

Hablemos del agua ●

Aportes para
pensar el agua
desde el territorio
y la sociedad



Hablemos del agua ●

Aportes para
pensar el agua
desde el territorio
y la sociedad

IUAS

Editora



Hablemos del agua : aportes para pensar el agua desde el territorio y la sociedad /

Juan Rodrigo Walsh ... [et al.] ; coordinación general de José Luis Lingeri ; prólogo de Néstor Álvarez. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : IUAS editora, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-631-90291-1-6

1. Ecología. 2. Derecho del Agua. 3. Agua. I. Walsh, Juan Rodrigo. II. Lingeri, José Luis, coord. III. Álvarez, Néstor, prolog.
CDD 363.61

Editado por el Instituto Universitario del Agua y el Saneamiento (IUAS)
ISBN 978-631-90291-1-6

Coordinación general: José Luis Lingeri

Coordinación académica y autoral: Luis Liberman, Magdalena Testado, Albina L. Lara y Mariana Carriquiriborde

Coordinación: Nicolás Manzi

Edición: Laura Scisciani

Corrección: Luz Azcona

Arte de tapa, diseño y diagramación: Laura Raptis

Versión digital: Laura Raptis

Se permite la reproducción parcial o total del texto citando la fuente siempre y cuando sea con fines educativos, de divulgación o difusión y que esa actividad no lleve a intereses vinculados con el lucro económico. Los derechos para ese uso quedan en manos del autor. La infracción a estos derechos constituirá un delito contra la propiedad intelectual.

Este libro se encuentra disponible en forma libre y gratuita, en formato digital en: <https://hablemosdelagua.ar/>

Índice

Prólogo	5
Presentación	9
Introducción	19

Eje 1. Adaptabilidad, resiliencia climática y huella hídrica

La agenda del cambio climático.

Bases conceptuales y una mirada sobre la Argentina

Por Juan Rodrigo Walsh..... 27

Adaptación y mitigación del cambio climático.

El impacto en la seguridad hídrica

Por Matilde Rустitucci

La huella hídrica: una herramienta para la gestión del agua

Por Ana Carolina Herrero

Eje 2. Abordajes territoriales, sociales y económicos

El cambio climático y el agua en áreas costeras marinas

Por Jorge Codignotto

Resiliencia al cambio climático.

Caso de estudio en la ribera del río Uruguay

Por Lautaro Viscay..... 61

Cambio climático y desarrollo económico:

introducción a conceptos clave en torno al agua

Por Federica Brenner

La educación ambiental y el cambio climático.

Proyectos innovadores

Por Diana Durán



Prólogo

Todo libro es una celebración. Y la colección Hablemos del Agua es una invitación al debate y a la reflexión, a pensar el futuro, a celebrar los acuerdos y a respetar las diferencias. Forma parte de un proceso creativo, desarrollado en el marco de un proyecto esperanzador, el que vincula al Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA), con la Fundación de los Trabajadores Sanitaristas para la Formación y el Desarrollo (FUTRASAFODE).

Nuestro desafío compartido es crear más y mejor conocimiento sobre los problemas que afectan el cumplimiento del derecho humano al agua, la gobernanza, los problemas climáticos y ambientales, en pos de fortalecer la gestión pública y las políticas de Estado. No obstante, para contextualizar el sentido de nuestra alianza estratégica con FUTRASAFODE, es necesario hacer un breve recorrido por la historia.

Para comenzar, ENOHSA fue creada en 1995 por medio de la Ley 24.583, sustituyendo al Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento (COFAPyS). La Constitución de 1994, que fija la potestad sobre los recursos naturales en las provincias, requería de un organismo que fuera consonante con la implementación de políticas de inversión, atendiendo la demanda federal.

En esa década nos proponían un Estado eficientista y regulador y se produjeron las mayores privatizaciones y concesiones, que terminaron de configurar la destitución de las grandes empresas nacionales, como Obras Sanitarias de la Nación (OSN). La regulación de las políticas federales quedó a cargo de los entes que actuaban como el árbitro de un sistema mediado por el mercado. Los usuarios, en particular los de menor poder adquisitivo, quedaron expuestos a la decisión de las empresas que articulaban su modelo de negocios sobre los clientes reales y potenciales. Esa definición determinaba la inversión y la expansión de servicios en base a un criterio de planificación sesgado por el rédito.

La recuperación del Estado en la década siguiente, luego de la crisis de 2001, pretendió reparar las brechas que las políticas neoliberales habían creado. Fronteras que separaban a millones de argentinos en clave de inclusión-exclusión. En 2004, se replanteó la visión del ENOHSA que

modifica la Ley de su creación, y se establecieron los siguientes objetivos:

- a. promover la expansión de los servicios, asegurando la calidad de los productos y las prestaciones que se brinden, así como la universalidad y generalidad de su alcance;
- b. lograr la explotación eficiente de los servicios y la aplicación de tarifas justas y equitativas que posibiliten la recuperación de costos y expansión de los sistemas;
- c. posibilitar la configuración de regímenes de regulación y control, independientes, que preserven equilibradamente los derechos y obligaciones de los usuarios, como también de las empresas prestadoras de los servicios, cualquiera sea su configuración, y de los órganos públicos titulares de los sistemas;
- d. apoyar la integración y participación de empresas privadas, cooperativas, entidades comunitarias y trabajadores de la actividad, en la gestión de los servicios y en el financiamiento de su optimización y crecimiento;
- e. proteger los recursos hídricos y el medio ambiente, mitigando los efectos negativos que los servicios pudieren provocar.

Dos años más tarde, y ante la falta de respuesta a demandas concretas de agua y saneamiento por parte de la empresa concesionaria del servicio en la región Metropolitana, Aguas Argentinas, el presidente Néstor Kirchner avanzó en la reestatización de la compañía con un fuerte acompañamiento del Sindicato Gran Buenos Aires de Trabajadores de Obras Sanitarias y, en particular, de su Secretario General José Luis Lingeri. Así nació Agua y Saneamientos Argentinos (AySA), y con ella la intención de repensar un sistema orientado a las necesidades de la ciudadanía.

AySA funciona, por un lado, con un sistema de regulación y contralor, a través del Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS), que controla el cumplimiento de las obligaciones de provisión de agua y cloacas y de la Agencia de Planificación (APla), que planifica y controla la ejecución de las obras de expansión de los servicios de agua potable y saneamiento urbano en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Por otro lado, ENOHSa funciona como la agencia federal que asiste a las provincias para ampliar la cobertura de agua potable y cloacas. La coordinación de este sistema está bajo la potestad de la actual Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica. A la vez, cada jurisdicción dispone de sus normativas particulares, a nivel

provincial o en el propio ámbito municipal. Así se conforma un mapa complejo y, sin dudas, a veces fragmentado, en el que el agua comienza a ser vista como el eje conector de todos los derechos.

Por medio de la Resolución 64/292/2010 de la Asamblea de las Naciones Unidas, se reconoce el derecho al agua potable y al saneamiento como un derecho humano esencial. Hecho que impulsó de manera importante la agenda del agua, instando a los países miembros a realizar las inversiones necesarias para dar cumplimiento a este derecho. No obstante, esta concepción avanzó recién a partir de 2015, junto con tres documentos clave: la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas, el Acuerdo de París, celebrado en el marco de la COP 21, más conocida como Conferencia de las Partes, y la Carta encíclica *Laudato si'*, escrita por el Papa Francisco.

Esta corta (e incompleta) revisión pretende dar contexto al cambio de conceptos, paradigmas, acciones y políticas públicas que se suceden en un tiempo breve. La transformación de nuestras políticas públicas de cara a consagrar el bien común, prestando mayor atención a los más vulnerables, de manera que nadie quede atrás, es un desafío para los Estados que deben repensar su función ante los cambios de una época que invita a la perplejidad. El Estado protagonista es el Estado que escucha, que genera saber, que interpreta la justicia social y avanza en transformaciones que mejoren la calidad de nuestra vida democrática. Es un Estado que crea conocimiento socialmente compartido.

La pandemia por COVID-19 nos encontró con un ENOHSA empequeñecido. Sin embargo, el acceso al agua fue uno de los temas clave para la lucha contra el hambre, y simultáneamente, la prevención de la enfermedad, ante la falta de vacunas. Una consecuencia de este fenómeno, que colapsó la economía global en cuestión de días, fue la aceleración de procesos técnico-tecnológicos y la agudización de las desigualdades. El agua volvió a ser el conector de la calidad de vida de las personas, en particular de los colectivos en situación de vulnerabilidad extrema.

El derecho al agua potable y al saneamiento, como se dijo, es un derecho humano esencial para la vida y condición previa para la realización de todos los demás derechos humanos. Esto constituye el principio rector para el desarrollo de infraestructura, es decir, para garantizar el acceso universal al agua y al saneamiento para todos los sectores. Asimismo,

es el pilar en el que se debe basar una ley Federal de Agua y Saneamiento, que establezca los lineamientos de la política hídrica nacional para la implementación de acciones homogéneas transversales a todos los niveles jurisdiccionales.

Por otra parte, trabajar por la justicia hídrica muestra la necesidad de indicar los principios rectores que propugnan a la distribución equitativa de los recursos hídricos, con el fin de impedir la creciente concentración del agua y los derechos de agua en manos de unos pocos, así como el aumento de los conflictos que surgen en consecuencia. Para ello es necesario disponer de mejores herramientas. En este contexto, comenzamos a trabajar con FUTRASAFODE impulsando un Programa de Investigación, Innovación y Transferencia, como ámbito interdisciplinario y técnico-académico que busca soluciones innovadoras para potenciar el rol del agua como factor de desarrollo económico, ambiental y social. Hago aquí un acto de genuino reconocimiento a quien *vio* las ventajas de este encuentro: el exadministrador del ENOHSA e intendente de Concordia, Dr. Enrique Cresto.

Fruto de ese acuerdo nació el proyecto “Políticas públicas federales para el acceso al agua y al saneamiento”, que se orientó al análisis de los prestadores del servicio, a la proposición de una ley del agua, con un fuerte énfasis en el acceso, la capacitación y la divulgación. Asimismo, se generó la iniciativa Foro federal “Hablemos del agua”, impulsada por ENOHSA y FUTRASAFODE, como estrategia para compartir diferentes visiones sobre una problemática que nos conmueve e invita a analizar las diferentes posibilidades. Propone generar, en forma continua, espacios de diálogo entre expertos, referentes de la comunidad, tomadores de decisión, dirigentes políticos, sindicales y comunitarios, para hacer posible el paso de la propuesta a la solución.

Este es el desafío: tomar el problema emergente del agua y los efectos del cambio climático y, desde miradas diversas, extraer las soluciones necesarias que fortalezcan el saber y el quehacer del Estado y el claro destino de sus responsabilidades.

Néstor Álvarez

Abril de 2023

Presentación

Un nuevo libro es un desafío, especialmente porque forma parte de una experiencia que nos atraviesa en nuestra historia institucional. Desde el comienzo de su historia, en 1958, el Sindicato Gran Buenos Aires de Trabajadores de Obras Sanitarias (SGBATOS) es una organización gremial que tiene en claro el valor de la educación en el desarrollo de las carreras profesionales de trabajadores y trabajadoras. Lo comprobamos en las diferentes propuestas de formación que acompañaron todas las etapas de la empresa. El conocimiento es una necesidad que hace mejor a nuestro sindicato y, como tal, lo asumimos como un derecho. Esto nos permite promover un sindicalismo comprometido con la realidad que nos toca transitar y contribuir con las transformaciones que nuestro pueblo necesita para su desarrollo pleno.

El conocimiento es la clave del proceso de conversión del problema en solución, toda vez que la formación a lo largo de la vida implica poder atravesar los diferentes desafíos que nos propone una realidad cambiante y muchas veces disruptiva. Si al decir de Sócrates, el conocimiento nos hace libres, debemos asumir en esta etapa de la historia, que esa libertad es una decisión de propia soberanía hermanada con la justicia social que asegura el crecimiento de nuestra comunidad. El conocimiento es el acto humano pleno, por definición.

Este libro, *Aportes para pensar el agua desde el territorio y la sociedad*, el primero de la colección Hablemos del Agua, surge del acuerdo que la Fundación de los Trabajadores Sanitaristas para la Formación y el Desarrollo (FUTRASAFODE) y el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA) constituyeron en 2020.

La decisión de este trabajo común tuvo un condimento particular: entender la problemática del agua y el saneamiento en el doloroso contexto de la pandemia por el COVID-19. A su vez, lo original del acuerdo entre ENOHSA y FUTRASAFODE es la gestión de conocimiento y el desarrollo de acciones proactivas para la mejora de las políticas públicas, en las que el Estado y los trabajadores confluyen en la construcción del bien común.

En aquel momento, sin vacunas y rodeados de tragedia, volvíamos a comprobar que el agua era el único factor de prevención común. Se tra-

taba de lavarse las manos, de limpiar superficies, alimentos. En fin, era cuestión de tomar medidas que la ciencia y el sentido común nos planteaban como necesarias. Pero no todos nuestros compatriotas podían lavarse las manos tan fácilmente, porque algunos de ellos no tenían agua.

La certeza de las desigualdades se traduce en números concretos. Según el Banco Mundial (2022), alrededor de 2000 millones de personas en todo el mundo no tienen acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura, 3600 millones no cuentan con servicios de saneamiento seguros, y 2300 millones carecen de instalaciones básicas para su higiene personal. Ante esa situación, la justicia hídrica debe proveer los recursos jurídicos que aseguren el derecho al acceso universal al agua segura y al saneamiento, y extensivamente propender al cuidado de la vida, la salud y la dignidad humana.

En línea con lo expuesto, creemos válido hacer una propuesta de legislación vinculada al acceso universal de nuestra población a los servicios de agua y saneamiento, que debe orientar el debate sobre la planificación del desarrollo y el crecimiento de nuestro país. El agua es motor de desarrollo, es alimento, es salud, es vida. Esta cuestión quedó a la vista en las discusiones que llevaron a la redacción del Código Civil y Comercial de Argentina, en 2015, que no incluyó de forma explícita este derecho en su redacción final.

El papa Francisco retomó esta cuestión en el seminario “Derecho humano al agua” de 2017, en el que nuestra organización tuvo un rol protagónico. Su Santidad expresó:

Toda persona tiene derecho al acceso al agua potable y segura; este es un derecho humano básico, y una de las cuestiones nodales en el mundo actual (cf. Carta encíclica *Laudato si'*, 30; Carta encíclica *Caritas in veritate*, 27). Es doloroso cuando en la legislación de un país o de un grupo de países no se considera al agua como un derecho humano. Más doloroso aun cuando se quita lo que estaba escrito y se niega este derecho humano. Es un problema que afecta a todos y hace que nuestra casa común sufra tanta miseria y clame por soluciones efectivas, realmente capaces de superar los egoísmos que impiden la realización de este derecho vital para todos los seres humanos.

La agenda del agua es esencial e inicialmente es una agenda política, ya que aborda tal vez uno de los problemas de mayor complejidad e importancia de nuestro tiempo, que requiere soluciones universales e impone desafíos concretos en materia de inversión, planificación y articulación de políticas públicas. Su estudio requiere de una visión interdisciplinaria y de una formación sólida, del desarrollo científico y la actualización constante.

En tiempos en los que la innovación y la tecnología se han convertido en un mantra de los discursos tecno optimistas, pretendemos una visión armónica que inscriba esta cuestión en la planificación sostenible del futuro, estableciendo metas y evaluando resultados. Sin planificación ni decisión política, la tecnología solo refleja nuestras limitaciones. El eficientismo tecnicista es un reduccionismo que nos alerta sobre discursos que pierden el foco en relación con el valor de las políticas públicas y los derechos de los más vulnerables.

Los trabajadores y las trabajadoras del sector son los protagonistas de esta épica, son actores centrales que establecen la mediación entre la necesidad concreta de los usuarios y los grandes planes de desarrollo. La variable tiempo es clave para dimensionar horizontes de referencia con el fin de planificar metas viables, en tanto la incorporación de diferentes voces propiciatorias del bien común son una cualidad innovadora.

En este sentido, que la agenda del agua llegue al debate del cambio climático es una invitación a recorrer algunos hitos que se corresponden con paradigmas de desarrollo en constante proceso de aceleración. Es el pasaje del capitalismo industrial de fuerte impronta estatal de la segunda mitad del siglo xx, a la revolución tecnológica que acelera los procesos en esta etapa de globalización económica y financiera que pone en crisis los modelos nacionales (Castel, 2003; Sachs, 2016).

Una certeza emerge a fines de la década del sesenta, y refiere al modo en que se reproduce la economía industrial. Comienza a expresarse la visión de que los recursos naturales son escasos y que se requiere una intervención concreta para evitar el colapso. En 1972 se realiza la Conferencia de Estocolmo o “Primera Cumbre de la Tierra”, en la que se establecen las bases para la creación de una jurisdicción ambiental internacional y se impulsa el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). A su

vez, un concepto comienza a cobrar fuerza en el debate: la sustentabilidad, es decir, la proyección transgeneracional de los bienes comunes.

En ese entonces militábamos en la Juventud Sindical luchando por el regreso de Perón y el fin de la proscripción política del Peronismo. Desde el exilio, Perón instó a crear una amistad social que nos llevara a reconstruir al “hombre argentino”. Su visión se proyectó aún más en clave profético-política en su “Mensaje ambiental a los pueblos y gobiernos del mundo”, de 1972, en el que sostiene:

Creemos que ha llegado la hora en que todos los pueblos y gobiernos del mundo cobren conciencia de la marcha suicida que la humanidad ha emprendido a través de la contaminación del medio ambiente y la biósfera, la dilapidación de los recursos naturales, el crecimiento sin freno de la población y la sobreestimación de la tecnología, y de la necesidad de invertir de inmediato la dirección de esa marcha, a través de una acción mancomunada internacional. [...] El ser humano, cegado por el espejismo de la tecnología, ha olvidado las verdades que están en la base de su existencia [...] mata el oxígeno que respira, el agua que bebe y el suelo que le da de comer, y eleva la temperatura permanente del medio ambiente sin medir sus consecuencias biológicas. Ya en el colmo de su insensatez, mata al mar que podía servirle de última base de sustentación [...] Para colmo muchas fuentes naturales de agua dulce han sido contaminadas; las reservas de agua dulce están pésimamente repartidas y cuando nos queda el recurso de la desalinización del mar nos enteramos que una empresa de este tipo, de dimensión universal, exigiría una infraestructura que la humanidad no está en condiciones de financiar y armar en este momento.

Y más adelante dice algo en lo que quisiera detenerme:

Necesitamos un hombre mentalmente nuevo en un mundo físicamente nuevo. No se puede construir una sociedad en el pleno desarrollo de la personalidad humana en un mundo viciado por la contaminación del ambiente, exhausto por el hambre y la sed y enloquecido por el ruido y el hacinamiento. Debemos transformar las ciudades cárceles del presente en las ciudades jardines del futuro (Perón, 1972).

Estoy convencido de que esas palabras de Perón, que vale la pena releer en sus breves ocho páginas, iluminan lo que cuarenta y tres años después Francisco, el primer papa argentino y latinoamericano, expone en la Carta encíclica *Laudato si'* sobre el Cuidado de La Casa Común (2015), esa extraordinaria pedagogía apoyada en la ecología integral, una propuesta superadora de los diagnósticos. Su Santidad plantea la necesaria convergencia de ambiente, cultura y desarrollo:

En las condiciones actuales de la sociedad mundial, donde hay tantas inequidades y cada vez son más las personas descartables, privadas de derechos humanos básicos, el principio del bien común se convierte inmediatamente en un llamado a la solidaridad y en una opción preferencial por los pobres. [...] no imaginemos a los pobres del futuro, basta con que recordemos a los pobres de hoy, que no pueden seguir esperando.

En este diálogo imaginado entre los conceptos de Perón y la palabra del papa Francisco, quiero hacer hincapié en la concordancia de los diagnósticos y en la incansable lucha de ambos por los descartados de la Tierra. No en vano, en el tiempo entre uno y otro se realiza la primera Conferencia Mundial del Agua en la ciudad de Mar del Plata, Argentina, en 1977, en cuyo discurso su presidente, el ingeniero Luis Jáuregui, sostuvo que este tema merecía un tratamiento único: el agua como patrimonio de la humanidad para promover el bien común y marcar una era de uso racional, preservación adecuada y en armonía con el ambiente y la naturaleza, que adopte políticas para el futuro desarrollo y evite una crisis. No está de más recordar que mientras esta conferencia iluminaba el problema, nuestra patria estaba sumergida en la oscuridad y el terror de la dictadura militar.

En marzo de 2023 tuve el honor de presidir la delegación de FUTRAS-AFODE-IUAS en la 2ª Conferencia del Agua que se realizó en Nueva York. En ese encuentro intenso con las voces del mundo expertas en la materia, repensé el valor de este debate en pleno desarrollo de la democracia, de sus consensos y de su capacidad de inclusión. La conferencia de 1977 se ha vuelto una memoria opaca ante el recuerdo de la tragedia. Por entonces, un Coronel insistía en la fragmentación de los servicios en nombre de una planificación infusa. Esa descentralización afectó directamente

la calidad de Obras Sanitarias de la Nación (OSN), una herramienta de Estado para asegurar el derecho humano al agua.

En el año 2000, los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), que surgen de la Declaración del Milenio, fueron asumidos como parte de su agenda por los Estados Miembros de las Naciones Unidas. La meta relacionada con el agua proponía reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que en 1990 no tenían acceso sostenible al agua potable y a los servicios básicos de saneamiento. En 2010, mediante la declaración 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento y reafirmó que ambas cosas son esenciales para la realización de todos los demás derechos humanos (ONU, 2010).

En 2015 los países adoptaron la estrategia “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. Sus diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) están interrelacionados y tienen por objeto reforzarse mutuamente. Lograr un acceso universal, adecuado y equitativo a servicios de agua y saneamiento gestionados de manera segura es esencial para el desarrollo sostenible, según se establece en el ODS 6. Este objetivo es fundamental para la salud y el bienestar de la sociedad, para mejorar la nutrición, poner fin al hambre, asegurar la paz y la estabilidad, conservar los ecosistemas y la biodiversidad y lograr la seguridad energética y alimentaria. El agua es un componente esencial de las economías nacionales y locales, y la gestión de los recursos hídricos fomenta la igualdad de género y la inclusión social, al mismo tiempo que promueve la creación y el mantenimiento de empleos en todos los sectores de la economía.

La citada Carta encíclica *Laudato si'*, del papa Francisco, también del año 2015, establece específicamente que el agua potable y limpia representa una cuestión de primera importancia, porque es indispensable para la vida humana y para sustentar los ecosistemas terrestres y acuáticos. Asimismo, enfatiza la relación entre provisión de agua y pobreza, enfermedad y muerte, y la cuestión del deterioro constante de la calidad del agua. Por último, previene en contra de la privatización del agua, recurso escaso, y de su conversión en mercancía regulada por las leyes del mercado. Sostiene que este mundo tiene una grave deuda social con los pobres que no tienen acceso al agua potable y advierte sobre su derroche

no solo en los países desarrollados, sino también en aquellos menos desarrollados que tienen grandes reservas. Indica que el problema del agua es en parte una cuestión educativa y cultural, ya que no hay conciencia de la gravedad de estas conductas en un contexto de gran inequidad.

Otro hito clave de 2015 fue el Acuerdo de París, de la COP¹ 21, en el que se indicó que la mejora de la gestión de los recursos hídricos, incluido el saneamiento, es un componente esencial para que las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático tengan éxito. Asimismo, estableció que es preciso adoptar un enfoque integrado del cambio climático y la gestión de los recursos hídricos, en la formulación de políticas y en la planificación climáticas a escala nacional y regional.

En 2023 se realizó la mencionada 2^o Conferencia Mundial del Agua, cuyas conclusiones promueven la creación de una agenda intensiva para la acción, en la que se sistematicen los compromisos asumidos en relación con los acuerdos precedentes y las nuevas urgencias. El panorama planteado indica qué hay que hacer antes de que sea tarde, aunque ya sea tarde. Cambiar la matriz energética y asumir el desarrollo en clave de sustentabilidad sin dejar a nadie atrás requiere de valentía moral para detener los estragos de la globalización de la indiferencia.

Recuerdo el sueño que tuvimos de que la universidad fuera una herramienta de transformación. Luego de mucho trabajo surgió el IUAS, Instituto Universitario del Agua y el Saneamiento. El sueño se sustentó en que el conocimiento es innegociable y en que hay que gestar inteligencia para el futuro, reinventando lo que ya veníamos haciendo, con la incorporación de innovaciones. Crear una universidad es un acto de amor y renuncia, hacer algo que será retomado por otros y otras. La educación es necesaria y trascendente. Con emoción, recuerdo el día que accedimos al decreto 41/2021 que dio acta de nacimiento a estas actividades.

El IUAS tiene por objetivo no solo formar a los trabajadores que son y serán parte de este proceso, sino también diseñar y establecer, desde la ciencia, las bases necesarias para la gestión integral del agua, su go-

¹ La Conferencia de las Partes (COP) es la Cumbre Anual que realiza la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en la cual se reúnen los países más la Unión Europea que conforman las Partes.

bernanza y su regulación. En esta dirección la palabra clave es futuro, ni apocalíptico ni tecno optimista; las decisiones sobre el desarrollo deben orientar el desafío de que los bienes comunes de la humanidad, como el agua, son superiores a los intereses particulares. Crear un mundo más justo y solidario es la agenda indispensable que nos desafía a trazar el camino correcto. Vincular el derecho al agua y el cuidado de la *casa común* nos debe llevar a la buena política articuladora de las fuerzas que trabajan hoy (la demografía, la globalización, el cambio tecnológico, la sustentabilidad ambiental, la biotecnología, entre otras) y que cambiarán el futuro. Esto también es universidad.

Es necesario retomar la cuestión del desarrollo sustentable, para entender de qué manera las innovaciones sociales y tecnológicas pueden propiciar una economía del bien común. El primer punto reside en entender e inscribir procesos innovadores, asumiendo que sin desarrollo sostenible no hay futuro posible en el planeta. Precisamente porque creemos en un futuro posible es que apostamos a crear una editorial dentro del ámbito de la IUAS, para fomentar el pensamiento creativo y la visión de escenarios deseables. En este marco surge la colección *Hablemos del Agua*, que busca compartir la información generada en los foros federales “Hablemos del agua” y promover el intercambio creativo y la innovación constante.

Este primer libro de la colección, *Aportes para pensar el agua desde el territorio y la sociedad*, trata una cuestión fundamental y urgente, a pesar de que ha quedado rezagado en la agenda de los medios. Es uno de los desafíos de la pospandemia, ya que el cambio climático y la consecuente escasez de agua potable y segura es una amenaza creciente en todo el planeta.

El desafío editorial que hoy encaramos busca generar una nueva percepción del futuro mediante la consideración de alternativas simultáneas, la búsqueda de un conocimiento no común, el cuestionamiento de los preconceptos y la información que asumimos como no cierta, la posibilidad de ampliar el contexto y de activar diversos modos de pensar. Sea este primer libro un compañero de viaje en la comprensión del mundo en el que vivimos y en la preparación del mundo que queremos.

José Luis Lingeri

Referencias

- Banco Mundial (2022). *Agua. Panorama General*.
<https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview>
- Castel, R. (2003). *Las transformaciones del trabajo. De la producción social y de los riesgos en un período de incertidumbre*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Francisco. (2015). *Laudato si'*: Carta encíclica del Sumo Pontífice Francisco sobre el cuidado de la casa común. https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html
- ONU (2010). Resolución A/RES/64/292. Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/No9/479/38/PDF/No947938.pdf?OpenElement>
- Perón, J. D. (1972). *Mensaje Ambiental a los Pueblos y Gobiernos del Mundo*. <https://www.pjbonaerense.org.ar/mensaje-a-los-pueblos-y-gobiernos-del-mundo/>
- Sachs, J. D. (2016). *La era del desarrollo sustentable*. Barcelona: Deusto.



Introducción

Esta publicación tiene un valor especial porque es el primer libro que surge en el marco de la creación del Instituto Universitario del Agua y el Saneamiento (IUAS). Es parte de un proceso esperanzador que busca mejorar el quehacer científico y académico, y promover la formación y el compromiso de la comunidad respecto de la problemática del agua en todas sus dimensiones. Se trata de una propuesta que invita a abrir puertas y trazar caminos para afrontar los desafíos que presenta el futuro. Nace al calor de la agenda ambiental del planeta, con el protagonismo de los trabajadores y trabajadoras del sector frente a una realidad que nos atraviesa, interpela y transforma.

El IUAS es el sueño realizado de José Luis Lingeri, quien comprendió hace más de diez años que la soberanía del conocimiento necesitaba de un dispositivo que fuera la expresión de una voluntad emancipadora. El IUAS es un espacio de creación, de investigación científica, de formación y extensión sostenido en una identidad cultural solidaria, que tiende la mano y se compromete con “el otro”, asumiendo que el derecho al agua¹ es en sí el primer derecho porque permite el goce de los demás derechos, como el derecho a la vida, al trabajo y a la libertad.

A través de esta publicación se busca comunicar y socializar el conocimiento compartido, acompañando las estrategias de sustentabilidad y cuidado de nuestra casa común. La iniciativa fue llevada adelante en una construcción fraterna con los equipos del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA), con el que nos mancomunamos en el proyecto “Políticas Públicas Federales para el Acceso al Agua y al Saneamiento”, acción inicial del Programa de Formación, Investigación y Transferencia. Este programa surgió del convenio firmado con el mencionado organismo, y busca la detección de necesidades, el diseño, la planificación, la elaboración y la ejecución de acciones vinculadas con los servicios de agua potable y saneamiento desde una perspectiva federal.

¹ El 28 de julio de 2010, por medio de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, al establecer que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos.

A la par surgieron los foros federales “Hablemos del agua”, con ánimo de generar un ámbito interdisciplinario y técnico-académico para transformar la problemática del agua en el motor del desarrollo sustentable. Los mismos fueron creciendo y evolucionando hasta convertirse en una escena de nuestro paisaje académico que nos permite disponer de un espacio concreto, institucional, compartido, para dialogar sobre diferentes temáticas. Con ellos se instituyó una rutina de pensamiento de la que se apropiaron todos los participantes, al punto de que surgió la necesidad del registro para el debate y la búsqueda de soluciones. Así se abrió camino la editorial de IUAS con la colección Hablemos del Agua, estructurada a través de publicaciones sucesivas con el fin de intercambiar y difundir el material compartido en los foros.

Esta primera colección aborda un tema clave y convocante de la agenda global, que asume que el problema del cambio climático por causas antrópicas ha modificado la fisonomía y habitabilidad de nuestro planeta. Lo que antes parecía ciencia ficción es una tragedia distópica que interpela el antropocentrismo. Algunos investigadores hablan del “antropoceno”, término creado por el biólogo estadounidense Eugene Stoermer, popularizado a principios del siglo XXI por el holandés Paul Crutzen, premio Nobel de Química, para nombrar la época en la que las acciones humanas comenzaron a generar cambios biológicos y geofísicos a escala mundial (Issberner y Léna, 2018).

Si la idea de cambio nos propone entender la forma en la que una situación original se transforma en un complejo sistema de causas y relaciones que deriva en una situación nueva y diferente a la anterior, el cambio climático parece no “estacionar”. Los últimos años corroboran esta idea. Cuando pensábamos que nuestra tarea era mitigar sus efectos y planificamos en consecuencia, constatamos que la velocidad de las transformaciones hacía inviables las medidas, que la mitigación no era suficiente para la resolución de los problemas emergentes.

El concepto de resiliencia hace referencia a la capacidad de un sistema socio-ecológico de absorber o resistir perturbaciones y otros factores estresantes sin alterar en forma significativa su estructura y funciones, y describe el grado en el que un sistema puede auto-organizarse, aprender y adaptarse (Resilience Alliance, 2012). La resiliencia en relación con el cambio climático es la capacidad de anticipar, prepararse y responder a riesgos

y perturbaciones relacionados con el clima. Incrementar la resiliencia climática significa evaluar la forma en la que el cambio climático podrá afectar el ambiente, natural y antrópico, para tomar medidas que disminuyan la vulnerabilidad y nos permitan estar mejor preparados para soportar las consecuencias que el cambio acarrea.

Desde nuestra perspectiva, se trata de un problema eminentemente político que la propia política no puede resolver. Por ello, se hace indispensable propiciar, dentro de la gestión del conocimiento, modelos de transferencia que asuman la participación de la comunidad en la toma de decisiones, en la manera de pensar respuestas a problemas concretos. En este sentido, nos proponemos despertar el interés y brindar perspectivas diversas que colaboren en la búsqueda de soluciones, propiciando espacios colaborativos de reflexión y práctica en las diferentes comunidades académicas, tanto de nuestro país como del exterior. Convencidos de que la capilaridad del conocimiento no tiene fronteras, asumimos esta tarea en pos de sumar un aporte al saber disciplinar que redunde en cambios positivos.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 1992) remite a un “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. Esto tiene un impacto directo en el agua y por lo tanto en la vida, ya que todos los seres vivos necesitan de ella para seguir existiendo. El agua cumple tres funciones clave: asegura la vida y la salud humana, promueve el desarrollo y sustenta la vida de los ecosistemas. Por ello, se considera un recurso natural crítico o estratégico, especialmente en las áreas de escasez. Además, como señalábamos más arriba, el derecho al agua potable y al saneamiento es un derecho humano esencial y condición previa para la realización de todos los demás derechos humanos.

El agua tiene un papel esencial en la forma en la que se puede trabajar en la mitigación² y, especialmente, en la adaptación³ al cambio climático.

² Es la intervención humana con el fin de reducir las emisiones o mejorar los sumideros de GEI, gases de efecto invernadero.

³ Es el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus impactos, con el fin de moderar los daños y/o aprovechar las oportunidades que pueden ser un beneficio.

Este altera las variables climáticas y, por lo tanto, favorece la intensificación de eventos como las tormentas, los huracanes, los incendios, las sequías y las inundaciones. Las altas temperaturas y las condiciones climáticas más extremas y menos predecibles pueden afectar la disponibilidad y distribución de las precipitaciones, el deshielo, el caudal de los ríos y del agua subterránea y el nivel del mar. Esto, a su vez, puede deteriorar la disponibilidad y la calidad del agua y generar problemas urbanos y territoriales en diversas cuencas afectando las actividades económicas.

Según el informe “El costo humano de los desastres relacionados con el clima” (UNISDR, 2015), más del 90% de los grandes desastres naturales de los últimos diez años están relacionados con el agua como recurso, ya sea por falta, exceso o contaminación. Por eso es tan importante poner el énfasis en la adaptación (UNISDR, 2015). En la actualidad, la disponibilidad de agua es menos predecible en ciertas regiones y el aumento del riesgo de inundaciones puede afectar las tomas de agua y las instalaciones de saneamiento y, además, contaminar las fuentes. En otras regiones las sequías están aumentando la escasez de agua, lo que hace difícil garantizar el acceso a servicios sostenibles de agua y saneamiento durante los próximos años.

Los efectos del cambio climático en relación con el agua son múltiples y afectan a la sociedad, a la economía y al territorio, pese a lo cual la cuestión no ha estado lo suficientemente presente, al menos de forma explícita, en las agendas de las diversas organizaciones clave. No obstante, es alentador que en la última Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP27), llevada a cabo en Egipto en noviembre de 2022, el agua tuvo mayor protagonismo que en las cumbres anteriores y se analizaron el impacto del calentamiento global en los recursos hídricos y las medidas de adaptación necesarias.

En este contexto, es preciso generar conciencia sobre el uso eficiente del agua y disponer de herramientas que permitan calcular el consumo. Para ello, la huella hídrica en tanto indicador alternativo del uso y la contaminación del agua, es un buen instrumento de gestión. Permite analizar la presión o impacto que se ejerce sobre el recurso hídrico y su relación con la producción de bienes o servicios, lo que facilita la mejora de políticas en la gestión del agua y por ende la resiliencia frente al cambio climático. En este sentido, la gestión hídrica y la gobernanza de cuencas son cuestiones clave que deben

fortalecerse, para tratar específicamente la interacción entre agua potable, saneamiento, salud, comunidades y territorios. También es imprescindible el análisis de la responsabilidad de los diversos actores y la consideración del costo económico en relación con el agua y el cambio climático, e incorporar la educación ambiental para promover la concientización.

En relación con este tema, agua y cambio climático, se han concebido tres libros, en los que se analizan las principales problemáticas y sus múltiples interacciones en distintas escalas y ámbitos, presentando casos a modo de ejemplo para ahondar en la comprensión de las diversas realidades y formas de abordaje. Los tres libros de la serie son *Aportes para pensar agua desde el territorio y la sociedad*, *Aportes para pensar la gobernanza del agua* y *Aportes para pensar desafíos y propuestas de desarrollo*.

En el marco del primer eje de este libro: Adaptabilidad, resiliencia climática y huella hídrica, Juan Rodrigo Walsh, representante de la Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (AIDIS), expone sobre el agua y el cambio climático en las políticas públicas en Argentina, y plantea la importancia de una mirada interdisciplinaria. Matilde Rusticucci, investigadora de UBA/CONICET, explica qué es el cambio climático y por qué afecta la disponibilidad de agua, en tanto Ana Carolina Herrero, del Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS), define la huella hídrica y su vínculo con el cambio climático y la gestión del agua.

En relación con el segundo eje: Abordajes territoriales, sociales y económicos, Jorge Codignotto, investigador por la Universidad de Buenos Aires (UBA), presenta la cuestión del ascenso del nivel del mar en el mundo y en la Argentina, así como las respuestas institucionales y sus implicancias. Por su parte, Lautaro Viscay, coordinador nacional de Argentina en el Proyecto binacional Uruguay-Argentina, expone el caso de resiliencia en la ribera del río Uruguay, con la síntesis de los principales procesos y desafíos y la forma de articulación en diferentes escalas. Federica Brenner, del Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS), explica la relación entre el agua, el cambio climático y la energía en la provisión de agua y saneamiento. Por último, Diana Durán, del Centro de Estudios Geográficos Florentino Ameghino, plantea la importancia de la educación ambiental y la sustentabilidad en relación con el cambio climático, señala las estrategias apropiadas y da cuenta de algunas experiencias en este sentido.

Luis Liberman y Magdalena Testado

Referencias

Issberner, L. y Léna P. (2018). Antropoceno: la problemática vital de un debate científico, *Correo de la UNESCO*, abril-junio 2018, no 2.

Resilience Alliance, (2012). *Resilience, key concepts*. <https://www.resalliance.org/resilience>

UNFCC (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Naciones Unidas, Río de Janeiro, 1992.

UNISDR (2015). *The human cost of weather related disasters 1995-2015*.

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters CRED, UNISDR.



1

Adaptabilidad, resiliencia climática y huella hídrica



Juan Rodrigo Walsh
Matilde Rustitucci
Ana Carolina Herrero

La agenda del cambio climático. Bases conceptuales y una mirada sobre la Argentina

Juan Rodrigo Walsh¹

Indudablemente, el cambio climático es uno de los asuntos que hoy está en la agenda pública. Todo el mundo habla de este tema por una amplia diversidad de razones, en las que se mezclan la política, la ética y los valores. Debemos tener en cuenta algunas frases atribuidas a sectores de la academia, pensadores, distintos premios nobeles y economistas. Podemos considerar lo que dijo, por ejemplo, Stephen Hawking, gran científico visionario ya fallecido: “Le hemos dado a nuestro planeta el regalo desastroso del cambio climático” (Hawking, 2018). Por su parte, el historiador israelí, Yuval Noah Harari, quien moviliza bastante, sostiene:

¹ Consultor en materia ambiental, recursos naturales y energía. Director de la división técnica de Cambio climático de AIDIS, Argentina. Abogado especializado en Derecho del gas y el petróleo y en Derecho de los recursos naturales (UBA). Mánager ambiental (UCA). Magíster en Derecho ambiental (Universidad de Aberdeen, Escocia). Diplomado en Desarrollo Sostenible del Mar (Universidad Austral). Consultor Internacional de PNUD, PNUMA, BM, OEA, UICN y FAO. Subsecretario de ambiente del gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina). Director general de la Dirección General Legal y Técnica de la Agencia de Protección Ambiental de la CABA. Colaborador en la iniciativa de Conservación de Bosques en la FVSA y la WWF. Coordinador del Foro Global sobre Soja Responsable (RTRS). Docente en posgrados de la UB, UBA, UNNE, UNS, UNLP, ITBA, UCASAL y UCA. Miembro del IAPG, Energy Institute (Reino Unido), AADA, FVSA y AIDIS Argentina.

“La mayoría de los académicos y cada vez más políticos reconocen la realidad del calentamiento global y la magnitud del problema. Sin embargo, este reconocimiento no ha cambiado nuestro comportamiento de manera significativa” (Harari, 2019). Esta cuestión es clave.

En otros artículos alude a la mitigación y la adaptación. En efecto, estos dos conceptos son centrales junto con la resiliencia y la ponderación del riesgo. Y esto es notoriamente transversal. Observamos los incendios forestales que están en la agenda pública, en particular en la agenda pública ambiental, agropecuaria, forestal, y que tienen implicancias en el agua y en cómo la manejamos. En este sentido, no debemos olvidar que en dos terceras partes el territorio nacional corre riesgo de estrés hídrico: ya sea por sequías pronunciadas o por falta o escasez de agua en forma habitual. Esta vulnerabilidad de gran parte del territorio, ligada a la escasez de los recursos hídricos, no siempre es percibida como tal en las zonas del litoral o de la región bonaerense, expuestas a los riesgos derivados de los excedentes hídricos.

Por otro lado, Joseph Stiglitz, premio nobel de economía y figura académica bastante afín a la Argentina, afirmaba hace unos años con relación al cambio climático: “Si cambiamos el clima aumentando la concentración de GEI, como hemos hecho a lo largo de los últimos doscientos años, podemos comprometer el bienestar de nuestros hijos y nietos” (Stiglitz, 2003). Sachs, por su parte, manifiesta que “para cambiar por un paradigma verde, además de propuestas se necesita una verdadera sinergia que conecte las soluciones sostenibles de cada país bajo un mismo paraguas” y, con referencia a la actual política de Estados Unidos de América respecto del cambio climático, asegura que es “un tipo de crimen contra la humanidad” (Sachs, 2015). Asimismo, Nordhaus sostiene que se juega con el futuro del planeta como en un casino (2018). Todos ellos, premios Nobel de economía, llaman fuertemente la atención sobre esta cuestión.

Por último, cabe considerar lo que expresa el papa Francisco en el *Laudato si'*, sobre la importancia que tiene la política ambiental en los credos y en las religiones hoy en día, algo que era inimaginable en el pasado: “El cambio climático es un problema global con graves dimensiones ambientales, sociales, económicas, distributivas y políticas, y plantea uno de los principales desafíos actuales para la Humanidad”.

Estimación de medias globales basadas en datos terrestres y oceánicos

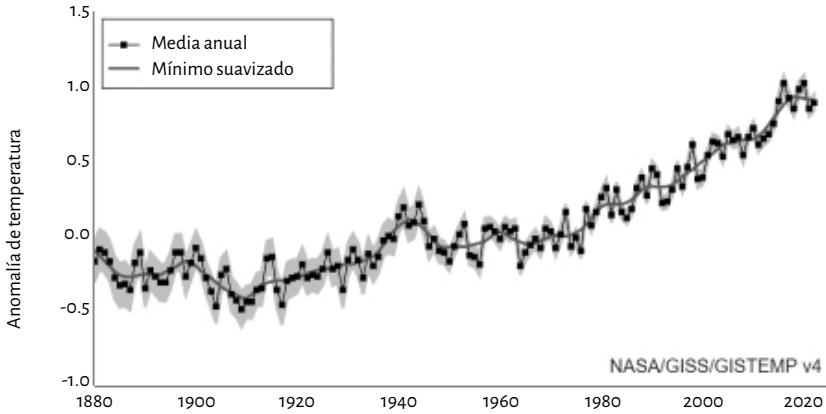


Gráfico 1. Índice de temperatura tierra-oceano, 1880 al presente, con período base 1951-1980. La línea negra continua es la media anual global y la línea gris continua es el mínimo suave de cinco años.

Fuente: Hansen, Makiko Sato, Ruedy, Lo, Lea & M. Medina-Elizade (<https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>).

Emisiones antropogénicas anuales totales de gases de efecto invernadero

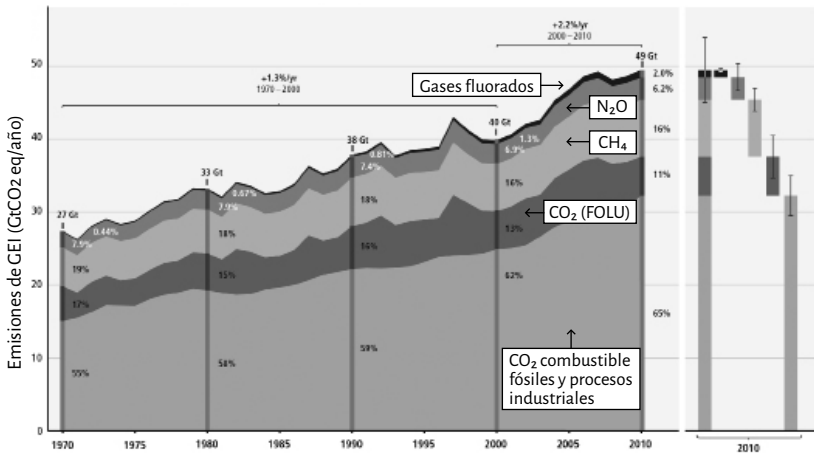


Gráfico 2. Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) desde la era preindustrial han provocado grandes aumentos en las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). Aproximadamente la mitad de las emisiones antropogénicas de CO₂ entre 1750 y 2011 se produjeron en los últimos 40 años.

Referencias gases: ■ Gases fluorados; ■ N₂O; ■ CH₄; ■ CO₂ proveniente de la silvicultura y otros usos del suelo (FOLU); ■ CO₂ proveniente de la quema de combustibles fósiles y procesos industriales metano.

Fuente: IPCC, 2014: Cambio climático 2014. Informe de síntesis. IPCC, Ginebra, Suiza.

Según datos históricos, la revolución industrial coincide con el gran crecimiento de los gases de efecto invernadero, desde el momento en que se empiezan a medir y en que tomamos una real conciencia sobre el tema. A veces, esta cuestión entra en diálogo con escépticos climáticos que plantean, y es real, que hace 50 millones de años había temperaturas muchísimo más altas en el planeta, que la Antártida tenía vegetación, entre otras cosas. Pero sin duda estos fenómenos, de origen natural, no tienen ninguna relación con la intensidad, la urgencia y la velocidad de los cambios que son introducidos por el hombre. No es casual que hoy hablemos del antropoceno, por el efecto y por las consecuencias que tiene la actividad humana en este sentido.

Brevemente haremos foco en el Acuerdo Marco del Cambio Climático, que en cierta medida es el marco internacional que da origen a esta agenda que ha crecido de manera exponencial en los últimos diez o quince años. Me tocó organizar en cierta forma una de las COP,² la COP4, que se hizo en la Ciudad de Buenos Aires en 1998. En ese momento, quienes concurrían a la COP en general pertenecían a la comunidad científica, a sectores afines a la política ambiental o la política climática. La reunión estuvo colmada de académicos, científicos y funcionarios de segundo o tercer rango que tenían una conciencia desde su formación. Los grandes líderes mundiales, de la política o de la economía, no estaban presentes entonces. Sin embargo, actualmente en las cumbres globales, en las cumbres del G8, del G7, del G20, los líderes del mundo hablan de este tema como de una cuestión central, vinculada a la importancia de dos enfoques: la mitigación y la adaptación.

En este sentido, es importante considerar que el acuerdo marco, que se firma en 1992 y es un punto de partida de la diplomacia y de la institucionalidad climática internacional, parte de dos o tres criterios que, a partir de los cambios en la economía y en la sociedad global, han ido variando. En primer lugar, es un acuerdo marco sobre un bien común global, plantea algunas metas y se pregunta por la responsabilidad. Y en este sentido aparece una diferenciación en este convenio marco respecto de los países desarrollados frente a los países en vías de desarrollo, a par-

² COP: Conferencia de las Partes es la Cumbre Anual que realiza la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) donde se reúnen los países más la Unión Europea que conforman las Partes.

tir del concepto de las responsabilidades comunes pero diferenciadas. De alguna manera, la lógica del acuerdo marco del cambio climático global plantea que la responsabilidad recae mayormente en quienes se han industrializado primero, que son quienes han disparado el fenómeno del cambio climático global. Además, este acuerdo se pregunta por una serie de roles ligados a la ciencia y a la seguridad alimentaria, cuestiones que marcan este hito.

Es importante que nos preguntemos qué pasa después. Por un lado, nos referiremos al Protocolo de Kyoto, porque fue un ensayo acerca de cómo incorporar un valor de mercado a los gases de efecto invernadero y generar incentivos para la reducción de emisiones. Desde cierta óptica, funcionó bien. Sin embargo, el mercado que funcionaba en los márgenes para generar una reducción de emisiones lo hacía con una lógica basada en considerar dónde era más eficiente hacer una inversión determinada para reducir emisiones, si en un país desarrollado o en un país en vías de desarrollo. En este sentido, el costo efectivo es mucho más eficaz y resulta más lógico hacer esa inversión, por ejemplo, para un cambio tecnológico, en Ecuador, en Argentina, en Sudáfrica, y no algo similar, con beneficios comparativos mucho más marginales, en países desarrollados, donde el costo-beneficio es menor. Aparentemente todo se desempeñaba bien hasta que, en algún punto (y esto es lo que cambia después con el Acuerdo de París), con las transformaciones de los últimos veinte años, el crecimiento de las economías en vías de desarrollo, por ejemplo en China, India y otros países emergentes, comenzó a cuestionarse si se resolvía el problema global haciendo un proyecto marginal y monetizando una inversión en mayor eficiencia cuando quizás estos países, en el momento en el que incorporaban mejoras tecnológicas para reducir emisiones, producían a la vez incrementos exponenciales de emisiones con la generación de energía a partir del carbón, con la construcción de nuevas centrales año a año. Evidentemente, este contraste entre lógicas llevó a plantear que había que pensar la cuestión de otra manera, marcando en cierta forma el ocaso o el retroceso en la importancia y gravitación de los mecanismos de mercado, representados por el Mecanismo de Desarrollo Limpio o MDL.

Por otro lado, surge la creciente necesidad de interpretar y aplicar a la realidad el principio de las “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, de cómo manejar esto en un mundo en el que esta diferencia de países desarrollados y países en vías de desarrollo empezaba a desdibujarse. Básicamente, esto ocurre con la fuerte aparición de China como actor global. Y es así como llega en 2015 el Acuerdo de París, que es una instancia, en cierta medida superadora, que viene a generar otra toma de conciencia respecto de la importancia que tiene el calentamiento global, cambia este enfoque de Kyoto y hace énfasis en la adaptación.

En los primeros momentos, hace veinte o treinta años, la intención era resolver el problema a partir de la reducción de emisiones. Con el paso del tiempo (y esta es la preocupación que actualmente se presenta en el mundo), esta lógica que busca reducir emisiones se modifica radicalmente y se comienza a hacer foco en cómo acotar el incremento de la temperatura global de un modo que permita que la vida y la sociedad se puedan adaptar a estos cambios. Entonces surge en París la meta de que el aumento de la temperatura global promedio no exceda los dos grados, y preferentemente el grado y medio, para fines del siglo XXI. Este es un cambio diametral respecto de la lógica del acuerdo original y del Protocolo de Kyoto. En función del Acuerdo de París, y aquí se observa la cuestión de la transversalidad, las distintas acciones y la necesidad de adoptar políticas en este sentido, aparecen las metas que asumen los países en el contexto global de llegar a la neutralidad de carbono para el año 2050. Y esto está en consonancia con la huella hídrica y la huella de carbono en cuanto a la neutralidad. Esto es, que la cantidad de emisiones se compensen con el secuestro de gases de efecto invernadero para el año 2050.

Así, respetando las responsabilidades comunes pero diferenciadas (y esto también es un cambio), cada país se compromete a reducir emisiones, a hacer las llamadas Contribuciones Nacionales Determinadas o NDC, que se revisan cada cinco años. A diferencia de lo que sucede con el Protocolo de Kyoto, hay un énfasis en los sumideros y en los depósitos de carbono, en la captura o el almacenamiento del carbono. En este contexto, se presenta la forestación, por ejemplo, y la forma de generar sumideros de carbono. También hay componentes tecnológicos interesantes.

Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

Los ODS surgen en el marco de los esfuerzos de la ONU por impulsar metas y trazar políticas que conduzcan hacia un desarrollo sostenible. A comienzos del siglo, la ONU promovió los denominados objetivos del milenio, con un horizonte a 2015. Estos objetivos son bien ambiciosos y se construyen sobre los logros y experiencias de las metas u objetivos del milenio que le dieron origen.

Es importante observar la transversalidad con los ODS que tiene el cambio climático: se cruza entre otras cosas con equidad, con energía, con innovación, con desarrollo de mecanismos institucionales, con los objetivos de la paz, con la política el objetivo 14. Por ejemplo, los ODS vinculados a los océanos y a la salud de los mares se asocian a una cuestión que empieza a tomar una mayor presencia en el debate y en la discusión internacional respecto del rol que tienen los océanos como sumideros de carbono y de gases de efecto invernadero. En este sentido, no es casual que Naciones Unidas, u organizaciones con prestigio global como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), entre otros organismos, estén considerando seriamente fortalecer las políticas de conservación en áreas marinas.

Qué hizo la Argentina en relación con el cambio climático

Las contribuciones nacionales determinadas (NDC) de la Argentina son las siguientes:

- Creación del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC) por Decreto 891/2016.
- Elaboración del Informe NDC en 2016 por parte del GNCC, COFE-MA, ONG, ministerios, sindicatos, académicos y empresarios.
- Acuerdo respecto de más de 70 acciones de mitigación y adaptación.
- Aumento de la temperatura media en Argentina: 0.5°C
- Meta a 2030: no exceder la emisión neta de 483 millones de tn de CO₂ equivalente (reducción del 37%); meta previa en 2015: 570 millones (reducción del 18%).

- Medidas en sectores de energía, transporte, bosques, industria, agricultura y residuos:
 - Cincuenta medidas incondicionales (sin mediar ayuda internacional).
 - Medidas condicionales (con financiamiento internacional, apoyo a la transferencia, innovación y desarrollo de tecnología) que llevarían las emisiones CO₂ a 369 millones. Es decir, ampliación de la meta de reducción si se cumplen las siguientes condiciones: a) financiamiento internacional adecuado y predecible; b) apoyo a la transferencia, la innovación y el desarrollo de tecnologías; c) apoyo a la creación de capacidades.

En 2017 se sancionó una ley de presupuestos mínimos, la Ley 27.520. Aparte de ratificar el Protocolo de Kyoto, es una ley de mitigación y adaptación al cambio climático y establece los presupuestos mínimos en este sentido. También constituye un gabinete nacional de cambio climático. Esta es una cuestión central a tener presente, ya que las acciones climáticas son por definición transversales y horizontales. En este marco, es muy importante resaltar la gravitación que posee la integración de saberes, una expresión muy positiva y apropiada a los desafíos que se vienen en este sentido: es la economía, la ingeniería, la institucionalidad; son las ciencias duras y también las ciencias blandas. De hecho, la Argentina ha desarrollado un Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (la primera versión es de 2019 y actualmente está en revisión), con una serie de acciones vinculadas al agro, la energía, que es una gran agenda y abre una serie de interrogantes respecto de cuál es la matriz energética.

Evolución de generación de energía por fuente en la Argentina 2010-2022

Año	Unidad	Energía térmica	Energía hidráulica	Energía nuclear	Energía renovable	Importación	Energía total
2010	CWh	66.465	40.226	6692	0	2351	115.734
2011	CWh	73.573	39.339	5892	18	2412	121.234
2012	CWh	82.495	36.626	5904	357	345	125.727
2013	CWh	82.953	40.330	5732	462	342	129.819
2014	CWh	83.265	40.663	5258	629	1390	131.205
2015	CWh	86.625	41.464	6519	608	1655	136.871
2016	CWh	90.349	38.012	7677	561	1470	138.069
2017	CWh	88.838	41.280	5716	632	734	137.200
2018	CWh	88.124	41.384	6453	1521	344	137.826
2019	CWh	80.691	36.832	7927	5796	2746	133.992
2020	CWh	82.336	29.093	10.011	12.137	1204	135.381
2021	CWh	90.074	24.116	10.170	17.437	819	142.616
2022	CWh	81.751	30.186	7469	19.340	6310	145.057

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2023.

En cuanto al agua y al saneamiento, hay un eje del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático que tiene que ver con ciudades resilientes e infraestructura. Y es aquí donde hay un enorme potencial para empezar a trabajar esta agenda desde el agua y el saneamiento, tomando como ejemplos de buenas prácticas el reuso de las aguas grises, el almacenamiento de las aguas de lluvia o el aprovechamiento de los materiales obtenidos en biodigestores, como abonos orgánicos, o para la generación de energía a partir del biogás. Tuve la posibilidad de ver lo que estaban haciendo empresas de saneamiento en diferentes partes del mundo para llegar a esta neutralidad de carbono, por ejemplo, utilizar los lodos de planta de tratamiento para generación de biogás llegando a una neutralidad de carbono en su desempeño. En países tan disímiles, como Ecuador, Dinamarca y Brasil se está trabajando en esto. Es algo que se observa en distintos ámbitos y con experiencias sumamente enriquecedoras.

Pero también, respecto de la gestión integral de recursos hídricos (ciertamente, un gran tema para la Argentina), es importante fortalecer

la idea de manejo del agua por cuenca. Y aquí aparecen las soluciones basadas en la naturaleza: el secuestro, la retención de excedentes hídricos. Esto es, un manejo más sostenible del agua urbana, por efecto de lo que es pluvial, la reutilización del agua, la planificación territorial (otra gran agenda pendiente en este sentido), la mejora de los programas de riego, entre otras posibilidades. Las soluciones basadas en la naturaleza son un gran aporte y una enorme tarea pendiente.

En conclusión, la agenda que se viene es sobre la huella de carbono y la huella hídrica. Específicamente, sobre el concepto de carbono neto cero y emisiones negativas. Esto es, sobre cómo poder no solo capturar las emisiones, sino, por cambios en la fuente energética o en los procesos, reducir emisiones y llegar a la negatividad de carbono. En este contexto, se habla mucho del hidrógeno verde y hay un abanico de oportunidades que se abren.

Vinculado con las oportunidades, porque en esto siempre está la tentación de hablar de los costos y de la imposibilidad de hacerles frente, el mundo hoy está viendo en esta transición cómo ir hacia una economía verde en la que se generen trabajo y oportunidades, por un lado, y se logre descarbonizar y evitar los puntos de no retorno, por otro. En este sentido existe una gran preocupación, la ventana para hacer acciones se va cerrando y no hay que dejar pasar la ocasión.

Por último, la cuestión de las finanzas verdes y de los impactos en las inversiones se ha analizado en los últimos años, y existe un compromiso asumido por la comunidad global de naciones reunidas con ocasión de suscribir el Acuerdo de París, de destinar cien mil millones de dólares anuales para el financiamiento de acciones climáticas en países en vías de desarrollo a través del Fondo Verde del Clima u otros mecanismos similares. Y hay un enorme desafío colectivo para pensar la economía y las finanzas en esta transformación hacia una economía más sostenible y una transición energética que además sea justa y equitativa.



Referencias

- Harari, N. Y. (2018). *Sapiens: de animales a dioses: una breve historia de la humanidad*. Debate.
- Hawking, S. (2018). *Brief Answers to the Big Questions*. John Murray.
- Nordhaus, W. (2018). "Se juega con el futuro del planeta como en un casino". Entrevista dada por el Premio Nobel a la periodista Begoña de Alba en la publicación española *45 días*, el 18/01/18. Consultado el 14 de enero 2023.
- https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/01/17/companias/1516210914_896669.html
- Sachs, J. (2015). *La era del desarrollo sostenible*. Kin Mun Press.
- Sachs J. (2005). *The End of Poverty*. Penguin Publishing.
- Stiglitz, J. (2003). *The Roaring Nineties. A New History of the World's Most Prosperous Decade*. WW Norton & Company.

Adaptación y mitigación del cambio climático. El impacto en la seguridad hídrica

Matilde Rustitucci¹

El cambio climático, como todos sabemos, es casi un mantra hoy en día. Sin embargo, no siempre se entiende qué es. Evidentemente, se trata de un cambio en las condiciones del clima, pese a que el clima en sí es algo estable. Podemos hablar de un clima seco, húmedo, caluroso, frío. No obstante, el clima ha ido cambiando a lo largo del tiempo, es diferente al que teníamos cincuenta años atrás. Si consultan a sus padres o abuelos al respecto, seguro les dirán que había otro clima en todos lados.

El cambio climático se va monitoreando, y su indicador más característico es la temperatura. Cuando hablamos del cambio en la temperatura nos referimos a la temperatura media anual global, esto es, a la de todo el planeta. Este fue el primer indicador en llamar la atención. Con el registro de su valor a lo largo del tiempo, junto con el de otros factores que determinan el clima y con los estudios realizados, se producen los informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cam-

¹ Investigadora principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina. Profesora titular en la UBA. Doctora en Ciencias de la atmósfera (UBA). Exsecretaria académica (FCEN, UBA). Exdirectora del Departamento de Ciencias de la atmósfera y los océanos (FCEN, UBA). Directora de tesis doctorales en Ciencias de la atmósfera (UBA). Directora de proyectos de investigación nacionales e internacionales.

bio Climático (IPCC), que brindan los últimos resultados sobre el estado del conocimiento del clima. El último de los informes presenta una frase que engloba, en gran medida, lo que sucede en la actualidad. Dice que los cambios en el clima durante los últimos cincuenta, cien y doscientos años, son generalizados (es decir que ocurren en todo el planeta), son rápidos (esto es, van a una velocidad que ha aumentado), y se están intensificando. Esta situación no tiene precedentes en miles de años, según los abundantes estudios científicos que lo demuestran.

Como decíamos, la temperatura media global anual es un indicador principal. En el Gráfico 1 se pueden observar los valores de temperatura media global anual, esto es, un valor por año, desde 1940 hasta 2022.

Incremento de la temperatura global

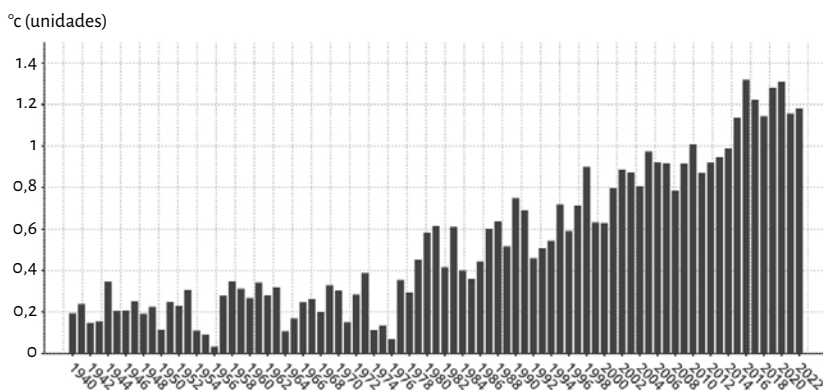


Gráfico 1. Aumento estimado de la temperatura a escala mundial por encima de los niveles de 1850 a 1900.

Fuente: Copernicus (www.epdata.es).

Para considerar un período más extenso, la temperatura se ha reconstruido a partir de diversas técnicas. Hasta el 1500-1600, la temperatura global oscilaba de un año a otro e iba descendiendo. Sin embargo, a partir de 1850, cuando comienza la era industrial y hasta el presente, este valor ha ido subiendo notablemente. Las técnicas nos permiten afirmar que el calentamiento observado no tiene precedente en los últimos dos mil años. Y, según técnicas más específicas, no tiene precedentes en los últimos cien mil años. Este cambio que notamos es mucho más rápido y está intensificándose, es el indicador principal y nos preocupa.

Este calentamiento se debe a la acción humana. Y lo podemos demostrar a través de modelos físico-matemáticos que nos permite saber cuál hubiera sido el valor de la temperatura si la Tierra hubiera seguido su trayecto natural, sin la intervención del hombre. La temperatura habría oscilado por causas naturales, como la variación en la intensidad de la radiación solar. Pero son los efectos de la actividad humana, en la emisión de gases de efecto invernadero, lo que produce el calentamiento que reflejan los valores de temperatura que tenemos hoy. Esta diferencia significativa nos permite asegurar que es causa de la actividad humana. Hablamos de un cambio de 1.5 y 1.2 respecto de la era preindustrial, y aunque parece muy poco, afecta a todo el sistema y a todas las otras variables.

Como tenemos conocimiento de lo sucedido, es posible proyectar lo que puede pasar en el futuro, hacia fines del siglo XXI (Gráfico 2).

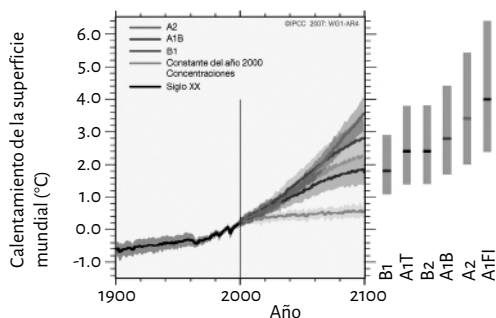


Gráfico 2. Las líneas sólidas reflejan las medias del calentamiento mundial obtenidas con múltiples modelos (respecto de 1980-1999) para los escenarios A2, A1B y B1, mostrados como continuación de las simulaciones del siglo XX. El sombreado evidencia el intervalo de la desviación estándar +1 de las medias anuales de los modelos individuales. Las barras grises de la derecha indican la mejor estimación (línea sólida en cada barra) y el rango probable evaluado de los seis escenarios de referencia.

Fuente: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/spmssp6-6.html

Estos valores de temperatura pueden tener diversos aumentos, lo que dependerá de los escenarios y, específicamente, de cuántos gases de efecto invernadero sigamos emitiendo. Si se mantiene la cantidad actual, podemos llegar a cinco grados. Y hay que tener en cuenta que ahora estamos en un grado coma dos o un grado coma tres. Entonces, los efectos pueden llegar a ser muy significativos.

El aumento de temperatura y su relación con el agua

Evidentemente, no solo la temperatura aumentó y seguirá aumentando. La situación afecta a todo el sistema climático. En particular, nos referimos a la segunda variable más significativa, que es la cantidad de lluvia. En este sentido, nos preguntamos qué va a pasar con la cantidad de lluvia en el futuro. Sabemos que en Centroamérica y Sudamérica, esta puede aumentar entre cinco y seis grados respecto del valor actual. Y sabemos que va a cambiar: se va a modificar la forma de la lluvia y su cantidad en todo el planeta. En algunos casos va a aumentar hasta un cuarenta por ciento y en otros va a disminuir hasta un cuarenta por ciento. Esto, sin duda, representa un cambio muy significativo.

En cuanto a la forma, sabemos que la lluvia no va a caer pareja todos los días del año, sino que se va a concentrar en períodos cortos. Esa concentración va a aumentar en casi toda la región. A pesar de disminuir la cantidad total de lluvia, va a aumentar la lluvia concentrada en poco tiempo. Lo que va a incrementar a su vez la cantidad de días seguidos sin lluvia. Entonces, en el futuro, en las regiones de color marrón disminuirá el total y se va a producir en períodos cortos alternados con largos períodos sin lluvia. Y en las regiones de color verde, va a aumentar la cantidad total de lluvia y la concentración en poco tiempo. Evidentemente, los efectos serán distintos según la región.

Sabemos que el cambio climático es una amenaza para el bienestar humano y para la salud de todo el planeta, y que la ventana de oportunidad para intervenir se cierra rápidamente. Sabemos que en particular nuestra región está muy expuesta, es vulnerable y será fuertemente impactada por el cambio climático, a lo que tenemos que sumar la desigualdad, la pobreza, el crecimiento y la alta densidad poblacional, los cambios de uso del suelo, la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo y, sobre todo, la dependencia de las economías nacionales y locales de los recursos naturales para la producción de *commodities*. Y el agua es fundamental para esto último.

Sabemos que los eventos de lluvias extremas, concentradas en poco tiempo, resultan en inundaciones, deslizamientos de tierras y sequías, y eso se va a intensificar. Lo que representa un riesgo para la vida y para la infraestructura. Un aumento de 1.5, esto es, de un grado y medio más

que en la era preindustrial, resultará en un aumento de entre cien y doscientos por ciento de población afectada en Colombia, Brasil y Argentina; en Ecuador el porcentaje es de trescientos por ciento; y el cuatrocientos por ciento de la población se verá afectada por este tipo de lluvias extremas en Perú. Asimismo, la falta de agua va a impactar en los medios de vida rurales, en la seguridad alimentaria, en los pequeños y medianos agricultores y en los pueblos indígenas de las montañas, porque se reducirán la producción agrícola, el área de cultivo y la disponibilidad de agua. Por supuesto, los océanos y su fauna también se van a ver afectados.

Cambio climático y riesgos clave

El cambio climático convierte los riesgos existentes en riesgos clave a los que tenemos que prestar atención en toda la región de Sudamérica. Por un lado, el exceso de agua es un riesgo para las personas y las infraestructuras debido a las inundaciones y los deslizamientos que pueden aislar a la gente. Además, existe un riesgo de aumento de epidemias. Algunas de ellas, en particular las enfermedades transmitidas por vectores, tienen relación con la disponibilidad de agua potable y con el aumento de temperatura. A su vez, en algunas regiones de Sudamérica y Centroamérica existe un riesgo en la inseguridad hídrica, debido a la disminución de la capa de nieve, la reducción de los glaciares y la variabilidad de las precipitaciones. Además, en todos los sistemas socio-ecológicos costeros existe un riesgo de aumento del nivel del mar y, en consecuencia, de marejadas ciclónicas y erosión costera.

Frente a esta situación hay dos caminos: el de la adaptación y el de la mitigación del cambio climático. Adaptarnos es urgente. Sabemos que tenemos otro clima, por lo tanto, tenemos que pensar cómo nos vamos a adecuar a él. Al mismo tiempo, tenemos que pensar en cómo vamos a mitigar el cambio climático. Se sabe que es preciso reemplazar la matriz energética basada en la combustión de residuos fósiles por energías limpias, la solar o la eólica, y la tecnología está a disposición para hacerlo. Debemos cambiar el sistema de extremo consumo por un sistema de reciclaje más intensivo y alimentarnos con productos que tengan la menor huella de carbono y huella hídrica. Se sabe lo que hay que hacer. Solo hay que tomar medidas y llevarlas a cabo en todas las regiones.

Referencias

- IPCC (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- IPCC (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.



La huella hídrica: una herramienta para la gestión del agua

Ana Carolina Herrero ¹

Ciertamente, hay estrategias frente al cambio climático que están vinculadas con acciones de mitigación, esto es, con bajar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para no seguir aumentando sus concentraciones en la atmósfera y consecuentemente el calentamiento y otros cambios del clima por causas antrópicas. En esa línea, se introducirá el concepto de huella hídrica como una herramienta de gestión del agua, para luego comprender el nexo entre dicho recurso, la energía y el cambio climático, en particular de los sistemas de agua y saneamiento.

La huella hídrica es un indicador que mide el volumen total de agua que se requiere para producir bienes y servicios consumidos. Se puede hacer un análisis a nivel individual, a nivel institucional, a nivel de país, de provincia, de escuela, de universidad, entre otros. Pero lo relevante es que no solamente se considera la cantidad, sino también la calidad. Por lo tanto, en un mismo indicador volumétrico se evalúan ambos impactos.

Si se parte de la definición de huella hídrica, se deben considerar los siguientes atributos como los más importantes: es un indicador de la apropiación humana del recurso hídrico, por tanto, se puede utilizar su

¹ Especialista en ecología urbana, cambio climático y gestión de recursos hídricos. Doctora y licenciada en Ciencias biológicas (UBA). Magíster en Hidrología (CEDEX, España). Diplomada en Gestión integrada de medio ambiente, calidad, salud y seguridad ocupacional (UCES). Defensora del usuario de agua y saneamiento (ERAS). Coordinadora de las diplomaturas Bases y herramientas para la gestión integral del cambio climático (MAyDS, UNQUI, UNJU) y de Manejo del Fuego y Cambio Climático (MAyDS, UNSAM). Docente de cursos de grado y posgrado en universidades de la República Argentina y de otros países.

gestión; permite identificar el agua que se usa tanto directa como indirectamente, dado que atraviesa toda la cadena productiva; se expresa en volumen por unidad de tiempo —esta cuestión es relevante porque no es válido presentar solamente el valor obtenido del indicador, sino que tiene que explicitarse el período y el lugar donde se lo midió—. De esta forma, “la huella” varía geográfica y temporalmente, es decir, el mismo producto que se elabora en el norte de la Argentina tendrá un valor de huella hídrica diferente si se lo elabora en el sur, o en Europa.

Particularmente, uno de los aspectos más importante de la huella hídrica es que brinda un mensaje muy concientizador y fácil de entender, dado que permite visibilizar los vínculos ocultos entre el consumo humano y los usos del agua. En este sentido, cuando se afirma que absolutamente todo lo material que nos rodea requirió de agua en algún momento, se presenta algo que no nos habíamos puesto a pensar. Cuando el producto es una lata de gaseosa o un café es lógico comprender que contiene agua porque el producto en sí es líquido, pero en realidad se requirió muchísima más agua para obtener por ejemplo ese café en toda la etapa de su producción en el campo (siembra, riego) y en el procesamiento del grano, torrado, etcétera. Entonces, la huella hídrica es un indicador que genera conciencia y visibiliza estas cuestiones.

Se distinguen tres tipos de agua en este indicador: la verde y la azul, que dan cuenta del consumo, y el agua gris, que está vinculada con la contaminación.²

- Verde: consumo de agua almacenada en el suelo proveniente de la precipitación, que no se convierte en escorrentía, sino que se evapotranspira en el proceso de crecimiento de la planta. Satisface la demanda sin requerir intervención humana.
- Azul: consumo de agua asociado a una extracción de fuente superficial y/o subterránea para satisfacer la demanda originada en un proceso. Requiere de intervención humana.
- Gris: volumen de agua dulce necesario para asimilar la carga de contaminantes por parte de un cuerpo receptor, tomando como referencia las normas de calidad ambiental, asociando los límites establecidos.

² Para conocer cómo se calcula la huella hídrica, se puede consultar el manual desarrollado por Water Footprint Network: <https://waterfootprint.org/>.

El conocimiento exhaustivo de los tres tipos de agua permite diseñar políticas públicas orientadas a la gestión del recurso.

Las fases de la huella hídrica

La metodología incluye las cuatro fases descritas en la publicación *The Waterfootprint Assessment Manual* (Hoekstra *et al.*, 2011):

- I. Establecimiento de objetivos, alcance y ámbito de aplicación del estudio.
- II. Cuantificación de la huella hídrica por unidad de estudio.
- III. Evaluación de la sostenibilidad de la huella hídrica.
- IV. Formulación de estrategias de respuesta frente a los resultados de huella hídrica.

La primera fase consiste en definir los objetivos y los alcances del estudio a desarrollar. En la segunda se realizan los cálculos del indicador en sí mismo.³ Si bien muchos proyectos solamente avanzan hasta esta etapa, es importante destacar que la obtención del número no es suficiente para ahondar en la gestión del recurso hídrico, para ello deben completarse las cuatro fases propuestas. La tercera consiste en el análisis de la sustentabilidad hídrica en cada uno de sus componentes, bajo un contexto específico ambiental asociado a las características geográfica y temporal y a los resultados de la cuantificación obtenida; y la cuarta está orientada a las propuestas de gestión y manejo sostenible del agua.

Estas últimas dos fases son las que permiten pensar en la sustentabilidad hídrica del territorio, dado que se consideran todos los actores que comparten la cuenca hidrológica, y consecuentemente pensar en políticas y estrategias, orientadas a disminuir la huella hasta el máximo posible.

La huella hídrica tiene diversas aplicaciones que incluyen la visión desde el consumo o la producción para una persona o un grupo de personas, un productor o un grupo de productores, un producto o un grupo de productos y un área geográficamente delimitada (Figura 1).

³ Sin embargo, aquí hay un quiebre. En particular, me han llamado diferentes empresas para hacer los cálculos de huella hídrica, cosa que hemos desarrollado en algunos territorios de la Argentina, y cuando no están de acuerdo con pasar a las fases tres y cuatro el estudio no me interesa.

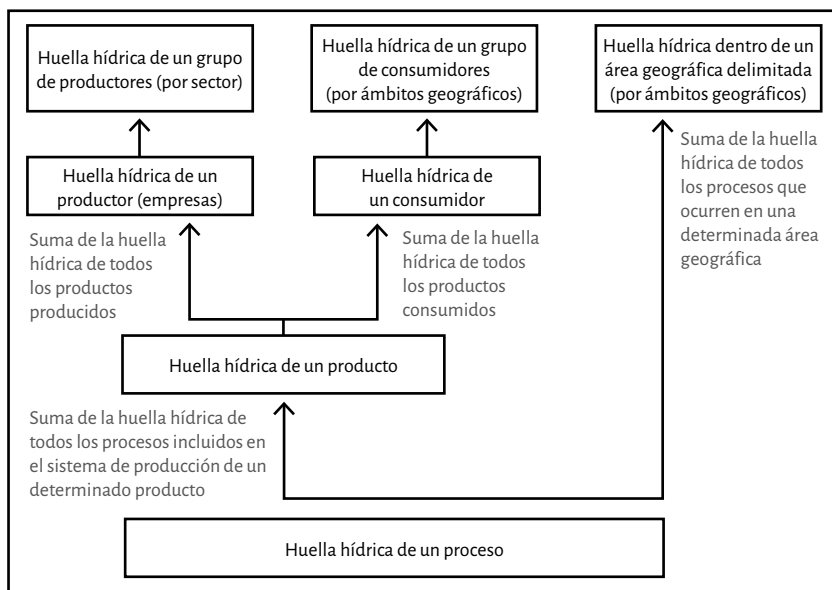


Figura 1. Esquema del proceso del cálculo de la huella hídrica que considera como elemento básico la huella hídrica de un proceso.

Fuente: Hoekstra *et al.*, 2011.

El potencial de este indicador aplicado a un proceso brinda la posibilidad de comprometer a toda la cadena productiva en las acciones de cuidado del agua. A su vez, según la metodología y partiendo del concepto, se incluyen en el cálculo de la huella hídrica los usos directos e indirectos de los procesos identificados (Figura 2).

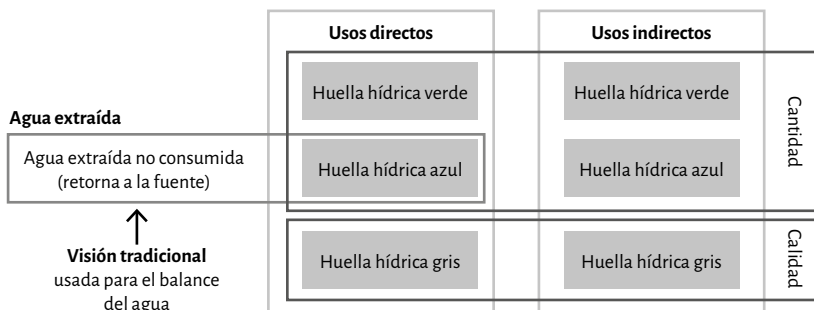


Figura 2. Huella hídrica. Usos de los diferentes tipos de agua.

Fuente: elaborado sobre la base de Hoekstra *et al.*, 2008.

En cada uno de esos usos podrá haber agua “verde”, “azul” y “gris”. En este aspecto, se observa una importante diferencia respecto de la visión tradicional del balance de agua, donde se instala un caudalímetro y se mide cuánta agua se extrae. Ciertamente, es un dato relevante y ayuda a tomar decisiones para reducir el consumo. Sin embargo, no considera en sí el consumo del agua, ni la calidad del agua ni los usos directos e indirectos. En contraposición, la huella hídrica permite visibilizar la cantidad y la calidad del agua consumida.

Estas consideraciones permiten respaldar que la huella hídrica es un instrumento de gestión que:

- considera toda el agua requerida en la cadena de producción;
- incluye el servicio ambiental que brinda el agua como receptor de los efluentes líquidos;
- indica en qué parte del proceso las mejoras generarán un impacto positivo mayor al incluir toda la cadena de producción;
- colabora en la planificación sustentable de regiones cuando se realiza la evaluación conjunta de la huella hídrica con las condiciones naturales de la región;
- a nivel de las empresas, es compatible con los requerimientos de las certificaciones de la Norma Internacional Standard Organisation (ISO) 14.046 y de la Alliance Water Stewardship (AWS).

Una empresa (sea de agua, de saneamiento o de otro tipo) puede aspirar a tener una huella hídrica cero, reciclando el agua (lo que llevará a reducir la huella hídrica azul) o tratando sus efluentes (lo que reducirá la huella hídrica gris). En cuanto a la concientización, la *Water Footprint Network* expone ejemplos⁴ del agua promedio que se usa para cada producto: para una remera de algodón se emplean 2600 l de agua, para una taza de café, 140 (Hoekstra & Chapagain, 2009). Claramente los valores de huella hídrica de los países se vinculan con aspectos culturales, entre ellos la alimentación. En la Argentina, por ejemplo, se consume mucha carne (se requieren 15.500 l/kg de carne), vino (por una copa, 180 l), y pan (40 l por rebanada de pan).

⁴ Para más información, ingresar a <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/pro-duct-gallery/>

La pregunta que podemos hacernos es de dónde surgen esos litros de agua. Se debe tener en cuenta tanto la instancia del campo donde se siembra y cosecha por ejemplo el trigo, que contempla agua de lluvia (HH verde), agua de riego (HH azul), fertilizantes y/o agroquímicos aplicados (HH gris), como la instancia en la panificadora donde se identificará agua azul y gris. Luego se calcula el total de agua empleado en toda la producción.

Así, la huella hídrica se utiliza como instrumento de gestión, ya que considera toda el agua requerida en la cadena de producción e incluye el servicio ambiental que brinda el agua como receptor de los efluentes líquidos, permitiendo identificar en qué parte del proceso se puede hacer una mejora. Por otro lado, a nivel de empresas, es compatible con las certificaciones de las normas ISO y AWS, a través de un proceso que realiza un tercero independiente para asegurar que la evaluación del indicador de la Huella de Agua es realizada de manera exhaustiva, coherente y transparente. Dicha verificación facilita a las partes interesadas un juicio profesional e independiente sobre la información y los datos aportados, y brinda confianza a clientes, proveedores y consumidores finales.

Gestión del agua, gestión de conflictos

A diferencia de los GEI, causantes del cambio climático que se emiten al reservorio de la atmósfera y, por lo tanto, no distinguen fronteras, el uso antrópico del agua puede provocar impactos locales a nivel de las cuencas hidrológicas. Por eso el sustento del análisis del cálculo de la huella hídrica se realiza en un espacio territorial específico. Debido a ello, la gestión del agua se convierte en la gestión de un conflicto, dado que todos los habitantes de ese territorio se disputarán el recurso para los diferentes usos. En una cuenca se despliegan distintas actividades: la urbanización, las industrias, la agricultura, la ganadería, la deforestación, la pesca y la recreación, entre otras. Estas alteran tanto la cantidad de agua como la calidad. En efecto, es de suma relevancia el manejo integrado del agua y, en ese sentido, la huella hídrica es un indicador ideal porque refleja estos aspectos.

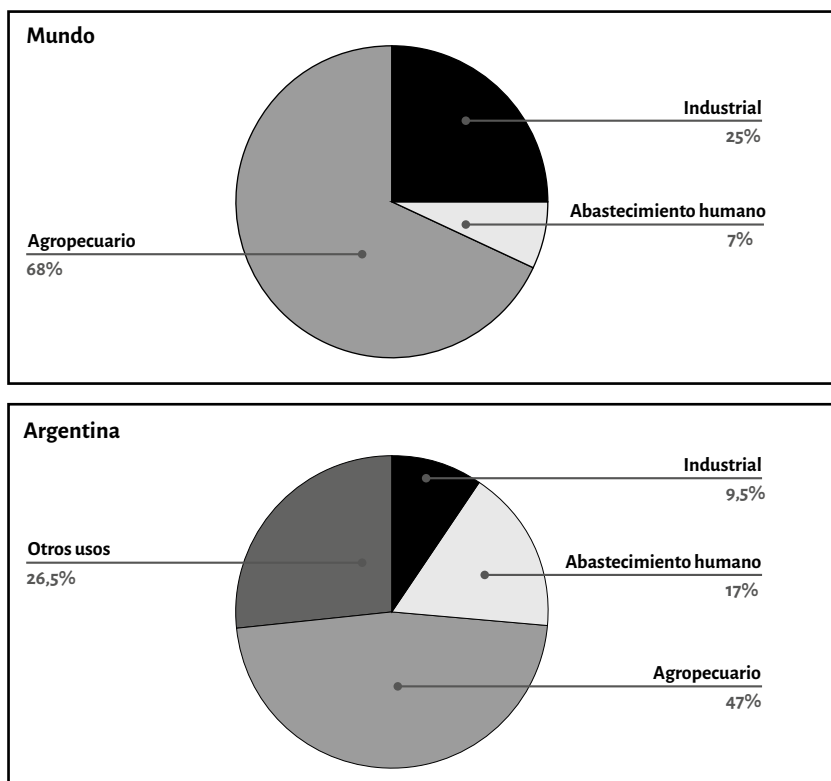


Figura 3. Usos del agua en porcentajes. Fuente: Unesco, 2008.

En la Figura 3 se presentan los tres usos relevantes que se hace del agua dulce a nivel mundial: el agropecuario, el industrial y el de abastecimiento humano. Si bien en la Argentina el agropecuario sigue siendo el uso que más agua emplea, con el 47%, la proporción de los otros usos se invierte con un 9% para el uso industrial y un 17% para el abastecimiento humano.

Agua y energía en los sistemas de agua potable y saneamiento

Cuando los sistemas de agua potable y saneamiento son gestionados de manera eficiente, esto no solamente se verá reflejado en el uso sostenible del recurso, sino también en el uso de energía y, por lo tanto, en la reducción de las emisiones de GEI.

En cada una de las etapas del proceso de potabilización del agua y del tratamiento de efluentes ocurren consumos de energía, pérdidas de agua y emisiones de GEI. Entonces, cuando se aborda la reducción del consumo de agua, disminuye el de la energía y, en consecuencia, las emisiones. A su vez, con la implementación de estrategias específicas de mitigación frente al cambio climático, se generarán menos emisiones.

Es de destacar cómo se empieza a incluir actualmente de manera firme el tema del cambio climático en los sistemas de agua potable y saneamiento. La Organización Mundial de la Salud (OMS) a través de los Planes de Seguridad de Agua (2009) y de Saneamiento (2015) desarrolla los marcos metodológicos adecuados para que los SAPyS, los reguladores y la comunidad científica incorporen los efectos del cambio climático en la gestión de los servicios.

En 2015, la *Water Utility Climate Alliance* conforma esta alianza en los Estados Unidos que aglutina a todas las grandes operadoras de los servicios de agua potable y saneamiento con el objetivo de buscar estrategias de mitigación y de adaptación frente al cambio climático. En 2017, la OMS lanza una metodología para aumentar la resiliencia climática en los Planes de Seguridad de Agua y Saneamiento mencionados.

Estos antecedentes evidencian el esfuerzo en efficientizar el uso del agua, lo que ahondará en menos emisiones de los GEI, en ese sentido es necesario que la huella hídrica resulte nuevamente de interés para lograr el objetivo.

Referencias

- Hoekstra, A. Y. y Chapagain, A. K. (2008). *Globalization of Water*. Wiley, John & Sons.
- Hoekstra, A. Y.; Chapagain, A. K.; Aldaya, M. M. y Mekonnen, M. M. (2009). *Water footprint manual: State of the art 2009*. Water Footprint Network.
- Hoekstra, A. Y.; Chapagain, A. K.; Aldaya, M. M. y Mekonnen, M. M. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual Setting the Global Standard The Water Footprint Assessment Manual*. Earthscan.
- UNESCO (2008). *World Water Resources at the beginning of the 21st Century*, prepared in the framework of IHP.

2

Abordajes territoriales, sociales y económicos



Jorge Codignotto
Lautaro Viscay
Federica Brenner
Diana Durán

El cambio climático y el agua en áreas costeras marinas

Jorge Codignotto¹

Varios son los aspectos que pueden tratarse acerca del agua en áreas costeras marinas. Uno de ellos es la incidencia por el ascenso del nivel del mar, y otro es la erosión. Antes de abordarlos, nos referiremos brevemente a los gases de efecto invernadero.

Desde 1958, las cantidades de dióxido de carbono en la atmósfera están medidas. En un principio eran 315 partes por millón; en la actualidad son 419 o 420 aproximadamente (*Scripps Institution of oceanography, NOAA*). Se piensa que cuando llegue a 500 ppm, el sistema será inmanejable. Teniendo en cuenta que eso está muy cerca de ocurrir, estamos en rojo y hay que expresarlo claramente. El efecto invernadero genera la fusión de los glaciares con el consecuente ascenso del nivel del mar. Este ascenso se incrementa: en 2018 era de 3,2 mm/año, y en 2022 fue de 3,4 mm/año (Nasa Goddard Space Flight Center). Y veinte años atrás la medida era de 1,8 mm/año. Esto significa que el ascenso del nivel del mar no es aritmético, sino geométrico. Lo cual conlleva la posibilidad de

¹ Licenciado en Ciencias Geológicas, doctor en Geología (FCEN, UBA). Investigador principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina. Exjefe de la División Geología Marina del Servicio Geológico Nacional. Miembro del Servicio Geológico Minero Argentino. Docente en la asignatura Geología de costas en la maestría en Ciencias ambientales (FCEN, UBA), en el curso de posgrado en Paisaje regional, Hidrología y Geomorfología (FADU, UBA) y en el Seminario "Geomorfología costera, hidrodinámica y cambio climático" (Universidad Nacional San Juan Bosco, delegación Puerto Madryn, Argentina). Miembro de la Academia Argentina de Ciencias del Ambiente de la Academia del Mar y de la Academia Nacional de Geografía de la Argentina.

que ocurran problemas generalizados en las áreas costeras, como incremento de la erosión y las inundaciones. En el Gráfico 1 se representa un estudio realizado en el laboratorio de Mauna Loa, Hawai.

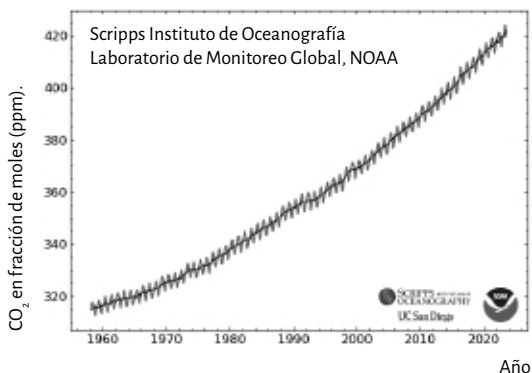


Gráfico 1. Aumento de CO₂ atmosférico 1960-2020 en el Observatorio de Mauna Loa.
Fuente: *Scripps Institution of Oceanography*, NOAA Global Monitoring Laboratory.

El dióxido de carbono que generamos actualmente va a tardar por lo menos 120 años en fijarse al océano. Esto significa que, incluso si hoy la humanidad cesara de producir dióxido de carbono—uno de los gases de efecto invernadero—, el calentamiento global tiene una inercia tal que va a continuar. Por eso, es vital no superar el calentamiento de 1,5 a 2 °C.

¿Qué pasa con el ascenso del nivel del mar?

Desde aproximadamente 1900, el nivel del mar ha aumentado hasta el presente unos 20 cm. Para 2050, se proyecta que aumentará entre 20 y 50 cm. En el Gráfico 2 se observa el ascenso continuo del nivel del mar.

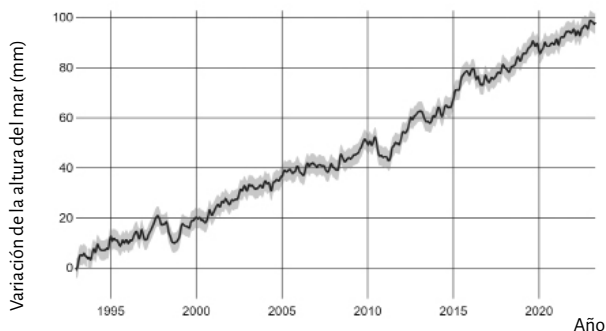


Gráfico 2. Variación de la altura del mar (mm).

Fuente: Climate Change. NASA (https://climate.nasa.gov,climate_resources).

Si bien unos milímetros de aumento del nivel del mar pueden parecer poco, se estima que cada 2,5 cm que el mar asciende, desaparecen 2,5 m de línea de playa en una costa promedio. Asimismo, las mareas altas y las marejadas ciclónicas pueden subir más, originando mayores inundaciones costeras aún en días sin lluvias. Por otro lado, no toda el agua de fusión de los glaciares incrementa el nivel, pero por cada milímetro que aumenta, ocho décimas de milímetro es dilatación del agua, esto es, calentamiento, y dos décimas es agua que han provisto los glaciares. Si analizamos las Islas Salomón, por ejemplo, advertimos que muchas de ellas ya desaparecieron.

Otro problema que se presenta es que el agua de mar que asciende hace subir el nivel de las aguas freáticas en las islas, y en las plantaciones de vegetales de huerta las plantas mueren por afectación de las raíces. Este es un efecto que en general no es tenido en cuenta. De modo que el cambio climático es muchísimo más complejo de lo que muchos piensan, y tiene múltiples impactos en las áreas costeras bajas.

Este fenómeno ha dado lugar al concepto “refugiados ambientales”. Así como antes había refugiados de guerra, por el hambre y otras razones, en este caso la causa es la desaparición del territorio que obliga a las personas a emigrar.

¿Qué sucede(rá) en la costa argentina?

En principio, lo que sucede en las Islas Salomón no va a ocurrir en nuestro país. En la imagen 1 se muestra cómo se desplazan los anticiclones hacia el sur, lo que hace a la tropicalización del ambiente. Este fenómeno tiene relación con el mar porque produce un aumento en la intensidad y en la frecuencia de las tormentas marinas, lo que aumenta la erosión. En particular, podemos considerar lo que ocurre en Comodoro Rivadavia.





Imagen 1. Desplazamiento de los anticlones en Comodoro Rivadavia.

En esta imagen se observa una antigua perforación petrolífera desactivada, de la que queda un caño. Originalmente este fue colocado en tierra; sin embargo, se encuentra en el ámbito marino a causa de la erosión. Actualmente está en la planicie de erosión y pronto estará en el mar. La perforación es de la década del cuarenta aproximadamente. Lo que significa que el fenómeno no es producido por el ahogamiento del paisaje sino por la erosión continua. Esta situación se repite con variantes a lo largo de los 5000 km de costa marina de Argentina.

Otro ejemplo entre los numerosos que se puede analizar se da en la localidad de Punta Indio, que se encuentra a 60 km de la capital de la provincia de Buenos Aires (Imagen 2).

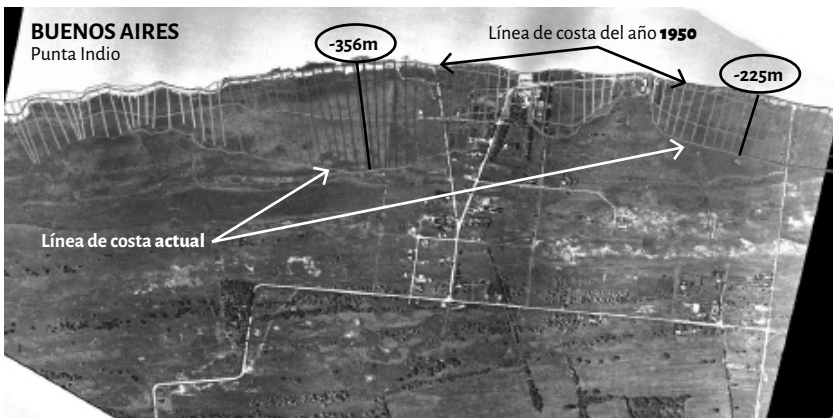


Imagen 2. Fotograma modificado de Bacino, 2018.

Con fotogramas del Servicio de Hidrografía Naval de 1950 y las imágenes satelitales actuales, se observa que en algunos lugares la costa retrocedió 350 m (Bacino, 2018). Esto da cuenta de que no sabemos qué está ocurriendo en nuestro territorio. Algo lamentable, ya que se pierde territorio y no estamos tomando ninguna medida para disminuir los daños. Y las que se toman son circunstanciales, ineficaces y generan pérdida de recursos valiosos.

La cuenca Matanza Riachuelo

A diferencia de los anteriores, este no es un caso de erosión. En particular, hay que tener en cuenta que el nivel del Río de la Plata representa el nivel del mar. Este sistema fluvial posee muy poca pendiente, y el Riachuelo tiene dificultad creciente para evacuar sus aguas. Lo preocupante es que no existe ninguna medida precautoria para lo que está aconteciendo. Específicamente, debe considerarse que la cuenca Matanza Riachuelo concentra la mayor población y representa el área de mayor contaminación del país.

La disociación entre el conocimiento, las obras y la legislación necesarias para evitar o disminuir los daños generados por el ascenso del nivel del mar es evidente. Esto opera en detrimento de los fondos públicos y privados y hace que toda la sociedad se empobrezca, no solo por la pérdida territorial sino también por la pérdida de áreas turísticas.

Se sabe lo que está ocurriendo, dónde, cómo y por qué. Lo inexplicable es que no se haga nada con estos datos, que además han sido solventados con fondos públicos.



Referencias

- Alonso, G. *et al.* (2021). “Variabilidad espacio-temporal de la erosión/acreción en las playas del nordeste de la provincia de Buenos Aires”, *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, nº 1, vol. 57. DOI: <https://doi.org/10.23854/07199562.2021571esp.Alonso3>
- Bacino, G. (2018). Cambio en el clima de olas del Río de la Plata Exterior y su posible vinculación con la erosión de la costa en bahía Samborombón, Provincia de Buenos Aires, Argentina. [Tesis doctoral]. Departamento de Ciencias de la Atmósfera. FCEyN, UBA.
- Codignotto, J. O. (2010). Cambios de Contorno de la costa Atlántica Argentina. Academia Nacional de Geografía. Anales 30, Buenos Aires.
- Codignotto, J. O. (2022). Geología de Costas. Relatorio XXI, Congreso Geológico Argentino, Puerto Madryn. Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Chubut.
- Dragani, W. *et al.* (2020). “Shoreline change rates along Samborombón Bay, Río de la Plata estuary, Argentina”, *Estuarine Coastal and Shelf Science*, vol. 237.
- Dragani, W. *et al.* (2014). “Evolución Geomorfológica de Punta Rasa, Provincia de Buenos Aires”, *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, nº 16, vol. 2.
- Pérez, I. *et al.* (2017). “Longshore wave energy flux: Variability and trends in the southern coast of Buenos Aires, Argentina”, *Regional Studies in Marine Science*, vol. 16.
- McLean, R. F. *et al.* (2001). Coastal Zones and Marine Ecosystemes. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/wg2TARchap6.pdf>
- Nicholls, R. J. *et al.* (2007). Coastal System and Low-lying Areas. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg2-chapter6-1.pdf>



Resiliencia al cambio climático. Caso de estudio en la ribera del río Uruguay

Lautaro Viscay¹

En este artículo hablaremos del proyecto coordinado entre la República Oriental del Uruguay y la República Argentina desde ambos ministerios de ambiente con la CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) y el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), a partir de una donación del Fondo de Adaptación. En particular, nos centraremos en nuestro territorio, en la contextualización y territorialización de las actividades del proyecto enclave de lo local-regional. Se busca abordar una agenda de desafíos de adaptación en las ciudades y ecosistemas costeros del río Uruguay. Esto comprende tanto lo urbano, las ciudades y su desarrollo, como también la ruralidad, las cuencas hídricas presentes en la región que aportan al río Uruguay, las cuencas hídricas de la provincia

¹ Coordinador nacional de la República Argentina en el Proyecto binacional Uruguay-Argentina "Adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas costeros vulnerables del Río Uruguay" (MAYDS-CAF-PNUD). Coordinador de la Secretaría técnica de la Unidad de Coordinación Regional del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA, Mercosur) para la Reunión Especializada sobre Agricultura Familiar. Responsable de la ejecución del Fondo Regional de la Agricultura Familiar del Mercosur junto con la FAO/RLC. Consultor para el FIDA, el BID, el Banco Mundial, el PNUD y otras agencias de desarrollo en temas de desarrollo rural, desarrollo social y políticas públicas. Colaborador de la Universidad Latinoamericana de la Integración. Exasesor externo en el Proyecto "Productividad y sustentabilidad de la agricultura familiar para la seguridad alimentaria y economía rural" del Instituto Interamericano para la Agricultura.

de Entre Ríos, que es la provincia más hídrica del país, y toda la complejidad de la cuenca baja del río Uruguay.

El proyecto se propone desarrollar una agenda de innovación que permita identificar, promover y estimular al menos tres dimensiones. La primera dimensión analiza cuáles son las políticas públicas contemporáneas y de nueva generación que permitirían, en los niveles municipal, provincial y nacional, abordar estas problemáticas desde nuevos marcos normativos legales, con arreglos interinstitucionales público-privados y con un denominador común sustentado en el planeamiento y el ordenamiento territorial, repensando las políticas y las normas en distintas jurisdicciones para la adaptación y la prevención ante fenómenos recurrentes que impactan directamente en nuestras costas y territorios. La segunda busca innovar en los temas de gobernanza por medio de la integración de lo sectorial, lo intersectorial y lo multisectorial desde los aspectos de gobernanza, de cogobernanza y de gestión del agua en nuestros territorios. Y la tercera tiene que ver con el empoderamiento y la participación de las comunidades y de las sociedades en su conjunto en todo el proceso. Esto es, que la problemática no quede restringida a un sector o área específica, sino que genere condiciones para el intercambio de conocimientos de manera permanente junto con las universidades y el sistema científico-tecnológico, integrando las buenas prácticas.

Objetivos del Proyecto Adaptación al Cambio Climático en el retamo inferior del río Uruguay

El proyecto reúne componentes estructurales y no estructurales para reducir la vulnerabilidad en ciudades costeras del río Uruguay, que además integra infraestructura sustentable y adaptada. En este sentido, Jorge Codignotto, en su trabajo, expone de manera clara las particularidades del sistema de protección de costas, utilizando en un caso la clásica infraestructura gris, pero también mirando cómo la infraestructura verde o azul pueden de manera combinada propiciar aprendizajes para enfrentar las problemáticas que tenemos en nuestras costas.

Además, este proyecto trabaja en la adaptación frente a los impactos climáticos en las comunidades de la costa del Uruguay de ambos países y considera el territorio rural. Otro de sus objetivos es fortalecer la inter-

cooperación institucional, abordar el problema de la baja y deficiente accesibilidad a la información y reforzar las capacidades y competencias del andamiaje institucional con foco en la adaptación al cambio climático. Por otra parte, se busca la gestión integrada del riesgo climático, así como la valorización y el fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana frente a fenómenos climáticos adversos.

Características del proyecto

Vivimos en ciudades y territorios que soportan sistemas productivos pensados bajo otras disponibilidades de agua y con otro clima, que deben comenzar y acelerar procesos de transición más justos. Entre Ríos es una provincia argentina con disponibilidad de agua, suelos fértiles, cadenas de valor destacadas, como la avicultura. La mayor empresa del país se encuentra en Concepción del Uruguay, con dos frigoríficos. Es importante observar que cualquier producción de proteína utiliza 4000 litros de agua, 4300 litros en el caso de las aves y hasta 15.000 litros en el caso de la ganadería para producir un kilo de carne. La transición sectorial debe tender a la eficiencia y a los acuerdos intersectoriales del conjunto de sistemas productivos que más consumen agua.

Es importante tener en cuenta cuántos empleos se pueden preservar, en función de establecer una inteligencia climática en el sector agropecuario y, en particular, en la provincia de Entre Ríos. Sin embargo, frente a la abundancia del recurso, siguen en marcha sistemas productivos que, en su mayoría, no se han planteado la adaptación en el mediano plazo. En este sentido, nuestro proyecto busca promover la complementariedad de acciones, la integralidad y la complejidad del territorio y el trabajo con actores y redes locales. Creemos que esta trama es fundamental para generar nuevos acuerdos sociales y una nueva gestión asociada frente al cambio climático, teniendo en cuenta la importancia del agua y su gestión desde el Estado y la sociedad en su conjunto.



Desafíos de la adaptación al cambio climático

El proyecto es una contribución cuyo objetivo es compartir aprendizajes ligados a la agenda del cuidado en la gestión del agua, que considera la planificación y el ordenamiento territorial. Se busca que estas cuestiones queden asentadas y arraigadas con un real impacto a nivel de las sociedades locales en la costa del Uruguay. Actualmente, el comportamiento del clima y el agua y la disponibilidad de energía definen y condicionan nuestros territorios. Por eso, es necesaria la planificación productiva y una normativa adecuada, que integre las microcuencas y cuencas de la provincia, el planeamiento de las ciudades y su expansión.

En primer lugar, el desafío es integrar la información del clima actual y futuro para gestionar el agua y el territorio. La información está disponible, lo que debemos lograr es que la política de planificación interactúe permanentemente en los niveles provincial y municipal con esta información para la toma de decisiones. A su vez, las organizaciones y la sociedad en su conjunto deben tener acceso a esta información, para ser capaces de comprender y fortalecer su rol en el proceso, construyendo buenas prácticas anticipadas.

En segundo lugar, otro desafío es adoptar una nueva cultura del agua, y aquí desempeña un papel central la comunicación. Debemos articular con actores y comunidades en procesos decisorios conducentes, centrados en la coproducción de marcos normativos. En este sentido, es fundamental integrar los saberes de los expertos, los científicos y las comunidades. A fines de los años ochenta, la provincia de Entre Ríos fue una de las primeras a nivel nacional que trabajó una ley de suelos, que promueve las curvas de nivel, la retención del agua, la escorrentía, la erosión y el buen uso del agua, algo que hoy cobra una importancia estratégica.

En otro orden de prioridades, los presupuestos públicos fiscales deberán adecuarse e internalizar de manera transversal la problemática del cambio climático. La adaptación y la transición hacia sistemas sostenibles tienen un costo, y el esfuerzo debe ser considerado y tratado de modo que la política pública sea efectiva y nos prepare para lo que se viene.

Lecciones aprendidas

Hace falta un cambio de paradigma, no un simple ajuste o calibrar si será posible construir sistemas productivos sustentables en lo económico y social. Nuestro foco está en la provincia de Entre Ríos y en la costa del río Uruguay del lado argentino. Y si bien no podemos hablar del desarrollo económico, con el Uruguay compartimos una historia, una cultura, una agenda y un territorio. Es importante que se establezca un diálogo entre los distintos modelos de gestión, una administración asociada de los conocimientos y de las formas de producir, para encontrar alternativas de transición justa. En ese sentido, no existe transición posible si no hay inversión privada, inversión pública y gestión asociada, monitoreo y control para que esas cuestiones ocurran. Por último, es importante aceptar y gestionar la incertidumbre. Muchas veces el temor nos paraliza, pero debemos tener presente que contamos con las herramientas científicas, tecnológicas y comunitarias para potenciar lo hecho hasta el momento y tomar mejores decisiones.



Referencias

PNUD (2022). *Hacia una agenda regional de adaptación: Argentina y Uruguay frente al cambio climático*. <https://www.undp.org/es/uruguay/news/hacia-una-agenda-regional-de-adaptación-argentina-y-uruguay-frente-al-cambio-climático>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (4 de agosto de 2021). *Se lanzó el proyecto binacional “Adaptación al cambio climático en ciudades y ecosistemas costeros vulnerables del Río Uruguay”*. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-lanzo-el-proyecto-binacional-adaptacion-al-cambio-climatico-en-ciudades-y-ecosistemas>



Cambio climático y desarrollo económico: introducción a conceptos clave en torno al agua

Federica Brenner¹

¿Qué entendemos por desarrollo económico? ¿Cómo se vincula con el desarrollo sostenible? ¿Y con el cambio climático? Cada pregunta es tan amplia que implica un campo de estudio en sí mismo. Se trata de temas que se analizan desde hace décadas y que han enriquecido el debate y la literatura sobre la materia. A continuación, introduciremos algunos conceptos básicos, con el objetivo de dimensionar el rol económico del agua en el marco de la agenda de desarrollo y cambio climático.

¹ Licenciada en Economía (UBA). Magíster en Economía Urbana (Universidad Torcuato Di Tella). Analista de la Gerencia de Economía del Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS) del Área Metropolitana de Buenos Aires, Argentina. Docente de la maestría en Gestión del agua (UBA), de la maestría en Gestión ambiental metropolitana (UBA) y de la maestría en Administración pública (USAL). Vicepresidenta de IWA Joven Argentina (Red de Jóvenes Profesionales del Agua en Argentina de la International Water Association). Autora de numerosas publicaciones sobre los servicios de agua y saneamiento en la Argentina.

Crecimiento *versus* desarrollo económico

Cuando se habla de “desarrollo económico” todos creemos entender de qué se trata de forma más o menos intuitiva. No obstante, conviene hacer algunas aclaraciones al respecto. En primer lugar, es importante distinguirlo del “crecimiento económico”. El crecimiento económico de un país está dado por el aumento de la producción de bienes y servicios en un determinado tiempo, y se mide generalmente a través del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita. De esta manera, cuando una nación presenta un aumento del PIB decimos que hay crecimiento económico. Sin embargo, esto no implica necesariamente que haya desarrollo económico, porque se entiende que el desarrollo económico debe reflejar una mejora en la calidad de vida de la población e implica otros factores, como la distribución del ingreso y las cuestiones ambientales. El crecimiento económico no implica desarrollo per se, pero es un elemento relevante y contribuye a alcanzarlo (Figura 1). Esto se ve reflejado en el ODS 8, que implica “promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos”, y en el hecho de que entre sus metas está incrementar el PIB per cápita.²

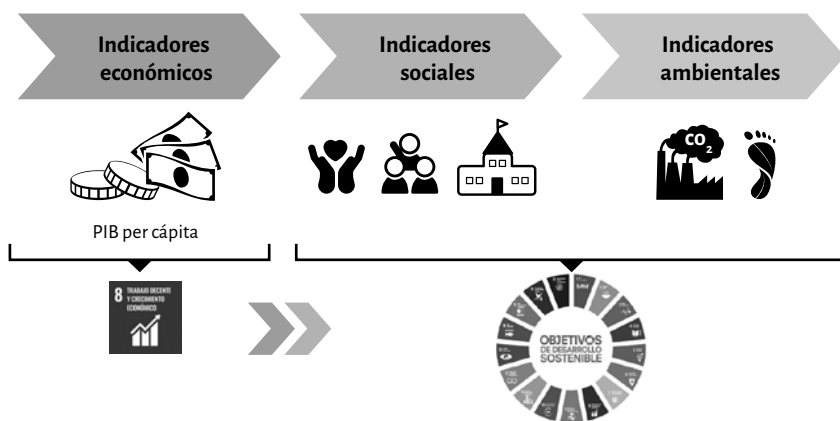


Figura 1. Evolución en el tiempo de los indicadores.

Fuente: elaboración propia.

² Meta 8.1: Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados (Naciones Unidas, 2020). Indicador 8.1.1 Tasa de crecimiento anual del PIB real per cápita.

La transición de la visión de desarrollo centrada en el crecimiento económico hacia un modelo de desarrollo sostenible, también se ve reflejada en la evolución que han tenido las estadísticas e indicadores de desarrollo. Como explica Oleas-Montalvo (2012),

[...] en las décadas de los años cincuenta y sesenta del siglo pasado los imperativos del desarrollo económico apoyaron la constitución de los sistemas de contabilidad nacional. En la década de los años ochenta los ajustes macroeconómicos abrieron el espacio para un dilatado conjunto de indicadores sociales que permitieron remozar la noción del desarrollo, revistiéndolo de su dimensión humana (Índice de Desarrollo Humano). En esta oportunidad son los retos ambientales del desarrollo los que convocan a una tercera etapa de expansión, esta vez articulada en torno a la necesidad de contar con la información requerida para nutrir la agenda regional de desarrollo sostenible.

Así fue como en 1990, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) creó el Índice de Desarrollo Humano (IDH), que incorpora los indicadores sociales de salud y educación al indicador económico (PIB per cápita). Posteriormente, el PNUD fue desarrollando nuevos índices ajustados por desigualdad y también el índice de pobreza multidimensional.

La inclusión de aspectos ambientales llegaría recién en 2020. Ese año, el PNUD lanzó el Índice de Desarrollo Humano ajustado por las presiones planetarias (IDHP), un nuevo indicador que recoge el efecto sobre el planeta teniendo en cuenta las emisiones de dióxido de carbono y la huella material de los países (PNUD, 2020). De esta manera, si un país ejerce presión sobre el planeta, el IDHP cae por debajo del IDH. A manera de ejemplo, si en un año se talan una gran cantidad de árboles para producción forestal esto impactará positivamente en el PIB, dado que incrementa los bienes producidos, aportando crecimiento económico. Ahora bien, no se contabiliza la reducción del stock de árboles (y su impacto en la industria forestal si no fueron replantados), o bien la externalidad negativa que puede haber generado la pérdida de servicios ecosistémicos aportados por ese bosque. De allí que se busque incorporar las cuentas ambientales con el objetivo de que esto sea un instrumento útil en la toma de decisiones.



Al respecto, cabe destacar el desarrollo del sistema de contabilidad ambiental económica (SCAE), que se propone incorporar a la contabilidad nacional la medición de los flujos físicos de materiales y de energía entre el ambiente y la economía; la medición de stocks de activos ambientales y sus variaciones; y la medición de las actividades y transacciones económicas relacionadas con el ambiente (Carvajal, 2017). Debido a la escasa información ambiental y a la falta de recopilación sistemática, sumado a la complejidad teórica de este tipo de contabilidad, hasta el momento han sido pocos los avances que se han hecho en esta materia en la región. Por otro lado, en los países en los que ya se dispone de avances, es necesario crear estrategias para garantizar un ciclo virtuoso de demanda y oferta de las cuentas ambientales entre usuarios y productores, vinculado con las agendas nacionales de desarrollo.

De verdes y economías

Gligo *et al.* (2020) destaca que la proliferación de términos y el abuso que se hace de ellos en ocasiones, ha llevado a que en la actualidad casi cualquier emprendimiento, política o actividad sea acompañado del adjetivo “sostenible” o “sustentable”. Lo mismo sucede con el adjetivo “verde”, cuyo uso es cada vez más frecuente para dar a entender que existe un interés por lo ambiental (aunque no necesariamente suponga conservación o restauración del medioambiente). Se habla de infraestructura verde, economía verde, empleo verde, producción verde, finanzas verdes y hasta de maquillaje verde. Si la Agenda 2030 llevó a lo “sostenible”, pareciera que de forma análoga la agenda del cambio climático lleva a lo “verde”. La idea se relaciona con lo ambiental en un sentido amplio, pero si se observa en detalle, la mayoría de las veces está asociada a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero y de dióxido de carbono.

El Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA) ha definido a la economía verde como “aquella economía que resulta en un mejor bienestar humano y equidad social, reduciendo significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas”, y aclara que “una economía verde puede ser considerada como una que es baja en carbono, eficiente en recursos y socialmente inclusiva” (PNUMA) (Figura 2).

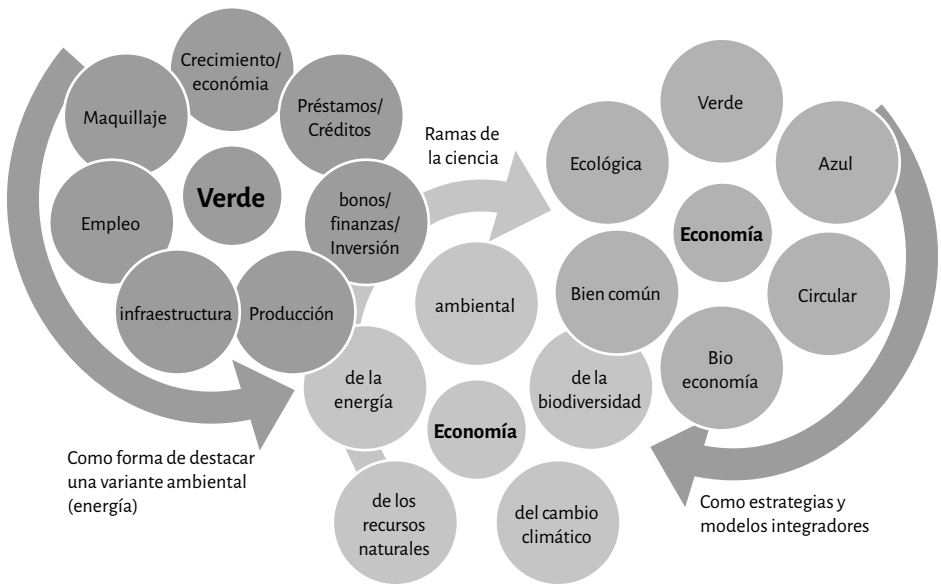


Figura 2. Proliferación de términos “verdes” y “economías”.
Fuente: elaboración propia.

En paralelo surgieron múltiples conceptos asociados al término “economía”, como economía circular o bioeconomía, que son estrategias o modelos integradores que buscan incorporar aspectos ambientales (y/o sociales) y no deberían confundirse con una rama de la ciencia económica. En este sentido, la aplicación de la ciencia económica a aspectos ambientales dio lugar a ramas generales, como la economía ambiental, o más específicas, como la economía de la energía o de la biodiversidad.

¿Y el agua qué lugar ocupa?

Cuando se habla de la agenda del cambio climático predominan expresiones como transición energética, descarbonización, neutralidad de carbono y energías limpias, entre otras. Todas ellas apuntan a la reducción de gases de efecto invernadero y al cumplimiento de los acuerdos internacionales en la materia y del ODS 13, “adoptar medidas urgentes para combatir



el cambio climático y sus efectos”.³ El sector de la energía tiende a liderar gran parte de estas políticas por ser la principal fuente de emisión.

¿Y el agua qué rol desempeña? Simplificando, podríamos pensar que el sector de los recursos hídricos es aquel que recibe los impactos del cambio climático, como el aumento de la temperatura global, el cambio en la cantidad y en la forma de la lluvia (concentración en períodos cortos), las inundaciones y las sequías, entre otros. Las inundaciones representan riesgos para la vida e impactan también en la pérdida de activos e infraestructura. En la Argentina son la amenaza más recurrente, y las inundaciones urbanas causan daños a los activos y al bienestar por valores equivalentes a 0,2% y 0,3% del PIB, respectivamente por año. Aproximadamente, el 50% de los afectados se encuentra por debajo del umbral de pobreza (Banco Mundial, 2021).

En el extremo opuesto están las sequías, que impactarán con más fuerza en la vida rural y en la seguridad alimentaria, dado que con ellas se espera una reducción general de la producción agrícola, atento a la disminución del área de cultivo y del agua, como sostiene Rusticucci. En la Argentina, la agricultura no regada es responsable del 87% del valor del sector, y las pérdidas anuales de producción agrícola no regada como consecuencia de la escasez o los excesos hídricos se estiman en un 7,65% respecto de una producción promedio óptima, lo que conlleva un impacto sobre el PIB del 0,61% (Banco Mundial, 2021).

Por lo expuesto, en el sector de los recursos hídricos el énfasis en lo relativo a la agenda del cambio climático está puesto en las medidas de adaptación y en la mitigación. Se destaca que las empresas de servicios de agua y saneamiento urbano deben implementar medidas de adaptación y hacer frente a los eventos climáticos extremos que afectan la disponibilidad y la calidad de las aguas subterráneas y superficiales. Los procesos asociados a la prestación de estos servicios (captación, transporte, potabilización, distribución, recolección y tratamiento de aguas residuales) requieren de energía y, según las condiciones topográficas y climáticas, pueden representar un significativo porcentaje del consumo

3 La meta 13.2 establece incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales, y está compuesta por dos indicadores, uno de los cuales está determinado por las emisiones totales de gases de efecto invernadero por año.

nacional de energía (Lentini y Ferro, 2015). Actualmente se estima que el sector de agua y saneamiento es responsable de hasta el 5% de las emisiones globales de GEI, principalmente dióxido de carbono (CO₂) proveniente del consumo de energía, metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) del manejo de las aguas residuales (GIZ-WACCLIM, 2021).

Interacciones con políticas climáticas

Los acuerdos internacionales en materia de cambio climático tienen por objeto limitar el calentamiento mundial mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Para cumplir, los países desarrollaron los planes de acción climática, Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC), que describen las medidas que se tomarán para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y las acciones para adaptarse a los efectos.

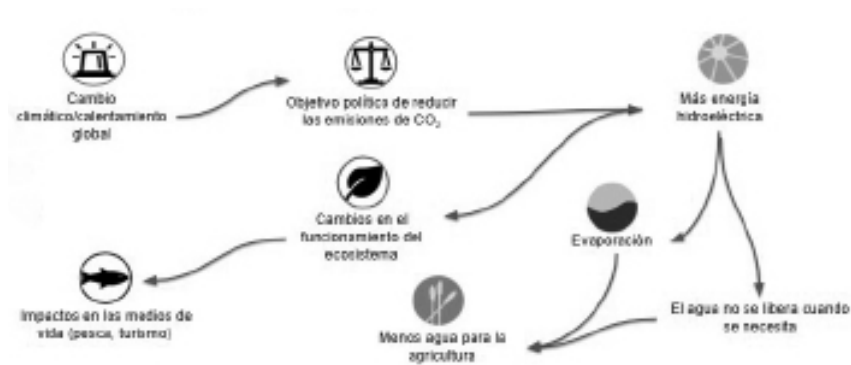


Figura 3. Trade-offs con políticas climáticas.

Fuente: Taller de formación de formadores: el nexo agua, energía y alimentación, curso online, Programa Diálogo Regional Nexo en América Latina y el Caribe, CEPAL y GIZ (10 al 20 de mayo de 2022).

En el contexto de las políticas orientadas a la transición energética con el objetivo de alcanzar la neutralidad de carbono, se impulsa la producción de energías limpias y renovables para disminuir las emisiones de dióxido de carbono. En este sentido, resulta de interés estudiar los efectos que las nuevas políticas pueden tener sobre otros sectores. Por ejemplo, como se observa en la Figura 3, si se incrementa la producción



hidroeléctrica como parte de la política climática, esto puede tener impactos significativos en otros ámbitos:

- El almacenamiento de agua a gran escala en los embalses hidroeléctricos suele conllevar un cambio en los ecosistemas, debido a la modificación de los caudales, y consecuentes cambios en las temperaturas del agua que afectan la flora y la fauna.
- Puede impactar económicamente incentivando o limitando algunas actividades productivas. Es esperable que la transformación del ecosistema lleve a modificar las actividades de pesca por la variación de las especies y, de forma semejante, el nuevo paisaje y la infraestructura tiendan a fomentar la explotación turística del área.
- Puede afectar en la agricultura si se presentan situaciones de escasez respecto de las necesidades del cultivo al modificarse el patrón de disponibilidad de agua y al producirse una pérdida por evaporación.

Esto muestra hasta qué punto es relevante evaluar los planes nacionales y las políticas climáticas teniendo en cuenta las consecuencias de las acciones en el marco de los objetivos de desarrollo. Pero si bien en muchos casos se presentan *trade-off* entre los sectores, las interrelaciones también pueden ser positivas y producir importantes sinergias. Por ello se debe promover la adopción de la gestión integral de los recursos hídricos y los enfoques intersectoriales como el nexo entre agua, energía y alimentación, tres sectores ampliamente ligados al tema del cambio climático y a los objetivos de desarrollo sostenible.

Reflexiones finales

El desarrollo y el cambio climático son fenómenos complejos y multidimensionales, por lo tanto para abordarlos se hacen aportes y recortes desde cada disciplina y sector. Dada la dificultad de la tarea, nos encontramos con estudios de un elevado grado de especificidad, desarrollados por expertos en temas muy concretos, de modo que podemos conocer mucho de desarrollo económico y poco de cambio climático, y viceversa; podemos conocer mucho de agua y poco de energía, y viceversa.

Si bien los Objetivos de Desarrollo Sostenible se mencionan de manera asidua, posiblemente solo estemos familiarizados con aquellos

que están directamente relacionados con nuestra práctica profesional. De esta manera, es posible que conozcamos con detalle las metas e indicadores de uno o dos de los ODS sin tener presente al resto. Al respecto, es oportuno recordar que las Naciones Unidas estableció una agenda de desarrollo 2030 para alcanzar, que insta a cumplir la totalidad de los ODS, pues las metas acordadas son de carácter integrado e indivisible.

Por este motivo es fundamental adoptar enfoques integrales que contemplen las interrelaciones entre sectores, niveles de gestión y alcance geográfico. Como se ha dicho, una política climática puede impactar negativamente en otros sectores y generar externalidades negativas entre áreas geográficas. De esta manera, así como las estrategias de desarrollo nacional deben estar en armonía con los compromisos internacionales, los planes sectoriales deben estar en armonía con los demás sectores. De allí la importancia de una planificación adecuada que permita mejorar la integración y la coordinación de las políticas sectoriales, principalmente reduciendo los *trade-off* entre sectores y potenciando las sinergias.



Referencias

- Banco Mundial (2021). *Argentina. Valorando el Agua. Diagnóstico de la seguridad hídrica*. Banco Mundial, Washington DC.
- Barros, V. y Camilloni, I. (2020). *La Argentina y el cambio climático: de la física a la política*. Eudeba.
- Carvajal, F. (2017). “Avances y desafíos de las cuentas económico-ambientales en América Latina y el Caribe”. CEPAL.
- CEPAL (2022). Taller de formación de formadores: el nexo agua, energía y alimentación. Programa Diálogo Regional Nexo en América Latina y Caribe.
- Ferro, C. y Lentini, E. (2015). “Eficiencia energética y regulación económica en los servicios de agua potable y alcantarillado”. <https://repositorio-rio.cepal.org/items/1dad733f-32f3-493a-8e5f-c4904b11c28c>
- Cligo, N. et al. (2020). “La tragedia ambiental de América Latina y el Caribe”. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46101-la-tragedia-ambiental-america-latina-caribe>
- Global Water Partnership (2019). “The Nexus Approach: an Introduction. Interlinkages Between Water-Energy-Food-Ecosystems”. <https://www.gwp.org/en/GWP-Mediterranean/WE-ACT/Programmes-per-theme/Water-Food-Energy-Nexus/>
- Naciones Unidas (2020). “Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, A/RES/71/313, E/CN.3/2018/2, E/CN.3/2019/2, E/CN.3/2020/2
- Naciones Unidas (2020). “Informe sobre Desarrollo Humano 2020. La próxima frontera: el desarrollo humano y el Antropoceno”. https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr2020overviewspanishpdf_1.pdf
- Oleas-Montalvo, J. (2013). “El Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (SCAE) 2012: fundamentos conceptuales para su implementación”. <https://repositorio.cepal.org/items/9284cb44-e4e9-488e-820d-92a0d6a007da>
- Sánchez, J. et al. (2019). “Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL”. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/>



La educación ambiental y el cambio climático. Proyectos innovadores

Diana Durán¹

Sabemos que una de las alternativas de solución a los problemas y conflictos ambientales es la profundización e inclusión de la educación ambiental en todos los niveles del sistema, formal e informal. En la Argentina existe una larga tradición, a partir de la Conferencia de Naciones Unidas de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, acerca de la necesidad de inserción de contenidos que incluyan transversalmente la educación ambiental en todas las disciplinas. No obstante, si bien han surgido muchos organismos no gubernamentales dedicados a este tema, desde nuestra perspectiva el impacto de la educación ambiental todavía es incipiente.

Partimos de una definición clara y consensuada entre los actores sociales intervinientes de lo que es la educación ambiental. Consideramos

¹ Licenciada y doctora en Geografía (USAL). Especialista docente de nivel superior en Educación y TIC. Consultora del Ministerio de Cultura y del Ministerio de Educación de la República Argentina. Miembro del directorio del Geoforo Iberoamericano para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Directora del Centro de Estudios Geográficos "Florentino Ameghino" de Punta Alta (Buenos Aires, Argentina). Representante de la Argentina en el Mercosur Educativo. Capacitadora en Geografía en la Dirección General de Escuelas de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Profesora titular de nivel superior en los profesorados en Geografía, Biología e Historia para educación inicial y primaria del ISFD N° 79 y el ISFDyT N° 159 de Punta Alta (Buenos Aires, Argentina). Profesora universitaria en la USAL, laUCAECE y la UBA. Exinvestigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina. Autora de más de treinta libros.



que esta guarda una estrecha relación con la sustentabilidad y, por lo tanto, con el cambio climático, uno de los problemas globales más importantes a abordar. En este sentido, la educación ambiental es un proceso de concientización y promoción social sobre los problemas ambientales y sus alternativas de solución en pos de la sustentabilidad. Involucra la competencia ambiental que permite a las personas proyectarse en el ambiente, primero local y luego a otras escalas, para impulsarla respecto de una nueva alianza naturaleza-cultura, una nueva economía y una nueva cultura política. Este último aspecto es el más arduo.

Proyectos ambientales innovadores

Según nuestro modo de ver la cuestión, la educación ambiental no dará frutos si no promueve proyectos educativos ambientales innovadores (Durán, 2016), que estén relacionados con el cambio climático y el agua y que traten sus temas centrales: la evaluación del impacto ambiental, el control de la contaminación, la gestión de los riesgos ambientales y el ordenamiento territorial y ambiental. A modo de ejemplo, señalaremos algunas de las estrategias docentes relacionadas con proyectos ambientales que hemos implementado en distintos ámbitos del país a través del Centro de Estudios Geográficos “Florentino Ameghino”² y de algunas tareas educativas.³

Uno de los conceptos que promueven este tipo de estrategias es el control de la contaminación, evolucionando desde lo que significa control hacia la prevención. En este sentido el aporte se realiza a través de estudios de caso, del aprendizaje basado en problemas, de mapeos colectivos, de itinerarios geográficos en los respectivos lugares,⁴ y de la aplicación de la cartografía digital y de los sistemas de información geográfica.

2 Durán, D. (comp.) (2016). Punta Alta y Coronel Rosales. Geografías para construir el territorio desde la perspectiva local. Centro de Estudios Geográficos Florentino Ameghino. Punta Alta.

3 CEG (2018). Conclusiones del Foro Juvenil Participativo. Punta Alta. Disponible en: <https://cegflorentinoameghino.blogspot.com/2018/06/conclusiones-del-foro-juvenil.html>

4 Durán, D. (2015) Google maps y mapeo colectivo. Disponible en: <http://cartografiadigital2015.blogspot.com/p/6to-encuentro.html>

Proyectos educativos relacionados con la gestión de los riesgos, la evaluación ambiental y el cambio climático

La gestión de los riesgos ambientales, cada día más estratégica en relación con el cambio climático, es un tema multidimensional, por lo que no conviene restringir su análisis a una perspectiva natural o tecnológica, ya que tanto las amenazas como las vulnerabilidades constituyen categorías sociales. Las estrategias innovadoras en términos de proyectos están vinculadas con los estudios de caso, los mapas de riesgo relativos a las vulnerabilidades y amenazas y los proyectos de prevención en lugares que tienen amenazas de sequía, inundación, etcétera. Los instrumentos utilizados pueden ser Google Earth, Google Maps, ArcGis Online y el programa zMp de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Asimismo, la cartografía social es una estrategia participativa ligada a los problemas locales relativos al cambio climático.

En el caso de la evaluación ambiental, que implica identificar un problema principal o una necesidad, como podría ser el cambio climático, las estrategias que utilizamos son el árbol de problemas, la lista de chequeo ambiental y los proyectos de aprendizaje-servicio, entre otros. Es importante destacar la existencia de dos ONG que actualmente tienen mucha relevancia a escala nacional en el trabajo por el clima. Se trata de Jóvenes por el Clima,⁵ movimiento que atiende a la reversión de los efectos de la crisis climática, y Revolución 21,⁶ una fundación encarada por Charly Alberti, de Soda Stereo, quien se dedica de una manera muy particular al tema del cambio climático: en sus giras, estudia la huella climática de sus recitales y después la convierte en procesos de forestación. La llamada “Gira Carbono Neutral Gracias Totales Soda Stereo 2020-2022”, compensa las emisiones de CO₂ que genera cada show a través de la plantación de especies nativas. El compromiso tras los primeros cuatro shows realizados en 2020 fue plantar 2000 especies nativas en los bos-

⁵ Para mayor información consultar: <http://jovenesporclima.com/>

⁶ Revolución 21 (R21) es una fundación creada en 2010 por el reconocido músico Charly Alberti, tras comprender la profundidad de la crisis climática y los desafíos que esta presenta en Latinoamérica. Aprovechando la masividad de su música, Alberti creó su propia fundación para difundir la importancia de la crisis ambiental global y generar acciones y mensajes diseñados a la medida de las problemáticas ambientales.



ques del sur argentino a través de la Asociación Amigos de la Patagonia. Una vez terminada la gira en 2022, se realizará la segunda gran plantación para compensar los conciertos restantes en una acción conjunta con R21 que acompaña con apoyo científico y operativo.

Una nueva metodología para el estudio de casos

La metodología que se aplica en los procesos más innovadores es el estudio de caso. Esta metodología fue especialmente trabajada por la socióloga y geógrafa Gabriela Merlinsky (2013), que ha estudiado conflictos ambientales con un equipo interdisciplinario e innova en el análisis de ciertos conceptos. Un conflicto ambiental es un sistema con límites histórico-geográficos que se proyecta a distintas escalas e incluye categorías clásicas y nuevas a investigar: la escala, el perfil de los actores, la inscripción territorial, los patrones de acción colectiva, las controversias socio-técnicas y la juridificación, entre otras. Esta manera de abordar los problemas ambientales tiene un gran potencial analítico y se ha aplicado a una enorme cantidad de estudios de caso, como la contaminación del Riachuelo, el impacto de la papelera de Botnia, el deterioro de los médanos costeros en la provincia de Buenos Aires, entre otros. Se aplican en la educación ambiental por su gran impacto en el aprendizaje por problemas.

Desde nuestra perspectiva, para quien vive en una zona costera con alto impacto en el médano frontal por las acciones humanas, el análisis de los conflictos es realmente muy ponderable y apropiado.⁷ Los estudios de caso sobre conflictos ambientales implican el trabajo en territorio de alumnos y profesores que luego vuelven a las aulas de capacitación para exponer sus conclusiones.

Una metodología estratégica para el análisis de los problemas ambientales es la llamada Proyectos de aprendizaje-servicio. Esta parte de un diagnóstico ambiental participativo, que puede ser cualquier problema ambiental, como la deforestación en la selva misionera, el deterioro de un espacio verde en una ciudad o la afectación por incendio de zonas áridas. Los proyectos de aprendizaje-servicio se orientan al equilibrio en-

⁷ Conflicto ambiental de la erosión del médano costero de Pehuen Co. Informe de la comisión de Desarrollo Distrital, Recursos Naturales y Conservación del Ambiente Humano (2020). <https://cegflorentinoame-ghino.blogspot.com/2020/08/erosion-del-medano-costero-de-pehuen-co.html>

tre lo que es el aprendizaje vinculado con el estudio de los problemas ambientales, como el cambio climático y la apertura hacia la comunidad. Esto se puede graficar de acuerdo con las coordenadas de la Figura 1, de menor o mayor aprendizaje y menor o mayor servicio a la comunidad.



Figura 1. Cuadrantes del aprendizaje servicio según Tapia (2015).

Una iniciativa solidaria de voluntariado puede relacionarse con un problema ambiental, como una inundación, ante la cual ayudamos con la entrega de ropa o de colchones. Esta es una iniciativa asistemática, porque no implica un aprendizaje sino únicamente una acción solidaria. Sin embargo, el aprendizaje-servicio, tal como lo vienen aplicando muchas escuelas del país, supone la salida de la escuela a la comunidad para la resolución de problemáticas que signifiquen un aporte comunitario. En ese sentido, algunas experiencias educativas conllevan no solo el compromiso curricular de estudiar los temas ambientales sino también la responsabilidad institucional de promover innovaciones en los establecimientos y el compromiso social de salir a la comunidad. Esto involucra a docentes y alumnos en acciones que, a partir del conocimiento y de lo que se aprende en la escuela, salen del establecimiento educativo para realizar propuestas comunitarias.



Algunas actividades relacionadas con el agua, encaradas especialmente por escuelas técnicas, no solo implican una toma de conciencia sino también el uso de tecnologías apropiadas respecto del efecto del cambio climático en áreas litorales, del déficit hídrico o de la falta de agua potable en áreas rurales o urbano-marginales. Entre las actividades que se concretaron por parte de estas escuelas solidarias se encuentran la instalación de una bomba de agua comunitaria y la provisión de agua potable en escuelas e instituciones públicas y a familias en zonas que presentan enfermedades hídricas.

Condiciones para la aplicación de la Ley Nacional de Educación Ambiental Integral (Ley 27.621)

En 2021 se instituyó la Ley Nacional de Educación Ambiental Integral (Ley 27.621), que reúne conceptos, propuestas y prácticas de la educación ambiental de los últimos treinta años. Su implementación es imprescindible, pero para ello se requieren recursos sustentables en el Presupuesto Nacional. Esta ley propone fomentar la sostenibilidad como proyecto educativo, impulsar procesos de construcción de la ciudadanía ambiental y alentar un nuevo paradigma en la relación naturaleza-sociedad.

Desde nuestra perspectiva, no hay proceso educativo más innovador que el ambiental, pero sus múltiples características lo hacen en extremo complejo y encararlo implica diversas dificultades para los educadores. En 2020, por ejemplo, a raíz de la suspensión de la presencialidad en las escuelas, en el área de la educación ambiental se pospusieron los trabajos de campo y las investigaciones escolares que incluían salidas o experimentación en laboratorio, mapeos colectivos y demás experiencias imposibles de concretar a distancia. La modalidad virtual modificó sustantivamente las estrategias en todos los niveles. Recién a partir de 2022 fue posible retomar este tipo de experiencias.

Reflexiones finales

Proponemos la sustentabilidad más que el desarrollo, la localización por encima de la globalización al menos como meta, las ciudades y los pueblos por sobre los no lugares, el afincarse a la tierra sin refugiados ambientales, el achicamiento de las distancias mediante el uso en red de las nuevas tecnologías de comunicación, y la prevención en términos de impactos y riesgos ambientales. Para hacer esto posible es fundamental la presencia de las instituciones educativas, sobre todo de aquellas que se proyectan hacia la comunidad y hacia los más afectados por los problemas ambientales. Para enseñar educación ambiental se requiere de la gestión educativa de muchos proyectos ambientales, conformados a través del consenso con los estudiantes de todo el país que, al vincularse, produzcan a su vez proyectos de territorialización.



Referencias

- CEG (2018). *Conclusiones del Foro Juvenil Participativo*. <https://cegflorentinoameghino.blogspot.com/2018/06/conclusiones-del-foro-juvenil.html>
- Durán, D. (2015). *Google maps y mapeo colectivo*. Curso de Cartografía Digital. <http://cartografiadigital2015.blogspot.com/p/6to-encuentro.html>
- Durán, D. (comp.) (2016). *Punta Alta y Coronel Rosales. Geografías para construir el territorio desde la perspectiva local*. Punta Alta. Centro de Estudios geográficos Florentino Ameghino.
- Durán, D. (2016). *Proyectos ambientales y sustentabilidad*. Lugar Editorial.
- Merlinsky, G. (2013). *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*. CICCUS.
- Tapia, M. N. (2015). *Itinerario y herramientas para desarrollar un proyecto de aprendizaje-servicio*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ministerio de Educación de la Nación.



Este libro reúne una serie de trabajos abordados en los Foros federales “Hablemos del agua”. La iniciativa es el resultado de una construcción fraterna entre ENOHSA (Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento) y FUTRASAFODE (Fundación de los Trabajadores Sanitaristas para la Formación y el Desarrollo), cuyo foco es uno de los temas clave de la agenda global: el problema del cambio climático por causas antrópicas y la necesidad de pensar alternativas de acción en diversas escalas para contrarrestarlo. Con *Aportes para pensar el agua desde el territorio y la sociedad*, el IUAS inaugura un proyecto editorial que aspira a consolidarse no solo como un espacio de creación de conocimiento, investigación científica y formación, sino también como una forma de fortalecer una identidad cultural solidaria

9 786319 029116
ISBN 978-631-90291-1-6



FUTRASAFODE
FUNDACIÓN DE LOS TRABAJADORES
SANITARISTAS PARA LA FORMACIÓN
Y EL DESARROLLO



IUAS
Editora