6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

FUNDACIÓN DOMINICANA COMPITE

OLDS
Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible

DIAGNÓSTICO DE LOS AVANCES EN EL OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA HASTA 2020

Castillo, JA, Castillo A y Ardila EC (2020). Diagnóstico de los avances en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6: Agua Limpia y Saneamiento en la República Dominicana hasta 2020. Fundación para la Innovación y Sostenibilidad Dominicana Compite y Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia y Santo Domingo, República Dominicana.

Publicado en Octubre de 2020

Diseño y maquetación: Alberto Castillo Aroca

Contacto: alcastaro@olds2030.org | contacto@olds2030.org

Créditos de las imágenes: Flickr

Licencia: CC BY 4.0 2020

Fundación para la Innovación y Sostenibilidad Dominicana Compite y Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible.

Santo Domingo, República Dominicana y Bogotá, Colombia

“GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SU GESTIÓN SOSTENIBLE Y EL SANEAMIENTO PARA TODOS”

ÍNDICE

CONTEXTO GENERAL 1
METAS DEL OBJETIVO 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO 4
SITUACIÓN DEL ODS 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO EN LATINOAMÉRICA 5
SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO DOMINICANO 19
IMPACTO DEL COVID-19 EN EL ODS 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO 25
BUENAS PRÁCTICAS EN AMÉRICA LATINA 26

PRÓLOGO

Entre 2008 y 2012 la República Dominicana desarrolló un proceso de planeación de largo plazo con miras al 2030 que adquirió carácter legal con la Ley 1-12 sobre la Estrategia Nacional de Desarrollo (END). Posteriormente el país fue signatario de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible impulsada por las Naciones Unidas en 2015.

Sin embargo, el país presenta diversos retos para lograr tanto las metas de la END como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU. Como prueba de ello, se resalta que, de acuerdo con el Informe de Avances del Consejo Económico y Social de Julio de 2019, tan solo el 34.34% de los indicadores de la END presentan un avance promisorio hacia la meta de 2020, mientras que alrededor de un 24.24% está en riesgo de incumplirse.

Adicionalmente, el país todavía presenta una gran heterogeneidad en el desarrollo provincial que atenta contra el cumplimiento de la meta de lograr un desarrollo territorial cohesionado y armónico. Este hecho se invisibiliza a la hora de evaluar los avances de la END puesto que esta es monitoreada por medio de indicadores nacionales que no reflejan las diferencias locales en la senda hacia el desarrollo social y económico sostenible.

En vista de esta situación, la Fundación Dominicana Compite y el Observatorio Latinoamericano de Desarrollo Sostenible realizaron un estudio denominado “Perspectivas del desarrollo económico y social de la República Dominicana hacia el 2030”, con el fin de identificar la arquitectura institucional y las buenas prácticas en la planeación del desarrollo en América Latina, y analizar los principales ejes de la END en el marco de los ODS desde una perspectiva internacional y provincial.

De este modo, se pudo elaborar propuestas de mejora del sistema de planeación dominicano de acuerdo con la experiencia regional y se identificó la posición relativa de la República Dominicana respecto a los demás países de la región, de acuerdo con el cumplimiento de los ODS. Esto permitió identificar a las naciones con mejor desempeño y aquellas que podrían suponer referentes para el país. Acto seguido, se procedió a realizar una revisión bibliográfica sobre las estrategias que han llevado a cabo estos países y se analizó su posible adopción en la República Dominicana.

Posteriormente se realizó un análisis provincial para diagnosticar las brechas territoriales, identificar las zonas para una intervención prioritaria y aquellas donde se podrían lanzar pilotos sobre las propuestas contenidas en el presente estudio. Sin embargo, debido a la insuficiencia de información estadística disponible, sólo se abordaron los ocho primeros ODS referentes a pobreza, hambre, salud, educación, igualdad de género, agua y saneamiento, energía y empleo. No obstante, el ODS referente a desigualdad fue incluido de forma transversal en todo el análisis.

En futuras investigaciones se pretende abordar el resto de los ODS y mantener información actualizada que permita el control social de los avances en la END y los ODS.

Este documento constituye una sección de la investigación final. Para obtener los demás capítulos y más información puede acceder a www.olds2030.org y www.dominicanacompite.org.

CONTEXTO GENERAL

En el año 2002 el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, incluyó el artículo I.1 que establece "El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna" a la Observación General No. 15. Asimismo, el 28 de julio de 2010 mediante la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son primordiales para la realización de todos los derechos humanos, e insta a los estados a realizar esfuerzos para garantizar este derecho, en consecuencia se sugiere asegurar recursos financieros, propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología, sobre todo a los países en vías de desarrollo, incrementar la capacidad de tratamiento y distribución y mejorar la infraestructura hidráulica, entre otros (ONU, 2014).

Con estos antecedentes, cuando en 2015 se aprobaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030, el agua ocupó un lugar relevante, siendo el sexto en ser incluido. De este modo, los gobiernos del mundo hicieron un compromiso para garantizar el acceso agua potable y el saneamiento para todos, centrándose en la gestión sostenible de los recursos hídricos para que las personas puedan disponer de agua suficiente, saludable, sustentable, accesible y asequible para su uso personal y doméstico.

Sin embargo, pese a que existe suficiente agua dulce en el planeta, el reparto de esta no es equitativo y diversos países carecen de su acceso. Esta desigualdad, junto con el crecimiento poblacional, aumento del estrés hídrico, la mala calidad del agua, contaminación, cambio climático y el saneamiento inadecuado en algunos lugares del planeta, impactan en la seguridad alimentaria, la salud y los medios de subsistencia. Por esta razón, diversas organizaciones sostienen que el ODS 6 es un objetivo transversal y prioritario para el cumplimiento de la Agenda 2030 en su conjunto.

Esta transversalidad del agua se ha hecho más palpable en 2020 durante la pandemia por la COVID-19, la cual ha exaltado la importancia vital del saneamiento, la higiene y un acceso adecuado a agua limpia para prevenir y contener las enfermedades, y ha visibilizado las deficiencias en el acceso a estos servicios en grandes sectores de la población.

Es así como un aspecto tan básico como la higiene de manos, esencial para salvar vidas durante la pandemia, ha mostrado grandes retos, puesto que existen falencias en infraestructura hidráulica, pobreza, exclusión social, entre otros, lo cual mantiene a una importante porción de la población sin acceso a agua y las expone al contagio con el SARS-COV-2 y otras enfermedades virales y bacterianas (OMS, 2020).

En este contexto, la República Dominicana presenta un avance moderado, mientras que en América Latina tan solo 10 países avanzan de forma prometedora hacia el cumplimiento del ODS 6. Por esta razón, en la presente

sección se analiza la situación general del país en el contexto latinoamericano y se identifican buenas prácticas de países como Chile, Perú, Uruguay entre otros para aprovechar su experiencia como fuente de inspiración para posibles estrategias y políticas para que la República Dominicana pueda acelerar su avance en este aspecto.

Así mismo, se incluye un análisis provincial con base en un Índice de Carencias en Agua, Saneamiento e Higiene (ICASH) construido con datos de la ENHOGAR 2018 de la Oficina Nacional de Estadísticas, con lo cual se ofrecen indicios sobre los territorios que requieren una intervención diferencial y mayores esfuerzos para el logro de este ODS.

Esta sección finaliza con un análisis de los impactos del COVID-19 y una serie de sugerencias generales para la política de Agua, Saneamiento e Higiene de la República Dominicana que incluye aspectos como el tratamiento de aguas residuales, regulaciones, identificación de necesidades en infraestructura, entre otros.

METAS DEL OBJETIVO 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos

6.2 De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad

6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial

6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua

6.5 De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda

6.6 De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos

6.a De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización

6.b Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

SITUACIÓN DEL ODS 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO EN LATINOAMÉRICA

Avances en el cumplimiento del ODS 6

Fuente: CODS (2020)

La situación del agua y saneamiento en América Latina ha avanzado bastante, sin embargo, este progreso es insuficiente para lograr las metas previstas en la Agenda 2030 y para asegurar el derecho al agua de la población. Según el BID (2019) más de un tercio de la población de la región no tiene agua potable, es decir 220 Millones de personas, mientras otros 490 millones carecen de sistemas seguros de manejo de excretas y 19 millones todavía practican defecación al aire libre.

En este contexto, 10 países de la región muestran avances promisorios en las metas del ODS 6, pero otros 10 muestran un avance moderado que hace previsible el incumplimiento de este objetivo y otros 4 se encuentran estancados (CODS, 2020).

La República Dominicana ha mostrado un avance moderado a pesar de que el país ha tenido grandes progresos en materia de inversión hídrica y reducción de la pobreza. Esto alerta sobre la necesidad de incrementar los esfuerzos, más aún en el contexto de pandemia que caracteriza al 2020-2021 y donde los servicios de agua, saneamiento e higiene son las principales estrategias para contener el COVID-19 y otras afecciones relacionadas al agua como pueden ser la Enfermedad Diarreica Aguda, Hepatitis A, enfermedades transmitidas por vectores y estomacales que afectan desproporcionadamente a la población infantil, la cual, como se pudo observar en el ODS 3, todavía presenta altas tasas de mortalidad.

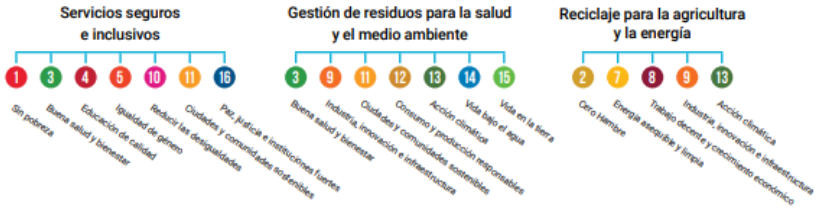
Adicionalmente, el cambio climático en curso afecta particularmente el cumplimiento de este objetivo, toda vez que varíen los patrones de lluvias, las sequías y la incursión de los mares en los acuíferos superficiales y aguas subterráneas de los países. Por esta razón, en la presente sección se aborda de forma general aspectos del ODS 13: Acción por el Clima y se desarrolla una caracterización general del impacto medioambiental sobre este ODS.

Por otra parte, se debe exaltar que el agua más que un sector de trabajo aislado es un nexo entre diversos objetivos como pueden ser la seguridad alimentaria por medio de los sistemas de riego, la salud ante las enfermedades que se producen por un inadecuado manejo del agua y el cambio climático, las ciudades sostenibles por la infraestructura de acueducto y alcantarillado, pobreza por el impacto diferencial en los hogares pobres, entre otros. Así mismo, el agua funciona como nexo entre la END, los ODS, el Acuerdo de París y el Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, como bien lo indica UNESCO (2020).

El agua como vínculo entre los compromisos mundiales adoptados en 2015

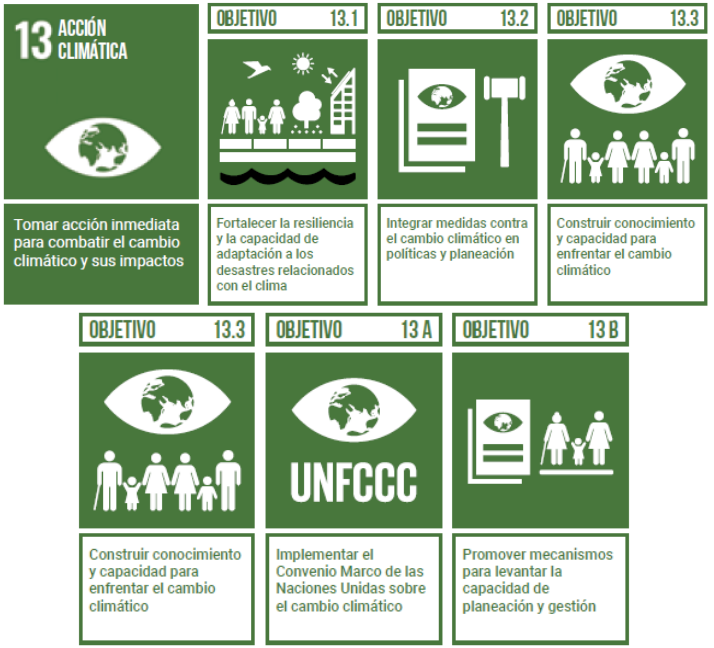
Fuente: UNESCO (2020)

El agua conectando las metas de los ODS



Fuente: UNESCO (2020)

ODS 13: Objetivos pertinentes al agua y dependientes del agua



Fuente: UNESCO (2020)

Por otra parte, el agua también podría estar relacionada con el ODS 16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas puesto que la escasez pronunciada de agua y el cambio climático puede ocasionar conflictos, inestabilidad social, desplazamiento de personas, así mismo estaría relacionado con el ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico, ya que la falta de agua puede reducir el PIB de los países en hasta un 6% y activar procesos migratorios importantes, ya que cerca del 75% de los empleos actuales dependen del suministro de agua(WWAP, 2016; FAO/Grupo del Banco Mundial, 2018). En cuanto a energía, en América Latina las hidroeléctricas son una importante fuente de producción limpia y renovable.

En consecuencia, el cumplimiento del ODS 6 impactará y determinará el éxito de la Agenda 2030 en su conjunto debido a la interconexión entre estos (Banco Mundial, 2016). Es por esto que abordar de forma estratégica el agua también puede traer beneficios generales y dinamizar el logro de la Agenda 2030.

Acceso a agua limpia

Para 2019, más del 90% de la población de América Latina y El Caribe cuenta con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua. Sin embargo, este hecho aparentemente positivo invisibiliza grandes deficiencias en el sector, ya que el acceso a agua limpia en la región no se encuentra garantizado por la cobertura de acueductos, ya que diversos sectores de la población se ven obligadas a comprar el líquido por carrotanques, agua embotellada, recolección de lluvias entre otras, lo cual afecta financieramente a las poblaciones con menores recursos. Adicionalmente, la inversión de tiempo para recolectar agua superficial lejos de las viviendas estimula el ausentismo escolar y que especialmente las mujeres dediquen más tiempo a estas tareas, pudiendo dedicar menos horas al trabajo remunerado y su desarrollo personal y laboral (Velasco, 2016).

Así mismo, existe discrepancias en la percepción de agua segura por parte de la población y si bien existen sistemas de monitoreo de la calidad del agua bastante desarrollados, es usual que el agua provista por los acueductos no sea apta para ser ingerida como consecuencia de deficiencias en las instalaciones hidráulicas y las tuberías del propio acueducto, las cuales pueden presentar fisuras, deterioro, filtración y proliferación de patógenos.

En este sentido, se destaca el caso colombiano donde existe un Índice de Riesgo por Abastecimiento de Agua (IRABA) que analiza la calidad del agua a nivel municipal que llega a los hogares por medio del acueducto. Esta buena práctica podría ser adoptada por diversos países como la República Dominicana para monitorear la brecha de calidad entre el inicio y el final del sistema de suministro.

Por otra parte, se observa que en la región existe una brecha de al menos 30 años en el desarrollo de los sistemas de suministro de agua entre las regiones urbanas y rurales. Especialmente en lo concerniente a continuidad del servicio. Según el BID (2019) al menos 200 millones de personas en América Latina carecen de un servicio constante y el agua a la que acceden es de dudosa potabilidad.

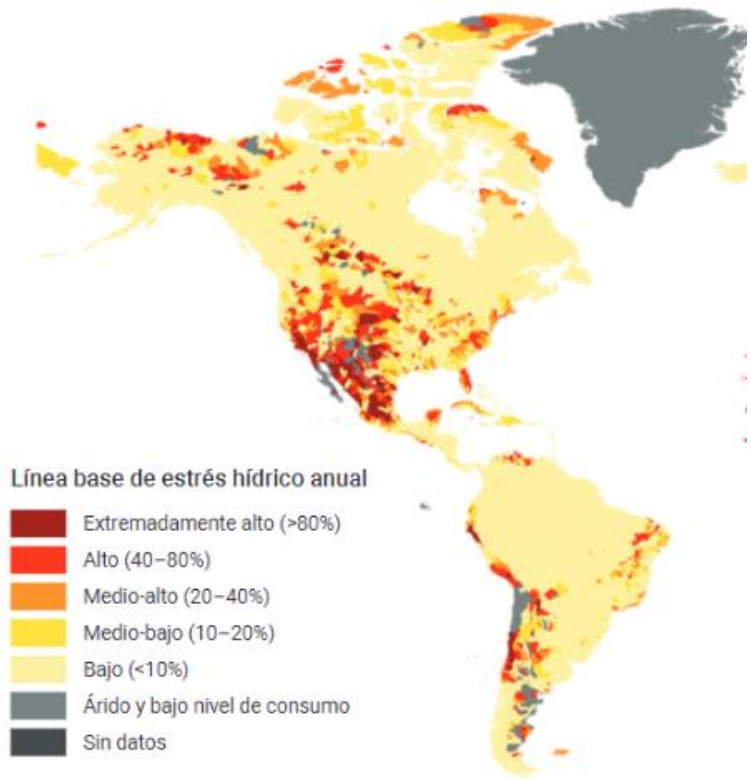
Otro aspecto de especial relevancia es el estrés hídrico y el porcentaje de agua extraída de recursos hídricos renovables. En este aspecto la República Dominicana es el país de la región con el nivel más alto con un 43.73%, un nivel 7 veces más alto que la media regional (CODS, 2020). Este hecho supone un gran riesgo ambiental y en cuanto a sostenibilidad del servicio, el cual se puede agravar por el crecimiento poblacional, las sequías, el cambio climático y la degradación medioambiental (UNESCO, 2020).

Cabe resaltar que según en el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático el objetivo es "retrasar el aumento de la temperatura media mundial a muy por debajo de los 2°C encima de los niveles preindustriales y perseguir los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1.5°C arriba de los niveles preindustriales, reconociendo que esto reduciría significativamente los riesgos e impactos del cambio climático" (CMNUCC, 2015, Artículo 2) (IPCC, 2018). Este hecho confirma que definitivamente existe y continuará un proceso de cambio climático inminente ante lo cual la única estrategia de afrontamiento es la mitigación de los riesgos y la adaptación.

En consecuencia, es inminente una mayor variabilidad climática, cambio en el patrón de las lluvias, incremento en el nivel del mar y desastres ambientales de origen hidrometeorológico (IPCC, 2014; Gheuens et al., 2019), lo cual en su conjunto afecta la disponibilidad de agua dulce disponible en el país, aumentando así el estrés hídrico y la inseguridad del suministro de este recurso. También cabe destacar que el cambio climático no sólo aumenta la frecuencia de desastres naturales sino la severidad, intensidad y duración de estos lo cual eleva aún más el riesgo que presenta el suministro y disponibilidad de agua dulce (Blöschl et al., 2017).

Así mismo, se debe resaltar que el extraordinario crecimiento económico de la República Dominicana puede estimular el aumento de la población y la actividad industrial y por consiguiente la demanda de agua (Wada y Bierkens, 2014; UNESCO, 2020), a la vez que el incremento de la temperatura definitivamente está correlacionado con un mayor consumo de estos recursos (Gato et al., 2007; UNESCO, 2020). En este contexto, en el futuro cercano el mundo y país en particular se enfrentarán a un suministro de agua más errático e incierto (FAO, 2013; UNU-INWEH/CESPAP, 2013; FAO, 2017; IPCC, 2018; UNESCO, 2020).

Línea base de estrés hídrico anual

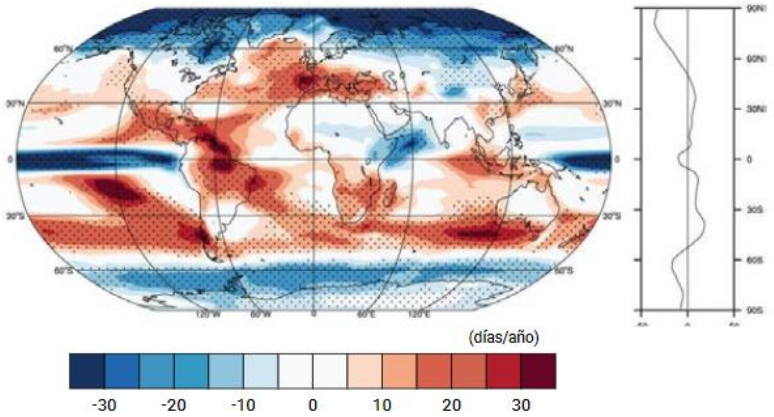


Fuente: UN Water (2020) Nota: La línea base de estrés hídrico mide la proporción entre las extracciones totales de agua y los suministros renovables de agua disponibles. Las extracciones incluyen uso doméstico, industrial, regadío y ganado. Los suministros disponibles de agua renovable incluyen las reservas de superficie y subterráneas.

Así mismo, se resalta que la condición de isla supone que el país es más dependiente de las lluvias para abastecerse de agua, y si estas son más variables definitivamente existe el riesgo de que el

suministro de este líquido sea insuficiente para satisfacer la demanda nacional en el futuro. Así mismo, el aumento del nivel del mar puede afectar la disponibilidad de agua dulce subterránea, reducir el área costera y contaminar el agua superficial por medio de la intrusión salina (UNESCO-PHI/PNUMA, 2016, UNESCO, 2020). Por otra parte, la posición geográfica del país y su exposición a los huracanes eleva el riesgo de inundaciones, las cuales pueden contaminar los acuíferos ya sea por el arrastre de desechos a las afluentes o por el daño de los acueductos y alcantarillados, lo cual puede provocar el vertimiento de aguas no tratadas en el medio ambiente (UNESCO, 2020).

Conjunto multi-modelo promedio CMIP5 de la media de cambio en la frecuencia de los días secos (días/año) para 2060–2089, en relación con el período histórico de 1960–1989, utilizando el escenario de forzamiento RCP8.5



Fuente: UN Water (2020)

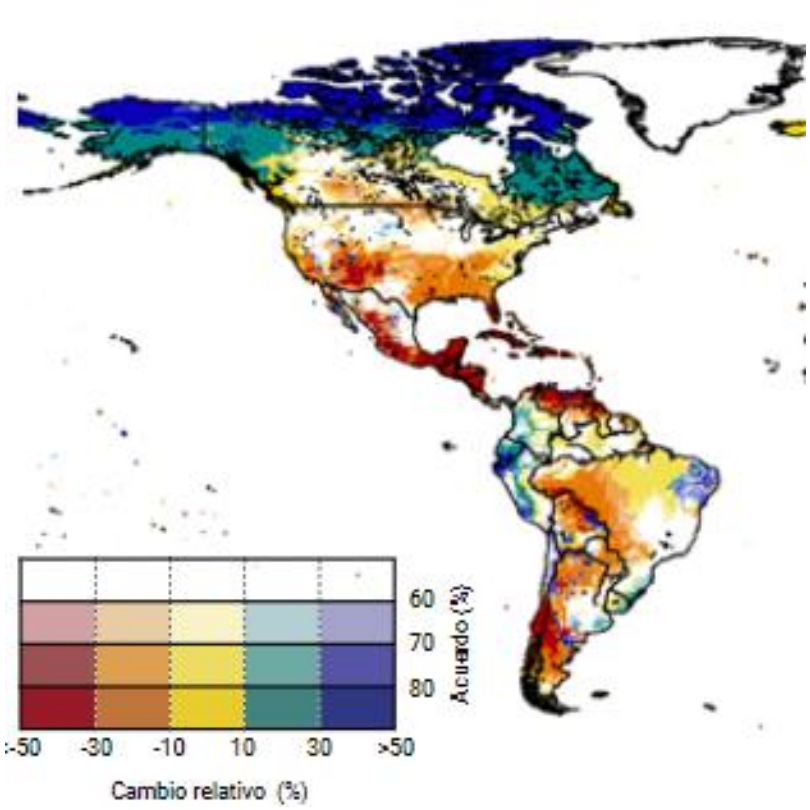
Cabe destacar que según UN Water (2020) se espera que en el futuro próximo se incrementen las sequías en Centro América y el Caribe como consecuencia del cambio climático. Esto se puede observar en los conjuntos multimodelo que estiman la variabilidad de los días secos en el año, concretamente se evidencia que el Caribe, Centroamérica, Brasil y Europa experimentaron los mayores incrementos de días secos en el año entre 2060-2089.

Estos hechos no sólo impactan la disponibilidad de agua superficial sino también de las aguas subterráneas, lo cual puede generar una afectación de estas últimas de mediano y largo plazo, generando una "memoria" del cambio climático y una menor disponibilidad de agua dulce en términos generales (Changnon, 1987).

Estas razones revelan la necesidad de la República Dominicana de preservar su seguridad hídrica a la vez que de esta depende gran parte del suministro que recibe Haití gracias a las cuencas hídricas que ambos países comparten. Este hecho es especialmente importante puesto que Haití es el 3er país con mayor proporción de agua dulce extraída de fuentes renovables (15.64%) y sus condiciones de erosión y deterioro medioambiental ocasionan que este dependa de los servicios ecosistémicos existentes en la República Dominicana, especialmente de la Cordillera Central.

Ante esto se requiere que la República Dominicana renueve sus compromisos asumidos en el Acuerdo de París y el Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR, 2015) por medio de la adopción de Planes de Adaptación a nivel nacional, provincial y municipal, especialmente en 2020 cuando se renovaron los poderes del Estado.

Tendencias de escenarios en la disponibilidad del agua por el cambio climático



Fuente: Schewe et al. (2014, fig. 1, pág. 3246) citado por UNESCO (2020)

Según la UNESCO (2020) diversos estudios pronostican que la disponibilidad de agua en el Caribe se podría reducir entre un -30% y -50% en el escenario más adverso con un incremento de la temperatura promedio mundial de 2 °C.

Este hecho también tiene impactos significativos en la producción de energía ya que en la región existe una gran dependencia de hidroeléctricas y porque la República Dominicana produce el 22% de su electricidad con estas fuentes. De igual modo, el impacto sobre el sector agrícola y la seguridad alimentaria es potencialmente catastrófico si no se toman medidas acertadas de mitigación del riesgo.

A estos hechos se adiciona que un clima más cálido favorece la formación de tormentas tropicales y ciclones los cuales también pueden afectar considerablemente la infraestructura hídrica, los cultivos y el país en términos generales, sin embargo, este hecho puede contrarrestar parcialmente la carencia futura de agua, aunque con unos altos costos económicos y ambientales.

Adicionalmente, el aumento de la temperatura incide en la capacidad de los ecosistemas para regenerar las aguas debido a que el calor favorece la floración de algas nocivas, lo cual alimenta el proceso de eutrofización[1] tras los procesos de descomposición (UNESCO, 2020). Así mismo, la presencia cada vez mayor de materia orgánica en los medios acuáticos y la contaminación con aguas residuales (industriales y residenciales) aumenta la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y los procesos de sedimentación, lo cual además de afectar a los ecosistemas genera riesgos para las presas e hidroeléctricas, así como un incremento en el costo de mantenimiento.

Por otra parte, en la región 8,5 millones de personas consumen aguas superficiales no tratadas y las mayores cifras se registran en Brasil, Colombia, Perú y Ecuador. No obstante, en la República Dominicana al menos 258 mil personas consumen aguas

[1] Enriquecimiento excesivo de nutrientes, minerales y materia orgánica.

superficiales, lo que constituye el 2.51% de la población según la ENHOGAR (2018). En este aspecto la lucha contra la pobreza también juega un papel relevante en la construcción de resiliencia.

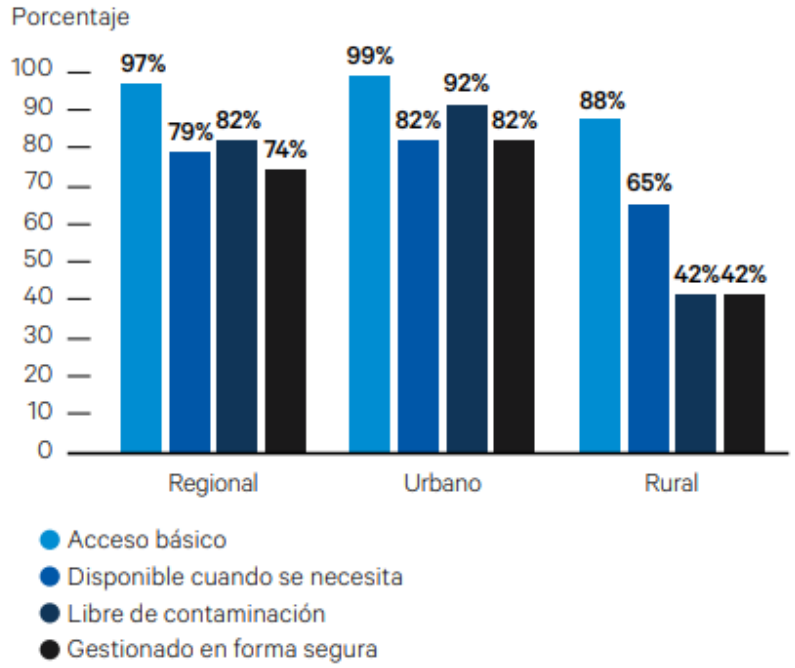
Este contexto revela que es imprescindible avanzar medidas de mitigación del riesgo, invertir en infraestructura hídrica para garantizar una seguridad hídrica y reforzar los esfuerzos por cumplir las metas del Acuerdo de París y la Agenda 2030, así como adoptar la mejoras tecnológicas y buenas prácticas que otros países desarrollan, entre las que se destacan los avances por crear sistemas de gestión integrados y de tratamiento de aguas residuales para disminuir el estrés hídrico.

Aunque se observan progresos en la disminución de pérdida de agua en los acueductos y la creación de sistemas de saneamiento más eficientes y ahorradores de agua, todavía hacen falta importantes esfuerzos para mitigar el riesgo que supone el cambio climático y el reto para cumplir las metas del ODS 6.

Concretamente se requiere un incremento generalizado de las inversiones ya que, si bien el 97% de la población latinoamericana tiene acceso a agua, tan solo el 74% está conectada a sistemas seguros. En este ámbito también se observa una amplia brecha entre las regiones urbanas y rurales del 9% en el acceso básico y 32% en la disponibilidad de sistemas de gestión seguros. Con respecto al acceso básico a agua, la República Dominicana ocupa el 12do lugar con un 96.69% de cobertura, según la muestra de 24 países de América Latina analizada por el CODS (2020).

Por otra parte, la esperada escasez de agua revela la importancia de realizar inversiones de infraestructura multipropósito y resistente al clima para asegurar la continuidad del suministro y contener la afectación por las inundaciones, sequías y el deterioro medioambiental, a la vez que resulta necesario identificar las potencialidades de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) como la realimentación de los acuíferos con agua tratada, el estímulo de las aguas subterráneas y embalses naturales, entre otras opciones para mitigar la escasez de este líquido (UNESCO, 2020). Sin embargo, para 2018 las inversiones en SbN se ubicaba por debajo del 1% del total de inversiones en recursos hídricos, lo cual revela el potencial de desarrollo en este aspecto (WWAP/ONU-Agua, 2018).

Acceso al agua en América Latina y el Caribe



Fuente: JMP (2019) citado por CAF (2019)

En cuanto a las aguas subterráneas estas están subutilizadas a nivel mundial y son especialmente populares en el Norte de África y Asia, sin embargo, estas tienen el potencial de servir como reservorios de agua dulce cuya explotación no afecta

especialmente al medio ambiente si son adecuadamente gestionadas y gracias a su menor vulnerabilidad al cambio climático con respecto a las aguas superficiales (Green et al., 2011). Así mismo, existen prácticas de estímulo por medio del vertimiento de aguas tratadas y el diseño de infraestructuras para facilitar y canalizar el agua de las lluvias para este fin. Sin embargo, las aguas subterráneas corren el riesgo de ser contaminadas por deficiencias en el sistema de saneamiento y alcantarillado, así como por las actividades industriales y prácticas mineras como el Fracking. En consecuencia, se debe garantizar que las licencias ambientales y mineras no pongan en riesgo las fuentes de agua que de por sí ya demuestras estrés en la República Dominicana.

En adición a esto, la principal SbN es el estímulo y protección de los ecosistemas terrestres y fluviales, así como de la biosfera en general. En este sentido, resulta de especial importancia evaluar la posible expansión de las zonas de reserva natural estratégicas para el suministro de agua dulce especialmente en la República Dominicana.

En el caso de la República Dominicana existe un amplio potencial para la gestión de aguas costeras dada su condición de isla y para la exploración de aguas subterráneas de ultramar de baja salinidad (Person et al., 2017), lo cual podría resultar estratégico a futuro dado el estrés hídrico actual y la vulnerabilidad del país por su condición de Pequeño Estado Insular (PEI) expuesto a desastres naturales.

Así mismo, puede resultar estratégico promover la oferta de programas de estudio profesional orientados hacia el mar como la oceanografía y estudios sobre la viabilidad futura de desalinizar agua. No obstante, se debe recordar que estos procesos todavía resultan ineficientes en términos de costo por el alto consumo energético, sin embargo, los recientes avances tecnológicos prometen reducir su costo. Así mismo, diversos estudios han revelado que cerca del 50% del agua desalinizada se produce en Oriente Medio y el Norte de África, en donde ha dado buenos resultados debido a la aridez propia de la región y las altas temperaturas, por esta razón se espera que para 2050 crezca aún más este tipo de fuentes y que se pueda suplir la demanda doméstica e industrial en la franja costera de 100 km (Sood y Smakhtin, 2014).

Todas estas alternativas deben ser evaluadas en la Mesa de Agua de la República Dominicana y ser previstas en los Planes de Adaptación al cambio climático y mitigación de riesgo de desastres para construir resiliencia con vistas al futuro.

Sistemas de saneamiento

Con relación al saneamiento y la higiene, esto se expresa en la meta 6.2 que tiene como objetivo lograr el acceso equitativo a servicios adecuados para todos.

En los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) el saneamiento y la higiene se abordaba con un especial enfoque en la infraestructura (letrina, inodoro, etc.) disponible en los hogares e instituciones públicas. Sin embargo, en la Agenda 2030 se ha ampliado significativamente el marco de comprensión de esta temática, reconociendo que la infraestructura de saneamiento es solo un elemento de una cadena de suministro de servicios de saneamiento. En este sentido, el ODS 6 trata desde la recolección hasta el tratamiento de aguas residuales y lodos fecales.

Por esta razón, la meta 6.2 establece la necesidad de un sistema de saneamiento “administrado de manera segura” que incluye la contención de los desechos fecales, el vaciado / transporte de

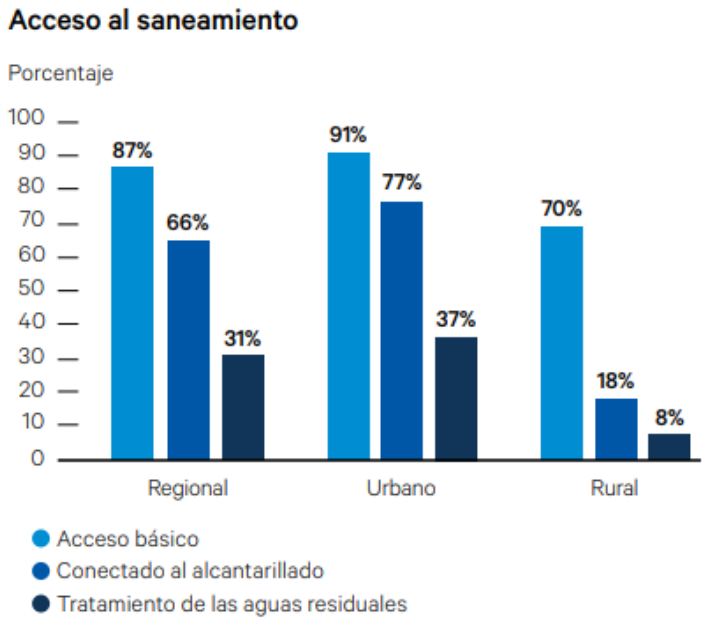
estos[2], el tratamiento y la eventual reutilización o eliminación (IDB, 2018).

En lo que se refiere al acceso al saneamiento, en el 2019 sólo el 66% de la población de América Latina y el Caribe contaba con conexión a alcantarillado, manifestándose una amplia brecha entre las zonas urbanas (77%) y rurales (18%), lo que significa que una gran proporción de la población cuenta con soluciones individuales, cuyas características físicas y mantenimiento son cuestionables. A esta situación se añade que existe una falta generalizada de supervisión de estas soluciones individuales, lo cual eleva la probabilidad de contaminación de los acuíferos y la degradación de los ecosistemas (CAF,2020). De igual modo, las actividades industriales y agropecuarias, especialmente la ganadería, están aumentando los procesos de eutrofización de los acuíferos y la proliferación de protozoos y algas tóxicas que limitan la eficiencia con la que los ecosistemas purifican las aguas (Zandaryaa y Mateo-Sagasta, 2018).

Una situación preocupante es identificada por la CAF (2020), la cual indica que se ha encontrado evidencia de contaminación fecal a más de cincuenta metros de profundidad en varios acuíferos urbanos subterráneos, ya que todavía el tratamiento adecuado de las aguas residuales es limitado o carente en diversos países (WWAP, 2017).

Preocupa que la República Dominicana se ubique en el 17mo lugar de los 24 países evaluados por el CODS (2020) en cuanto a cobertura de los sistemas básicos de saneamiento. El país presenta un 83.89% de cobertura, es decir 4 puntos porcentuales por debajo de la mediana regional.

En este sentido, el principal reto de esta meta es ampliar la cobertura de los servicios de saneamiento y propiciar sistemas de gestión integral que incluyan el tratamiento de las aguas residuales y su reutilización para el riego de cultivos, Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y realimentación de acuíferos. Prácticas que ya están siendo utilizadas en regiones áridas y semiáridas.



Fuente: (CAF,2020)

[2] Ya sea a través de una red de alcantarillado, camión cisterna u otro dispositivo.

Cabe resaltar que el uso de agua no tratada o de calidad deficiente está correlacionada con riesgos para la salud humana y ambiental debido a la proliferación de contaminantes microbianos.

Porcentaje de la población utilizando servicios básicos de saneamiento

Fuente: Elaboración propia a partir de datos *CODS,2019*

Cabe resaltar que los sistemas de alcantarillados en ciudades costeras y de baja elevación son especialmente propensos a ser deteriorados por las inundaciones y a generar fugas de aguas residuales durante estos desastres (Cain, 2017). En este sentido, la República Dominicana como Estado Insular requiere mayores inversiones en los sistemas de drenaje y fortalecimiento de los alcantarillados para evitar este tipo de eventos que afectan tanto a la salud de las personas como al medio ambiente.

Tratamiento de aguas residuales y medio ambiente

En la meta 6.3 se resalta la necesidad de reducir a la mitad el porcentaje de aguas sin tratar y aumentar su reutilización, las cuales "se componen, básicamente, de un 99% de agua y un 1% de sólidos disueltos, suspendidos o coloidales" (UN WATER, 2017, p.3).

De lograrse esta meta se podría alcanzar un efecto compensatorio entre la inversión realizada para su tratamiento y la reducir huella de carbono, haciendo rentable el proceso, ya que estas aguas son capaces de producir gas y biocombustibles durante el proceso de descomposición de la materia orgánica suspendida (Drechsel et al., 2018). Sin embargo, a pesar de que en términos energéticos este proceso puede ser neutral en carbono y rentable, "más del 80% de las aguas residuales son vertidas sin tratamiento alguno" (UN WATER, 2017, p.2) desaprovechándose así la oportunidad de obtener biocombustibles, abonos orgánicos y otros insumos.

En América Latina con poca frecuencia se realiza seguimiento y monitoreo de las aguas residuales, esto ha ocasionado que entre 261.000 y 327.000 km de ríos de la región estén severamente contaminados con coliformes fecales, lo que equivale a un 25% de los cursos de agua (FAO, 2018). Así mismo, tan solo el 20% de las aguas residuales, que provienen de viviendas, actividades industriales y productivas, reciben algún tipo de tratamiento antes de ser vertidas en el ambiente (BID, 2019). Los casos más preocupantes son los de Brasil y México que juntos ya producen más de la mitad del agua residual generada en toda la región.

Sin embargo, la tasa de cobertura de los tratamientos de aguas residuales urbanas en América Latina y el Caribe prácticamente

se duplicó desde fines de la década de 1990 y se estima que alcanzó entre un 20% y 30% de las aguas residuales recolectadas en los sistemas de alcantarillado urbano para 2017 (UN WATER, 2017, p.6) esto es debido a que en décadas anteriores se priorizó el suministro de agua y saneamiento dejando en espera el desarrollo de capacidad de tratamiento de aguas residuales por su elevado costo en materia de infraestructura.

Según el V informe de la Conferencia Latinoamericana de Saneamiento de 2019, el Cono Sur es la subregión que realiza mayor tratamiento de aguas residuales con un 30%, mientras que la Región Andina procesa en torno a un 13%, Centro América y México alrededor de un 10% - 20%, y el Caribe trata cerca del 15% de las aguas residuales. En esto contexto, se resalta que existe una deficiencia en la capacidad de tratamiento y que se desperdicia el potencial de estas en cuanto a la producción de biocombustibles y abonos.

Sin embargo, existen ejemplos de reutilización exitosa de las aguas residuales tratadas para el riego de cultivos en Argentina, Bolivia, Chile, México y Perú (UN WATER, 2017 p.110), siendo Chile y Uruguay los países más avanzados en la materia. Estos poseen sólidos sistemas de tratamiento urbanos, donde se trata en torno al 80% y 47% de estas respectivamente, mientras que los demás países se ubican en torno al 10% de tratamiento. En el caso de Perú, este sobresale por el tratamiento de aguas residuales TAR que para el año 2017 reportaba un 92% de cobertura.

Por otra parte, en República Dominicana menos del 20% de las aguas son tratadas mientras que el 80% restante es depositado en los ríos sin ningún tipo de tratamiento, a pesar de que existe una reglamentación vigente contenida en la Ley General de Medio Ambiente para la reutilización de aguas, sin embargo, esta no presenta especificaciones claras sobre el manejo de excretas y lodos.

Así mismo, la carencia de inversión en infraestructura provoca que sea más fácil verter los desechos en los acuíferos, lo cual expone al país al deterioro del medio ambiente, la proliferación de enfermedades transmitidas por vectores y la disminución de la capacidad del ecosistema para tratar estas aguas.

En este ámbito, Chile, Perú y Uruguay presentan marcos normativos y políticas más claras que el resto de América Latina, y son importantes referentes para la República Dominicana. Por esta razón, se sugiere revisar la normatividad vigente sobre el tratamiento de aguas residuales en el país y adoptar las buenas prácticas de los países antes mencionados, así como ampliar las inversiones en alcantarillado e infraestructura para este tipo de procesos.

En cuanto a los mecanismos para el tratamiento de agua residuales, el más empleado en la región según la FAO (2017), es el de tipo secundario, en el cual se emplean microorganismos como bacterias, para la eliminación de la materia orgánica, en lagunas artificiales de estabilización, lodos activos y reactores anaeróbicos de flujo ascendente (UASB).

Potencial de la reutilización de aguas residuales

La agricultura en América latina es el mayor usuario de agua, se estima que a nivel regional el 73% de la extracción del agua se

emplea en la agricultura (FAO, 2017) por este motivo el proceso de reutilización es viable para la región, ya que las aguas residuales tratadas podrían ser empleadas en sistema de riego de cultivos, estas aguas incluyen nutrientes que favorecen el desarrollo de las plantas y pueden disminuir las preocupaciones por el cambio climático y la carencia de precipitaciones.

También existe una creciente demanda de fertilizantes, la cual podría ser suplida parcialmente por los residuos orgánicos obtenidos tras el tratamiento de las aguas residuales. Esta práctica contribuye a una eliminación eficiente de los desechos y su reutilización sostenible, lo cual disminuye la huella ecológica y el impacto sobre el medio ambiente, específicamente sobre las aguas superficiales y subterráneas.

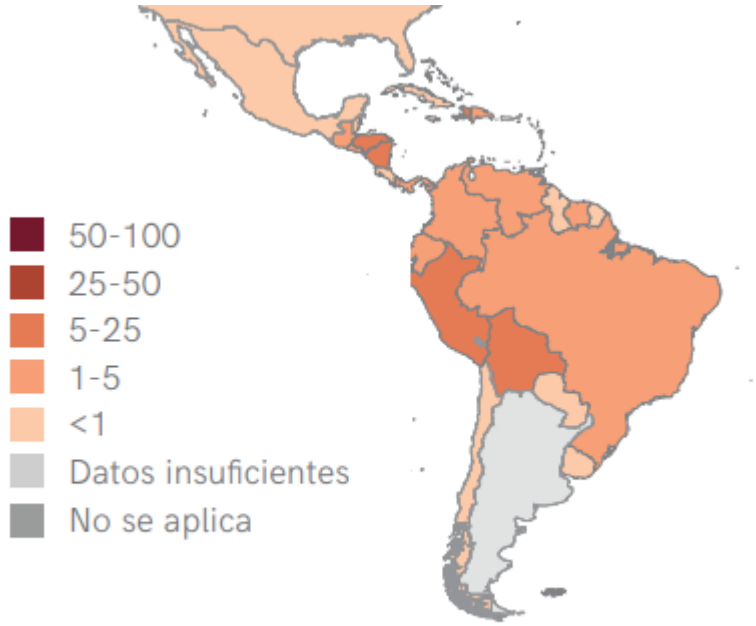
Con lo anterior se confirma que el tratamiento de Aguas Residuales es uno de los puntos a reforzar en la mayoría de América Latina, y que la inversión en estos sistemas podría generar un doble retorno, tanto económico por la generación de agua segura, biocombustible y fertilizantes, como ambiental por la regeneración de acuíferos y la reducción del estrés hídrico y el impacto medioambiental.

En consecuencia, se recomienda facilitar la legislación para la creación de plantas de tratamiento, otorgar concesiones y alianzas público-privadas que permitan explotar el potencial de estas aguas.

Eliminación de defecación al aire libre

Otro reto en América Latina es la eliminación de la defecación al aire libre que se produce principalmente en zonas rurales sin la adecuada gestión de los residuos. Esta situación expone a las poblaciones a enfermedades bacterianas y transmitidas por vectores.

Tasa de defecación al aire libre 2017



Fuente: JMP (2019)

De acuerdo con JMP entre 2000 y 2017, la tasa mundial de defecación al aire libre ha disminuido del 21% al 9% (0,7 puntos porcentuales al año). Así mismo, el número de países en los que al menos el 1% de la población realizaba esta práctica cayó de

108 a 81, y el número de países con “carga alta” y tasas superiores al 5% se redujo de 79 a 61 (JMP,2019).

En América Latina las tasas de defecación al aire libre ya disminuido considerablemente y un gran ejemplo de esto es Chile que ha conseguido la eliminación por completo esta práctica. Sin embargo, la República Dominicana mantiene una tasa elevado con un 3% a nivel nacional que asciende al 7% a nivel rural (JMP,2019). En este sentido, se observa el reto persistente de eliminar esta práctica especialmente en los campos del país. Para ello, se sugiere un fortalecimiento del programa de mejora de viviendas del INVI y la creación de un Ministerio de Vivienda que acoja estas acciones y fomente la instalación de soluciones sanitarias eficientes en los hogares más vulnerables.

PANORAMA DEL ODS 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO EN LATINOAMÉRICA

DESCRIPCIÓN INDICADORES	DESEMPEÑO POR PAISES												
	Argentina	Bolivia	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	Guatemala	México	Nicaragua	Panamá	Perú	República Dominicana	Uruguay
6.1.1 Proporción de la población que utiliza servicios de suministro de agua potable gestionados sin riesgos	0.0%	1.4%	0.2%	0.6%	0.4%	0.9%	1.7%	1.0%	0.3%	0.9%	1.1%	0.2%	0.2%
6.2.1 Proporción de la población que practica la defecación al aire libre, desglosada en zonas urbanas y rurales (en porcentajes)	ND	-14.1%	-100.0%	-15.9%	-22.8%	-32.5%	-18.3%	-52.9%	-8.3%	-1.8%	-15.8%	-6.6%	-29.0%
6.a.1 Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinada al agua y el saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinados por el gobierno	219%	120%	-68%	209%	-34%	331%	488%	-16%	-31%	294%	-14%	34%	37%

SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO DOMINICANO

La Constitución Dominicana, reformada en 2010, incluye el derecho al agua y a un ambiente sano y estableció la responsabilidad del Estado de garantizar y propiciar el acceso a estos servicios para toda la población.

Desde el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) se manifiesta que el sector hídrico presenta un retraso institucional, en el que se han postergado las políticas de saneamiento, existe la Falta un ente regulador de los aspectos económicos del sector y la Falta de una estrategia nacional específica para el sector del agua y el saneamiento.

Para esto el país cuenta con diversas instituciones en cabeza del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA) y el Ministerio de Salud Pública (MSP). Concretamente el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) es el órgano competente de gestionar la explotación de las cuencas hidrográficas dominicanas de acuerdo con las disposiciones del MIMARENA según la Ley 64- mientras que el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA) es el ente encargado de vigilar y garantizar el suministro oportuno y continuo de agua de calidad de acuerdo con los estándares del MSP.

El INAPA a su vez se encarga de gestionar la tarifas, tasas, rentas y costos del servicio de acueducto y alcantarillado que cumplen los operadores públicos y privados relacionados en esta materia. Así mismo, este órgano sugiere las obras necesarias para el aseguramiento del acceso al agua y adjudica los contratos para su construcción.

Estas organizaciones junto al Ministerio de Turismo y la Comisión Nacional de Emergencias cooperan en la Mesa de Agua del país y el Grupo Nacional de Agua, Saneamiento e Higiene-GASH donde también participa la Cooperación Internacional (FAO, 2017).

Sin embargo y a pesar de este entorno institucional, la República Dominicana presenta diversos retos como los siguientes:

1. El déficit de las redes de alcantarillados sanitarios y pluviales en los principales centros urbanos como Santo Domingo, Santiago, La Altagracia (recibe 80% del turismo) y otros municipios cabeceros de provincias y municipios ante cualquier aguacero convierte las calles en canales y lagos y con ello aumenta el caos del tránsito.

2. Se estima una pérdida de 60% del agua que se capta y distribuye por las redes de los acueductos, lo cual se atribuye al pobre desarrollo institucional del sector de atención primaria a la salud
3. Ante la ausencia de un catastro de redes, se estima que la red nacional de alcantarillado sanitario tiene una cobertura del orden del 25 al 30 %, y no toda la población con acceso está conectada a la red.
4. Se descarga en los ríos, acuíferos subterráneos y litorales marinos costeros, el 95% de las aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento.
5. Las aguas industriales y utilizadas en la agricultura cargada de pesticidas y herbicidas también contaminan los ríos, acuíferos y litorales marino costero. (PRM, 2019)

A estos retos se añade la pobreza multidimensional que oscila entre el 9.9% (Distrito Nacional) y el 63.9% (Elías Piña), y que genera grandes carencias en materia de agua, saneamiento e higiene así como profundas brechas territoriales. Según datos de la ENHOGAR (2018) cerca de un 26% de la población carece de acceso a acueducto, el 86.4% accede de forma discontinua al suministro de agua, un 9.58% carece de servicios de saneamiento mejorados, un 83% no cuenta con conexión a alcantarillado y un 14% no recibe recogida de basuras por parte de las alcaldías.

A esta realidad se añaden las deficiencias en potabilidad del agua, ya que si bien el suministro es potable a la salida de las plantas de tratamiento, la infraestructura hidráulica carece de mantenimiento y el líquido se contamina en su recorrido hacia los hogares. Por esta razón, cerca del 83.8% de los hogares consumen agua embotellada, sin embargo existe una diferencia según el ingreso de las familias, ya que solo el 66.5% de las de bajos ingresos accede a este suministro en comparación con el 94.6% de los hogares más pudientes.

De igual forma, se observó un acceso muy diferenciado por estrato de ingresos. Del total de hogares no pobres, el 83.5% tenía acceso a agua potable, mientras que en los hogares en pobreza extrema sólo el 59.3%. En los hogares del primer quintil de ingreso (el de ingresos más bajos), sólo el 65.3% tuvo acceso. En comparación, los hogares del quinto quintil (el de ingresos más elevados), la cobertura fue de 91.4% (CODSRD,2018).

El 97.4% de las viviendas contaba con sistema de disposición de excretas. Un 79.3% era inodoro conectado al alcantarillado (27.1%) o a un pozo séptico (52.1%), y un (18.2%) era letrina. Un 2.6% de las viviendas no poseía sistema alguno (Indicador 6.2.1) En las zonas urbanas, este porcentaje fue de 1.2% y en las zonas rurales 7.6%. En estas últimas, un 45.5% de las viviendas posee letrina, comparado con 10.7% en las zonas urbanas.

No obstante, se observan grandes diferencias a nivel provincial en estos indicadores. Por este motivo, se decidió

estimar un Índice de Carencias en Agua, Saneamiento e Higiene (ICASH) con base en la Encuesta Nacional de Hogares (ENHOGAR) 2018 realizada por la Oficina Nacional de Estadísticas del país. Para ello se utilizaron 9 indicadores que fueron ponderados mediante el Análisis de Componentes Principales.

Indicadores para el índice de carencias en Agua, Saneamiento e Higiene

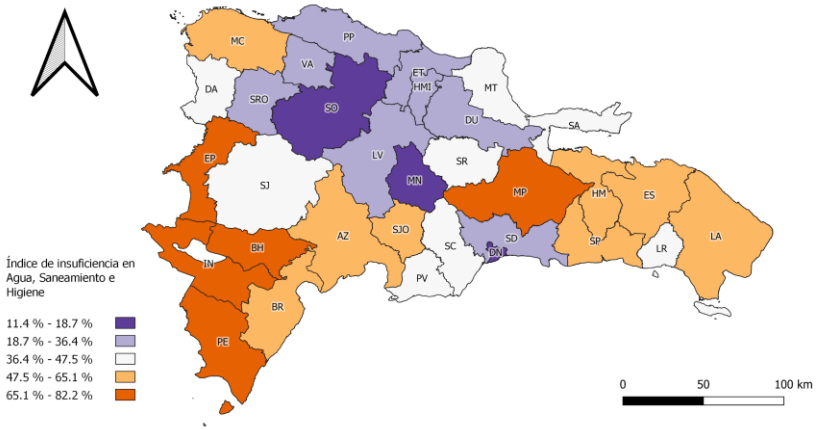
Indicador	Variable	Ponderación
Deficiencias en lavamanos	c_lavamanos	15%
Deficiencias en sanitario	c_sanitario	15%
Continuidad del agua menor a 18 horas	c_continuidad	15%
Sanitario compartido con otros hogares	c_sanexcl	14%
Sin lavadora	c_lavadora	14%
Inacceso a acueducto	c_acueducto	13%
Inacceso a alcantarillado	c_alcantarillado	6%
Inacceso a recogida de basuras	c_basuras	4%
Deficiencias en insumos de lavado de manos	c_insumoslav	3%

La ponderación se construyó tomando las tres primeras componentes principales del análisis y aplicando el método de Nicoletti et al (2001). Posteriormente se hizo una suma ponderada de los indicadores para producir el índice final, el cual maximiza la varianza entre los indicadores y disminuye el peso de aquellos que tienden a ser más homogéneos entre las provincias.

En este sentido, se observa que 6 indicadores tuvieron una ponderación prácticamente equitativa entre 15% y 13% mientras que el inacceso a alcantarillado y recogida de basuras fueron los menos significativos. Esto último podría significar que a) no hay una gran variabilidad entre las provincias en cuanto a estos indicadores o b) que estos están estrechamente correlacionados con otros que ya fueron incluidos en el índice y por lo tanto estos pierden relevancia. Los resultados sugieren que la explicación es esta última puesto que el alcantarillado está estrechamente correlacionado con las deficiencias en sanitarios, así como la recogida de basuras, la cual también guarda una estrecha relación con las deficiencias en lavamanos.

El índice permitió identificar las provincias más afectadas por deficiencias en servicios de agua, saneamiento e higiene. En este sentido, se refleja que el Cibao y la región Ozama son las que presentan los mejores resultados, presentando resultados menores a 47%, lo cual se podría interpretar en términos de población ya que los indicadores originales constituyen proporciones poblacionales. En este sentido, Santiago y Monseñor Nouel son las provincias con menor cantidad de personas afectada por estas carencias.

Deficiencias en el acceso a servicios de Agua, Saneamiento e Higiene

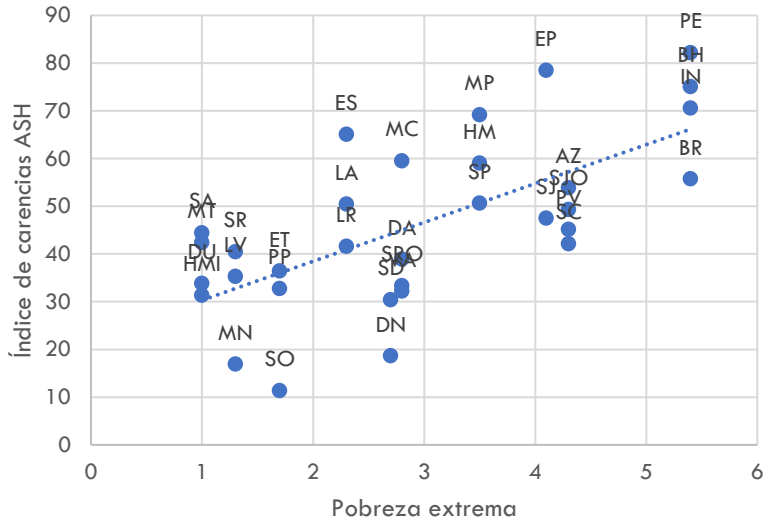


Fuente: elaboración propia con datos de la ENHOGAR 2018 de la ONE

Por otra parte, las provincias fronterizas como Pedernales, Independencia, Elías Piña y Barahona y Monte Plata son las que presentan las mayores carencias con más de un 65% de la población experimentando estas deficiencias. Posteriormente se observa la región de Valdesia, Yuma e Higuamo con un índice entre 47% y 65%.

Cabe destacar que las carencias en estos servicios se encuentran explicadas en gran medida por la pobreza estructural de las regiones. Esto se evidencia al calcular la correlación entre el ICASH y la pobreza extrema (67%), Índice de Calidad de Vida en nivel 1 y 2 según el SUIBEN (81.4%) y el Índice de Pobreza Multidimensional (92.3%).

Relación ICASH y la Pobreza extrema para 2018

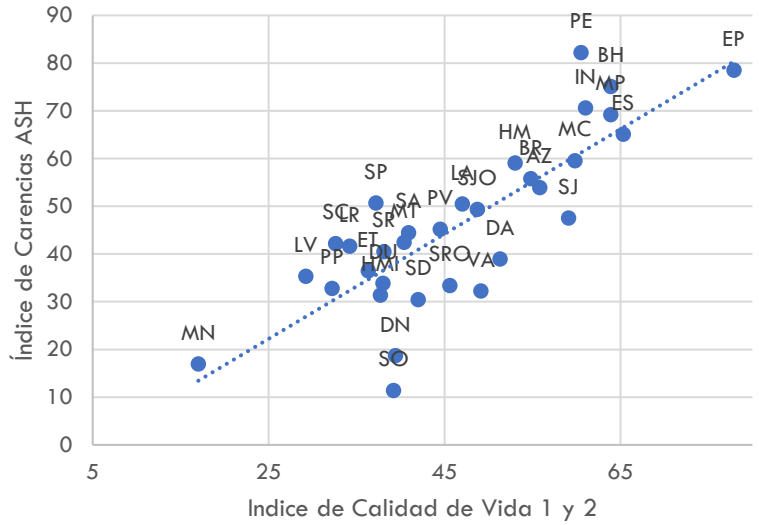


Fuente: elaboración propia con datos de la ENHOGAR 2018 de la ONE y MEPyD (2020)

Las altas correlaciones resultan lógicas teniendo en cuenta que tanto el ICV como el IPM analizan las condiciones de las viviendas de las familias. En este sentido, una posible estrategia para asegurar el acceso a estos servicios se podría generar por medio de los programas sociales que ya focalizan a la población, como puede ser el programa Progresando con Solidaridad. En este sentido, se sugiere la

creación de un Bono de Agua y articular esfuerzos con el INVI y el Ministerio de Vivienda propuesto para garantizar unos metros cúbicos mínimos y mejorar la estructura del hogar.

Relación ICASH y el ICV 1-2 para 2018

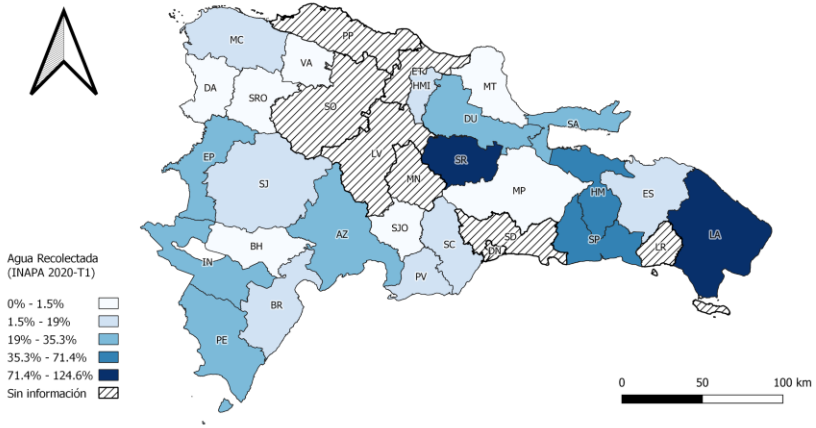


Fuente: elaboración propia con datos de la ENHOGAR 2018 de la ONE y SUIBEN (2020a)

Aguas residuales

En cuanto al tratamiento de aguas residuales, los datos del INAPA de 2020 demuestran que hay carencia en los datos de una gran porción del Cibao Sur y Norte así como del Área Metropolitana, Hato Mayor y la Romana. En consecuencia, una primera sugerencia para el país es fortalecer la capacidad de medición y generación de información estratégica de esta entidad.

Recolección de aguas residuales



Fuente: INAPA (2020)

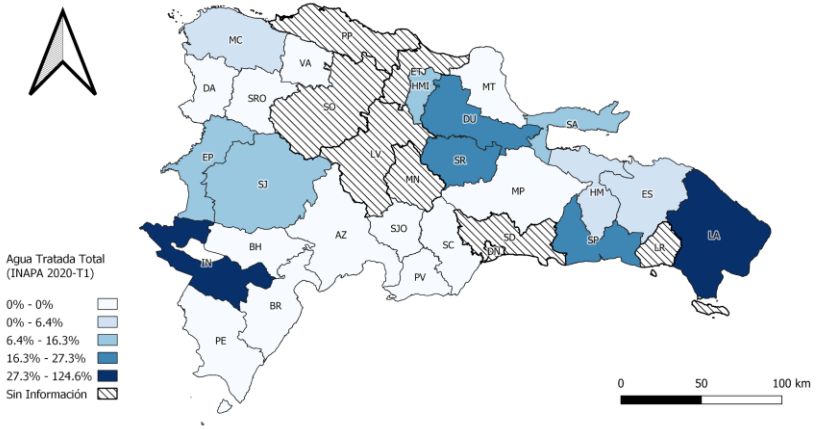
Por otra parte, los datos revelan que hay una amplia dispersión en las cifras de recolección de aguas residuales, en este sentido las provincias con mayor nivel son La Altagracia, Sánchez Rodríguez, Hato Mayor y San Pedro de Macorís, en la Región Este. Cabe destacar que en La Altagracia el porcentaje de recolección supera el total de aguas residuales generadas por la provincia, lo cual se

podría explicar por la recolección de aguas de otras provincias como La Romana y El Seibo.

Preocupa que menos del 35% de las aguas residuales producidas en la Región Sur son recolectadas para su posterior tratamiento.

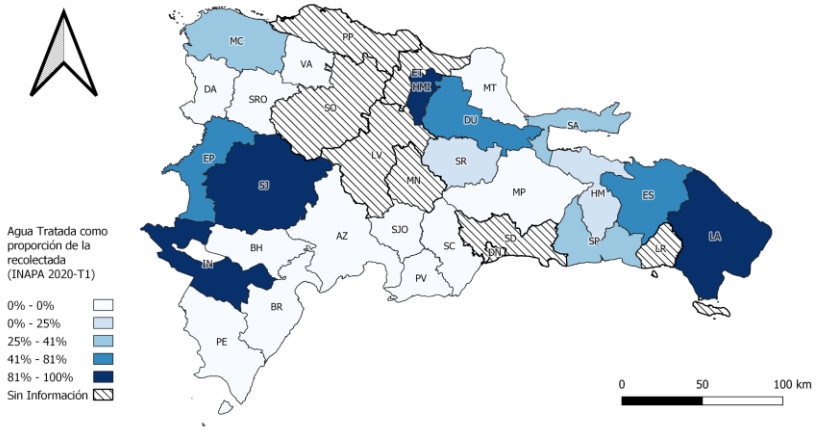
En términos generales la provincia con mayor proporción de tratamiento de aguas es la Altagracia con el 125%, seguida de Independencia con el 34% y Sánchez Ramírez con el 27%.

Porcentaje de aguas residuales tratadas respecto al total producido.



Fuente: INAPA (2020)

Porcentaje de aguas residuales tratadas respecto al total recolectado.



Fuente: INAPA (2020)

Estos resultados revelan la subutilización existente de este recurso y la necesidad de aumentar las inversiones en este sector, ya que se está desaprovechando el potencial energético y agropecuario (fertilizantes) de las aguas residuales del país y que estas están generando contaminación de afluentes hídricas y del mar.

IMPACTO DEL COVID-19 EN EL ODS 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

La pandemia por la COVID-19 paralizó a la mayoría de los países, pero los servicios de agua y saneamiento experimentaron un incremento en la demanda debido a que el lavado de manos y la higiene en general son las estrategias más efectivas para contener la expansión del virus.

Esta situación desveló las deficiencias en este sector en la región y visibilizó las carencias en el acceso a estos servicios. De igual modo, quedó en evidencia diversas ineficiencias que deben ser corregidas por medio de inversión en infraestructura y tecnología.

La alta dependencia de procesos manuales en la gestión operativa y comercial de los operadores latinoamericanos genera un reto mayor, ya que esto implica la movilización de personal para la dosificación de químicos, para la operación de estaciones de bombeo, la reparación de fugas, así como para aspectos comerciales (Rojas, 2020), las cuales son de vital importancia para el sostenimiento del suministro y la contención tanto de la COVID-19 como de otras enfermedades relacionadas a este sector como pueden ser la Enfermedad Diarreica Aguda, la Hepatitis A y enfermedades transmitidas por vectores. Una solución para estos procesos manuales es implementar tecnologías de automatización que involucren telemedición y monitoreo en tiempo real, utilizando inteligencia artificial y Big Data.

Por otra parte, las aguas residuales son un vehículo natural para los contaminantes disueltos (nutrientes, químicos, patógenos), así como también para residuos sólidos. Como tal, la COVID-19 trae desafíos adicionales con el mayor uso de insumos médicos, incluyendo mascarillas y guantes de plástico, textiles y otros productos de un solo uso. Estas cargas adicionales de residuos sólidos descartados en el entorno o en los sistemas de drenaje existentes, han contribuido a la generación de micropartículas que contribuyen a la cantidad ya alarmante de contaminación por plásticos, microplásticos y microfibras en las aguas residuales, a la vez que obstaculizan los sistemas de drenaje y alcantarillado, incrementando así los costos de gestión y la operabilidad del sistema en su conjunto.

Las aguas residuales sin tratar y las aguas residuales parcialmente tratadas son vehículos para propagar enfermedades y, en este caso, un mecanismo potencial para que la COVID-19 se propague más rápido, por ejemplo, en áreas donde el saneamiento es deficiente o donde las comunidades están expuestas a alcantarillados abiertos y aguas negras. (ONU, 2020)

En el caso de la población que vive en zonas vulnerables los mayores inconvenientes que enfrentan es la carencia de servicios de higiene y suministro de agua para atender las recomendaciones de lavado de manos y aseo realizado por las autoridades para contener el virus. Así mismo, estas se enfrentan a problemáticas estructurales como el hacinamiento, viviendas con materiales inadecuados, carencia de infraestructura de saneamiento y almacenado de agua, distanciamiento de los hospitales e ingresos vulnerables e insuficientes. Todo esto en su conjunto es un coctel peligroso para la expansión del virus y el costo de vidas humanas (France 24, 2020).

BUENAS PRÁCTICAS EN AMÉRICA LATINA

Tras observar los distintos retos a nivel internacional y para la República Dominicana, se pudo identificar una serie de buenas prácticas que podrían ser adoptadas por el país para incrementar la eficiencia del servicio y asegurar el derecho constitucional de acceso a agua y saneamiento. De igual modo, estas prácticas tienen el potencial de estimular el cumplimiento de los objetivos de la Estrategia Nacional de Desarrollo Dominicana (END), los Objetivos de Desarrollo Sostenible e indirectamente al Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Chile

Desde 1998 en Chile se incorporan los capitales privados para la atención de servicio de agua y alcantarillado, por medio de concesiones reglamentadas mediante la Ley General de Saneamiento 18.681 / 1987, que estipula la participación en las licitaciones a capitales públicos y privados.

En este sentido, se sugiere que la República Dominicana fortalezca las alianzas público-privadas y un sistema de concesiones para permitir que los privados puedan gestionar los sistemas de extracción, distribución, tratamiento y monitoreo de las aguas en el país, lo cual puede contribuir a la modernización del sistema y el incremento de la eficiencia de este.

Por otra parte, el sector hídrico chileno se dinamizado por el concepto de "Mercado de aguas" puesto que contienen elementos mercantiles de arrendamiento, remates de derechos de agua y transacciones por los derechos asignados a las empresas concesionadas. Sin embargo, no se determinaba que sucedía con las aguas no utilizadas por las compañías, de esta manera con los excedentes de las aguas, se iniciaron acuerdos comerciales entre diversas entidades a fin de promover un esquema de arrendamiento del recurso y su tratamiento.

Es así como a partir del 2005 se realizó una modificación a la normatividad relacionada para instituir un impuesto en donde las empresas concesionarias deben pagar un monto establecido por el excedente de las aguas no empleados. Esto es relevante porque las empresas concesionarias están insertas en ese mercado de aguas y su efectividad depende en medida de la función reguladora del Estado. En este sentido, la instauración de la patente por subutilización del agua es la forma del sistema chileno para frenar la comercialización de aguas por fuera de los estándares e incrementar la eficiencia del sistema.

A pesar de que en el Código de Aguas reconoce que esta es un bien público, las concesionarias son las encargadas de su uso, tratamiento, distribución y cobro durante los derechos de explotación que pueden ser determinados por tiempo ilimitado o por un periodo de 30 años.

La eficiencia del sistema de concesiones se ve reflejado en el aumento de la cobertura de servicios sanitarios "alcanzando un 99,93% en agua potable, 97,17% en recolección de aguas servidas, y 99,98% en tratamiento de residuales con cobertura de alcantarillado"(SISS, 2019), los cuales para el año de 1999 eran de un 99,3% de agua potable, alcantarillado de 92,3% y

tratamiento de aguas servidas de 16,7%, (Informe de gestión sector sanitario, 2005). En este sentido, el mayor avance se experimentó en el tratamiento de las aguas residuales.

En vista de lo anterior, se sugiere que las entidades públicas, empresas, academia y sociedad civil dominicana establezcan discusiones para evaluar la viabilidad de establecer una mayor participación del sector privado en este sector.

En Chile también existen planes de fiscalización preventiva para localidades vulnerables por escasez hídrica, planes de acción específicos para sequía en ciertas zonas del país, cortes de agua, planes de emergencia y diversas medidas establecidas para mantener los recursos hídricos y su consumo continuo.

Los planes por escasez hídrica se desarrollan conforme se determine la necesidad en alguna región, esto es posible por el seguimiento de precipitaciones y medición de los afluentes de agua de forma preventiva.

Por lo tanto, se sugiere que la República Dominicana instaure una normativa para que se establezcan Planes de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Hídrica Integrada, con mecanismos claros y eficientes para la prevención de los cortes del suministro de agua y del servicio de saneamiento a nivel nacional, provincial y municipal.

De igual modo se sugiere fortalecer los sistemas de monitoreo y alertas tempranas, así como la adopción de las tecnologías recientes en teledetección mediante satélites y medición in situ con participación de la sociedad civil y la academia, para de esta forma crear un sistema transparente y participativo de gestión.

Con respecto a la vulnerabilidad de las poblaciones, se resalta el programa Chile *solidario* que otorga un subsidio directo a las familias vulnerables para cubrir entre un 15% y un 85% de los primeros 15 metros cúbicos de agua, servicio de alcantarillado y aguas servidas de acuerdo con los sistemas de clasificación de la población pobre del país. Este subsidio es solicitado por el hogar interesado ante la municipalidad correspondiente, quien es la encargada de evaluar y determinar la entrega de dicho subsidio.

Por esta razón se sugiere complementar el programa Progresando con Solidaridad de la República Dominicana con un Bono Agua y fortalecer los programas de acondicionamiento de viviendas que realiza el INVI y que debería asumir el Ministerio de Vivienda propuesto. De este modo, se pretende favorecer el suministro y la infraestructura de agua y saneamiento en las zonas más vulnerables para de este modo reducir las barreras que las enfermedades causadas por la carencia de estos servicios producen para el progreso de las familias. De igual modo, ambos programas permitirían fortalecer el programa de salud preventiva propuesto y reducir los costos asociados a atención médica.

En el ámbito rural Chile adoptó un Plan Básico de Saneamiento Rural, impulsado inicialmente por el BID, que en la actualidad es conocido como el Programa de Agua Potable Rural (APR). Este programa funciona por medio de un comité y una directiva elegida por los beneficiarios, las cuales deben gestionar el agua rural subsidiada mediante fondos estatales durante un período de 20 años.

En Chile se tiene contemplado el uso de fuente de aguas no convencionales para enfrentar las sequías, especialmente en la

zona norte del país, para esto se prevén inversiones para la utilización del agua marítima para proceso de desalinización y su uso para proceso industriales, agropecuarios y mineros. Actualmente, en Chile se producen 5.570 litros de agua por segundo a partir del agua de mar a través de 24 plantas, lo que hoy representa un 20% del agua empleada en la minería (CPI,2019).

Este proceso podría ser tenido en cuenta por República Dominicana para gestionar nuevas fuentes aguas dada su condición de isla.

En Chile también se emplea la utilización de aguas servidas tratadas, pero se considera una ampliación en el tema, por el momento cerca de 1.284 metros cúbicos de aguas servidas son tratadas, se cuentan con 283 plantas de tratamiento de aguas servidas y de tipo grises, algunas de las aguas servidas son vendidas a empresas de minería y se descuenta esa ganancia de la tarifa de agua potable.

En este sentido se sugiere, que la República Dominica busque cooperación técnica en organismos multilaterales y mediante acuerdos bilaterales con países como Chile que tienen una mayor experiencia en este tema.

PERÚ

El principal órgano rector a cargo del sistema de recursos hídricos en Perú es la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y el consejo de recursos hídricos, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), estipulado en la ley Nº 29338.

Para realizar el aprovechamiento, vigilancia y sostenimiento de recursos hídricos, la ANA cuenta con un monitoreo participativo para resolver problemas de calidad del agua, el cual consiste en una parte técnica, una participación social de los implicados en cada una de las cuencas hidrográficas y la participación política de los sectores que trabajan dependientes de la cuenca en específico.

La ANA realiza su gestión por medio de Autoridades Administrativas del Agua (AAA) las cuales realizan estudios, dan seguimiento a las obras en materia de aguas, otorgan los derechos de agua, pago por la retribución de los derechos del agua, el usos de agua residuales y realizan gestión del riesgo, junto a ella las Administraciones Locales de Agua (ALAS) apoyan las funciones que las AAA en sus respectivos entorno territoriales, por último los concejos de recursos hídricos de las cuencas son los escenarios de diálogo y participación de los actores implicados en las cuenca hidrográficas que permitan llegar acuerdos teniendo en cuenta un enfoque participativo.

La ANA se apega a los lineamientos presentes en la Ley de Recursos Hídricos del año 2009, en donde se reconoce el valor del agua en sentido sociocultural, económico y ambiental, cuyo principio prioritario el acceso al agua, se respeta el uso del agua por parte de las comunidades campesinas nativa, y se declara como bien de dominio y uso público, no existencia de la propiedad privada sobre el agua.

Por otra parte, el Sistema Nacional de Recursos Hídricos tienen como finalidad el aprovechamiento sostenible, la conservación y el incremento de recursos hídricos, así como el cumplimiento de la política y la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos.

La restructuración del Perú en materia de recursos hídricos ha recibido el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo. Esta opción también podría ser viable para la República Dominicana.

Así mismo, el Perú es un ejemplo de descentralización y participación civil en el sistema de agua y saneamiento para la República Dominicana, por lo tanto, se sugiere su estudio para vincular a la población y generar una mayor apropiación social sobre la responsabilidad de cuidar los recursos hídricos y realizar una gestión eficiente.

En otro orden de ideas, a pesar de que Perú cuenta con gran cantidad de recursos hídricos, este tiene la necesidad de desarrollar un entorno sostenible y mantener los recursos con los que cuenta, en ese orden de ideas se desarrolló un premio Nacional Cultura del Agua, otorgado por el ANA, con el cual se premia a las personas e instituciones por apoyar el uso eficiente de este recurso.

Para dicho premio se cuenta con 5 categorías; iniciativa de investigaciones de innovación tecnológica en gestión de recursos hídricos, buenas prácticas de gestión de recursos hídricos basada en un adecuado uso por medio de proyectos, periodistas y medios de comunicación que presenten una situación problemática relacionada con el recurso del agua, proyectos educativos en temas de cultura hídrica y el certificado azul para reconocer empresas hídricamente responsables.

Todo esto evidencia como Perú está desarrollando un marco completo para el mejoramiento de los recursos hídricos y la gestión de los servicios de saneamiento, su esfuerzo es predominantemente normativo, institucional y cultural, con lo que se busca generar un compromiso colectivo con el uso responsable de los recursos hídricos, la contaminación y el cambio climático que relaciona empresas, individuos y al Estado.

SUGERENCIAS PARA LA REPÚBLICA DOMINICANA

Consideraciones iniciales

Teniendo en cuenta el panorama de América latina respecto Agua limpia y saneamiento y las implicaciones que tiene en cuestión de cobertura, calidad, seguridad hídrica, cambio climático a continuación se realizarán sugerencias para República Dominicana teniendo en cuenta las buenas prácticas de algunos de los países latinoamericanos.

Política Nacional de Recursos hídricos

El sector de saneamiento en República Dominicana es aún un tema desregularizado con falta de presencia institucional, se ha venido insistiendo en una modernización del marco regulatorio sanitario del agua, en escenarios como la mesa del agua.

El ejemplo chileno en su plan nacional de desarrollo y los esfuerzos de la política nacional hídrica de 2015 reconoce abiertamente el cambio climático, en este caso por ocasión de sequías en la zona norte del país, chile, presentan planes preventivos de emergencias y plantas desalinizadoras con objeto de nuevas soluciones más sostenibles. de igual manera Republica Dominicana podría generar una política en el marco del mediano y largo plazo evaluando las emergencias que se pudieran presentar por cambio climático.

Teniendo presente el fortalecimiento del sector hídrico, y las problemáticas relacionada con posibles desastres naturales

Una política que determine ejes priorizados dentro de este sector, y que proporcione instrumentos como planes de acción nacionales, que estructuren las inversiones y la gestión explícita de cada uno de los ejes, esta sugerencia se indica teniendo en cuenta no solo a chile sino también a Perú, quien ha venido desde el 2009 realizando ajustes institucionales, y el cual cuenta con una política nacional de recursos hídricos y una política nacional de saneamiento.

Está sobre la mesa un desarrollo técnico que identifique las urgencias de los dominicanos no solo de acceso de a los servicios sino también enfrentar problemas de cambio climático, seguridad hídrica, compromiso industrial, agotamiento de los recursos hídricos existentes, para que de esta manera se pueda efectuar la construcción de una política nacional hídrica y de saneamiento.

Concesionarias para aplicar sistemas de saneamiento

El proceso de las concesiones que en gran mayoría son de origen privado en chile, a sido un caso de éxito para lograr cobertura de agua potable, alcantarillado y las aguas servidas con mayor énfasis en el la cobertura de tratamiento de aguas servidas, Al respecto república dominicana presenta fallas vertiendo un 85% de las aguas residuales sin tratar, como el presente caso de Éxito se podría reformular la idea de que el sector privado funcione por una concesión de las aguas residuales para la instauración de plantas que permitan agilizar el proceso primero mejorar la

cobertura las las aguas tratadas y segundo reducir la contaminación en fuentes de agua.

En república Dominicana se podría estudiar la posibilidad del uso de las concesionarias para mejorar la prestación de servicios de saneamiento en general,Los titulares de las concesiones deben verificar la continuidad y calidad del servicio, el régimen tarifario y el plan de inversiones, el Estado es el ente regulador y fiscalizador.

con una separación de los roles regulador y proveedor del servicio, se buscaría tarifas eficientes que permitan el autofinanciamiento de los operadores y el subsidio que el estado ofrece es el operador quien cubre la inversión de la plantas de tratamiento como ocurre en el caso chileno.

Por ejemplo en chile las tarifas son a corto plazo de esta manera la empresa no puede guardar los incentivos y asi debe realizar un plan de desarrollo donde deje inserto el plan de inversiones para la prestación del servicio cubriendo únicamente los costos marginales a largo plazo, las tarifas varían según las localidades debido a variables demográficas tecnológicas porque pueden tener costos de tratamiento mayores.

algo que es relevante en chile es el proceso de fiscalización realizado por parte del Estado a través de él SSIS, en ese sentido el determina las tarifas y hace seguimiento del cumplimiento del plan de desarrollo de la concesionaria y su respectivo plan de inversiones para que estos se ejecuten a cabalidad.

dependerá de República Dominicana primero el fortalecimiento institucional para conseguir aplicar este modelo y avanzar hacia una nueva etapa en prode cumplir las metas del ODS 6, considerar la posibilidad de concesionarias para garantizar la prestación de los servicios o efectuar una alianza público privada, lo que resulte más sostenible para el país.

Subsidio

Un subsidio por metro cúbicos de agua potable, alcantarillado y aguas residuales como el de chile le daría la oportunidad a República dominicana que el los servicios de saneamiento se puedan aumentar su cobertura.

Primero delimitando qué cantidad en metros cúbicos de agua podría cubrir el subsidio y cual es el porcentaje de la ayuda subsidiada, según una evaluación de priorización que puede ser por zonas o delimitación de vulnerabilidad.

si este subsidio se maneja por medio de concesionarias como el caso chileno es estado contribuirá a ayudar directamente a los ciudadanos para tener cobertura del servicio , y si el Estado en lugar de disponer recursos para infraestructura (los cuales asumirá la empresa concesionada) podría disponer de recursos para ayudar a que más familias mantengan una cobertura a estos servicios.

Para que se mantenga este subsidio se puede hacer que los hogares ayudados por el subsidios cumplan ciertas condiciones, para ello estaría el pago puntual de la factura del servicio, y determinar un límite del uso de agua de manera que se forme una cultura sostenible del uso de los recursos hídricos.

Desarrollo de responsabilidad social sobre recursos Hídricos.

El insertar a todo un país que se comprometa al desarrollo de una cultura hídrica es algo que contribuiría trascender el marco normativo e institucional, generar una conciencia responsable, y seria más efectivo que interponer acciones legales monetarias, este se vería como un estilo de vida social.

En este sentido el certificado Azul iniciativa propiamente peruana ha trascendido, se tiene la intención de emplearse en países europeos por la capacidad de desarrollar valores hídricos compartidos, en República dominicana se podría proponer un certificado similar que reconozca a las empresas a mejorar el uso del agua,permitiendo que realicen medidas correctivas para maximizar los beneficios y reducir el uso del agua, que podría estar desperdiciando en el desarrollo de las actividades.

Adicionalmente se podría no solo entregar el certificado sino eventualmente que la empresa consiga una disminución de las tarifas del servicio por cierto tiempo establecido y que les comprometa a realizar una renovación del certificado para que no se quede como medida de una sola ocasión.

Este sería un trabajo en conjunto con las empresas y el Estado, sin embargo perú clasifica este certificado dentro de un premio nacional para la cultura hídrica que no sólo incluye empresas sino también individuos comprometidos como investigadores educadores y periodistas, haciendo que la responsabilidad sea compartida en todas las esferas sociales.

República Dominicana fomentaría impulsar una cultura hídrica, en la que resguarde las nacientes de agua, el manejo de sus residuos de forma correcta, evitar contaminación y se comprometa unos valores hídricos a nivel nacional.

Almacenamiento de Aguas

Debido al alto impacto del cambio climático en América latina y en especial a la fragilidad del caribe, por la dependencia a actividades como el turismo o la agricultura y la exposición directa a riesgos ambientales desde el Banco Interamericano de Desarrollo se propone el almacenamiento y recuperación de acuíferos (ARA), consiste en el almacenamientos de suministros de agua superficial en acuíferos cuando el agua es abundantes y la extracción de agua en épocas de necesidad unido surge la gestión Integrada del agua GRA coordinación entre utilización de aguas superficiales como subterráneas, calidad degradada de agua superficial.

En algunos casos se permite ver cómo buena opción el agua subterránea debido a que muchas de las islas presentan altos niveles de contaminación de sus aguas proyectos ARA o GRA implementados en california para la sostenibilidad de acuíferos dependiente de condiciones hidrológicas locales planificación.

En este sentido serviría estudiar esta opción debido a que en República Dominicana, como isla del caribe se enfrenta a el cambio climático y también que su falta de manejo de aguas residuales muchas de las fuentes superficiales agua podrían estar contaminadas, de esta manera se debería evaluar técnicamente y enfrentar la posibilidad de enfrentar periodos de escasez hídrica.

Nuevas Tecnologías aplicadas al agua limpia y el saneamiento

El panel de alto nivel sobre agua advierte de la insuficiencia en la financiación y uso de tecnologías tradicionales, las cuales no

están gestionando el agua de manera adecuada y por ende podría llegar a darse un 40% de escasez de agua para el 2030. (BID, 2020).

Por lo tanto se propone la Instauración de nuevos elemento tecnológicos para el avance del ODS 6, estos avances son los denominados 4RI " término general 4RI designa una serie de nuevas tecnologías emergentes y disruptivas tales como la inteligencia artificial (AI), Big Data, la Internet de las Cosas (IdC), blockchain, drones y la realidad virtual y aumentada (RV/RA),por mencionar solo algunas de ellas la 4RI provee métodos revolucionarios de organización, producción y distribución basados en la transformación digital y automatización.) (BID, 2019)

Los problemas actuales en agua limpia y saneamiento representan para América latina nuevos retos como el factor demográfico y de desplazamiento a la vida en la ciudad aumenta la demanda de servicios de agua y saneamiento que no pueden resolverse al ritmo y la manera que hoy se realiza, mejorar la institucionalidad en materia de marcos regulatorios, estrategias y políticas públicas y mejorar la información respecto a aplicación de tecnologías e instrumentos que lo garanticen.

Lo que propone el Banco Interamericano de Desarrollo para América latina es la instauración de sistemas automatizados (sensores, monitoreos de drones, sistemas de información de detección de pérdidas de agua), que mejoren los reportes de información del agua y permitan decisiones más acertadas en materia de agua y saneamiento.

Por ejemplo, la aplicación de sistemas de inteligencia artificial IA permitiría la creación de sistemas hídricos digitales que permitan hacer seguimiento sostenido y automático de la gestión del agua, en materia de datos IA es la encargada mientras los operadores validan y clarifican la información suministrada.

la utilización de la inteligencia artificial permitirá un seguimiento del agua desde la planta hasta el grifo evitando que se desperdicie agua "La cantidad de agua perdida antes de llegar a los hogares debido a cañerías rotas se estima en alrededor del 15 % en los países desarrollados, y hasta en 50 % en las naciones en desarrollo" (BID, 2020). Brasil al respecto tiene un proyecto que emplea IA para distinguir los ruidos que producen las pérdidas de agua o conexiones ilegales.

Al respecto chile al comienzo de este año 2020 anuncia como actualmente está realizando fiscalizaciones más rigurosas debido a sus problemas de sequías, dichos seguimientos se están realizando con drones y teledetección para poder obtener información continua en tiempo real.

La sugerencia del Banco Interamericano de desarrollo precisamente indica que los métodos tradicionales no serán suficientes para lograr el acceso a agua potable y el acceso de servicios sanitarios. El agotamiento de los recursos hídricos por cambio climático es inminente en el mundo, si bien república dominicana requiere refuerzo para cumplir la metas del ODS 6, también es pertinente se tenga en cuenta una estructuración con nuevas tecnologías, América latina aún no implementa de formas estructuradas estas nuevas tecnologías pero como en el caso de chile se empiezan a incluir en nuevos modelos hídricos.

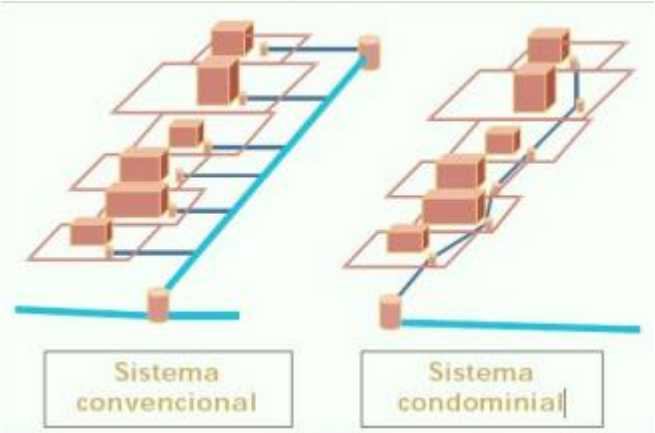
República Dominicana debido a la falta de una estructuración normativa institucional y de planeación podrá incluir en su diseño la implementación de medidas tecnológica que sean más eficientes que las tradicionales, no serviria de mucho para el país efectuar un planes de gestión hídricos y de saneamiento si se realizan bajo parámetros poco efectivos como lo manifiesta las naciones Unidas.

Ante ello se podrían incluir sistemas automatizados de seguimiento en tiempo real los cuales pueden ser apoyados por procesos de cooperación internacional y que permitirán no solo solventar las fallas de acceso a los servicios de agua alcantarillado y aguas residuales sino que mejores la calidad y la seguridad hídrica.

Saneamiento condominal (Brasil en las Favelas)

En los años 80 un grupo de ingenieros en Brasil pensaron en crear un modelo que ahora es considerado el estándar para proveer servicios en las favelas brasileñas. El modelo se llama saneamiento condominal. Este modelo podría perfectamente implementarse en los **barrios** de República Dominicana que cuenta con una infraestructura similar a estas **favelas**.

El saneamiento condominal consiste en una red de alcantarillado que se construye utilizando conductos de menor diámetro que el convencional; las tuberías se pueden instalar a poca profundidad y en una gradiente más plana, permitiendo un diseño más flexible a un costo menor. La red se planifica alrededor de las condiciones existentes, en lugar de instalar tubería convencional al centro de la calle. En el diseño, la ejecución y el mantenimiento de la red participa activamente la comunidad beneficiaria.



Esta innovación ha permitido avanzar significativamente en poblaciones donde instalar alcantarillado convencional era imposible. Pero, a pesar de lo innovador de este sistema, que ha sido replicado con éxito en países como Bolivia y Perú, no representa una solución universal al problema.

Por eso es necesario un cambio de paradigma para lograr avanzar significativamente. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se ha dedicado a lograr el cambio de paradigma a través de la plataforma de saneamiento óptimo, un enfoque integral que mejora la forma tradicional de concebir el acceso a saneamiento basado en la construcción de infraestructura, muchas veces a un costo inaccesible para las comunidades que más lo necesitan.

REFERENCIAS

Banco Mundial (2016). Grupo del Banco Mundial Climate Change Action Plan 2016-2020. Washington, DC, Banco Mundial. www.openknowledge.worldbank.org/handle/10986/24451

BID (2019). El desafío de la gestión del agua en América Latina es el tratamiento de aguas residuales. iAgua. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=eUgJthneSLY

Blöschl et al (2017). Changing climate shifts timing of European floods. Science, Vol. 357, No. 6351, págs. 588–590. www.doi.org/10.1126/science.aan2506

CAF (2019). Estrategia Del Agua 2019-2022. Montevideo. Recuperado de: https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1455/Estrategia%20del%20agua.pdf

Cain, A. (2017). Water Resource Management under a Changing Climate in Angola's Coastal Settlements. Documento de Trabajo – octubre de 2017. Londres, IIED. www.pubs.iied.org/pdfs/10833IIED.pdf

CODS (2020). Índice ODS 2019 para América Latina y el Caribe. Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe: Bogotá, Colombia.

CODSRD (2018). Informe Nacional Voluntario. Compromisos, avances y desafíos con el Desarrollo Sostenible. Comisión ODS de la República Dominicana. Recuperado de: https://mepyd.gob.do/wp-content/uploads/drive/VIPLAN/ODS/INV%20RD%202018%20-%20definitivo%20FF%20v2.compressed.pdf

CMNUCC. 2015. Acuerdo de París. Naciones Unidas. www.unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf

Drechsel et al2018. Growing opportunities for Mexico City to tap into the Tula aquifer (Mexico). M. Otoo y P. Drechsel (eds.), Resource Recovery from Waste: Business Models for Energy, Nutrient and Water Reuse in Low- and Middle-income Countries. Nueva York, Routledge, págs. 698-709.

ENHOGAR y ONE (2018). Encuesta Nacional de Hogares de la República Dominicana. Oficina Nacional de Estadística. Santo Domingo. Recuperado de: https://www.one.gob.do/recursos-automatizados/bases-de-datos

FAO (2013). Coping with Water Scarcity: An Action Framework for Agriculture and Food Security. Informes sobre el agua de la FAO s No. 38. Roma, FAO. www.fao.org/3/a-i3015e.pdf

FAO (2017). The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges. Roma, FAO. www.fao.org/3/a-i6583e.pdf

FAO y Grupo del Banco Mundial (2018). Water Management in Fragile Systems: Building Resilience to Shocks and Protracted Crises in the Middle East and North Africa. Cairo. Roma/Washington, DC, FAO/Grupo del Banco Mundial. www.openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30307

Gato, Jayasuriya y Roberts, (2007). Temperature and rainfall thresholds for base use urban water demand modelling. Journal of Hydrology (Revista de Hidrología), Vol. 337, No. 3–4, págs. 364–376. www.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.02.014

Gheuens, Nagabhatla, y Perera, (2019). Disaster-risk, water security challenges and strategies in Small Island Developing States (SIDS). Water, Vol. 11, No. 4, pág. 637. www.doi.org/10.3390/w11040637

Green et al (2011). Beneath the surface of global change: Impacts of climate change on groundwater. Journal of Hydrology, Vol. 405, págs. 532–560. www.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2011.05.002

IDB (2018). The Need for a Sanitation Revolution in LAC. Recuperado de: https://publications.iadb.org/es/publications/english/document/The-Need-for-a-Sanitation-Revolution-in-LAC-Conclusions-from-World-Water-Week.pdf

INAPA (2020). Datos Abiertos del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados. Recuperado de: http://www.inapa.gob.do/transparencia/index.php/datos-abiertos

IPCC (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio climático. Cambridge/Nueva York, United Kingdom/USA, Cambridge University Press. www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf

IPCC (2018). Summary for Policymakers. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, y efforts to eradicate poverty. Ginebra, IPCC. www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/

JMP (2019). Progresos en materia de agua para consumo, saneamiento e higiene en los hogares 2000-2017. Las desigualdades en el punto de mira. Nueva York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y Organización Mundial de la Salud (OMS). Recuperado de: https://washdata.org/report/jmp-2019-wash-households-es

MEPyD (2020), Boletín de estadísticas oficiales de pobreza monetaria en la República Dominicana 5(7), Ministerio de Economía Planeación y Desarrollo de la República Dominicana, Santo Domingo. Recuperado de: https://mepyd.gob.do/publicaciones/Boletin-Pobreza-Monetaria-a5-no7

Nicoletti et al (2011). Summary Indicators Of Product Market Regulation With An Extension To Employment Protection Legislation. OECD. Recuperado de: https://www.oecd.org/economy/outlook/1880867.pdf

OMS (2020). Recomendaciones sobre el uso de mascarillas en el contexto de la COVID-19. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332657/WHO-2019-nCov-IPC_Masks-2020.4-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ONU (2014). Decenio Internacional para la Acción "El agua fuente de vida" 2005-2015. Recuperado de: https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml

Person, Wilson, Morrow y Post,. (2017). Continental-shelf freshwater water resources and improved oil recovery by low-salinity waterflooding. Asociación Americana de Geólogos del Petróleo (AAPG, por sus siglas en inglés) Bulletin, Vol. 101, No. 1, págs. 1–18. www.doi.org/10.1306/05241615143

PRM (2019). Lineamientos generales del programa de gobierno del cambio del Partido Revolucionario Moderno 2020-2024. Recuperado de: https://www.cambiord2020.com/wp-content/uploads/2019/12/lineamientos-dic-2019.pdf#page=91&zoom=100,100,94

Schewe et al (2014). Multimodel assessment of water scarcity under climate change. Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América, Vol. 111, No. 9, págs. 3245–3250. www.doi.org/10.1073/pnas.1222460110

Sood, A. y Smakhtin, V. (2014). Can desalinization and clean energy combined help to alleviate global water scarcity? Journal of American Water Resource Association, Vol. 50, No. 5, págs. 1111–1123. www.doi.org/10.1111/jawr.12174

SUIBEN (2020a). Estadísticas Institucionales. Transparencia SUIBEN. Recuperado de: https://transparencia.siuben.gob.do/estadisticas-institucionales/2020

UNDRR (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Ginebra, Naciones Unidas. www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf

UNESCO, ONU-Agua, (2020). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020: Agua y Cambio Climático, París, UNESCO.

UNU-INWEH (2017). Climate Change Impacts on Health in the Arab Region: A Case Study on Neglected Tropical Diseases. Iniciativa Regional para Evaluar el Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y la Vulnerabilidad Socioeconómica en la región árabe (RICCAR, por sus siglas en inglés) Reporte Técnico, Beirut, E/ESCWA/ SDPD/2017/RICCAR/TechnicalReport.1. www.digitallibrary.un.org/record/1324395

UN-Water (2017). Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas 2017: Aguas residuales, el recurso desaprovechado. Recuperado de: http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2017-wastewater-the-untapped-resource/

Velasco (2016). Desafíos en el sector agua y saneamiento en República Dominicana. CESAL. Recuperado de: https://www.cesal.org/ong/ano-2016/desafios-en-el-sector-agua-y-saneamiento-en-republica-dominicana_2791_329_3718_0_1_in.html

Wada y Bierkens (2014). Sustainability of global water use: Past reconstruction and future projections. Environmental Research Letters (Cartas sobre la Investigación Ambiental), Vol. 9, No. 10, 104003. www.doi.org/10.1088/1748-9326/9/10/104003

WWAP (2016). Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo 2016: agua y empleo. París, UNESCO. www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2016-water-and-jobs/

WWAP (2017). Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos, 2017. Aguas residuales: el recurso no explotado. París, UNESCO. www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247153

WWAP/ONU-Agua (2018). El Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Mundial del Agua 2018. Soluciones basadas en la naturaleza para el agua. París, UNESCO. www.unesdoc.unesco.org/images/0026/002614/261424e.pdf

Zandaryaa, S. y Mateo-Sagasta, J. (2018). Organic matter, pathogens and emerging pollutants. J. Mateo-Sagasta, S. Marjani Zadeh y H. Turral (eds.), More People, More Food, Worse Water? A Global Review of Water Pollution from Agriculture, págs. 125–138. www.fao.org/3/ca0146en/CA0146EN.pdf