Nacional de Planeación-DNP (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*. Proyecto de Ley 227 de 2019 del martes 7 de mayo de 2019. Recuperado de



<https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>
Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE (2017). *Gran encuesta integrada de hogares*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo/geih-historicos>
Ideam (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf

- Iniciativa Carta de la Tierra (2000). *Carta de la Tierra*. Recuperado de <http://cartadela-tierra.org/descubra/que-es-la-carta-de-la-tierra/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-Minambiente (2019). *Objetivos y funciones*. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/objetivos-y-funciones>
- Ministerio de Minas y Energía-MinMinas (2015). *Informe de Gestión Administrativa*. Recuperado de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23756537/Informe+de+Gesti%c3%b3n+2015-2016.pdf/23e150e5-8262-477b-8f2d-30d910050321>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio-Minvivienda (2018). *Informes de monitoreo SGP- APSB*. Recuperado de <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/gestion-institucional/recursos-del-sgp-apsb/monitoreo-a-los-recursos-del-sgp-apsb/informes-de-monitoreo-sgp>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD (2019). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Santo Padre Francisco (24 de mayo de 2015). Carta Encíclica Laudato Si' sobre el cuidado de la casa común. Recuperado de http://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_sp.pdf
- Universidad de Cambridge (2006). *MPhil in Engineering for Sustainable Development. Overview*. Recuperado de <https://www.graduate.study.cam.ac.uk/courses/directory/egegmpesd>
- Universidad de La Salle (2018). *Acuerdo 004 de 2018 del Consejo Académico*. Autor. Recuperado de https://www.la-salle.edu.co/wcm/connect/47f31300-3c85-4d70-808e-63b21522309d/Acuerdo_No_004_CA_2018.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mxedbAK&CVID=mxedbAK