

EDUCACIÓN INFANTIL SOBRE EL CUIDADO DEL AGUA:

LA EXPERIENCIA EN 11 PAÍSES
DE LAS AMÉRICAS Y EL CARIBE



Educación infantil sobre el cuidado del agua: la experiencia en 11 países de las américas y el caribe

Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos, México,
Perú y República Dominicana



EDITORES

Pablo García-Chevesich, Ph. D.

Colorado School of Mines. Golden, CO (USA)

Centro Para la Minería Sostenible. Arequipa, Perú

Programa Hidrológico Intergubernamental. UNESCO. Montevideo, Uruguay.

Rafael Val, Ph. D.

Sistema de Aguas de la Ciudad de México. Ciudad de México, México.

Gisella Martínez, M. Sc.

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Facultad de Geología y Minas. Arequipa, Perú.

Centro Para la Minería Sostenible. Arequipa, Perú

Adriana Álvarez, Ph. D.

Culturally and Linguistically Diverse Education. School of Education and Human Development. University of Colorado Denver. Denver, CO (USA)

Oscar Luna

Sistema de Aguas de la Ciudad de México. Ciudad de México, México.

Paloma Maya

Sistema de Aguas de la Ciudad de México. Ciudad de México, México.

Roberto Pizarro, Ph. D.

Cátedra Unesco Hidrología de Superficie. Universidad de Talca. Talca, Chile.

Maite Pizarro-Granada, Ph. D. (c)

Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

Editorial Somos Libros. Barcelona, España.

Publicado en 2021 por la Universidad de Talca. Camino Lircay S/N, Talca, Chile.

© Universidad de Talca 2021.



ISBN: 978-956-329-152-0

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no comprometen ni reflejan necesariamente el punto de vista de las organizaciones involucradas.

Los contenidos de esta obra (incluyendo ilustraciones y fotografías) son responsabilidad de los autores de los capítulos, a menos que se indique lo contrario

¿Cómo citar esta publicación?

García-Chevesich, P., R. Val, G. Martínez, A. Álvarez, O. Luna, P. Maya, R. Pizarro y M. Pizarro-Granada (Eds.). 2021. Educación infantil sobre el cuidado del agua: la experiencia en 11 países de las américas y el caribe. UNESCO (Grupo de Trabajo Educación y Cultura del Agua. Cátedra Hidrología de Superficie) y Universidad de Talca. Talca, Chile. 183 p.

Diseño gráfico: Paloma Gabriela Maya Serrano

Diseño de cubierta: Marco Antonio Segura Hernández

Asistentes de edición: Pablo García-Chevesich, Rafael Val Segura, Paloma Gabriela Maya Serrano, Oscar Luna Prado, Adriana Álvarez, Olga Gisella Martínez Rodríguez

In memoriam

Esta importante publicación ha sido dedicada a Rebecca Kantor, EdD, Decana de la Escuela de Educación y Desarrollo Humano de la Universidad de Colorado Denver, quien falleció el 22 de abril del presente año, tras una exitosa y dedicada trayectoria en educación infantil. Con mucho respeto y admiración, dejamos ir a una investigadora que tocó los corazones de cientos de niños, estudiantes, docentes y académicos en muchos países.



Contenido

Prólogo	1
Resumen Ejecutivo	3
Análisis regional, conclusiones y recomendaciones.....	3
Capítulo 1. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Argentina	7
Introducción	7
Educación infantil sobre el cuidado del agua.....	8
Desafíos.....	9
Ejemplos y casos relevantes en Argentina.....	9
Jornadas Nacionales de Agua y Educación	9
Programa Educativo de la Provincia de Córdoba: Escuela del Agua.....	13
Proyectos educativos	18
Conclusiones y recomendaciones	27
Referencias.....	28
Capítulo 2. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Bolivia (Valle de Cochabamba)	31
Introducción	31
Educación sobre el agua en los niños.....	35
Conclusiones y recomendaciones	40
Referencias.....	41
Anexos	42
Fichas técnicas de las iniciativas en educación formal	42
Fichas técnicas de las iniciativas en educación informal	45
PROYECTO: Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua del río Rocha.....	45
PROYECTO: Dialogo por el agua.....	45
Capítulo 3. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Brasil	47
Introducción	47
Educación sobre el cuidado del agua en niños	51
Jornada Infantil y Juvenil por el Medio Ambiente: Vamos a cuidar de Brasil cuidando de las aguas	51
Primavera X – Campaña Nacional de Cuidado del Agua.....	52
Guía educativa para el desarrollo sustentable en la escuela: ODS 6, agua potable y saneamiento	53
Programa Itinerante de Educación Ambiental - Expedición Nadando con Theo por el Rio das Velhas	54
Programa de Educación Ambiental de la Policía Militar de Minas Gerais	55
Proyecto Germinar da Gerdau	55
Premio Arcelor Mittal de Meio Ambiente – Educación Ambiental.....	58
Experiencias en literatura	58
Conclusiones y recomendaciones	61

Referencias	61
Capítulo 4. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Chile.....	65
Introducción	65
Educación sobre cuidado del agua en niños.....	67
Materiales y recursos educativos.....	67
Experiencias destacadas.....	70
Conclusiones y recomendaciones	71
Referencias	72
Capítulo 5. Experiencias en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Colombia	73
Introducción	73
Educación sobre el agua en los niños.....	77
Conclusiones y recomendaciones	86
Referencias	87
Capítulo 6. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Costa Rica (Estudio de caso del Negocio Generación del Instituto Costarricense de Electricidad)	89
Introducción	89
Breve reseña del ICE.....	91
Educación sobre el agua en los niños.....	92
Antecedentes de la Educación Ambiental en el Negocio Generación de Electricidad, ICE	92
Estudios de caso de las Regiones Central, Huetar y Chorotega: actividades en las áreas de influencia de las Plantas de generación eléctrica en torno al recurso hídrico	94
Aporte a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) desde el Programa de Educación Ambiental del Negocio Generación de Electricidad, ICE	104
Conclusiones y recomendaciones	105
Conclusiones.....	105
Recomendaciones	105
Referencias	106
Capítulo 7. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Cuba.....	107
Introducción	107
Educación infantil sobre el cuidado del agua.....	108
Creación y atención a círculos de interés.....	109
Convocatoria a concursos	109
Creación y atención a la Red de Observadores Voluntarios de la Lluvia, al Movimiento de las Patrullas Glub, las Brigadas de Plomeritos y Laboratoristas infantiles	111
Organización de jornadas para conmemorar efemérides relacionadas con la naturaleza u objetivos del Proyecto, tales como: Día Interamericano del Agua, Día Mundial del Agua, Día del Medio Ambiente y Día Mundial de la Infancia, entre otras celebraciones.....	111
Casos Relevantes	112
Trabajo inclusivo. Experiencia en la Escuela Solidaridad con Panamá.....	112
Desarrollo rural (resiliencia). Experiencia en la comunidad Camarón Grande	113
Gestión de zonas costeras. Experiencia en la Escuela Primaria Clodomira Acosta Ferrals.....	113

Desarrollo urbano (resiliencia) y Reducción de riesgo de desastres. Experiencia en la Escuela Primaria Adalberto Gómez Núñez	114
Agricultura agroecológica. Experiencia en la Escuela Primaria Jesús Menéndez	115
Cubagua 2019	116
Conclusiones y recomendaciones	116
Referencias	117
Capítulo 8. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en los Estados Unidos	119
Introducción	119
Los problemas de agua del país	119
Algunos conflictos y proyecciones de cambio climático	120
Educación ambiental en los Estados Unidos	121
Educación sobre el agua en los niños	122
Iniciativas a nivel nacional	122
USGS Water Science School	123
GLOBE	123
EPA WaterSense for Kids	124
Project WET	124
Learning in Places	125
Iniciativas a nivel estatal	125
Colorado: We Are Water Program	125
Florida: Southwest Florida Water Management District	126
Arizona: Water Use It Wisely	126
California: California Department of Water Resources	126
Texas: Take Care of Texas	127
Missouri: Stream Team	127
Georgia: Water Conservation Education Programs	127
Michigan: Great Lakes Stewardship Initiative	128
Iniciativas a nivel local	128
Organizaciones de educación informal	129
Centros de ciencias y acuarios	129
Asociaciones Público-Privadas	130
Conclusiones y recomendaciones	131
Referencias	132
Capítulo 9. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en México (Ciudad de México)	135
Introducción	135
Marco normativo	136
Antecedentes del agua en la cuenca del valle de México	136

Educación infantil sobre el cuidado del agua.....	137
Programa Cultura del Agua 1984-2018.....	139
El Súper Inspector del Agua.....	141
Campaña Amanda Ciérrale.....	142
Sala de exhibición permanente “El Agua en la Ciudad” (DGCOH – Viaducto #507)	142
Algunas publicaciones relacionadas con el cuidado del agua en niños	143
Consejo de Cuenca del Valle de México.....	145
Vagoneo	145
Exposiciones fotográficas	145
Mujeres plomeras	146
Actividades de alto impacto	146
Jóvenes por el agua “Prepa Sí”	146
Los mensajeros del agua	146
Espacios de cultura del agua	147
Actualidad.....	148
Semana del Agua.....	148
Campaña “El reto es...”	149
Exposiciones fotográficas “Agua y Salud”	150
Concurso de fotografía “Llueve sobre Mojado”	150
Entrega de juegos didácticos “Cultura del Agua”	151
Conclusiones y recomendaciones	151
Referencias.....	152
Capítulo 10. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Perú	153
Introducción	153
Educación sobre el cuidado del agua en niños.....	154
Cultura del agua	154
Principales entidades comprometidas con el cuidado del agua	155
Ministerio de Medio Ambiente (MINAM)	157
Autoridad Nacional del Agua (ANA)	158
Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL)	162
Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS).....	163
Otras entidades involucradas con el cuidado del agua.....	166
Investigaciones universitarias	168
Impacto del cuidado del agua	168
Conclusiones y recomendaciones	169
Conclusiones.....	169
Recomendaciones	169

Referencias.....	170
Capítulo 11. Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en República Dominicana	175
Introducción	175
Disponibilidad de agua per cápita.....	175
Presión por el agua	176
Almacenamiento de agua	177
Educación sobre el cuidado del agua en niños	178
Proyecto Sala del Agua.....	178
Misión, visión y objetivos.....	178
Módulo exhibición	179
Proyecto Agua Móvil.....	181
Justificación de las unidades móviles.....	182
<i>Contenido de los materiales educativos.....</i>	<i>182</i>
Conclusiones y recomendaciones	183
Referencias.....	183

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Portada de la página web de las Jornadas de Agua y Educación realizadas en el año 2020.	11
Figura 1.2 Descripción de los participantes de las 4° Jornadas Nacionales de Agua y Educación.	11
Figura 1.3 Detalle de la participación (cantidad de inscriptos) por cada jurisdicción. 4° Jornadas Nacionales de Agua y Educación.	12
Figura 1.4 Programas educativos provinciales en Argentina.	14
Figura 1.5 En cada módulo se aplican diferentes estrategias pedagógicas: taller, salida a campo, etc.	15
Figura 1.6 Instancias de realización de los proyectos realizados por los docentes en el Curso "Agua y cultura".	15
Figura 1.7 Cierre de la Escuela del Agua, periodo 2019.	17
Figura 1.8 Libro Escuela del Agua - Córdoba, 2017-2018 (Disponible en internet aquí.).....	19
Figura 1.9 Estación meteorológica entregada a cada escuela integrante del proyecto.	19
Figura 1.10 Los contenidos del proyecto pueden ser fácilmente adaptados a todos los niveles educativos. En la figura se está trabajando en el ciclo del agua con estudiantes de sala de 3, 4 y 5 años.	20
Figura 1.11 Estaciones meteorológicas de la red MATTEO en la provincia de Córdoba, Argentina al mes de diciembre de 2020.	21
Figura 1.12 Analogía entre el cuidado responsable de las mascotas y el cuidado de los recursos hídricos.	22
Figura 1.13 Maquetas de la cuenca del Dique San Roque (izq) y cuenca del Río Cosquín (der).	25
Figura 2.1 Aniversario de los 10 años de la Guerra del Agua de Cochabamba (Autor: Peg Hunter).	32
Figura 2.2 Vista del Valle central de Cochabamba (Autor: Eliana Lizárraga).	33
Figura 2.3 Kunturillo, el renacer del río (Autores: Eliana Lizárraga y Ricardo Céspedes).	35
Figura 2.4 Miniolimpiadas de concientización "Kunturillo" (Autor: Periódico Los Tiempos. https://www.lostiempos.com).	36
Figura 2.5 "Bautizan" con agua limpia al Rocha en el inicio de campaña (Autor: Periódico Opinión).	37
Figura 2.6 "Kunturillo" ayudará a cambiar la relación con el agua y el Rocha. Autor: Periódico Los Tiempos.	39
Figura 2.7 Caravana Kunturillo. Autor: Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba.	39
Figura 2.8 Niños instan al Alcalde a recuperar el río Rocha (Autor: Mirador Educativo).	40
Figura 3.1 Crisis de agua recientes en Brasil (ANA, 2020).	49
Figura 3.2 Proceso de elaboración del nuevo Plan Nacional de Recursos Hídricos en Brasil - PNRH 2022-2040 (ANA, 2020).	50
Figura 3.3 Actividades desarrolladas por la Expedición Nadando con Theo por el Rio das Velhas.	54
Figura 3.4 Acción del PROGEA en la APA Cachoeira das Andorinhas, Ouro Preto, Minas Gerais-Brasil.	56
Figura 5.1 Educación formal en Colombia (Fuente Ministerio de Educación Nacional, 2018).	79
Figura 5.2 Currículo base para la educación básica (Fuente Ley 144 de 1994).	79
Figura 5.3 Implementación proyecto (Fuente MinAmbiente, 2016).	83
Figura 5.4 Niño defensor del agua (Fuente: CAR, 2018).	85
Figura 6.1 Caudales promedio mensuales registrados en la estación 31-03, El Brujo (Fuente: Estudio Hidrológico PH Veraguas, ICE).	89
Figura 6.2 Caudales promedio mensuales registrados en la estación 9-12, Pascua (Fuente: Elaboración propia, datos ICE).	90
Figura 6.3 Escenario de cambio climático de precipitación periodo 2070-2100, Costa Rica (Fuente: Alvarado 2012, Escenarios de cambio climático regionalizados para Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional).	91
Figura 6.4 Porcentaje de la generación acumulada GWh para el 2020 (Fuente: Elaboración propia, información tomada del Sistemas de Información CENCE).	92
Figura 6.5 Ubicación de Centros Educativos por región sensibilizados en el tema de conservación y protección del recurso hídrico (Fuente: Área Socio Ambiental Regionales Negocio Generación, ICE).	94
Figura 6.6 Taller: Agua para todos (Tarrazú, 2015).	96
Figura 6.7 Taller cuando cuentas cuencas, cuántas cuencas cuentas (Cariblanco, 2017).	97
Figura 6.8 Rompecabezas cuenca bien manejada y mal manejada (San José, 2017)	98
Figura 6.9 Actividad celebración día del río (Parismina, 2019).	99
Figura 6.10 Recorrido de estudiantes a la maqueta de la Planta Reventazón (Siquirres, 2019).	100

Figura 6.11. Actividad celebración día del río (Parismina, 2019).	101
Figura 6.12 Actividad con estudiantes (Tilarán, 2019).	103
Figura 6.13 Charla sobre residuos sólidos (Rincón de la Vieja, 2018).	103
Figura 6.14 Construcción parquecito con materiales de residuos del ICE (Escuela El Carmen, 2016).	104
Figura 7.1 Concurso anual de fotografía infantil “Cero Derroche”.	110
Figura 9.1 Vista panorámica de la Ciudad de México (Fuente: SACMEX, 2012).	137
Figura 9.2 Campaña en medios impresos ¿Qué estás dispuesto a dar por ella? – Espacios del STCM – Metro Sevilla, Línea 1 (Fuente: SACMEX, 2012).	138
Figura 9.3. Izquierda: Varios medios impresos del Programa de Uso Eficiente del Agua PUEDA – Club H2O, “Tu Puedes Hacer un Chorro por el Agua” – El Súper inspector del Agua (Fuente: SCAMEX – ex DGCOH – CADF, 1985). Derecha: Colaboración en medio impreso con el Periódico Mi Casa, Campaña Ante la Emergencia Hídrica – Acciones Ciudadanas / Edición y distribución gratuita (Fuente: SACMEX, 2006).	139
Figura 9.4 Activación y feria de atención a las actividades del Programa de Gobierno Prepa Si - Jóvenes por el Agua / Explanada de la Alcaldía Iztapalapa (Fuente: SACMEX, 2006).	142
Figura 9.5 Jornadas Infantiles – Sala de Exhibición permanente “El Agua en la Ciudad” –Viaducto 507 (Fuente: SACMEX – ex DGCOH, 1995).	144
Figura 9.6 Campaña en medios impresos y promocionales “Por ella para todos” (Fuente: SACMEX, 2008).	144
Figura 9.7. Cartel alusivo a la 2da Edición de la Semana del Agua (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020).	149
Figura 9.8 Izquierda: Ecard de la Campaña “El reto es...” en medios impresos y digitales “Temporada de Estiaje” (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020). Derecha: Ecard de la Campaña “El reto es...” en medios impresos y digitales “Temporada de lluvias” (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020).	149
Figura 9.9 Exposición fotográfica “Retratos del Recurso Hídrico” en el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020).	150
Figura 9.10 Medio impreso promocional “1er Concurso de fotografía para trabajadores del SACMEX – Lluve sobre mojado” (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020).	151
Figura 10.1 Material infantil informativo sobre los 10 deberes ambientales del MINAM. Fuente: Los niños y niñas practicamos la ecoeficiencia (Ministerio del Ambiente, 2009).	159
Figura 10.2 Domo Educativo del MINAM. Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2018)	159
Figura 10.3 AguaBus ANA. Fuente: (Autoridad Nacional del Agua, 2015).	160
Figura 10.4 Lanzamiento del Programa Vigilantes del Agua en Arequipa. Fuente: (Autoridad Nacional del Agua, 2015).	161
Figura 10.5 Concurso de dibujo “Todos por el Agua”. Fuente: (Autoridad Nacional del Agua, 2019).	161
Figura 10.6 Concurso de dibujo “Cuidemos nuestro mar y ríos”. Fuente: (Autoridad Nacional del Agua, 2020).	162
Figura 10.7 Proceso de potabilización del agua dirigido a niños. Fuente: (SUNASS, 2019a).	163
Figura 10.8 Número de Docentes capacitados desde el año 2007 al 2019. Fuente: Memorias Anuales (SUNASS, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019b).	164
Figura 10.9 Número de Brigadieres de Agua Potable a Nivel Nacional, 2013 – 2019. Fuente: Memorias anuales (SUNASS, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019b).	165
Figura 10.10 VII Concurso Escolar Nacional “Buenas Prácticas para el Ahorro del Agua Potable” - Concurso de cuentos y poesías. Fuente: (SUNASS, 2020).	165
Figura 10.11 Número de instituciones participantes del “Concurso Escolar Nacional de Buenas Prácticas para el Ahorro del Agua Potable”, 2014 - 2019. Fuente: Memorias anuales (SUNASS, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019b).	166
Figura 10.12 Consumo promedio por unidades de uso (m ³ /mes) en la ciudad de Lima-Perú del año 2013 al 2019. Fuente: Memorias anuales (SEDAPAL, 2018b, 2019) y Anuario Estadístico (SEDAPAL, 2017).	169
Figura 11.1 Módulo de información general del agua.	179
Figura 11.2 Módulo cuenca hidrográfica.	180
Figura 11.3 Módulo reflexión sobre el agua.	180
Figura 11.4 Módulo compromisos con el agua.	181
Figura 11.5 Unidades del Programa Agua Móvil, dentro del Programa Cultura del Agua.	182

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1 <i>Iniciativas de educación hídrica financiadas en el premio Germinar Gerdau.</i>	56
Tabla 3.2 <i>Estudios publicados con experiencias brasileñas en educación ambiental, enfocados en el tema del agua</i>	58
Tabla 5.1 <i>Oferta total por área hidrográfica (Fuente IDEAM, 2018).</i>	73
Tabla 5.2 <i>Distribución demográfica nacional por rangos de edad (Fuente Minsalud, 2018).</i>	77
Tabla 5.3 <i>Consolidación de esfuerzos e iniciativas de educación sobre el recurso hídrico.</i>	82
Tabla 5.4 <i>Compilación de experiencias educativas sobre el agua.</i>	86
Tabla 10.1 <i>Logros alcanzados por el SIGAE (2005-2006). Fuente: Sistema de Gestión Ambiental Escolar (Consejo Nacional del Ambiente [CONAM], 2007).</i>	158
Tabla 10.2 <i>Principales indicadores de la gestión institucional de la ANA en la cultura del agua. Fuente: Memorias anuales de la ANA (2013-2019).</i>	160
Tabla 10.3 <i>Participantes del Programa de Educación Sanitaria y Ambiental (visita y talleres para escolares). Fuente: Informe de Sostenibilidad SEDAPAL 2015-2019.</i>	162
Tabla 11.1 <i>Disponibilidad de Agua Per Cápita por región en República Dominicana al 2010</i>	176
Tabla 11.2 <i>Grado de Presión sobre el Agua en República Dominicana (2010).</i>	176
Tabla 11.3 <i>Grado de Presión sobre el Agua en República Dominicana (2025).</i>	176
Tabla 11.4 <i>Capacidad de almacenamiento por habitante y región en República Dominicana.</i>	177
Tabla 11.5 <i>Programa Cultura del Agua – INDRHI. Relación visitas de niños a la Sala del Agua (Período 2005-2020).</i>	181

Prólogo

En pleno siglo XXI nos estamos enfrentando como sociedad a múltiples problemas ambientales, causados en su mayoría por la irresponsabilidad y el descuido humano. Al respecto, Naciones Unidas lleva mucho tiempo señalando la presencia de una creciente crisis mundial por el insuficiente abastecimiento de agua, generada por el rápido crecimiento de la población y un alza en la demanda del recurso para satisfacer las necesidades humanas, las comerciales y de los diferentes sectores productivos. Además de la disponibilidad, el debate global también ha relevado temas como el derecho humano al agua potable y al saneamiento, la prioridad del consumo humano, la propiedad del agua y la sustentabilidad de los ecosistemas naturales.

Es así, que múltiples iniciativas, tales como la Resolución 64/292 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, que reconoció el año 2010 el derecho humano al agua y al saneamiento como esencial para la realización de todos los derechos humanos; las constituciones y cuerpos normativos de muchos países que consagran el agua como bien público, situación distinta a la Constitución de Chile, que señala explícitamente la propiedad privada sobre los derechos de aprovechamiento de aguas, condición que esperamos sea modificada en el marco del proceso constituyente pronto a iniciarse en el país; las iniciativas del Decenio Internacional de Acción “Agua para la Vida” (2005-2015) y los Objetivos de Desarrollo Sustentable 2030 (objetivo 6), que apuntan a garantizar el consumo humano; y las Medidas de Adaptación al Cambio Climático en temas hídricos, entre otras, han intentado dar respuesta a estos problemas, en especial en los países en desarrollo, para así garantizar hacia el futuro la disponibilidad de agua para el consumo humano. No obstante, los esfuerzos aún resultan insuficientes para beneficiar a todos, lo que se traduce en que muchas naciones pobres aún carecen de servicios básicos seguros de agua potable y saneamiento.

El escenario descrito anteriormente afecta fuertemente a niñas y niños, ya que según informes de la UNICEF el agua no potable y el saneamiento deficiente son las principales causas de la mortalidad infantil, existiendo un total de 297.000 decesos al año por esta causa. Es decir, es esta población inocente la que debe cargar con este problema heredado por sus mayores. En este sentido, se debe relevar el valor de educar desde temprana edad a los adultos del futuro y, de esta forma, crear conciencia de la necesidad de revertir la compleja situación que estamos enfrentando hoy.

En concreto, las personas deben aprender a cuidar y proteger este recurso que es la base de la vida, sin el cual entraríamos en una potente e intensa crisis. En este contexto, la educación es un factor preponderante y de cambio, que invita a reflexionar sobre la importancia del agua, y enseñar a nuestros hijos e hijas a plantearse esta misma reflexión. Esto, porque al ser concebidos como sujetos de derecho según la Convención sobre los Derechos del Niño (CDN), deben contar con libre acceso a la información y a recibir educación acerca de los peligros y riesgos del uso no consciente del vital elemento, con la posibilidad de ser protagonistas del cambio.

Este libro se centra en diversas experiencias de 11 países de Latinoamérica y el Caribe, que piensan que es de suma importancia que los pequeños en etapa escolar amplíen y profundicen sus conocimientos sobre la protección del recurso hídrico. Algunas de estas naciones incluyeron estas temáticas en su sistema educativo, y otras las implementaron mediante la ejecución de distintas iniciativas, entre las que se destacan programas multi-institucionales, planificaciones de aula, actividades recreativas para que los más pequeños se entretengan aprendiendo, y campañas de limpieza y/o monitoreo de ríos, entre otras. La mayoría de estas experiencias se enfocan principalmente en el cuidado del agua en cuanto a la cantidad disponible para el consumo (volúmenes), pero algunas ya se suman el concepto de calidad del recurso

(contaminación), incorporando los contenidos respectivos e implementando actividades prácticas de limpieza de fuentes naturales de agua. Que los educandos ahonden en estas problemáticas, el cómo evitarlas o sus posibles soluciones, podría ayudar a crear una mayor conciencia y una cultura de cuidado y protección del agua, con el fin de llevar a cabo una mejor gestión del recurso y prevenir desastres vinculados con este, ahora y a futuro.

Es importante que este trabajo ponga énfasis en que la educación y el rol educativo, contribuyen a la alfabetización ambiental y climática, elementos de alta prioridad con el fin de generar cambios propositivos en el día a día. Esto puede contribuir decisivamente a concienciar a la población, sobre todo desde la infancia, asegurando el empoderamiento y la capacidad de actuar con responsabilidad, junto con entregar directrices para diseñar programas y proyectos educativos innovadores ligados a la sostenibilidad de los recursos naturales.

En cuanto al agua específicamente, uno de los mensajes destacables que nos entrega esta publicación es que “educar a las niñas y niños es crear una nueva generación que cuida el agua y está consciente de que es un bien finito”. Además, se crea un círculo virtuoso cuando los conocimientos adquiridos llegan a sus casas, haciendo que, de alguna u otra forma, los padres aprendan o se involucren en estas materias.

Finalmente, se agradece a los países que compartieron sus experiencias, las que son un claro ejemplo a seguir por otras naciones para formar parte de este desafío, ya que a medida que el cambio climático y el sobreconsumo de agua siguen aumentando, disminuyen la oferta y la disponibilidad hídrica a nivel global. En este sentido, no cabe duda que este libro se transformará en un buen referente y guía para las autoridades de educación, para los establecimientos educacionales y para los docentes, entre otros actores del sector, lo que les permitirá diseñar y establecer sus propios planes y programas, u otras iniciativas en la temática. Las experiencias compartidas muestran diferentes estrategias metodológicas, que abarcan los niveles cognitivos relevantes para lograr aprendizajes significativos en nuestros niños y niñas. También, podría ser una excelente instancia de capacitación para los docentes que estarán a cargo de educar a los niños en temas ambientales, en particular los referidos al cuidado del agua.

YASNA PROVOSTE CAMPILLAY

Senadora

Presidenta del Senado

República de Chile

Resumen Ejecutivo

Los desafíos relacionados con el agua y los problemas ambientales persisten a nivel mundial, incluyendo la región de las Américas y el Caribe. Un paso imperativo para mejorar las condiciones de gestión del agua que enfrentan muchos países se basa en los esfuerzos y prácticas formativas que se desarrollan para educar a niños en este importante tema. Este volumen editado busca presentar una descripción general de los esfuerzos e iniciativas educativas que algunos países de la región están implementando para educar a menores de edad sobre el cuidado del vital elemento. Su objetivo es informar al lector, presentando casos de países que han identificado sus desafíos relacionados con este importante recurso y han implementado diversos esfuerzos educativos; es así, que se muestran ejemplos de prácticas que han resultado efectivas, así como otras que han fracasado, proporcionando una fuente de referencia para la implementación de futuros programas educativos y mejoramiento de los que actualmente existen.

Se invitó a 11 países de la región a contribuir con un capítulo que represente la experiencia nacional (o de alguna provincia representativa), considerando el siguiente formato: (1) *Introducción*: breve referencia de los problemas de agua del país, incluyendo algunos conflictos, áreas afectadas por escasez hídrica y proyecciones de cambio climático; (2) *Educación sobre el agua en los niños*: descripción de lo que se ha hecho en términos de educación sobre el cuidado del agua en niños (de preferencia, educación primaria), indicando además qué ha funcionado y qué no, proporcionando ejemplos, enlaces y casos relevantes; (3) *Conclusiones y recomendaciones*: Descripción de las principales conclusiones, lecciones aprendidas y recomendaciones futuras, con base en los cambios que se han logrado en el comportamiento de los niños en relación al cuidado del agua; y (4) *Referencias*. Además, los autores de cada capítulo han firmado un documento en el cual se hacen responsables del contenido legal del material enviado.

Análisis regional, conclusiones y recomendaciones

Pese a que el cuidado del agua no se encuentra en los currículos de educación básica (formal) de gran parte de los países analizados, el tema sí se ha incluido en todos los casos, y los esfuerzos realizados son dignos de admiración, con décadas de arduo trabajo.

La experiencia regional indica que, para alcanzar un nivel de eficiencia aceptable, los programas de educación infantil en torno al cuidado del agua deben ser flexibles, de acuerdo con la realidad de la región y el nivel socioeconómico de los estudiantes. Sin embargo, un patrón general es la falta de indicadores o evaluaciones sobre los efectos de los distintos métodos educativos aplicados en el consumo familiar de agua, incluso en los Estados Unidos (el país más avanzado en el tema). Aunque los esfuerzos educativos de todos los países son muy importantes y admirables, hacen falta evaluaciones e investigaciones en general que examinen la relación entre programas e iniciativas, y el hábito de consumo de agua en los niños que participaron y sus familias. Es necesario ampliar esta área de investigación educativa y conocimiento para de esta forma poder fortalecer la eficacia y resultados de los esfuerzos que se lleven a cabo. Una recomendación en general implica animar a los docentes y líderes de iniciativas educativas a mantener algunos indicadores que capten los cambios de comportamiento de los niños y sus familias mientras participan, y que evalúen las actividades y componentes dentro de sus programas para encontrar cuáles tuvieron mejor desempeño en alcanzar las metas propuestas.

Las entidades gubernamentales han jugado un rol importante en la educación infantil aplicada a este importante tema (e.g. “USGS Water Science School” en Estados Unidos). Más aún, lo que ha dado mejores resultados es la colaboración intra- e inter-institucional, como por ejemplo ministerios de educación, de cultura, de recursos hídricos y de medio ambiente, etc., colaborando con ONGs (e.g. Bolivia), municipios, universidades y escuelas, sin excluir el sector privado (e.g. Costa Rica y Cuba). En

otras palabras, el trabajo conjunto en miras al cuidado del agua puede contribuir al involucramiento ciudadano más allá de las aulas escolares.

Otro aspecto importante es que los programas de educación infantil sobre el cuidado del agua deben tener continuidad y deben promover el protagonismo de los niños frente a la solución del problema (e.g. “Niños Defensores del Agua” en Colombia, “Brigadas de Plomeritos” en Cuba, “El Súper Inspector del Agua” en México, “Vigilantes del Agua” en Perú). Dar a los niños este protagonismo y decisión de acción fortalece su sentimiento de autoría y titularidad para contribuir al cambio y soluciones en el tema de la conservación del agua, lo cual resulta en una responsabilidad internalizada que se manifiesta en acciones diarias y continuas de los niños sobre el cuidado del recurso en todos sus ámbitos. Similarmente, es importante también capacitar a los docentes, quienes son los que directamente están a cargo de educar a los niños en diferentes temáticas ambientales, incluyendo el cuidado del agua. La implementación y práctica didáctica efectiva es esencial y determinante para crear programas exitosos y duraderos. Cabe resaltar que los padres y el entorno familiar de los niños que participan en los múltiples programas también se ven involucrados indirectamente, por lo que se logra un alcance, concientización y compromiso cada vez mayor.

Algo que también llama la atención es que la mayoría de los países se enfocan principalmente en el cuidado del agua como consumidor (volúmenes), ignorando la parte de la calidad del recurso (contaminación, salvo ejemplos de limpieza de ríos), probablemente debido a que en las regiones involucradas el principal problema es la escasez del vital elemento.

Entre los métodos más utilizados en la región resaltan:

- Programas multi-institucionales, planificaciones de aula, actividades (e.g. “Cuidémosla para que alcance para todos y todas” en Chile)
- Talleres/proyectos (e.g. “Proyecto MATTEO” en Argentina, “Proyecto Tomar agua te da vida, tomar conciencia te da agua” en Bolivia, “Proyecto Arroyando: Escuela y comunidad caminando hacia la sostenibilidad del agua” en Colombia, “Proyecto Agua Amiga de las Niñas y los Niños” en Cuba, “We Are Water Program” en Estados Unidos, “Proyecto Cuidemos el agua de hoy para vivir mañana” en Perú, “Proyecto Sala del Agua” en República Dominicana)
- Eventos deportivos (e.g. “Un gol por el agua” en Perú)
- Ferias familiares, eventos anuales (e.g. “Día Mundial del Agua” en casi todos los países, “Jornadas Nacionales de Agua y Educación” en Argentina)
- Exhibiciones en museos (e.g. “El Agua en la Ciudad” en México)
- Obras de teatro, canciones (e.g. Festival de la Canción “Canto al agua” en Perú)
- Libros de cuentos y poesías (e.g. “Agua para todos” en Chile, “Concurso de cuentos y poesía Buenas Prácticas para el Ahorro del Agua Potable” en Perú)
- Guías para docentes (e.g. “Guía educativa para el uso eficiente del agua en primero y segundo año básico” en Chile, “Guía educativa para el desarrollo sustentable en la escuela: ODS 6, agua potable y saneamiento” en Brasil)
- Personajes ficticios que representan una gota de agua (“Goty” en México), videos (e.g. “Somos Agua” en Chile)
- Concursos de dibujo, fotografías y proyectos científicos (e.g. “Concurso de fotografía Cero Derroche” en Cuba, “Concurso de fotografía Lluve sobre Mojado” en México)

- Campañas de cuidado del agua (e.g. “*Escuela del Agua*” en Argentina, “*Vamos a cuidar de Brasil cuidando de las aguas*” en Brasil, “*Agua para todos*” en Chile, “*Amanda Ciérrale*” en México, “*Cada Gota importa*” en Perú)
- Campañas de limpieza y/o monitoreo de ríos (e.g. “*Limpieza del río Rocha*” en Bolivia, “*Stream Team*” en Estados Unidos)
- Marchas por el agua, juegos cooperativos (algunos con “misiones” semanales)
- Juegos didácticos (e.g. “*El camino del agua*” en Chile, “*Cuando cuentas cuencas, cuántas cuencas cuentas*” en Costa Rica, “*Casita ahorradora de agua*” en México, “*Primavera X*” en Brasil)
- Expediciones a ríos y cuerpos de agua (e.g. “*Expedición Nadando con Theo por el Rio das Velhas*” en Brasil)

Como conclusión, el juego ha sido la metodología que anima, desafía y mueve a los niños a desarrollar acciones de conservación y cuidado de las aguas. Es decir, mientras más entretenido es el material (o actividad), más aprenden y más lo aplican en su vida cotidiana. Similarmente, también se han obtenido buenos resultados mediante la participación de niños en tomas de datos (precipitación diaria, como es el caso de la “*Red de Observadores Voluntarios de la Lluvia*” en Cuba) para estudios científicos reales, en donde los menores adquieren interés participativo y, como consecuencia, valoran el recurso. Una recomendación para educadores y líderes de programas e iniciativas del cuidado del agua es ampliar la variedad de métodos utilizados para incrementar las oportunidades que los estudiantes tienen de integrar su creatividad y liderazgo, así como de participar en actividades conectadas a situaciones reales y en contextos locales, nacionales e internacionales, donde los niños puedan ver el impacto de sus acciones.

Adicionalmente, metodologías exitosas se han basado en el uso de teléfonos celulares, internet y redes sociales (sobre todo durante la actual pandemia, situación que se ha abordado bastante bien en países como Costa Rica), a través de plataformas gratuitas. Muchas agencias gubernamentales ofrecen plataformas de educación en el cuidado del agua, en las cuales los docentes se basan para educar a los niños en las escuelas.

Finalmente, el mensaje más importante de esta publicación es que educar a los niños es crear una nueva generación que cuida el agua, sin olvidar que los niños llevan la cultura del agua a sus casas, transmitiéndola a sus padres (adultos). Los países involucrados en esta publicación han dado un claro ejemplo a seguir no solo por el resto de la región de las Américas, sino por todo el planeta. A medida que el cambio climático y el sobre consumo disminuye la oferta hídrica de una porción significativa del territorio continental mundial, la valoración y cuidado del recurso es crucial para un futuro sustentable, pues sin agua, no hay vida.

Capítulo 1.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Argentina

Carlos Marcelo García¹ (carlos.marcelo.garcia@unc.edu.ar), **José Manuel Díaz Lozada**¹ (jmdiazlozada@unc.edu.ar), **Gonzalo Plencovich**² (gplencovich@hotmail.com), **Cesar Suaya**² (cesarsuaya@gmail.com), **Ma. Cecilia Barcelona**³ (cecibarcelona@yahoo.com), **Patricia Ferreyra**² (patriciaferreyra@gmail.com), **Rocío Bianchi**¹ (rbianchi@mi.unc.edu.ar), **Francina Dominguez**⁴ (francina@illinois.edu)

¹Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT CONICET/UNC). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina (FCEFYN, UNC).

²Administración Provincial de los Recursos Hídricos del Gobierno de la Provincia de Córdoba, Argentina (APRHI).

³Dirección General de Desarrollo Curricular, Capacitación y Acompañamiento Institucional del Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba, Argentina.

⁴Departamento de Ciencias Atmosféricas, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, IL, EE.UU.

Introducción

La República Argentina se localiza en el subcontinente que tiene más disponibilidad de agua per cápita del planeta (90.000 m³ per cápita por año, Shiklomanov, 1998). Su distribución es muy heterogénea y las mayores cantidades de agua se concentran en la cuenca Amazónica y en la del Río de La Plata. La región del litoral y la pampa húmeda de Argentina se encuentran en esta última cuenca abarcando un 25% del territorio continental del país. El 75% restante se hallan en regiones con características áridas (Bertoni et al., 2004). Esta distribución supone un desafío importante para la gestión del agua, ya que la misma es necesaria para el desarrollo de todas las regiones del territorio argentino.

Uno de los grandes retos en la Argentina actual es el agua: su accesibilidad, la protección de su calidad, la valoración del rol que juega como pieza indispensable en toda la red de la vida, los problemas relacionados con la cantidad tanto en exceso como en carencia, el derecho a su bella presencia en el paisaje, su relación directa con la producción de alimentos, con la salud, etc.

En ese marco es importante ampliar y profundizar conocimientos localizados de las particularidades hídrico-ambientales de cada región de manera conjunta e interdisciplinariamente. Es decir, entre las instituciones encargadas del recurso y las instituciones educativas, para que cuando educadores y técnicos-profesionales respondan por temáticas relacionadas con el agua, cuenten con herramientas necesarias y pertinentes a su realidad. Asimismo, y entendiendo que el agua es un elemento complejo, integral, multidimensional, contextual y transdisciplinario, es necesario plantear propuestas que respondan a un cambio de paradigma; esto es, a una visión integrada de todos los aspectos del agua y a su relación con todos los actores de la sociedad.

El rol educativo, entonces, conlleva a la alfabetización ambiental y climática como una prioridad para generar cambios propositivos en el día a día, y así fomentar en la población, sobre todo desde la infancia, el empoderamiento y la capacidad de actuar con responsabilidad y de generar programas y proyectos educativos ligados a la sostenibilidad de los bienes ecosistémicos. Así, se apuesta por caminos donde se tomen decisiones conscientes que impulsen a la educación para la sostenibilidad y que se pueda promover prácticas de preservación y cuidado del agua. Es un gran desafío cultural y sobre todo educativo que supone un proceso que avanza paso a paso.

En primer lugar, en este capítulo se describen acciones que se desarrollan en todo el territorio argentino desde la gestión de los recursos hídricos y que incluyen al sector educativo. Específicamente se mencionan las Jornadas Nacionales de Agua y Educación que se vienen desarrollando desde el año 2012 en distintos puntos del país y que buscan un lugar común de encuentro, conocimiento y difusión de temáticas y políticas hídricas orientadas a la educación en sus distintos niveles. Abrazan el objetivo de promover conductas ciudadanas que sostengan el uso adecuado del recurso y fomenten una visión integral del agua para su enseñanza.

Luego, se describe una experiencia provincial desarrollada desde el año 2017 en una de las 23 jurisdicciones de Argentina, la provincia de Córdoba. En ella se lleva adelante un Programa Provincial denominado “Escuela del Agua” que pretende valorar y aprender el uso sostenible y sustentable del agua; comprender los numerosos ejemplos de la ingeniería hídrica y de las grandes obras que determinaron el desarrollo social, económico y ambiental de Córdoba; y propiciar conductas ciudadanas coherentes con la realidad hídrica del territorio que se habita.

Para que los planes de gestión hídrica y su manejo sean eficientes, se requiere tener una cuantificación precisa de la disponibilidad de agua en la región. En la actualidad, la disponibilidad espacial y temporal de cuantificaciones del recurso hídrico superficial no es habitual en la República Argentina, en especial en áreas áridas y semiáridas del país donde el agua es escasa. Los monitoreos, en general, presentan falencias importantes y por ello se presentan en este capítulo dos proyectos educativos que vienen a satisfacer la necesidad de mejorar esta cuantificación -en particular a lo que se refiere a las variables hidrometeorológicas-, a través de redes oficiales de medición y programas de colaboración abierta distribuida y de ciencia ciudadana. Los proyectos “MATTEO”, “Adopto un tramo de arroyo como mi mascota” y muchos otros, nacen y/o se multiplican tomando relevancia a partir del Programa “Escuela del agua”.

Finalmente se presentan experiencias innovadoras en la preparación de material educativo. Primero, se detallan los Principios Rectores de Políticas Hídricas de Argentina, eligiendo como formato el cuento infantil, sumándose también material audiovisual donde se relatan las historias del agua en distintas cuencas de Argentina. Luego se describe material generado desde los proyectos “MATTEO” y “Adopto un tramo de arroyo como mi mascota”, en los cuales se adapta literariamente información técnica y científica publicada en las más reconocidas revistas científicas a nivel mundial para trabajarlas con distintos niveles educativos infantiles.

Educación infantil sobre el cuidado del agua

En la educación argentina se ha abordado al agua desde los campos de las ciencias naturales y geografía de las diferentes regiones, desde la concepción de recurso vital para los seres vivos y desde el fortalecimiento de acciones tendientes a generar cambios en las prácticas que conduzcan a un consumo responsable del agua.

Desde hace muy pocos años y solo en algunas provincias como Córdoba, el agua está presente en el currículum de la educación infantil abarcando diversos campos disciplinares tendiendo al desarrollo de una ciudadanía cimentada en pilares ecológicos, de justicia social, de diversidad cultural y democracia participativa, posibilitando la construcción de criterios para un consumo responsable, un pensamiento crítico, reflexivo y el compromiso que involucre el respeto por sí mismo, las otras personas y el ambiente del cual se forma parte.

Desafíos

A partir de la inclusión en el currículum educativo del agua como un tópico transversal y articulador de las diferentes actividades educativas y las capacitaciones docentes que se vienen realizando, es que se identifican algunas problemáticas que son desafíos a la hora de continuar con la formación permanente de docentes no sólo a nivel inicial y primario sino en todos los niveles educativos.

Es así como se ha reconocido escasa o nula articulación entre los distintos niveles educativos -inicial, primario, secundario, superior no universitario y universitario de grado y posgrado- aun cuando las capacitaciones docentes y actividades relacionadas con el agua se realicen en el mismo establecimiento educativo. También, es escasa o nula la integración de diferentes campos disciplinarios en el nivel en cuestión y entre los establecimientos educativos de gestión pública y privada. Se observa una interacción esporádica y no sistematizada. Otra percepción es que hay tópicos que sólo se enseñan en una sala/grado o nivel educativo sin tener en cuenta que la enseñanza puede ser espiralada, holística e integrada. Un buen ejemplo de esto, son las acciones que llevan adelante algunas escuelas rurales¹ en Argentina.

El desafío, entonces, es poder mostrar que desde múltiples campos disciplinarios de cualquier nivel y modalidad es posible articular a los más variados destinatarios siempre y cuando estén comprometidos con la educación como camino para lograr la conservación y protección de los recursos hídricos.

Ejemplos y casos relevantes en Argentina

Es importante, para nosotros, poder presentar ejemplos y casos relevantes de diferentes experiencias educativas en la República Argentina donde se involucra a docentes de educación infantil y a niños y niñas de la educación primaria propiamente dicha, dando cuenta de que se puede abordar al agua de la manera que se propone. Estas experiencias son: (1) Experiencias iniciadas desde organismos de gestión de los recursos hídricos y de educación a nivel nacional y provincial; (2) Experiencias de proyectos educativos que proponen la interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, articulación entre niveles educativos y entre instituciones educativas; y (3) Experiencias innovadoras en la construcción de material educativo, adaptando contenidos de artículos de revistas científicas de alto impacto.

Jornadas Nacionales de Agua y Educación

Las Jornadas Nacionales de Agua y Educación en Argentina son una iniciativa nacida en el año 2012, y su primera edición se desarrolló en la ciudad de Viedma (Provincia de Río Negro). Este evento tuvo una amplia participación que sentó antecedentes para los posteriores encuentros. En 2014 se realizó la segunda edición en Santa Fe, convocando a referentes de distintas provincias de Argentina, y en el 2016 fue la provincia de Mendoza la jurisdicción que tomó a su cargo el desarrollo de las terceras Jornadas, siendo en todos los casos eventos presenciales con muy buena convocatoria de público y oradores.

Estos eventos tienen un claro propósito de promover la actualización en el conocimiento y concientización del agua como recurso/bien, con énfasis en fomentar conductas ciudadanas responsables, afianzando la cultura hídrica propia de cada región. El objetivo es generar un espacio de encuentro, reflexión, intercambio y debate sobre experiencias y necesidades en materia de formación y capacitación, e incorporar a los usuarios en la cadena de responsabilidades en relación con la gestión del agua a distintos niveles.

¹ En el artículo 49 de la Ley de Educación de la República Argentina (Ley N° 26206), la ruralidad no sólo se refiere a escuelas ubicadas en zonas rurales si no también pueden ser parte de este régimen escuelas que son definidas como rurales según criterios consensuados entre el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología y las Provincias, en el marco del Consejo Federal de Educación. Esto, contrario a lo que el común de la población piensa, quiere decir que no necesariamente la escuela debe estar aislada en una zona rural alejada de los centros urbanos (hay varios ejemplos en Argentina de escuelas rurales en zonas urbanizadas y de alto tránsito vehicular y de personas) y que la ruralidad se refiere a un modo de organización de la actividad educativa como se menciona en el artículo 50 de la mencionada ley.

La iniciativa fue originalmente propuesta por el Departamento Provincial de Aguas de la Provincia de Río Negro (DPA) en el ámbito del Consejo Hídrico Federal (COHIFe), con la finalidad de propiciar un intercambio entre las distintas provincias y de esa forma contribuir a acelerar el desarrollo de la educación en la gestión integrada de los Recursos Hídricos.

Cabe recordar que el COHIFe se constituye el 27 de marzo de 2003 y adquiere personería jurídica con la Sanción de la Ley Nacional N° 26.438 en el año 2008, estando conformado por el Estado Nacional, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y todas las provincias de la República Argentina, creándose así instancia federal para el tratamiento de los aspectos de carácter global, estratégico, interjurisdiccional e internacional de los recursos hídricos, respetando el dominio originario que sobre dichos recursos ostentan las provincias argentinas. Sus bases formales se pueden encontrar en los documentos fundacionales, en la Carta Orgánica y el Acuerdo Federal del Agua con los 49 Principios Rectores de Política Hídrica de la República Argentina.

Desde su conformación, el COHIFe consideró el “Desarrollo de la Cultura del Agua” como uno de los principios rectores de la Política Hídrica, y fue en el año 2015 que formalizó la Comisión Federal de Agua, Educación y Cultura para fomentar un espacio de articulación entre los distintos organismos hídricos, educativos y culturales que, a nivel federal, se encuentren trabajando sobre la temática de manera de propiciar el intercambio, generación de actividades y proyectos específicos que se desprenden de la aplicación del Principio N°43, que dice: “Se asigna a la concienciación un rol fundamental en la transformación del sector hídrico que estos Principios Rectores propician” (COHIFe, 2003). La Comisión de Agua, Educación y Cultura del COHIFe, ha venido acompañando y asesorando en el armado de estos eventos, y también ha generado distintas líneas de trabajo, algunas de ellas todavía no han encontrado los acompañamientos financieros necesarios para ponerse en marcha. Un ejemplo de esto es el programa de becas al mérito para egresados de la escuela secundaria, que accedieron a capacitación terciaria y/o universitaria en temáticas vinculadas a la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, para luego retornar a sus provincias a trabajar en los organismos hídricos, constituyéndose así este programa, en una política de fortalecimiento institucional muy concreta.

A principios del 2020, la provincia de Córdoba se propuso y fue designada por unanimidad, en el COHIFeE como sede de las “4° Jornadas Nacionales de Agua y Educación” evento que finalmente, y frente a las circunstancias especiales de la “Pandemia - Covid 19”, adoptó formato virtual, lo cual fue una experiencia innovadora para Córdoba y el país (Figura 1.1). Se consideró realizarla en dos etapas: la primera entre octubre y noviembre de 2020, con la presentación de todo su contenido, y la segunda, prevista para mayo de 2021, con la presentación de las conclusiones realizadas, y la realización del cierre de las Jornadas, con sede en la capital de la Provincia. Se previó para la realización de esta segunda jornada la posibilidad de sumar la modalidad presencial, y mantener el formato virtual para de alguna manera sostener el alcance que se logró durante el desarrollo de la primera. Los autores de este capítulo, liderados por los representantes de la Administración Provincial de los Recursos Hídricos (APRHI) del Gobierno de la Provincia de Córdoba y la Dirección General de Desarrollo Curricular, Capacitación y Acompañamiento Institucional del Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba, conjuntamente con la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, estuvieron a cargo de la organización de estas últimas jornadas, cuyo lema elegido fue: “Agua y Educación: Desafíos para un mundo en continua transformación”, el cual hace referencia a los siguientes retos: adaptarnos, articular, integrar, gestionar y actuar.

Como ya se ha mencionado al inicio de este apartado, todas las Jornadas se han caracterizado por tener una gran participación, siendo los docentes los que siempre detentaron el mayor porcentaje de asistencia. A modo de ejemplo, se puede mencionar que en las 4° Jornadas se registraron 3100 participantes, y el

58 % de dicho valor fueron docentes de distintos niveles (Figura 1.2). Estos niveles de participación le otorgan un plus muy importante a las Jornadas, pues se genera un espacio de capacitación e intercambio de experiencias de manera horizontal, entre pares que representan a las distintas jurisdicciones (Figura 1.3), a lo que se le suma la posibilidad de disponer de todo el material generado durante las Jornadas, a través del sitio <https://www.aguayeduacion.com.ar/>.



Figura 1.1 Portada de la página web de las Jornadas de Agua y Educación realizadas en el año 2020.



Figura 1.2 Descripción de los participantes de las 4° Jornadas Nacionales de Agua y Educación.

El programa de actividades se organizó en tres formatos: conferencias, paneles y talleres, las primeras con el fin de ahondar en conceptos emergentes; a través de los paneles se compartieron diferentes

programas y proyectos de la mano de sus protagonistas; y los talleres dieron a conocer variadas herramientas pedagógicas aplicables a la concientización en temáticas hídricas. Todas las actividades se desarrollaron en nueve encuentros a lo largo de tres semanas, donde participaron 12 conferencistas, 112 panelistas y 42 talleristas y se presentaron 107 trabajos pertenecientes a 343 autores. Se destaca que, entre los programas, proyectos e insumos pedagógicos presentados, 40 estaban orientados a nivel primario y 23 a nivel inicial que respondieron a los cuatro ejes temáticos de las Jornadas:



Figura 1.3 Detalle de la participación (cantidad de inscriptos) por cada jurisdicción. 4° Jornadas Nacionales de Agua y Educación.

- Agua, complejidad y tecnología: desafíos actuales de la educación relacionados con el abordaje complejo e integral de la problemática del agua y la incorporación de nuevas tecnologías.
- Construcción participativa de conocimiento localizado: articulación intra e interinstitucional e integración de múltiples actores y miradas en la generación de conocimientos.
- Gestión integrada de los recursos hídricos, gobernanza y educación: capacitación, apertura de información y consolidación de redes como objetivos de gestión.
- Acción para la sostenibilidad y responsabilidad ciudadana: participación de las instituciones educativas en actividades que mejoren la gestión del agua en las comunidades locales y fomenten la responsabilidad que se tiene como ciudadanos.

Como ejemplo de las temáticas tratadas en los trabajos presentados por docentes de nivel inicial y primario se pueden citar: tratamiento y reúso de aguas grises de las cocinas escolares, cosecha de agua de lluvia en escuelas rurales, conocimiento de la cuenca hídrica con una mirada ambiental a través de juegos didácticos, el agua como eje transversal en el diseño curricular, abordaje de eutrofización de lagos, fomento de la responsabilidad en el uso del agua dentro y fuera de la escuela, agua, vida y salud a través de la pedagogía del cuidado, purificación del agua con plantas nativas, derechos y deberes con relación a la preservación de los cuerpos de agua, entre otros.

Cabe destacar que en las últimas Jornadas se reflexionó de manera especial sobre la importancia de la educación en una buena gobernanza integrada e interinstitucional, sobre la articulación entre las universidades y los demás niveles educativos, sobre el rol y la mirada femenina en lo referente a la educación en temas hídricos, y sobre literatura y fotografía como expresiones culturales en agua y educación.

A través de las Jornadas realizadas en 2020 y en ediciones previas, se quiere responder a un cambio de paradigma; es decir, a una visión integrada de todos los aspectos del agua y a su relación con todos los actores de la sociedad. Por lo tanto, se abordaron desde esta mirada, fortaleciendo la cultura hídrica de los cordobeses y de todos los argentinos, y al mismo tiempo respondiendo a Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) - Agenda 2030 - propuestos en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible y que fueron aprobados por los Estados Miembros de la ONU. Tales objetivos son:

- 17: “Revitalizar alianzas para lograr los objetivos”.
- 04: “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”.
- 06: “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”.
- 12: “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) hacen hincapié en forma continua en el papel de la educación para la promoción de hábitos, actitudes y conductas. En este sentido, a través de las Jornadas se pretende fomentar el desarrollo sostenible de este recurso/bien, aportar en la construcción de una cultura consciente en relación con el agua, y propiciar conductas ciudadanas coherentes con la realidad hídrica del territorio que se habita.

Asimismo, como lo expresa uno de los desafíos del lema de las Jornadas, nos unimos al del Decenio 2018-2028 de Acción para el desarrollo sostenible del Agua, propuesto por la UNESCO, entendiendo el rol activo de cada ciudadano como generador de proyectos enraizados en su realidad y como un partícipe activo de su comunidad.

Programa Educativo de la Provincia de Córdoba: Escuela del Agua

En la República Argentina se desarrollan distintos programas educativos relacionados al agua en las jurisdicciones que se muestran a continuación (Figura 1.4).

En esta sección en particular, se describe el programa educativo que desarrollan los entes gubernamentales encargados de la administración del agua en la provincia de Córdoba, el cual nace con la Secretaría de Servicios Públicos, teniendo como antecedente las primeras acciones realizadas por la Secretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Servicios Públicos, incorporándose luego y dándole continuidad, la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI) de manera conjunta con el Ministerio de Educación. Este programa se denomina *Escuela del Agua*. Los entes mencionados desarrollan una fuerte política provincial orientada a proteger localidades y garantizar el suministro de agua y su saneamiento y se observa que el origen y el sentido de las obras hidráulicas, muchas veces, permanece invisibilizado. Por lo tanto, es a través del Programa Escuela del Agua que se pretende dar a conocer a la ciudadanía las características y funciones de estas obras. También se registra la necesidad de ampliar y profundizar conocimientos localizados de las particularidades hídrico-ambientales de cada región y de construirlos de manera conjunta e interdisciplinariamente entre las instituciones encargadas del recurso y las instituciones educativas, tanto provinciales como de cada localidad, para que a la hora

de que educadores y técnicos respondan por temáticas relacionadas con el agua cuenten con las herramientas necesarias y pertinentes a su realidad.



Figura 1.4 Programas educativos provinciales en Argentina.

De este modo, el Programa responde a un cambio de paradigma; es decir, a una visión integrada de todos los aspectos del agua y a su relación con todos los actores de la sociedad. Por lo tanto, la “Escuela del Agua” es el Programa educativo de la provincia de Córdoba que aborda esta nueva mirada, fortaleciendo la cultura hídrica de los cordobeses. Su página web es la siguiente: <https://ministeriodeserviciospublicos.cba.gov.ar/aprhi/escuela-del-agua>.

En este sentido, a través del programa se pretende valorar y aprender de la cultura originaria y criolla sobre el uso sostenible y sustentable del agua, comprender los numerosos ejemplos de la ingeniería hídrica y de las grandes obras que determinaron el desarrollo social, económico y ambiental de Córdoba y propiciar conductas ciudadanas coherentes con la realidad hídrica del territorio que se habita.

La “ESCUELA DEL AGUA” nace, entonces, en el año 2017 ante la necesidad fomentar, fortalecer y enriquecer con conocimiento localizado la cultura hídrica cordobesa y promover conductas ciudadanas a partir de alianzas interinstitucionales -Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI), el Ministerio de Servicios Públicos y el Ministerio de Educación-, generando varias capacitaciones desarrolladas de manera semipresencial hasta el año 2019 en 11 sedes y con la participación de representantes de 72 localidades dispersas en todas las cuencas de la provincia. Para implementar este

Programa, como herramienta legal y aval de este trabajo colaborativo y cooperativo se firma un Convenio entre el Ministerio de Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba, APRHI y el Ministerio de Educación. Así, el Programa se lleva a cabo a través de cinco líneas de acción: (1) Capacitación docente, se ofrecen dos cursos semipresenciales: “Agua y cultura” (Figuras 1.5 y 1.6), anual con cuatro instancias presenciales y de mayor carga horaria, y “Agua, ¿de dónde vienes? ¿a dónde vas?”, con un encuentro presencial y menor carga horaria. Los dos acreditan puntaje docente y está dirigido a docentes de todos los niveles y modalidades; (2) Capacitación técnica, el curso “Agua y territorio” es semipresencial y semestral, dirigido a funcionarios y empleados de Municipios y Cooperativas prestadoras de servicios; (3) Capacitación a técnicos, estudiantes universitarios y de posgrado, “Jornadas en capacitación en técnicas de aforos en canales de riego y ríos”; (4) Visita a escuelas con charlas-debate “Nuestra cuenca, ¿cómo es?”, dirigido a estudiantes de nivel primario y secundario; y (5) Congresos y/o Jornadas, como las 1° Jornadas Provinciales de Agua y Educación 2020-2021, en la cual se suman las 4° Jornadas Nacionales, destinado a todo aquel interesado en la temática.



Figura 1.5 En cada módulo se aplican diferentes estrategias pedagógicas: taller, salida a campo, etc.



Figura 1.6 Instancias de realización de los proyectos realizados por los docentes en el Curso "Agua y cultura".

Los objetivos generales que persigue el programa en sus capacitaciones son: (1) Recuperar la identidad de la Provincia de Córdoba con relación a su riqueza hídrica, reconociendo y valorando el patrimonio de la provincia tanto tangible como intangible, tanto natural como construido; (2) Fomentar una visión integral del agua y sus usos: doméstico, productivo y recreativo, según las características de las cuencas altas, medias y bajas; (3) Propiciar dinámicas enriquecedoras para la construcción de conocimientos, intra e inter institucionales; (4) Promover el uso adecuado del recurso, atendiendo a la escasez y finitud en un escenario de cambio climático y pandemia; y (5) Contribuir a la formación y actualización

profesional permanente de docentes y técnicos fomentando el abordaje integral del agua como un eje transversal y como bien social intrínseco de un todo mayor que es el ambiente.

Para el abordaje de los contenidos de las líneas de acción, nos acompaña un cuerpo docente de diferentes instituciones especialistas en la temática a desarrollar tales como profesionales del Consejo Hídrico Federal (COHIFE), del Centro de Estudios y Tecnología del agua (CETA) de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), de la Secretaría de Ambiente (SA) y Policía ambiental, comunidades originarias y representantes de la historia y cultura de cada lugar, cooperativas, empresas y prestadores de servicios, el INTA, el INTI, entre otras.

Cada curso tuvo amplia convocatoria y el cupo estuvo cubierto en pocos días. Los participantes expresaron que el agua y la sustentabilidad en torno a ella son temas críticos y de amplia demanda con déficit en información específica de cada territorio. Por ello, con el propósito de que el cuidado del agua sea el resultado de la valoración de este bien común, de su infraestructura y del reconocimiento de cada realidad hídrico-ambiental, en general los contenidos se estructuran respondiendo a tres preguntas:

- ¿Dónde estamos?, identificando el patrimonio natural, las características de cada cuenca hidrográfica y social en sus zonas alta, media y baja.
- ¿Quiénes somos?, reconociendo el patrimonio intangible de nuestra cultura, la identidad e historia de cada lugar, los derechos y deberes que nos corresponden con relación al agua.
- ¿Qué hacemos?, investigando cómo es nuestra forma de habitar y desarrollarnos en el ciclo urbano del agua, en las actividades productivas y recreativas, cómo es nuestro patrimonio hídrico construido y cuál es la huella hídrica que dejamos.

Como cierre, a fin de año, se realiza una muestra (Figura 1.7), donde se exponen a través de póster todos los proyectos puestos en marcha por los docentes en el Curso de “Agua y cultura”. En ella se invita a los participantes de los otros cursos llevados a cabo durante el año y se comparten las buenas prácticas docentes y la socialización de todos los trabajos. Asimismo, se optimiza la construcción estratégica de puentes entre los diferentes campos disciplinarios y espacios curriculares para abordar los aprendizajes y contenidos intrínsecos al agua en todos los niveles educativos y modalidades. Esto es, un entramado con enfoque integral y holístico que sólo lo aporta la transversalidad y el trabajo transdisciplinar.

A nivel evaluación cuantitativa se pudo observar que la mayoría de los asistentes en el Curso “Agua y cultura” fueron mujeres, más del 90%; de 30 a 50 años, con una antigüedad en la docencia entre 2 y 15 años, de ámbitos urbanos el 75% y de gestión estatal 90%. En el año 2018 la mayoría de los docentes fueron de nivel secundario (58%), con un 37% de docentes de nivel inicial y primario, mientras que en 2019 los docentes de nivel inicial y primario representaron el 70%, con modalidad común, de adultos, especial, plurigrado y varios de secundaria de la modalidad técnica.

En los proyectos sociocomunitarios, orientados a las más diversas temáticas, participaron más de 124 escuelas a lo largo de los tres años de ejecución: 270 docentes, 3240 estudiantes y 7452 personas de la comunidad en las regiones de Valle de Punilla, Valle de Calamuchita, Noroeste, Llanura Pampeana, Mar Chiquita, Traslasierra y Córdoba Capital. Cabe aclarar que el curso está destinado a la formación de docentes, no de estudiantes, con el fin de que, como agentes multiplicadores, diseñen el proyecto y realicen su transposición didáctica valorando sus conocimientos pedagógicos y fortaleciendo su calidad de líderes comunitarios capaces de identificar cuál es la temática y los formatos a trabajar más pertinentes y motivadores en cada región. Sus proyectos demostraron interés en profundizar sobre las temáticas de: agua potable -calidad, acceso, salud, prácticas sanitarias y buen uso-; protección y recuperación de los ríos, sus cuencas y su biodiversidad; reconocimiento del uso recreativo que se les realiza (Córdoba tiene

un importante desarrollo turístico que se basa en la calidad de sus ríos y lagos); posibilidades de reúso del agua para riego en jardines y huertas; valoración y recuperación de los ríos urbanos y sus riberas; protagonismo de los niños y niñas como agentes ciudadanos de prevención; reflexión sobre la escasez y el exceso de agua en cada región.

La calificación de los participantes fue altamente positiva tanto en la dimensión organizacional, en los contenidos que estructuran cada eje, en la pedagógica didáctica y en el desempeño de los especialistas (4,5 de 5 puntos). El equipo coordinador sigue adelante atendiendo todos los aspectos señalados para superar la calidad de los cursos y ser más asertivos.

Al recorrer este camino de aprendizaje compartido, se pudo reconocer el valor de las obras hídricas que permiten el desarrollo de cada región de la provincia y construir, de manera colectiva y situada, conocimientos sobre las características de la cuenca en que se habita y prácticas de cuidado por el recurso como un bien de todos los ciudadanos que aportan al fortalecimiento de la cultura hídrica cordobesa.



Figura 1.7 Cierre de la Escuela del Agua, periodo 2019.

Se resalta lo enriquecedor del trabajo interinstitucional, la colaboración y el aporte desde los distintos saberes y experiencias de cada una de las instituciones involucradas en relación con la complejidad hídrica para la construcción de una nueva cultura del agua y el alto grado de compromiso de la comunidad educativa y de la sociedad local.

Hasta el momento, el programa se ha desarrollado en las regiones del noroeste, centro, sureste y suroeste de Córdoba, con realidades hídricas muy diferentes. Para seguir transitando este camino se pretende, como política interministerial, con convicción y decisión, llegar y acercarse a todo el territorio provincial consolidando el conocimiento localizado, el intercambio de saberes con los que habitan, trabajan y enseñan en el territorio. Además, continuar con: el trabajo en equipo, la valoración de nuestra identidad y patrimonio hídrico, la construcción de conocimiento localizado, el intercambio de saberes, el acompañamiento a los asistentes en la puesta en marcha de los proyectos y comenzar a construir la

adaptación a modalidad virtual y/o mixta. La Figura 1.8 muestra material desarrollado específicamente para estas capacitaciones.

Proyectos educativos

A continuación, se presentan dos proyectos educativos, que desarrolla el grupo de trabajo a cargo de este capítulo, y que se multiplican cada año tomando mayor relevancia a partir del Programa “Escuela del agua”: *MATTEO* y *Adopto un cuerpo de Agua como mascota*.

Proyecto MATTEO

El Proyecto que se describe se lleva adelante por el trabajo en conjunto entre diferentes instituciones tales como la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba; Subgerencia Centro de la Región Semiárida del Instituto Nacional del Agua; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina; Departamento de Ciencias Atmosféricas de la Universidad de Illinois en Urbana – Champaign; Ministerios: de Servicios Públicos del Gobierno de la Provincia de Córdoba; Administración Provincial de Recursos Hídricos de Córdoba; Municipalidad de la Ciudad de Villa Carlos Paz y el Instituto Bilingüe Dante Alighieri de Villa Carlos Paz, Córdoba.

Dicho proyecto se denomina MATTEO, dando significado a la acción que se realiza -Monitoreo Automático del Tiempo en la Troposfera en Escuelas y Organismos- de la provincia de Córdoba y está dedicado a la memoria del estudiante -científico Matteo Ravagli Cáceres, del Instituto Dante Alighieri de Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina, fallecido en 2017. Es un proyecto educativo, científico y de extensión universitaria, donde se trabaja con una problemática importante en la región relacionada a la escasa toma de conciencia e información sobre la gestión de los recursos hídricos. Se basa no sólo en promover el trabajo interinstitucional, sino que también el intrainstitucional, es decir, impulsando el trabajo entre alumnos de diferentes niveles educativos- desde el inicial hasta estudiantes de grado y posgrado-; entre salas/grados/cursos, desarrollándose una gradualidad en los contenidos abordados. Además, se fomenta que se sumen escuelas de gestión pública y privada y de cualquier modalidad. La página web del proyecto es la siguiente: <https://sites.google.com/view/proyectomatteo/>.

El manejo sustentable del recurso hídrico requiere tener una cuantificación precisa de su disponibilidad; sin esta información, los planes de gestión y manejo no pueden ser eficientes. En la actualidad, la disponibilidad espacial y temporal de cuantificaciones del recurso hídrico superficial no es habitual en la República Argentina, en especial en áreas áridas y semiáridas del país (Jouravlev, 2001). Frente a ello, surge la motivación de poder enseñar y a su vez concientizar a los niños, niñas y jóvenes acerca de la importancia de realizar mediciones hidrológicas e hidrometeorológicas. Además, es motivante para los estudiantes el tomar contacto con los equipos de medición de variables hidrológicas, aprender a manejarlos y a cuidarlos. A su vez, los estudiantes son multiplicadores de lo aprendido, llevándolo a sus familiares, amigos y entorno cotidiano, lo que hace que se asegure el concepto extensionista de este proyecto. De este modo, se pretende contribuir al bienestar de la población en general haciendo foco en la importancia del monitoreo de variables hidro-meteorológicas que permitan gestionar eficientemente el recurso hídrico. A mayor cantidad de información disponible, más eficiente será esta gestión.

Los ciudadanos suelen pensar que esa información solo puede ser registrada por organismos especializados, ya que no están difundidos los conceptos de colaboración abierta distribuida y de ciencia ciudadana. MATTEO busca, además, derribar este mito, trabajando con las escuelas y, con el objeto de incrementar la cantidad de información, se han incorporado al proyecto a residentes particulares que colaboran con el registro de datos dando origen a MATTEO R., donde la R del apellido Ravagli de Matteo hace referencia a Residentes. A su vez, a través del análisis y procesamiento de la información

registrada por los ciudadanos (niños, niñas y jóvenes de las diferentes escuelas y residentes) se promueven conocimientos y se muestran resultados a la sociedad para determinar variables de interés requeridas para mitigar los efectos de riesgos ambientales (inundaciones, sequías, incendios, contaminación, etc.).



Figura 1.8 Libro Escuela del Agua - Córdoba, 2017-2018 ([Disponible en internet aquí.](#))

Así, para la materialización del proyecto se le entrega a cada escuela una estación meteorológica de bajo costo como la que se muestra en la Figura 1.9 (aproximadamente USD 150) y un pluviómetro convencional (instalado para comparar y validar los datos de lluvia registrados por la estación). Una vez que la estación y el pluviómetro están instalados, los estudiantes registran los datos diarios a las 9:00hs, leyendo la información suministrada por la estación en la pantalla LCD y la escala en el pluviómetro. A pesar de que la estación meteorológica registra los datos y pueden ser bajados a la computadora, se inculca en los alumnos la responsabilidad de la toma manual del dato, para concientizarlos y, además, como respaldo frente a una falla en la alimentación energética de la estación ya que, si se produce, la misma pierde los datos.



Figura 1.9 Estación meteorológica entregada a cada escuela integrante del proyecto.

Con la información obtenida, los estudiantes y la comunidad trabajan en los diferentes campos disciplinares utilizando como eje el proyecto (Figura 1.10). Los aprendizajes y contenidos curriculares abordados están relacionados con Ciencias Naturales, Educación Tecnológica, Informática, Ciencias

Sociales, Matemática, Lengua y Educación Artística. El proyecto puede ser adaptado por cada institución o comunidad acorde a sus necesidades y espacios curriculares, en ese sentido se destaca la importancia de que los docentes se involucren activamente para poder adecuar el proyecto a su planificación. Un ejemplo de lo mencionado puede verse en el trabajo desarrollado por la escuela Alfonsina Storni de Potrero de Garay para el estudio de la problemática de las cianobacterias en el lago Los Molinos, Córdoba (Bazan et al, 2020). En ese contexto junto con docentes de distintos establecimientos educativos y alumnos que forman parte del Proyecto de Compromiso Social Estudiantil MATTEO (Ord. 4-HCS-2016), de la FCEFYN, se desarrolló material educativo que sirve como guía para la implementación del proyecto en las aulas (libros, presentaciones, vídeos, folletos, cuadernillos de actividades, talleres, entre otros). El mismo se encuentra disponible en la sección de “[Material Educativo](#)” de la página web.

Sobre la base de los datos hidrometeorológicos registrados se generan reportes del tiempo en distintos formatos (digital, cartelería, papel, etc.) para difundir en la comunidad educativa y en el resto de la sociedad. Se generan [reportes diarios de eventos particulares registrados](#) (tormentas, temperaturas máximas o mínimas, eventos extraordinarios, entre otros), [reportes quincenales](#) que incluyen la evolución temporal en el período y [reportes mensuales](#) que brindan resultados del análisis de los registros completos, evoluciones temporales de los valores máximos, mínimos y medios diarios, junto a promedios mensuales de distintas variables meteorológicas. Dichos archivos se difunden por la página web del proyecto y las redes sociales.



Figura 1.10 Los contenidos del proyecto pueden ser fácilmente adaptados a todos los niveles educativos. En la figura se está trabajando en el ciclo del agua con estudiantes de sala de 3, 4 y 5 años.

Con las estaciones instaladas, se pretende formar una red de escuelas (Figura 1.11) que trabajen en el proyecto, compartiendo la información y experiencias generadas. La red de establecimientos educativos actual cuenta con más de 30 estaciones meteorológicas en la provincia de Córdoba y 65 pluviómetros. Además, el proyecto está siendo replicado por la Universidad Católica de Salta (UCASAL) y por la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán y del Instituto de Física del Noroeste Argentino (INFINOA CCT CONICET - Tucumán). Finalmente, el proyecto se está implementando en Colombia (Institución Educativa El Salado, Envigado) y en Estados Unidos (Lincoln Trail Elementary- Mahomet, Estado de Illinois). En la actualidad se está trabajando en la implementación

de este proyecto en la región de la Amazonía en Perú junto a colegas del Centro de Investigación y Tecnología del Agua (CITA) de la Universidad de Tecnología e Ingeniería.

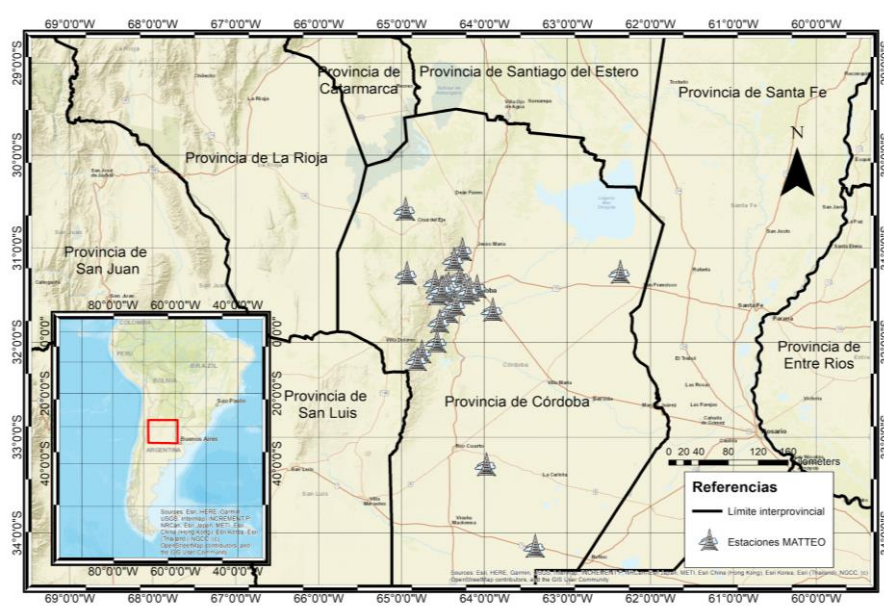


Figura 1.11 Estaciones meteorológicas de la red MATTEO en la provincia de Córdoba, Argentina al mes de diciembre de 2020.

Cabe destacar, que en el mes de mayo de 2018 arribaron a la provincia de Córdoba investigadores de la Universidad de Illinois y el Instituto Nacional de Estudios Atmosféricos de Estados Unidos (NCAR) para instalar las estaciones hidrometeorológicas de alta tecnología en el marco del proyecto RELÁMPAGO. Dicho proyecto busca realizar el monitoreo del tiempo y es un trabajo interinstitucional con una escala diferente, que se corresponde con los objetivos de MATTEO. En consecuencia, los investigadores del Proyecto RELÁMPAGO han [adoptado al proyecto MATTEO como brazo educativo del Proyecto RELÁMPAGO](#).

Así también, en el marco de las 4° Jornadas Nacionales y 1° Provinciales de Agua y Educación (2020), mencionadas anteriormente, se desarrollaron dos talleres educativos en el marco del Proyecto MATTEO: (a) [“Construcción de Ecoplúviómetros”](#) para construir pluviómetros con material reciclable, calibrarlos e instalarlos y (b) [“Uso de datos meteorológicos”](#), donde se describen las variables meteorológicas que se registran con estaciones instaladas en el marco del proyecto MATTEO y con estaciones de medición de redes oficiales, y se presentan dos aplicaciones didácticas en las cuales se analiza cómo se construyen y por qué vuelan los barriletes, junto con una aproximación a la determinación del índice meteorológico de riesgo de incendio. El material adicional de cada taller se encuentra en la página web del proyecto, mencionado anteriormente.

Actualmente el proyecto MATTEO continúa creciendo en la región debido al gran entusiasmo y necesidad de articular la escuela con otros establecimientos educativos, universidades y organismos y el programa Escuela del Agua cada año contribuye con este crecimiento. Por ello desde la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba se están realizando diferentes convenios de cooperación con distintas instituciones (Escuelas, Colegios profesionales, Ministerios, etc.) para implementar el proyecto en más establecimientos educativos y comunidades.

Proyecto “Adopto un Cuerpo de Agua como mi Mascota”

Este Proyecto educativo, se inició en el año 2013 entre investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFYN) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina junto a docentes del área de Ciencias Naturales del segundo ciclo del nivel primario del Instituto Bilingüe Dante Alighieri (IDA) de Villa Carlos Paz, Córdoba y se denomina “*Adopto un cuerpo de agua como mi mascota*” apoyándose en la hipótesis de que es posible mejorar la apariencia y calidad del agua de diferentes cuerpos de agua si se los “adopta” responsablemente, reconociendo y cuidando su cuenca de aporte, monitoreando la calidad y cantidad del agua presente, manteniendo limpias sus zonas de influencia, reeducando y realizando acciones de concientización dirigidas a la comunidad educativa, a los vecinos del lugar y a las autoridades municipales y provinciales. Se fomenta en los estudiantes que, para mejorar la apariencia y calidad de un río o arroyo, las medidas deben tomarse teniendo en cuenta toda la cuenca. Este concepto de adoptar medidas a nivel de cuenca no es muy conocido aún por la población en general y por los organismos de gestión, y es por ello por lo que se invierte mucho tiempo en las escuelas para que los futuros gestores lo tengan incorporado de manera natural.

El proyecto se basa en realizar una analogía entre el cuidado responsable de las mascotas, lo que resulta familiar para un niño, niña y/o joven y en general para las personas, y el cuidado responsable de los recursos hídricos (Figura 1.12). Es por ello que en la hipótesis definida anteriormente se menciona la palabra “adopta” ya que se busca que los estudiantes adopten un cuerpo de agua como si fuera una mascota.



Figura 1.12 Analogía entre el cuidado responsable de las mascotas y el cuidado de los recursos hídricos. El proyecto busca promover el cuidado responsable del agua como un bien ecosistémico, con énfasis en los cuerpos de agua más cercanos a cada comunidad educativa, como un pequeño arroyo que escurre al frente de la escuela, un humedal en la zona, o el lago de la ciudad. Se aprovecha el potencial de los alumnos de diversos niveles y centros educativos, ya que incentivándoles el interés sobre la temática generará beneficios para toda la sociedad. Además, se pretende profundizar sobre la importancia de la participación ciudadana en el cuidado del agua y de la investigación aplicada, recalcando que la

investigación es una actividad que todas las personas pueden desarrollar, considerando el concepto de ciencia inclusiva. También se busca promover y generar modos de articulación entre distintos niveles educativos, lo que representa un gran desafío ya que este modo de trabajar es escaso o nulo tanto en las escuelas de gestión pública como en las de gestión privada, sumado a que hay un sector significativo de la sociedad que no tiene contacto con estudiantes, ni docentes e investigadores de la Universidad.

Este proyecto, que continúa desarrollándose, despertó el interés de niños y niñas que, en el 2013, cursaban quinto grado de la educación primaria en el Instituto Bilingüe Dante Alighieri de Villa Carlos Paz, Córdoba. Luego, contó con el apoyo de distintas instituciones, como el caso del Ministerio de Servicios Públicos de la provincia de Córdoba; Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI) de la Provincia de Córdoba; Municipalidad, Concejo Deliberante; Consejo de Planificación Urbana y Cooperativa Integral de Villa Carlos Paz; Asociación de amigos del río San Antonio y Subgerencia Centro de la Región Semiárida del Instituto Nacional del Agua.

En los comienzos del proyecto, los estudiantes de nivel primario de dicha institución y de la escuela Isla de los Estados de Villa Carlos Paz, adoptaron un pequeño arroyo (y su cuenca de aporte) que escurre frente a ambas instituciones: el arroyo Huahuas Mayún (31°25'23,0"S 64°31'03,8"O), nombrado de esta forma por la Legislatura de la Provincia de Córdoba ya que fue solicitado por los alumnos de ambas instituciones educativas, a través de un subproyecto como parte de la planificación de las docentes, donde lo habían votado y seleccionado. En este proceso la propuesta tuvo el aval del Concejo Deliberante de la ciudad de Villa Carlos Paz (Ley Provincial 10.350). Este cuerpo de agua es un tributario del Río San Antonio, que desemboca en el Lago San Roque, principal fuente de agua para consumo de la ciudad de Córdoba. En el marco del proyecto, se ha trabajado en problemáticas como: (a) la contaminación del arroyo, evaluando la calidad del agua realizando mediciones en diferentes sitios con un programa de monitoreo diseñado por los estudiantes (se incorporaron conceptos abordados en diferentes contenidos de los ejes organizadores tanto de Ciencias Naturales como de Matemática). En los monitoreos de calidad de agua se utilizaron los mismos instrumentos que manipulan los profesionales y técnicos especialistas. Además, se hicieron aforos de caudal tanto con técnicas sencillas (técnica del flotador) como complejas tales como LSPIV (Velocimetría por Imágenes Digitales a Gran Escala) o ADV (Velocímetro Acústico Doppler) y (b) la erosión del arroyo debido a la urbanización de la cuenca alta. En este caso los estudiantes incorporaron conceptos de caudal, transporte de sedimentos y erosión a través de analogías (por ej. Balanza de Lane, Lane, 1955) y experimentos sencillos. En esta última temática los niños y las niñas presentaron su trabajo en el VIII Simposio Regional sobre Hidráulica de Ríos, que congrega a especialistas de diferentes países de la región latinoamericana sobre erosión fluvial.

Fruto de lo realizado con las escuelas mencionadas, se publicó el libro “Adopto un tramo de arroyo como mi mascota”, donde se resumen las primeras experiencias que se llevaron adelante con las escuelas Dante Alighieri e Isla de los Estados para que otras instituciones puedan tomarlas como modelos y así reproducir el proyecto. Cabe destacar que la elección del nombre del libro fue errónea ya que con los estudiantes se concluyó que poco sirve cuidar un tramo de arroyo si no se adopta el cuerpo de agua entero y su cuenca de aporte (“no podemos adoptar la cabeza de un perro solamente, adoptamos la mascota completa”). Por este motivo el nombre del proyecto cambió a “Adopto un cuerpo de agua como mascota”. Todo el material educativo elaborado (libros, videos, talleres, entre otros) se encuentran disponibles en la página web del proyecto: <https://sites.google.com/mi.unc.edu.ar/proyecto-adoptouncuerpodeagua/>.

A través del proyecto se pretende multiplicar las experiencias hacia otras escuelas, tanto de gestión privada como pública, incluyendo a todos los niveles educativos -desde el inicial hasta el último año del nivel secundario- y se les recomienda, a los establecimientos educativos que se sumen, adoptar cuerpos de agua que tengan alto impacto en su comunidad. La propuesta que tiene el proyecto prevé la adecuación

de los diferentes aprendizajes y contenidos de los distintos campos disciplinares/espacios curriculares según el nivel y/o niveles educativos que se involucren y modalidades.

En este marco, los alumnos del Instituto Provincial de Enseñanza Media IPEM 316 “Eva Duarte de Perón” (Nivel Secundario) y la escuela Intendente Grimberg (Nivel Primario), de Villa Carlos Paz, Córdoba, están aprendiendo en conjunto adoptando un humedal colindante a ambos establecimientos (31°24'48,7"S 64°31'28,2"O).

Durante el año 2020, se incorporaron al proyecto dos establecimientos educativos del departamento Punilla, Córdoba: la Escuela Brigadier Gral. Juan Bautista Bustos Anexo, de la ciudad de Cosquín, y la Escuela Rural Ricardo Rojas, del paraje El Durazno, Tanti. En el primer establecimiento se abordan diferentes problemáticas de la zona tales como la escasez de agua potable, las inundaciones por desborde del Río Cosquín e inundaciones urbanas por lluvias locales en las sierras que limitan el barrio (31°14'56,4"S 64°26'59,7"O). En el segundo, se trabaja con la hipótesis de que la cantidad y calidad del agua en el arroyo El Durazno que escurre cercano a la escuela (31°21'14,4"S 64°37'23,3"O), así como la biodiversidad presente, puede ser conservada y/o mejorada si se adopta responsablemente este arroyo como mascota.

Como se ha mencionado, la planificación de los recursos hídricos debe hacerse a nivel de cuenca y esta temática se aborda realizando en primera instancia junto con los alumnos una maqueta de la cuenca de estudio, donde se pueden identificar las divisorias de agua, cauces principales, cauces secundarios, etc. (Figura 1.13). Es por ello que en el marco de las 4° Jornadas Nacionales y 1° Provinciales de Agua y Educación (2020), se llevó a cabo un taller de “Construcción de maquetas de Cuencas Hidrográficas”, donde se enseña a construir maquetas con un material tipo termoplástico llamado goma EVA que permite delimitar cuencas hidrográficas de manera simple y didáctica, así como también abordar diferentes conceptos hidrológicos, biológicos, entre otros y plantear diversas situaciones problemáticas que se pueden presentar sobre la cuenca en estudio. El material adicional del taller se encuentra en la página web del proyecto, mencionada anteriormente.

Para contactarse con los proyectos educativos mencionados, se puede enviar un correo electrónico a proyecto.matteo@gmail.com, o a través de las siguientes redes sociales: Facebook: Proyectos Matteo Adopto <https://www.facebook.com/proyectos.matteoyadopto>; Instagram: @MATTEO_Adopto https://www.instagram.com/matteo_adopto; Twitter https://twitter.com/matteo_adopto.

Experiencias innovadoras en la preparación de material educativo

En el ámbito de la Comisión de Agua, Educación y Cultura del COHIFe en Argentina, se ha generado material educativo, como por ejemplo la publicación del libro las “Peripecias de Juana La Gota”, que llevan a gran parte de los Principios Rectores de Políticas Hídricas a formato de cuento infantil ([link para descargar el libro](#)). Poder llegar a este libro demandó 2 años de trabajo, que fueron recompensados con la gran aceptación que el mismo tuvo en la comunidad educativa y en la sociedad en general. Sobre esta base y a efectos de incursionar en otros medios de comunicación, se acaba de terminar un producto de transmedia “Juana La Gota - Odisea del Agua”, que constituye un elemento de aprendizaje para niños y niñas del segundo ciclo de la escuela primaria, el mismo toma como base a algunos de los personajes del libro “Las Peripecias de Juana La Gota”, generando un recorrido digital con misiones, juegos y aportes temáticos vinculados al agua, la educación y la cultura ([link para descargar la aplicación](#)).

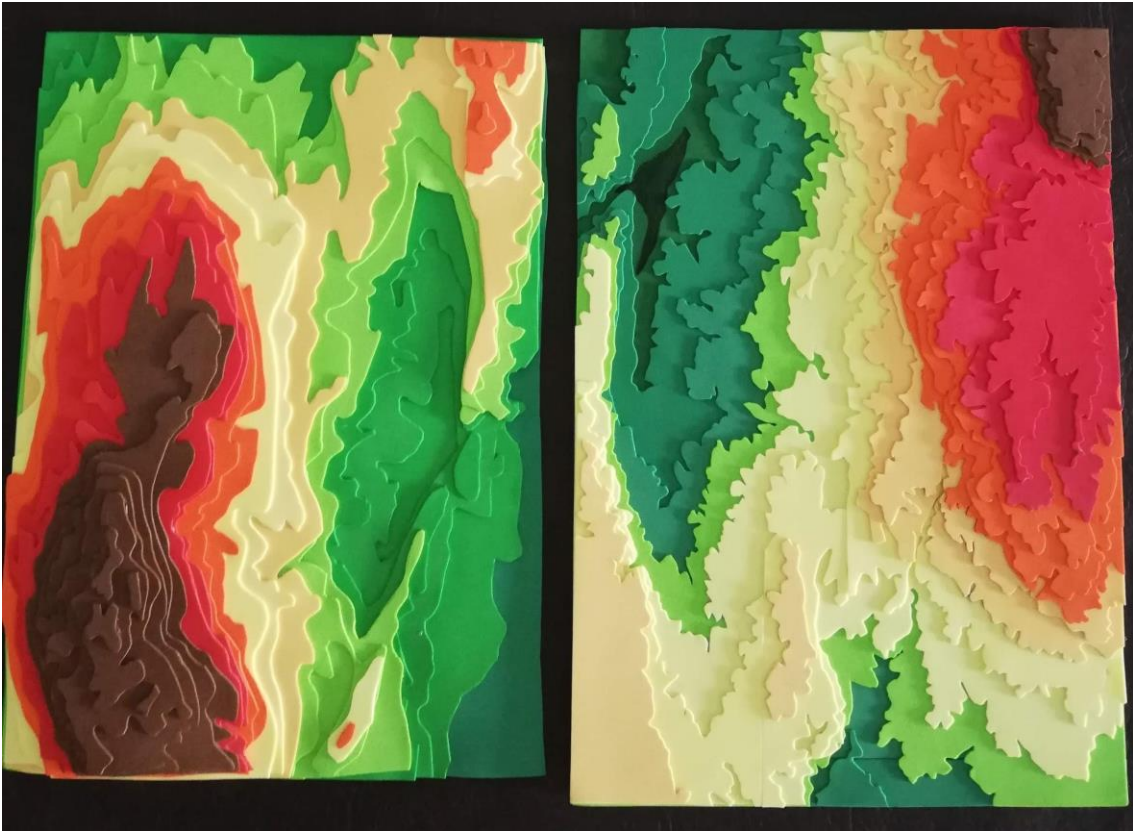


Figura 1.13 Maquetas de la cuenca del Dique San Roque (izq) y cuenca del Río Cosquín (der).

El COHIFe con la colaboración de esta Comisión y varias más se ha fijado como meta relatar las historias del agua de Argentina, por lo que se creó el proyecto “Historia del Agua Argentina”, con el objetivo de constituirse en un material de consulta y difusión para las diferentes comunidades, donde a través de un recorrido audiovisual de una cuenca argentina, se busca difundir la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, la sociedad involucrada, las acciones encaradas de manera coordinada para la gestión del agua y también sus problemas y conflictos.

A la fecha, se han finalizado los videos que corresponden a dos cuencas:

- Autoridad de Cuenca del río Azul (ACRA), esta cuenca de la Patagonia está conformada por las provincias del Chubut y Rio Negro y los Municipios de El Bolsón (RN) y Lago Puelo (Ch) ([Ver video en youtube](#)).
- Cuenca del Salí - Dulce, esta cuenca está integrada por 5 Jurisdicciones: Catamarca, Salta, Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba ([Ver video en youtube](#)).

Cada video ha requerido más de 4 meses de trabajo y la interacción de los representantes nacionales y provinciales del organismo de Cuenca que participaron de todo el proceso de edición del producto junto a la Comisión de Agua, Educación y Cultura del COHIFe.

Finalmente, se describe una experiencia realizada en el marco del proyecto MATTEO, en la cual se desarrolla material educativo de forma innovadora, permitiendo que niños y niñas de establecimientos educativos de distintas partes de Sudamérica estén trabajando en las aulas con un libro escrito por docentes, junto al asesoramiento de científicos nacionales e internacionales, basado en desarrollos científicos publicados en un artículo científico publicado en una revista científica internacional y animaciones sobre los latidos de humedad de la Amazonía, realizadas con el apoyo del Centro Nacional

de Aplicaciones de Supercomputación de Estados Unidos, que obtuvieron el premio a la Mejor Visualización en la Conferencia de Computación Científica de 2020.

El libro es una obra literaria dirigida a estudiantes de la educación primaria, se titula “*Trabajo de Campo, las aventuras de Ayla en la Tierra*”, y fue generada a partir de una propuesta ambiciosa de articulación entre niveles educativos e interinstitucional que lleva adelante un equipo conformado por una docente de una escuela de gestión privada (Profesora Carina Manassero), una docente de una escuela rural de gestión pública (Profesora Marcela Bustos), y docentes e investigadores de la FCEFYN- UNC y de otras universidades nacionales e internacionales.

La base científica de esta obra proviene de un artículo publicado en una revista científica internacional titulado “Sources of atmospheric moisture for the La Plata River basin” cuya traducción es “Fuentes de humedad atmosférica de la cuenca del Río de la Plata” (Martínez y Domínguez, 2014), donde se evalúan las fuentes de humedad atmosférica en la zona central de Argentina y su variabilidad espacio-temporal utilizando modelos numéricos que simulan la circulación atmosférica (ver figura 5 de Martínez y Domínguez, 2014).

Los coordinadores científicos interpretaron esta información y elaboraron una secuencia de procesos físicos que intervienen en el ciclo hidrológico en la provincia de Córdoba caracterizando cada uno de ellos. Con dicha base, la autora desarrolló la obra literaria. Finalmente, se generaron las ilustraciones en lienzos, con acrílicos y óleos.

La obra cuenta la historia de Ayla que, en su lunamóvil, estudia el ciclo hidrológico siguiendo las masas de agua (toma la secuencia descrita en el artículo científico de Martínez y Domínguez, 2014). Transformada en gota de agua, Ayla sigue la trayectoria del agua desde el Océano Atlántico, atravesando el continente americano hasta formar parte de una tormenta convectiva en las sierras de Córdoba. Luego, ya en ellas, forma parte del agua que alimenta las cuencas hidrográficas de la región cordobesa. Durante el desarrollo de la historia se muestra como Ayla aplica procesos que el método científico involucra tales como el planteo de hipótesis, observaciones, experimentaciones, etc., para lograr entender las trayectorias del agua. El libro cuenta con el auspicio de diferentes instituciones municipales, provinciales, nacionales e internacionales y se encuentra disponible en la web para su descarga, en los idiomas español, inglés e italiano.

En relación con el uso educativo de esta obra literaria, lo que se pretende es que sirva como instrumento pedagógico para la generación de conocimientos, la modificación de algunas representaciones que pudieran ser erróneas, la problematización de ideas, la estimulación del desarrollo del lenguaje específico, la ampliación de marcos de referencia y apropiación de saberes y que despierte el interés sobre el tema, los personajes y los eventos que suceden en la narración. Es importante recordar que todo docente es mediador entre el niño, la niña y el texto, por lo que al motivar e involucrar a los estudiantes en la lectura tiene que permitir que imaginen los sucesos, personajes, lugares, etc., también buscando despertar la creatividad y el desarrollo de la imaginación.

En el libro interactúan distintos campos disciplinares/áreas curriculares y surgen interrogantes que todo docente puede realizarse ¿dónde termina la ciencia y dónde empieza el arte?, ¿por qué se habla de arte como algo diferente a la ciencia?, ¿pueden dialogar arte y ciencia? Ya Leonardo Da Vinci dejó evidencias de que el desarrollo científico impacta en la obra artística o bien, que el arte inspira a las ciencias. Lo que se observa es que a través del tiempo se conformó la idea de que arte y ciencias eran campos enfrentados. Uno enmarcado en la recreación estética inspirado por el espíritu y las musas, y el otro, producto de la reflexión, el razonamiento, el método, la investigación y el procedimiento. La lectura de este relato

permite construir esta interacción desde otro lugar y consigue percibir el equilibrio de la experiencia artística, del conocimiento científico y de otros campos. Se muestra, entonces, que no hay fronteras, ni bordes, ni incompatibilidades entre arte, ciencias y comunicación, entre muchas otras.

Conclusiones y recomendaciones

Las experiencias educativas infantiles realizadas sobre el cuidado del agua en Argentina muestran la importancia de incluir en el currículum educativo al agua como un tópico transversal y articulador de las diferentes actividades educativas. Considerar al agua como un eje transversal y como bien social intrínseco de un todo mayor que es el ambiente, optimiza la construcción estratégica de puentes entre los diferentes campos disciplinares/espacios curriculares para abordar los aprendizajes y contenidos intrínsecos al agua en todos los niveles educativos -inicial, primario, secundario, superior no universitario y universitario de grado y posgrado- y modalidades. Esto es, un entramado con enfoque integral y holístico que sólo aporta la transversalidad y el trabajo transdisciplinar.

Así, llevar adelante capacitaciones para docentes y realizar diferentes acciones educativas con relación al cuidado del agua, implica promover una nueva cultura hídrica que involucre al conjunto de actores responsables de la construcción de su buena gobernanza, desde las instituciones especialistas en conceptos hidrológicos básicos y de los conceptos de las ciencias ambientales que los incluyen, la apertura de los agentes y sus roles en la gestión del recurso juntamente con los especialistas en educación para que su efecto sea multiplicador e impulsor de generar actitudes, comportamientos responsables y toma de decisiones fundamentadas para avanzar colectivamente hacia una sociedad sostenible.

En la actualidad casi el 50 % de las jurisdicciones provinciales de Argentina (once) desarrollan sus propios programas educativos. Por ello se recomienda que todas las jurisdicciones, como parte de su Gestión Integrada de Recursos Hídricos (G.I.R.H.), cuenten con programas educativos propios para ampliar y profundizar conocimientos localizados de las particularidades hídrico-ambientales de cada lugar y de construirlos de manera conjunta e interdisciplinariamente entre las instituciones encargadas del recurso en cada jurisdicción juntamente con las educativas. Así, por ejemplo, el éxito del Programa Educativo “Escuela del Agua” que se desarrolla en la provincia de Córdoba, se debe al trabajo interinstitucional, de equipo, a la colaboración, al aporte de los distintos saberes y experiencias de las instituciones involucradas en relación con la complejidad hídrica para la construcción de una nueva cultura del agua y al alto grado de compromiso de la comunidad educativa y de la sociedad local.

Consideramos importante, como parte de la política hídrica nacional y con la participación de las distintas jurisdicciones, fortalecer las redes de quienes se encargan y participan de los programas y proyectos de capacitación hídrica y de los productos que ellos obtienen, con el fin de ir enriqueciendo y optimizando contenidos y metodologías de aprendizaje y avanzando conjuntamente a una educación de calidad, que responda a los retos de adaptación a la virtualidad/presencialidad y a una formación dinámica donde los roles del que enseña o del que aprende, representen siempre un enriquecimiento mutuo. Las Jornadas Nacionales de Agua y Educación que se desarrollan periódicamente en Argentina desde el año 2012 constituyen el ámbito ideal para fortalecer las redes mencionadas.

Es necesario que todo Programa de educación hídrica se adapte a lo imprevisto, es decir, que sea flexible aprovechando e incorporando acontecimientos o aportes casuales del día a día para contextualizar temporal y espacialmente los conocimientos con la realidad y experiencia vivencial, sobre todo de los estudiantes.

En relación con la implementación de este tipo de programas, se destaca la importancia de continuarlos en el tiempo y de promover proyectos locales que tengan como objetivo fomentar el protagonismo de

niños y niñas como científicos ciudadanos en el estudio de las características del agua, las problemáticas locales y en el desarrollo de proyectos de actuación sobre los mismos, impulsando así la participación y la construcción colaborativa del conocimiento.

Se ha observado en todos los proyectos realizados un alto grado de entusiasmo y compromiso de los estudiantes de nivel inicial y primario en el cuidado del agua en el uso cotidiano y la comunicación de este mensaje a sus familias y a la comunidad, considerándolos como actores fundamentales en el fortalecimiento de buenos hábitos en el uso y cuidado del agua para el presente y como jóvenes y adultos responsables del futuro.

Se destaca, también, el enfoque positivo y proactivo sobre el tema, es decir desde una mirada ambiental y con apertura a la integración de las comunidades ya que muchas veces conlleva una mirada negativa y demandante frente a la dimensión, complejidad y seriedad de las problemáticas relacionadas con el agua, por lo que se considera fundamental el énfasis en que educadores y estudiantes aborden la problemática, tomándola como una oportunidad para accionar en positivo y buscar una propuesta superadora, donde toda acción, grande o pequeña, sea un aporte valorable.

Se insiste en la importancia que tiene acordar y realizar un trabajo tanto intrainstitucional como interinstitucional. Además, el poder desarrollar de manera conjunta material educativo específico para la educación infantil hace que se superen barreras, mitos y/o creencias instaladas y se logren producciones -valiosas para los niños y las niñas- con conceptos científicos, técnicos y de política hídrica fundamentales para lograr una nueva cultura hídrica.

Referencias

Bazán, R., Cossavella, A., Calvimonte, H., Díaz Lozada, J., García, C. M., Carnicelli, G., Casas A. (2020) El aporte de la ciencia ciudadana para generar un monitoreo visual de cianobacterias en el embalse Los Molinos, Córdoba, Argentina. Revista del laboratorio tecnológico del Uruguay. <https://doi.org/10.26461/21.01>

Bertoni, J. C., Ambrosino, S., Barbeito, O., Daniele, A., Maza, J. A., Paoli, C. U., Serra, J. J. (2004). Inundaciones urbanas en la Argentina. GWP-SAMTAC; Programa Asociado de Gestión de Crecidas; Universidad Nacional de Córdoba. Secretaría de Ciencia y Técnica, SECyT; Comité Permanente de los Congresos Nacionales del Agua, Argentina; Arg CAP-NET. <https://www.ina.gov.ar/pdf/Libro-Inundaciones-Urbanas-en-Argentina.pdf>

COHIFE (2003). Principios Rectores de Política Hídrica de la República Argentina. Fundamentos del Acuerdo Federal del Agua. <https://www.cohife.org/advf/documentos/2015/10/561b1c0da79ae.pdf>

Jouravlev, A. (2001). Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6384>

Lane, E. W. (1955). Importance of fluvial morphology in hydraulic engineering. Proceedings (American Society of Civil Engineers); v. 81, paper no. 745.

Ley Nacional 26.206 (2006). Ley de educación nacional. https://www.siteal.iep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_argentina_0829.pdf

Martinez, J. A., & Dominguez, F. (2014). Sources of atmospheric moisture for the La Plata River basin. *Journal of Climate*, 27(17), 6737-6753. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-14-00022.1>

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) - Agenda 2030.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Shiklomanov, I. A. 1998 World water resources: a new appraisal and assessment for the 21st century. Paris: UNESCO–IHP Publication. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000112671>

Capítulo 2.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Bolivia (Valle de Cochabamba)

Eliana Lizárraga Heredia¹ (e.lizarragaheredia@gmail.com)

¹Museo de Historia Natural Alcide d'Orbigny (info@museodorbigny.org)

Introducción

Nuestra historia comienza en un periodo de guerra, pero no una guerra cualquiera sino una guerra por el agua. Aunque el contexto parezca sacado de una película de ficción, la realidad es que entre los años 1999 al 2000 la ciudad de Cochabamba (ubicada al centro de Bolivia) experimentó una serie de hechos que desencadenaron en un enfrentamiento con repercusiones más allá de nuestras fronteras.

En septiembre de 1999 el parlamento de Bolivia aprobó la Ley de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, que le permite al Gobierno la entrega en concesión a un consorcio privado internacional denominado Aguas del Tunari², la empresa municipal de distribución de agua de Cochabamba. Esta fue una importante estrategia para la solución de la crónica escasez de agua en la región (CRESPO, FERNÁNDEZ, & HERBAS, 2005). Es necesario también saber que nuestra región está clasificada como un “valle seco interandino³” donde si bien hay agua, esta tiene un ciclo particular.

Sin embargo, cuando la población se enteró sobre las características de esta empresa, las organizaciones populares y ambientalistas hicieron públicas sus observaciones/preocupaciones y en noviembre de 1999 se llevó a cabo el primer bloqueo campesino y de regantes en las vías de acceso a la ciudad de Cochabamba. Se inició así la “Guerra del Agua” (CRESPO, FERNÁNDEZ, & HERBAS, 2005).

Hay varios puntos en contra de la privatización, pero es importante mencionar dos: “Aguas del Tunari prohibía el funcionamiento de sistemas alternativos de distribución de agua en las áreas de concesión de las ciudades; y excluía la participación ciudadana en la fijación de tarifas, las cuales serían indexadas al dólar americano” (CRESPO, FERNÁNDEZ, & HERBAS, 2005).

Estas causales dieron lugar a más protestas y bloqueos que fueron reprimidos de manera violenta, produciendo la muerte de Víctor Hugo Daza (17), además de más de 100 heridos, sin contar a los detenidos (SORIA, 2017).

Finalmente, en abril del 2000, luego del bloqueo indefinido de Cochabamba convocado por la denominada *Coordinadora Departamental del Agua y la Vida* y ante una fuerte presión social, la empresa Aguas del Tunari se retiró de Bolivia. El Gobierno boliviano tuvo que aceptar esa decisión y modificar la Ley de Agua (CRESPO, FERNÁNDEZ, & HERBAS, 2005), convirtiendo a Cochabamba en un referente mundial.

² Es interesante que le hayan puesto ese nombre pues el TUNARI es el pico más alto de la cordillera que abraza la ciudad y que es la responsable de dotar de agua a la Cuenca del río Rocha, nombre que también es el río principal de la ciudad.

³ Término consultado del Libro: “CONTRIBUCION A LA CLASIFICACION ECOLOGICA Y FLORISTICA DE LOS BOSQUES DE BOLIVIA” de Gonzalo NAVARRO.

Pero este suceso es importante, pues entre las cosas positivas que dejó este conflicto está que la movilización UNIÓN a organizaciones sociales, civiles y a la sociedad en general por un objetivo común: EL AGUA (Figura 2.1).



Figura 2.1 Aniversario de los 10 años de la Guerra del Agua de Cochabamba (Autor: Peg Hunter).

Y es que el agua, a través de la historia de la humanidad, ha sido el elemento primordial para la generación de asentamientos humanos. Es así que ríos, lagos y lagunas son y serán el motor de desarrollo de las civilizaciones. Este es el caso de la cuenca del río Rocha, un caudal que a lo largo del tiempo ha nutrido y servido al desarrollo agrícola, urbano y cultural del valle de Cochabamba (Figura 2.2), y que con el pasar de los años ha sido el elemento natural que más ha soportado la transformación de la ciudad y su crecimiento, pasando de ser un elemento importante de la vida cotidiana (proveedor de beneficios agrícolas y esparcimiento) a una incómoda representación del malestar social y de la contaminación urbana.

La urbanización y el desarrollo industrial están dejando en Cochabamba huellas de gran importancia en los ecosistemas, siendo una de las más impactantes la huella ecológica e hidrológica, lo que repercute en el coste ecológico, económico, social y de salud para la sociedad.

Actualmente, la cuenca del río Rocha está contaminada por varios municipios del Departamento de Cochabamba, que descargan sus aguas residuales con conexiones clandestinas o fuera de norma, residuos sólidos, al igual que las industrias que no cuentan con plantas de tratamiento o, si tienen, funcionan inadecuadamente; todo ello como consecuencia de un crecimiento demográfico acelerado y sin planificación.

El agua que pasa por el río Rocha presenta una imagen desagradable, donde se observa cúmulos de basura y residuos, percibiéndose también un olor fétido, afectando la biodiversidad que habitaba en el río, donde el paisaje se ha modificado de forma que ahora sólo es posible ver pastizales y algunos árboles

sobrevivientes a la contaminación. Esta problemática se ahonda aún más por efecto del cambio climático, que provoca o sequías más fuertes y pronunciadas, o inundaciones más frecuentes y de gran impacto ambiental y social.



Figura 2.2 Vista del Valle central de Cochabamba (Autor: Eliana Lizárraga).

Pero recordemos que a pesar de la importancia del agua, el incremento poblacional en Cochabamba, el cambio de uso de suelo y el cambio climático, traen como consecuencia diferentes tipos de conflictividad: el acceso desigual al líquido elemento, al acaparamiento, la mercantilización, el derroche o despilfarro, la sobreexplotación de aguas subterráneas, la disminución de la productividad agrícola, el incremento de la marginalidad, la degradación por erosión de suelos, y la salinización del suelo como consecuencia del riego con aguas residuales sin tratamiento. Finalmente, no se puede dejar de mencionar el impacto en la seguridad alimentaria y sanidad, con graves consecuencias en la salud, a corto y mediano plazo.

Entonces, ahora es posible ver la importancia de la UNIÓN por el AGUA. Esta unión que surgió de la *Guerra del Agua* abrió la discusión a que queremos como sociedad del agua, mejor dicho, de la cuenca que nos da agua. Y es ahí donde, entre las acciones institucionales, tenemos la conformación de una AGENDA DEL AGUA⁴ que entre varios puntos de trabajo tenía el involucramiento ciudadano para la recuperación del principal río de la ciudad: el río Rocha (Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agua (DGIA), 2014).

Como parte de este trabajo, se lanzó un par de convocatorias que invitaba a la ciudadanía, así como a las instituciones y organizaciones de diversos orígenes, a desarrollar propuestas de iniciativas de

⁴ Recuperado de: <https://datos.siarh.gob.bo/biblioteca/4>

involucramiento ciudadano para sensibilizar a la población de nuestra llajta⁵ y, en principio, “dar la cara al río Rocha”; y de ahí en más, asumir nuevos retos en la perspectiva de una nueva cultura del agua.

En consideración a todos estos antecedentes, surgen iniciativas locales que territorialmente se distribuyen desde el municipio de Sacaba hasta el municipio de Sipe Sipe⁶. Estas iniciativas, desde sus diferentes destrezas y enfoques, han asumido la misión de movilizar niñas, niños, adolescentes, jóvenes, adultos, ancianos y ancianas, para concientizar y sensibilizar no sólo sobre el estado actual del río Rocha, sino también sobre la cultura de relacionamiento con el agua que nos da vida, como un bien común a todos. En tal sentido, la Dirección de Gestión del Agua (dependiente de la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra), como parte de la implementación de la Agenda del Agua Cochabamba (AdA) en el marco del convenio entre la Cooperación Suiza y la Gobernación de Cochabamba, han gestionado el compromiso con estas y otras iniciativas ciudadanas, para la realización de diferentes acciones, a través de este financiamiento institucional.

Con este punto de partida, de dar la cara al río Rocha, mediante acciones individuales, puntuales y de corto alcance, y gracias a la forma de articulación entre iniciativas, es que se logra una sinergia entre varias de las instituciones. Ante la perspectiva de que las acciones queden ahí, sin lograr un impacto significativo sobre la problemática del río Rocha, y mucho menos sobre las malas prácticas del uso del agua, es que se decide organizar una plataforma de cara a la problemática de la cuenca del río Rocha, en particular, y del agua en general.

Es así que nace la Plataforma de Acción Ciudadana Kunturillo⁷, que rescata el nombre antiguo del río, así como la figura e iconografía arqueológica que representa la ciclicidad del agua. Kunturillo es un personaje creado por el Museo de Historia Natural Alcide d’Orbigny de Cochabamba, dentro de su proyecto “Memorias del río Rocha”, que tiene varios elementos relacionados con el agua. Kunturillo tiene cabeza de puma, ala de cóndor, cuerpo de serpiente, cola de pez y piernas de hombre (Figura 2.3). Todos ellos elementos culturales importantes de la cosmovisión andina, relacionados con la filosofía del renacer del río durante las épocas de lluvia.

Reconociendo este sincretismo de flora, fauna y humanidad, como diversidad e integralidad, es que la plataforma se siente representada, igualmente diversa e integral en su filosofía, su perspectiva de acción y su gestión de cambio.

Desde ese momento, y gracias a la invitación de la Dirección de Gestión del Agua, es que se ha participado de eventos relacionados al río y al agua, con invitados internacionales, de México y Perú, a los cuales la plataforma de acción ciudadana Kunturillo ha impactado por los alcances logrados en este corto tiempo. Como resultado, se consigue la alianza con la cooperación alemana G.I.Z., y su programa de COTRIMEX (convenio tripartito entre México, Bolivia y Alemania), para impartir dos cursos de capacitación; uno sobre “Cultura del agua”, y otro sobre “Participación social” para fortalecer y apoyar la visión de trabajo conjunto.

Este tipo de alianzas son las que garantizan, no solo la continuidad en la profundización y ampliación del conocimiento, sino que generan una mejora en las acciones empezadas en cada iniciativa y proyectan

⁵ Expresión de origen quechua que significa *del lugar* haciendo referencia a la pertenencia de un grupo/sociedad al valle de Cochabamba.

⁶ Municipios que son parte del denominado EJE CENTRAL o región metropolitana Kanata. Una denominación que incluye siete municipios interconectados por el crecientito urbano y que son colindantes (linealmente) al municipio de Cochabamba

⁷ Se toma el personaje y nombre de la iniciativa “Memorias del río Rocha” del Museo de Historia Natural Alcide d’Orbigny, que presenta al KUNTURILLO como iso/logotipo que representa a la plataforma.

acciones más efectivas, además de potenciar los resultados preliminares de las iniciativas. Varios de los logros alcanzados en educación son parte del desarrollo de algunas iniciativas.



Figura 2.3 Kunturillo, el renacer del río (Autores: Eliana Lizárraga y Ricardo Céspedes).

Educación sobre el agua en los niños

La educación no ha quedado exenta de este grupo de iniciativas. Se han desarrollado siete proyectos⁸ de trabajo con estudiantes de diferentes niveles, incluyendo el trabajo con universitarios, sobre el río Rocha. Además, se ha trabajado en dos ámbitos de educación: la educación formal (dentro de la currícula educativa) y la educación informal (actividades externas, e.g. Figura 2.4).

Pero antes de iniciar con la descripción de los proyectos y su forma de abordar la temática del agua, es necesario comentar brevemente sobre la educación en Bolivia. En el año 2010 se promulga una nueva ley de educación llamada Ley N° 070 de la Educación “Avelino Siñani - Elizardo Pérez”⁹, dentro de su extensa literatura se rescata a meta fijada por el Ministerio de Educación sobre la educación en Bolivia que dice:

“la educación en Bolivia tiene como meta formar integral y equitativamente a mujeres y hombres, en función de sus necesidades, particularidades y expectativas, mediante el desarrollo armónico de todas sus potencialidades y capacidades, valorando y respetando sus diferencias y semejanzas, así como garantizando el ejercicio pleno de los derechos fundamentales de todas las personas y colectividades, y

⁸ Recuperado de: <https://www.helvetas.org/es/bolivia/lo-que-hacemos/como-trabajamos/nuestros-proyectos/America-latina/Bolivia/bolivia-gestion-agua/kunturillo>

⁹ Puede consultar la ley en extenso en el siguiente enlace: <http://urh.minedu.gob.bo/biblio/book/58288>

los derechos de la Madre Tierra en todos los ámbitos de la educación.” (Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia, 2010).



Figura 2.4 Miniolimpiadas de concientización “Kunturillo” (Autor: Periódico Los Tiempos. <https://www.lostiempos.com>).

Para lograr esto, entre otros cambios importantes, la nueva Ley promueve los denominados “Proyectos Socio Productivos” (PSP) como estrategia pedagógica que permite acercar a los estudiantes a las problemáticas y necesidades de su comunidad, barrio o ciudad. La construcción del PSP es participativa entre los que componen el establecimiento educativo (administrativos y plantel docente), los padres de familia y los estudiantes, eligiendo temáticas anuales y transversales que cambian cada año.

Con esta breve explicación se abordan a continuación las experiencias que se han desarrollado en Bolivia respecto de la temática del agua, específicamente con la contaminación del agua del río Rocha, así como de su cuenca.

En el año 2018, cinco iniciativas se involucraron en el proceso de construcción del PSP en temas de cosecha y uso de agua; cultura de relacionamiento con el agua, buenas prácticas del uso del agua, responsabilidad social respecto de la contaminación del río.

De la misma manera, otras dos iniciativas trabajaron en apoyo a la educación no formal utilizando el vínculo entre los estudiantes y sus establecimientos educativos para conformar “brigadas ambientales” que ayudarán con el monitoreo y difusión de resultados de la contaminación del río Rocha.

Como se puede observar, el trabajo fue extenso, abarcando desde primaria hasta educación superior universitaria. Sin embargo, para fines del presente capítulo, hablaremos de un caso en particular que se enfocó en primaria y es el proyecto “Tomar agua te da vida, tomar conciencia te da agua” desarrollado por el Colegio Pedro Poveda de la ciudad de Cochabamba.

El proyecto tenía como principal objetivo *“Contribuir en la toma de conciencia de la comunidad educativa sobre la importancia de la recuperación y preservación del río Rocha, a través de la ejecución*

del Proyecto Socio Productivo articulado a la investigación escolar, para incidir en la responsabilidad y respeto por el medio ambiente” (REYNOLDS, LARA, & PAZ, 2018).

Para ello, trabajaron en varios ámbitos y con distintos actores sociales, estudiantes, padres de familia, personal docente y vecinos, donde se identificaron diferentes actividades para realizar durante la gestión escolar. Este proceso se dio en cuatro etapas: (1) Primeramente, se trabajó con el Departamento Pedagógico del Colegio para la planificación del PSP identificando objetivos, tópicos, etapas, actividades, presupuesto y productos esperados en las diferentes materias de primaria y secundaria; y (2) Como segunda etapa se trabajó con el apoyo de la Fundación AMAPOLA para la capacitación del personal docente sobre el uso del celular como instrumento de trabajo para que los estudiantes puedan documentar y compartir sus experiencias e inquietudes. También se trabajaron estrategias de aprendizaje para la articulación del proyecto con las áreas del currículum; (3) El tercer momento se centró en reforzar, a través de una actualización, el uso de distintas estrategias de lecto-escritura para estimular la expresión en los estudiantes; y (4) Finalmente, a través del apoyo de la Universidad Católica San Pablo de Cochabamba, se hicieron talleres de sensibilización sobre la situación de las cuencas en Cochabamba (e.g. Figura 2.5).



Figura 2.5 “Bautizan” con agua limpia al Rocha en el inicio de campaña (Autor: Periódico Opinión).

A la par de este proceso intra-escolar la Gobernación de Cochabamba, a solicitud de la Dirección de la Unidad Educativa, sensibilizó e informó a los padres de familia respecto al estado actual del río, la situación de las cuencas y los niveles de contaminación del río. Acto seguido la Dirección socializó a los padres de familia el PSP acordado e informó de los trabajos que se plantearon realizar con sus hijos a lo largo de la gestión, así como la importancia de su involucramiento en este proceso.

Durante la gestión escolar los profesores utilizaron videos cortos y lecturas de apoyo sobre la problemática estudiada sumadas a estos recursos los docentes, dependiendo de su especialidad,

elaboraron *Guías Integradas* al proceso de enseñanza con una serie de actividades para que los estudiantes realicen diariamente en clase, así como actividades orientadas a desarrollarse fuera de las clases. Estas guías encierran un conjunto de actividades sugeridas por el/la profesor/a y que deben ser ejecutadas por el/la estudiante de manera grupal o personal.

Tomemos como ejemplo la guía que hicieron y utilizaron para hacer una salida de reconocimiento al río Rocha.

“Se consideró importante que hagan una descripción geográfica (sociales), saquen muestras de agua (química), hagan encuestas estadísticas (matemática), realicen un informe (lenguaje), saquen fotografías para luego pintar (Artes Plásticas), etc.” (REYNOLDS, LARA, & PAZ, 2018).

Cada actividad pensada en el nivel de los estudiantes. La actividad se planificó con tiempo y se identificaron diferentes puntos de observación de la problemática para que luego, en base a la experiencia, los estudiantes puedan reflexionar sobre las diferencias y similitudes de todos los puntos.

“La esencia de esta etapa fue identificar en el contexto las problemáticas que presentaban diferentes sectores del río Rocha. Se caracterizó por la puesta en marcha de la acción investigativa que consistió en salir al terreno, estudiantes y profesores, basados en un Plan de Acción y munidos de instrumentos de recojo de información (como cuestionarios, entrevistas, diarios de campo y cámaras fotográficas). De forma conjunta fueron a verificar, contrastar e identificar situaciones y problemas para reflexionar sobre las mismas en el marco del currículum base de contenidos programáticos.” (REYNOLDS, LARA, & PAZ, 2018).

Los resultados fueron impactantes pues surgieron muchas ideas de trabajo que fueron consensadas entre los estudiantes y los docentes. Estos consensos aterrizaron luego en acciones de difusión masiva pues en términos generales los estudiantes dilucidaron que el río tenía que ser visible.

“Los logros fueron significativos. La visita al río permitió sensibilizar en mayor medida a los participantes, entre los que se encontraban padres de familia, estudiantes y profesores. Los estudiantes utilizaron diferentes instrumentos de recojo de información, los datos y/o información recabada fueron utilizados para incorporar contenidos curriculares e integrarlos en las guías de trabajo y así ampliar el proceso investigativo de cada grado... En base a la reflexión y consensos, el equipo de profesores determinó desarrollar diversas estrategias que tuviesen un carácter de difusión masiva de modo que se pudiera socializar con la comunidad mediante títeres, videoclips, teatralización y otros medios.” (REYNOLDS, LARA, & PAZ, 2018).

El impacto fue enorme. Marchas por la recuperación del río (Figuras 2.6, 2.7 y 2.8), sensibilización del estado de la contaminación, presentaciones en ferias y hasta presentaciones teatrales en los semáforos de la ciudad fueron algunas de las actividades de sensibilización que llevaron adelante los estudiantes con el apoyo de la Unidad Educativa y los padres familia. Esta acción llegó incluso a comprometer al entonces Alcalde de la Ciudad de Sacaba (parte del eje conurbano de Cochabamba y donde se encuentra la naciente del río Rocha) a trabajar para recuperar el río.

“Todo lo observado, testimonios, datos e información secundaria, fue traducido a diferentes productos elaborados por los estudiantes como maquetas, papelógrafos, teatralizaciones, musicalización y cartillas. La información obtenida y analizada fue socializada a través de diferentes medios de difusión como: ferias productivas, espacios televisivos, prensa escrita y radial, además de diversas representaciones realizadas en espacios abiertos de nuestra ciudad. En el marco de estas actividades,

se lanzó la figura emblemática del Kunturillo como ícono y símbolo de educación ambiental. Esta figura fue presentada en las calles de nuestra ciudad, aprovechando el cambio de los semáforos para difundir el mensaje de dar la cara al río Rocha. Un logro importante de la etapa de difusión fue el compromiso asumido por diferentes autoridades del departamento. La marcha denominada “por la Vida del Kunturillo”, protagonizada por los niños de 3ro de primaria, tuvo el acompañamiento del Alcalde de Sacaba, Humberto Sánchez y otros representantes de la Gobernación del departamento, lo que permitió hacer muy visible esta acción en varios medios de comunicación.” (REYNOLDS, LARA, & PAZ, 2018).



Figura 2.6 “Kunturillo” ayudará a cambiar la relación con el agua y el Rocha. Autor: Periódico Los Tiempos.



Figura 2.7 Caravana Kunturillo. Autor: Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba.



Figura 2.8 Niños instan al Alcalde a recuperar el río Rocha (Autor: Mirador Educativo).

Esta es una muestra de cómo el trabajo conjunto en miras de un solo objetivo puede contribuir al involucramiento ciudadano más allá de las aulas escolares. Volviendo a los niños y niñas en guardianes del río, agentes de cambio y el mejor equipo de sensibilización social. El proyecto tuvo como actores a 65 profesores y 1,200 estudiantes, quienes influenciaron de manera directa sobre 6,000 personas, familias de los estudiantes, y de manera indirecta a cerca de un tercio de la población de la ciudad de Cochabamba, cerca de 250,000 habitantes.

Finalmente, es importante mencionar la reflexión de un niño de 5to de Primaria del Colegio Pedro Poveda:

“Deberíamos dedicar un día al año a concientizar a la población en el cuidado y preservación del río, similar al día del Peatón, con presentación de artistas, involucrando a Sacaba y Quillacollo para comprometerlos por la causa; se podría denominar el día del Kunturillo”.

Conclusiones y recomendaciones

Como lo vimos anteriormente y como se cita de la moneda boliviana, “*La unión hace la fuerza*”. Este ejemplo de éxito que hemos mencionado no hubiera sido posible sin la unión y el trabajo conjunto entre los administradores de la Unidad Educativa, los docentes, los estudiantes y los padres de familia. Este esfuerzo repercutió en las alianzas estratégicas de la institución con otras que ayudaron en los procesos de capacitación y sensibilización de la problemática de río Rocha.

A la par, el trabajo transversal y la elaboración de material de apoyo al proceso de enseñanza (aprendizaje) contribuyó a la inmersión del estudiante en el tema y a cuestionarse sobre su rol en él, así como su participación en la solución.

De la misma manera, las impulsoras del proceso (profesoras Raquel Reynolds, Narda Lara y Ana María Paz) compartieron los siguientes aprendizajes:

“La iniciativa ‘Tomar agua te da vida, tomar conciencia te da agua’, muestra que la escuela constituye un núcleo básico para la promoción y la materialización de la educación ambiental. Los maestros son un actor clave. El conocimiento de la educación ambiental, alcance, importancia y cómo contribuye éste a la formación de la personalidad de los niños, es definitorio para lograr aprendizajes significativos” (REYNOLDS, LARA, & PAZ, 2018).

Esta reflexión es importante pues en la cuenca del río Rocha no se concibe el agua como un sistema cerrado, pensado para lograr solo el aprovechamiento, sino como un sistema abierto en el que ocurren procesos dinámicos tanto en la sociedad a la que sirven el agua, que cambia sus metas y perspectivas, como en el propio ecosistema que se deteriora o mejora, según su interacción con la sociedad.

Esto se puede evidenciar en el carácter interdisciplinario que adoptó el Colegio Pedro Poveda, involucrando un mismo tema desde diferentes especialidades, apoyado en los PSP enfocados en el agua, específicamente en la situación del principal cuerpo de agua de la ciudad: el río Rocha.

“La educación ambiental es un proceso interdisciplinario para formar ciudadanos conscientes e informados respecto al medio ambiente. Contribuye a desarrollar en niños y jóvenes la capacidad para asumir el compromiso de informarse, resolver problemas, tomar decisiones y actuar, a fin de conseguir actitudes que muestren el respeto con el medio ambiente” (REYNOLDS, LARA, & PAZ, 2018).

Aunque cada año se cambia la temática del PSP, la desarrollada en año 2018 demuestra la importancia de la inclusión del tema agua en la curricula escolar, pues como dice el título del proyecto “Tomar conciencia te da agua”.

“La iniciativa ha generado cambios en la manera de pensar y actuar no sólo en los estudiantes, sino en todos los actores involucrados. Las actividades desarrolladas lograron la sensibilización y denuncia de la problemática de contaminación del río y el conocimiento de la historia y la realidad del río Rocha. La apropiación y motivación a lo largo de todo el proceso de ejecución de la iniciativa, llevó a la toma de conciencia de la problemática de contaminación del río, a reconocer al río como ser vivo y, como tal, sujeto de Derechos. Esta noción fue incorporada en la realización de actividades de las guías integradas. El cambio más importante fue respecto a la relación que cada persona tiene con el agua donde todos, de una u otra manera, expresaron predisposición para cambiar hacia un uso racional del agua. De hecho, en el colegio se organizó la Brigada de Salud y Control del Agua, integrada por estudiantes de los niveles primaria y secundaria, quienes rotativamente asumen la tarea semanal de velar por el uso adecuado del agua por cursos.”

Referencias

CRESPO, C., FERNÁNDEZ, O., & HERBAS, G. (mayo de 2005). *Scielo*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1012-25082005000200019&script=sci_arttext&tlng=pt

Dirección de Planificación y Gestión Integral del Agua (DGIA). (1 de Febrero de 2014). *Biblioteca Virtual de Gestión del Agua*. Recuperado el 10 de Enero de 2021, de <https://datos.siarh.gob.bo/biblioteca/4>

Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia. (12 de Junio de 2010). *Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia*. Recuperado el 17 de marzo de 2021, de https://siteal.iiop.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_bolivia_0258.pdf

REYNOLDS, R., LARA, N., & PAZ, A. M. (2018). *Tomar agua te da vida, tomar conciencia te da agua*. La Paz: Impresiones Master Digital.

SORIA, E. (10 de Abril de 2017). En abril “se ganó la guerra”; el acceso al agua empeoró. *Los Tiempos*.

Anexos

Fichas técnicas de las iniciativas en educación formal

Tomar agua te da vida, tomar conciencia te da agua

Objetivo general: contribuir en la toma de conciencia de la comunidad educativa sobre la importancia de la recuperación y preservación del río Rocha, a través de la ejecución del Proyecto Socio Productivo articulado a la investigación escolar, para incidir en la responsabilidad y respeto por el medio ambiente.

Objetivos específicos

- Incorporar diversas actividades y estrategias en el Proyecto Socio Productivo (PSP), que permitan identificar los problemas socio- ambientales en torno al agua del río Rocha.
- Articular campos y áreas del currículum educativo a la problemática del río Rocha.
- Socializar la situación del río Rocha a través de espacios de difusión (asambleas, feria, espacios virtuales y actividades artísticas), para fortalecer la conciencia medioambiental.
- Elaborar un documento de sistematización de la experiencia de parte de los distintos actores de la comunidad educativa.

Resultados obtenidos

- Diagnóstico que identifica los problemas socioambientales en torno al agua del río Rocha, en coherencia con el PSP.
- Programa de sensibilización y toma de conciencia de la problemática del río y la necesidad de su recuperación, que implicó directamente a 1200 estudiantes y sus familias, 65 profesores, personal administrativo y de servicios y de forma indirecta a más de 6000 personas teniendo en cuenta las familias de los estudiantes y profesores y a las personas que han recibido la información a través de los medios de comunicación y en el trabajo de calle.
- Diseño de planes de desarrollo curricular por áreas y guías de trabajo que visibilizan la articulación de campos y áreas del currículum, en torno a la problemática del río Rocha.
- Difusión y socialización en diferentes espacios: radiales, televisivos, prensa, asambleas, ferias, redes sociales, periódicos virtuales y murales sobre la problemática del río para fortalecer la conciencia medioambiental.
- Estrategias de difusión de la problemática: obras teatrales, coros, murales, afiches, video clip, títeres, mimos, cuenta cuentos, comics, etc.
- Documento de sistematización de la experiencia elaborada por los profesores que permite a otros maestros/as replicar la experiencia.

Agua para todas y todos

Objetivo general: despertar y transmitir las bases y principios iniciales para fomentar una actitud favorable de cuidado y no desperdicio del agua, junto con su buen uso productivo, a fin de contribuir a que se produzca en el futuro próximo un cambio en la actual cultura de relacionamiento con el río Rocha y con el agua como fuente de vida.

Resultados:

- 2 tanques de 52 litros cada uno con un sistema de cosecha de agua de lluvia, bajo construcción comunitaria, funciona satisfactoriamente y dota de agua a las y los niños, además de sus huertos escolares. Esto se logró gracias a la socialización, planificación y organización de los padres de familia y maestros de las Unidades Educativas.
- La comunidad educativa de la escuela Eliodoro Villazón y Nataniel Aguirre valora la importancia del cuidado del agua y de la recuperación del río Rocha, considerando a este último como un espacio vivo de la ciudad. Esto se logró a través de talleres con el plantel docente sobre la problemática del agua en Cochabamba y su incorporación como contenido pedagógico en el aula, actividades lúdicas pedagógicas con las y los estudiantes, sobre buenas prácticas de cuidado y relacionamiento con el agua, ferias educativas en el barrio sobre la problemática del río Rocha y la agricultura urbana.
- La comunidad educativa ha iniciado un proceso de mejoramiento de los huertos escolares y recuperación de espacios verdes dentro del establecimiento.

Brigada ambiental estudiantil y uso de celulares para recuperar el río Rocha

Objetivo General: promover una convivencia armónica con el río Rocha conformando una Brigada Ambiental con los alumnos de 5 Unidades Educativas, encabezada por directores y maestros capacitados en la producción de contenidos digitales con el celular como una herramienta y medio para sensibilizar a la comunidad educativa en una nueva cultura de relacionamiento con el agua.

Objetivos Específicos:

- Formar y consolidar una Brigada Ambiental con profesores y directores de cinco Unidades Educativas de Cochabamba.
- Capacitar a la Brigada Ambiental en el uso de herramientas TIC para producir contenidos digitales dirigidos a promover una convivencia armónica con el agua y específicamente con el río Rocha como un bien común.
- Capacitar a los estudiantes de 5 Unidades Educativas involucradas con la Brigada Ambiental, a través de cartillas educativas y talleres progresivos de sensibilización.
- Consolidar la incorporación de los estudiantes capacitados en la Brigada Ambiental.

Resultados:

- Más de 50 profesores capacitados en producción de contenidos con celular, aplicados a la educación ambiental.
- Aproximadamente 2.560 alumnos de primaria y secundaria capacitados en la promoción de una actitud armónica con el río Rocha.
- Nueve Unidades Educativas involucradas.
- Una Brigada Ambiental conformada participa organizadamente en la acción de limpieza del río Rocha.
- Una cartilla guía producida sobre el uso de la cámara del celular.
- Un video de inducción generado para uso de profesores y alumnos.
- Seis videos de difusión elaborados sobre las capacitaciones a las Unidades Educativas.

Acciones de educación ambiental para promover una nueva cultura de relacionamiento con el agua

Objetivo general: promover una educación basada en el relacionamiento armónico con el agua, incorporando en los Proyectos Socioproductivos de cinco Unidades Educativas (UE) una metodología de comprensión y herramientas de investigación que garanticen una acción ambiental efectiva en el marco de la AdA.

Resultados:

- Cinco Unidades Educativas (Colegios España, Marista, Abaroa B, San Francisco Javier y Domingo Savio), capacitados en metodología de elaboración de PSP.
- Aproximadamente 2.560 alumnos de primaria y secundaria capacitados en la promoción de una actitud armónica con el río Rocha.
- Una Brigada Ambiental conformada, que participa organizadamente en acciones de limpieza del río Rocha.
- Un PSP elaborado.

Río Rocha, nuestra fuente de vida

Objetivo general: contribuir en la toma de conciencia de la comunidad educativa sobre la importancia de la recuperación y preservación del río Rocha, a través de la ejecución del Proyecto Socio Productivo articulado a la investigación escolar, para incidir en la responsabilidad y respeto por el medio ambiente.

Objetivos específicos:

- Incorporar diversas actividades y estrategias en el Proyecto Socio Productivo (PSP), que permitan identificar los problemas socio- ambientales en torno al agua del río Rocha.
- Articular campos y áreas del currículum educativo a la problemática del río Rocha.
- Socializar la situación del río Rocha a través de espacios de difusión (asambleas, feria, espacios virtuales y actividades artísticas), para fortalecer la conciencia medioambiental.
- Elaborar un documento de sistematización de la experiencia de parte de los distintos actores de la comunidad educativa.

Resultados:

- Diagnóstico que identifica los problemas socioambientales en torno al agua del río Rocha, en coherencia con el PSP.
- Programa de sensibilización y toma de conciencia de la problemática del río y la necesidad de su recuperación, que implicó directamente a 1200 estudiantes y sus familias, 65 profesores, personal administrativo y de servicios y de forma indirecta a más de 6000 personas teniendo en cuenta las familias de los estudiantes y profesores y a las personas que han recibido la información a través de los medios de comunicación y en el trabajo de calle.
- Diseño de planes de desarrollo curricular por áreas y guías de trabajo que visibilizan la articulación de campos y áreas del currículum, en torno a la problemática del río Rocha.
- Difusión y socialización en diferentes espacios: radiales, televisivos, prensa, asambleas, ferias, redes sociales, periódicos virtuales y murales sobre la problemática del río para fortalecer la conciencia medioambiental.
- Estrategias de difusión de la problemática: obras teatrales, coros, murales, afiches, video clip, títeres, mimos, cuenta cuentos, comics, etc.
- Documento de sistematización de la experiencia elaborada por los profesores que permite a otros maestros/as replicar la experiencia.

Fichas técnicas de las iniciativas en educación informal

PROYECTO: Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua del río Rocha

Objetivo General: sensibilizar a la ciudadanía cochabambina sobre la problemática del río Rocha, a través del desarrollo del MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO ROCHA.

Objetivos Específicos:

- Preparar un programa de capacitación para la realización de un monitoreo social participativo de calidad de agua del río Rocha.
- Capacitar a voluntarios e instituciones en la utilización de sensores de calidad de las aguas, su registro e interpretación de resultados de acuerdo con la norma boliviana.
- Desarrollar un programa de MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO ROCHA con organizaciones territoriales de base, colegios y escuelas, organizaciones juveniles ciudadanas e instituciones académicas que estén ubicadas en los alrededores del río Rocha.
- Desarrollar una herramienta de aplicación informática que permita graficar resultados para la visualización del monitoreo en web.
- *Identificar estrategias locales de las organizaciones de base para el monitoreo de descargas a partir de la realización de Talleres de Construcción Participativa (al menos 4) con los voluntarios y otros actores interesados.*

Resultados:

- Se desarrolló un protocolo de muestreo y análisis para las muestras fisicoquímicas y biológicas del río Rocha.
- Se capacitó a más de 280 estudiantes pertenecientes a 2 instituciones militares, 1 instituto de idiomas (Centro Boliviano Americano) y a jóvenes de 5to y 6to de secundaria de seis Unidades Educativas en temas referentes al cuidado del agua, medio ambiente, situación actual del río Rocha y sobre cómo realizar monitoreo y análisis en el río.
- Se desarrolló una herramienta informática para teléfonos inteligentes con el objetivo de ingresar (de manera sencilla para el usuario) datos obtenidos relacionados a la calidad del río Rocha.
- Se realizaron 9 campañas de muestreo participativo con más de 300 voluntarios de las instituciones capacitadas.
- Se desarrolló una página web (<https://kunturillo-ucb.com>) en la que se expone de manera didáctica la información relacionada a la calidad del río Rocha, obtenida en el monitoreo participativo.
- Se realizó un Taller de Construcción Participativa con representantes de cada institución para que expresen todo lo aprendido en relación a las actividades realizadas y para que muestren el compromiso que poseen respecto al cuidado y revalorización del río.

PROYECTO: Dialogo por el agua

Objetivo General: elaborar participativamente información útil del estado actual de la microcuenca Quiroz Rancho, aportante al río Rocha, para apoyar en la planificación territorial del municipio de Sipe Sipe.

Objetivos Específicos:

- Realizar el mapeo descriptivo y participativo de fuentes de agua, identificando problemas ambientales.
- Identificar las buenas prácticas de uso de aguas (riego, consumo humano) y residuales en la microcuenca de Quiroz Rancho.
- Difundir y presentar información sobre el estado de situación y buenas prácticas del uso de las fuentes de agua, identificando las acciones ciudadanas que se requieren para su conservación.

Resultados

- Se logró la reflexión y el análisis de su realidad entorno al agua y al río Rocha, motivando a tres comunidades de manera participativa a realizar un diagnóstico sobre su territorio y fuentes de agua, así como su relación con el río Rocha.
- Mapeo participativo, los recorridos y talleres generaron información útil para las comunidades, identificando acciones sobre el uso de suelo, del agua, recursos naturales, disposición de residuos sólidos y la relación con sus actividades económicas, expresando su realidad, necesidades, anhelos y compromisos, al municipio y a la gobernación.
- 300 Niños y 800 adultos, de Caramarca y Collpa Central, participaron en la limpieza del río Rocha.
- Tres Unidades Educativas del Núcleo Escolar “Marcelo Quiroga Santa Cruz”, formularán PSP, en relación con el cuidado y la cosecha del agua para la gestión 2019.
- Cartilla: Caja del Diálogo por el agua con el fin de reafirmar la importancia del agua, del río Rocha, los peligros y por último las acciones individuales y/o colectivas para recuperar y dar la cara al río Rocha.

Capítulo 3.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Brasil

Marília Carvalho de Melo^{1,2} (prof.marilia.melo@unincor.edu.br), **Elisa Dias de Melo**² (prof.elisa.melo@unincor.edu.br), **Renata Rozendo Maranhão**³ (renata.maranhao@ana.gov.br), **Sérgio Rodrigues Ayrimoraes**³ (ssoares@ana.gov.br), **Ana Cristina da Silveira**^{4,5} (ana.silveira@meioambiente.mg.gov.br)

¹Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

²Universidad Vale do Rio Verde

³Agencia Nacional del Agua

⁴Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

⁵Universidad Vale do Rio Verde

Introducción

A pesar de ser reconocido por la abundancia de sus aguas y exuberante biodiversidad, Brasil atraviesa una profunda crisis ambiental, que se fundamenta y refleja en aspectos económicos, tecnológicos, sociales y culturales. Según datos presentados en el sitio web de la Agencia Nacional de Agua y Saneamiento Básico (ANA), aproximadamente el 12% del agua dulce disponible en el planeta se encuentra en territorio brasileño. Sin embargo, existe una gran heterogeneidad en su distribución espacial, con aproximadamente el 80% del total disponible en el Norte del país y solo el 5% de la población nacional. La gran mayoría de la población brasileña se concentra en regiones donde se estima menos del 3% de los recursos hídricos del país, contribuyendo a los crecientes conflictos, considerando los más diversos usos del agua.

De hecho, hoy en día el agua se traduce en un recurso, y no como un bien natural, necesario y disponible para todos los seres vivos (BACCI; PATACA, 2008). En medio de este escenario, se destaca la importancia de la educación ambiental, específicamente en el tema del agua, como una poderosa herramienta para la formación de ciudadanos ecológicamente responsables y activos. Según la investigación de Souza y Bagnolo (2017), considerando la diversidad de conceptos, prácticas y métodos, se proponen diferentes interpretaciones de la educación ambiental. Entre las clasificaciones presentadas por los autores se destaca, contrariamente a la tendencia hacia una formación de carácter crítico, una “adiestramiento ambiental”, en la que los temas ambientales son abordados exclusivamente por cuestiones naturales y / o técnicas, dejando de lado los factores sociales y temas históricos, políticos y económicos, que permiten una reflexión crítica y profunda por parte de los aprendices, como ya se indica en la pedagogía liberadora de Paulo Freire. También se contempla la divergencia entre una tendencia antropocéntrica, con enfoque en el desarrollo sostenible, y aquella enfocada en la preservación ambiental, también llamado “ecologismo radical”.

Además de los conceptos, es evidente que los ciudadanos que hayan desarrollado las habilidades y destrezas necesarias podrán responder de manera más eficiente a los desafíos de lograr un desarrollo sostenible (KITAMURA et al., 2014) y, más específicamente, de una adecuada gestión del agua. También destaca los desafíos para enfrentar los impactos del cambio climático, considerando que es a través del agua que sus efectos deben ser percibidos con mayor intensidad, tanto por los probables cambios en los patrones de precipitación como por el caudal de los ríos (ANA, 2016).

A pesar de que la educación es un factor preponderante para enfrentar los problemas ambientales contemporáneos y romper el ciclo de la pobreza, la propia falta de agua, en cantidad y calidad, se encamina como un ciclo paralelo que aún debe romperse en muchas localidades, con énfasis en las áreas rurales. comunidades, con el fin de reducir la brecha de oportunidades de las generaciones presentes y futuras. Como señala la organización “The Water Project”, la falta de agua potable tiene serios efectos en el rendimiento académico de los estudiantes, quienes a menudo enfrentan dolores de estómago y diarreas por enfermedades y el hambre en sí.

Las escuelas son espacios importantes para enfrentar los desafíos que se plantean para garantizar la seguridad del agua en Brasil y en el mundo. Para ello, además de contar con una adecuada infraestructura y servicio de saneamiento básico, deben desarrollar procesos y acciones pedagógicas estructuradas, buscando ampliar las posibilidades de construcción de conocimiento y reflexión crítica que desencadenen cambios en valores y acciones a favor del cuidado del agua. Cuando esto suceda, la escuela se presentará en forma de estructura educativa, mostrando alternativas viables para el desarrollo de importantes reflexiones sobre la importancia del agua, ya sea en la experiencia aprendida y cuestionando los temas abordados en ellos, o en la interiorización del conocimiento generado y demostrado en él, la interacción entre profesores, estudiantes, personal, familia y comunidad.

La Base Curricular Común Nacional - BNCC, documento que regula cuáles son los conocimientos básicos para trabajar en las escuelas brasileñas, considera la educación ambiental como un tema contemporáneo que debe ser destacado en las escuelas de manera transversal (BRASIL, 2017). En las escuelas de primera infancia brasileñas, el tema del agua se trabaja de diferentes maneras, ya sea en el ámbito de los proyectos de educación ambiental o en diferentes disciplinas, a través de, por ejemplo, celebraciones en torno al Día Mundial del Agua, campañas de racionalización, información sobre el ciclo del agua, pinturas y actividades recreativas. Esta práctica ha cobrado fuerza en los últimos años en Brasil debido a las crisis hídricas instaladas en varias regiones desde 2012 (Figura 3.1), cuando el tema del agua ganó más visibilidad por parte de la sociedad debido a los reflejos de la escasez de agua en la vida cotidiana de la población.

Sin embargo, en casos raros el contenido se desarrolla de manera continua, permanente y estructurada, generalmente limitado a métodos superficiales, o en caso de crisis, el tema se entregará a través de acciones específicas, sin una provisión específica en el proyecto político pedagógico de la escuela. Para hacer posible un aprendizaje significativo, Querioz et al. (2016) enfatizaron la necesidad de docentes innovadores que necesiten conducir la educación ambiental a través de conceptos y temas complejos de manera crítica. Krafft et al. (2018) refuerzan como aspecto importante de este proceso la comprensión de sistemas complejos, mutuos e interdependientes, señalando como ejemplo la relación entre agua, energía y alimentos. Se agrega también a la educación ambiental una mirada local, con una perspectiva global, en la búsqueda de la formación de habilidades en un modelo innovador basado en el concepto de “aprender haciendo”, ya propuesto por el célebre filósofo y educador John Dewey en la primera mitad del siglo XX.

A fines del siglo XX, Gadotti (2000, p. 7) señaló que no importa el punto de vista que adopte la educación contemporánea, “la educación orientada al futuro siempre será una educación desafiante, superando las restricciones impuestas por el Estado y el mercado. Por tanto, una educación mucho más orientada a la transformación social que a la transmisión cultural”. El autor, seguidor de la filosofía de la pedagogía liberadora, también menciona que el educador es un mediador del conocimiento, siendo el alumno sujeto de su propia formación, por lo que debe construir conocimiento a partir de lo que hace, conectándose con el mundo real. En el caso de la educación ambiental, debe conectarse con sus propias demandas sociales y ambientales.

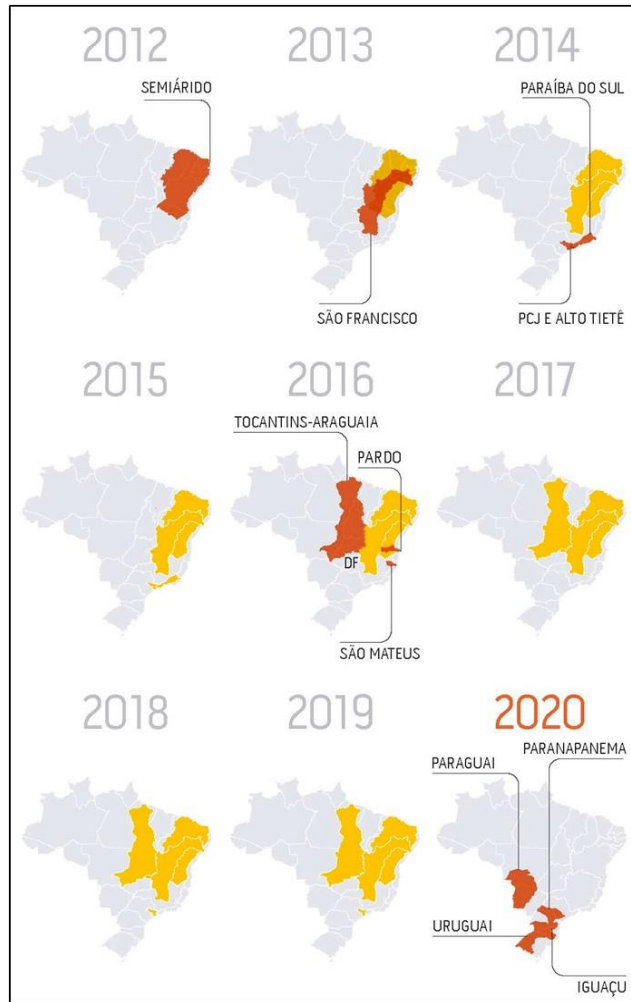


Figura 3.1 Crisis de agua recientes en Brasil (ANA, 2020).

Pero ¿cómo operacionalizar la educación ambiental y la temática del agua, incorporándola al proyecto político-pedagógico y adaptándola a la realidad local de la comunidad escolar? ¿Cómo incorporar el tema del agua como generador de acciones educativas? Aún no hay una respuesta concreta, pero a partir de los principios planteados por la Política Nacional de Educación Ambiental (BRASIL, 1999) y de las experiencias ya desarrollada, se pueden extraer algunos principios comunes, como la percepción de la complejidad de los temas ambientales, la relación entre medio ambiente, cultura y sociedad, las interacciones críticas, políticas, interdisciplinarias, continuas y permanentes. Además de estos lineamientos comunes, existen aspectos de la educación y la dimensión ambiental que se pueden desarrollar en cada nivel y modalidad de educación formal. En la educación infantil y al inicio de la escuela primaria, es importante enfatizar la conciencia de la percepción, interacción, cuidado y respeto de los niños por la naturaleza y la cultura, destacando la diversidad de esta relación (BRASIL, 2007).

Para promover e implementar la educación ambiental en el ámbito escolar, es imperativa la formación de los docentes, como se refiere el artículo 11 de la Política Nacional de Educación Ambiental (BRASIL, 1999). Amahmid et al. (2018) refuerzan que, para que los currículos sean más efectivos en el cambio de actitudes y comportamientos de los estudiantes en relación con el uso y conservación del agua, el tema debe abordarse de manera accesible, utilizando una educación guiada por valores y métodos innovadores, en visitas prácticas y participación en actividades rutinarias de la vida escolar.

En el campo de la política de recursos hídricos, el actual Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (2006-2021) ha formulado planes de desarrollo tecnológico, capacitación, intercambio y difusión de información en la gestión integral de los recursos hídricos (BRASIL, 2006). A pesar de esta iniciativa, tuvo poco efecto con respecto a la educación infantil.

Este capítulo presenta algunas de las experiencias brasileñas, que pueden proporcionar referencias para reflexionar sobre este tema. Cabe mencionar que algunos de ellos no tienen como público específico a estudiantes de primaria, pero son fuente de inspiración para acciones dirigidas a ese público y aportan elementos adaptables. Excelente oportunidad, considerando que el nuevo PNRH se encuentra en preparación (Figura 3.2), con un horizonte de 2022 a 2040, y puede incorporar estas experiencias como insumo para dirigir acciones futuras sobre el tema en Brasil.

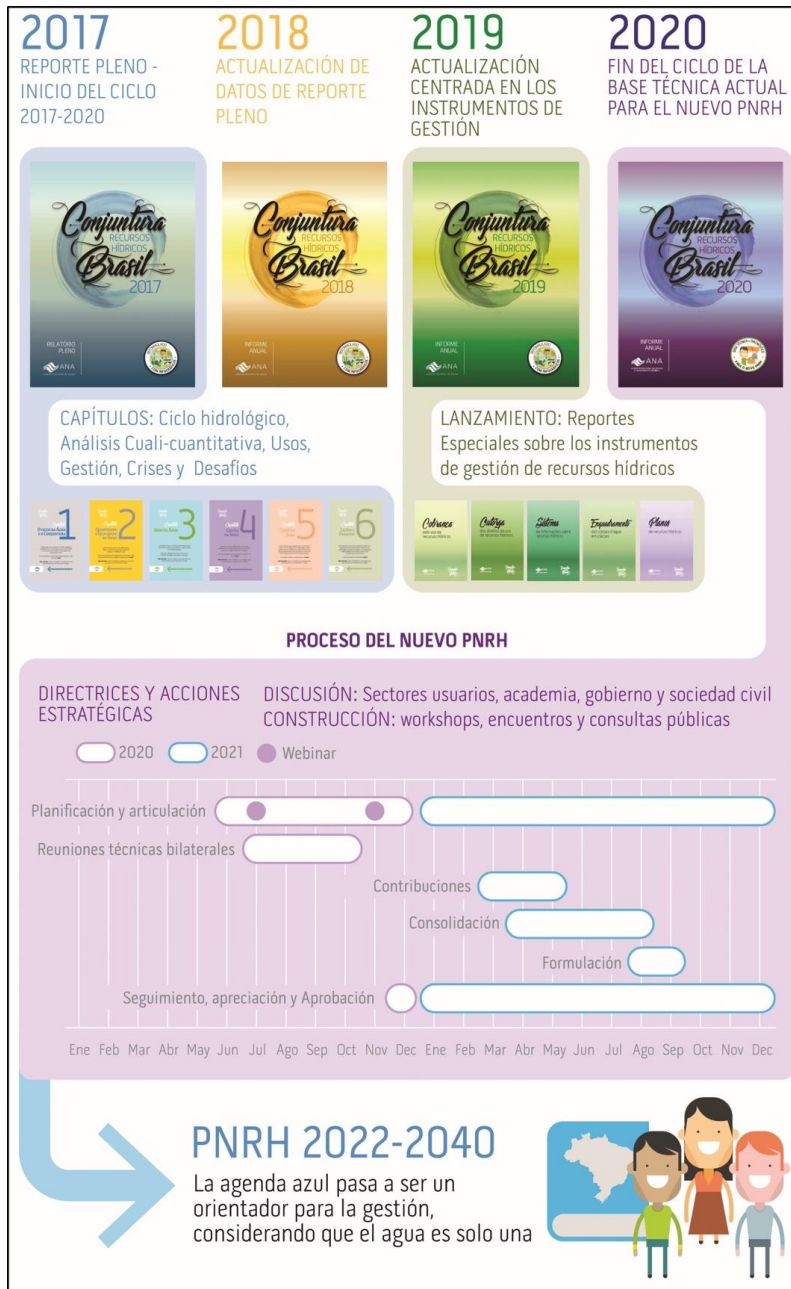


Figura 3.2 Proceso de elaboración del nuevo Plan Nacional de Recursos Hídricos en Brasil - PNRH 2022-2040 (ANA, 2020).

Educación sobre el cuidado del agua en niños

Como una forma de introducir acciones e investigaciones relacionadas sobre el tema del agua que vienen siendo desarrolladas y aplicadas en las escuelas de educación infantil de las redes federales, estatales, municipales y privadas de Brasil, fueron recopilados algunos ejemplos de proyectos que se han llevado a cabo o están en proceso, detallándose en cada caso sus fortalezas y puntos que requieren atención para retroalimentar los procesos de manera continua y con mayor éxito.

Jornada Infantil y Juvenil por el Medio Ambiente: Vamos a cuidar de Brasil cuidando de las aguas

La Conferencia de Niños y Jóvenes por el Medio Ambiente - CIJMA es una iniciativa del Ministerio de Educación y El Ministerio del Medio Ambiente de Brasil, que tiene como objetivo establecer un proceso de diálogo y participación entre profesores, jóvenes, gestores públicos, especialistas y estudiantes de 11 a 14 años para la creación y fortalecimiento de espacios de reflexión, aprendizaje, investigación y acción en la escuela sobre diversos temas socioambientales.

Su quinta edición se realizó en 2019 con el tema: Vamos a cuidar de Brasil cuidando de las aguas, y se insertó en el contexto del 8° Foro Mundial del Agua: Compartiendo Agua, siendo sede en Brasil en el año 2018; y en el ámbito del compromiso brasileño con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (ONU), con una interfaz directa con el ODS 4, que busca asegurar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos; y con el ODS 6, que tiene como objetivo asegurar la disponibilidad y gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos (MOREIRA; SANTOS, 2020).

La V CIJMA constó de tres pasos obligatorios y uno opcional, a saber: (i) Conferencia en la Escuela, para estudiar el tema, elección de un proyecto de acción y representantes escolares para los pasos siguientes; (ii) Conferencias Regionales y/o Municipales (opcionales), para promover debates sobre la perspectiva regional; (iii) Conferencias Estatales, para profundizar los estudios y diálogos sobre el tema del agua desde la perspectiva estatal y elegir el proyecto de acción para el escenario nacional; y (iv) Conferencia Nacional, encuentro nacional de delegaciones estatales para realizar talleres, actividades culturales y diálogos sobre el tema del Agua.

En sus cuatro etapas, la V CIJMA involucró a 9,660 escuelas (de las cuales 9,121 son escuelas primarias en años finales y 539 escuelas primarias en años iniciales y escuelas secundarias que solicitaron participación), 2,501 municipios y 2,642,851 personas. La metodología fue diseñada como un viaje de yincana para que los participantes aprendan sobre prácticas sustentables y herramientas disponibles para su uso en sus comunidades, con el estímulo para crear redes locales y nacionales de colaboración entre los participantes, informando cada paso y aprendizaje a sus escuelas de origen y jugando cooperativamente para obtener los resultados deseados (BRASIL, 2019). Se estructuró un juego con una narrativa épica conocido como Jornada X, realizado con el apoyo técnico del equipo LiveLab - Social Innovation, donde se presentaron misiones a los estudiantes que siguieron de manera creciente: 1) prácticas de corporeidad: sensibilidad y movimiento para arraigar ideas; 2) exploración creativa de símbolos; 3) experiencias de contenido práctico (estaciones de conocimiento, feria de proyectos).

Las misiones llegaron a través de "cartas", con órdenes explícitas y desafíos a resolver a nivel estatal y nacional. Durante la etapa estatal, cada misión tenía un objetivo específico: valorar al docente que acompañaría a la delegación; crear una red de asociaciones escolares; estimular la creatividad de los estudiantes al presentar sus proyectos; y generar aprendizaje contextualizado, colaboración e intercambio de ideas, que quedarían registradas en el Logbook creado por los alumnos (BRASIL, 2019). En el

escenario nacional, los estudiantes se unieron a otros, sumando experiencias, aprendizajes y la percepción creciente del poder de la inteligencia colectiva para actuar en el cuidado de las aguas. Participaron de talleres, círculos de diálogo, momentos inspiradores sobre temas relacionados con el agua, actividades de movilización, experiencias libres con juegos cooperativos y expusieron sus propuestas en una feria de proyectos.

El proceso de gamificación se basó en cuatro pilares, también llamados 4 'F'. Las acciones propuestas deben ser: Rápidas (del inglés, *Fast*) - Usar herramientas de movilización que han inspirado movimientos globales, como el uso de teléfonos celulares, Internet y publicaciones de hashtags en las redes sociales; Gratis (*Free*) - Cada grupo es capaz de movilizar exactamente lo que necesita para actuar, aprendiendo a explotar los talentos y recursos disponibles entre sus miembros, compartiendo y mejorando la abundancia; Divertidas (*Fun*) - El juego recupera la noción de clan y tribu: las acciones están diseñadas para promover cambios junto con los amigos, movilizando la inteligencia y la alegría de los colectivos en el placer de la interacción; Fantástico (*Fantastic*): las personas tienen el desafío de liberar habilidades inusuales que tienen y que pueden marcar la diferencia para enfrentar desafíos y dificultades, obteniendo resultados sorprendentes. Esta propuesta considera que, al mirar el proceso como una broma, se vuelve más fácil dejarse llevar, entregarse y aprender jugando. Y cuando juegas, la gente siempre quiere más (BRASIL, 2019).

En esta construcción se buscaron aportes conceptuales a la educación ambiental crítica y a la pedagogía cooperativa, y se referenciaron aportes reales en la gamificación de los encuentros cooperativos. El juego fue la tónica que animó, desafió y movilizó a niños y jóvenes a desarrollar acciones de conservación y cuidado de las aguas (BARBOSA; CAMPOS, 2019).

Como resultado, la conferencia colaboró con la movilización de las escuelas para trabajar con el tema del agua y, en consecuencia, con la inclusión del tema en el currículo escolar; contribuyó a la expansión del conocimiento sobre el agua y las causas de los problemas socioambientales relacionados; ofreció herramientas metodológicas para trabajar el tema; promovió la reflexión colectiva sobre sus diversos usos: en la industria, la agricultura, la navegación, la pesca, la generación de energía hidroeléctrica, el ocio y muchos otros; y fomentó la investigación y la elaboración e implementación de proyectos orientados a las realidades locales, cumpliendo con los objetivos propuestos inicialmente.

Cabe señalar que, en 2010, entre la tercera y cuarta ediciones del CIJMA, Brasil fue sede de la Conferencia Internacional Infantil y Juvenil por el Medio Ambiente (Confint), un proceso educativo que movilizó a 52 países en conferencias nacionales y reunió a 400 jóvenes entre 12 y 15 años en Brasilia con el tema "Cuidemos el Planeta". Con eso, el país difundió esta tecnología social al mundo. El propio 8° Foro Mundial del Agua fue un espacio en el que la participación de niños y escuelas fue muy significativa. *Vilã Cidadã* tenía 109.581 registros, 59.239 de los cuales niños, jóvenes y adolescentes (ANA, 2018).

Primavera X – Campaña Nacional de Cuidado del Agua

Primavera X fue una campaña nacional de movilización propuesta y desarrollada por grupos de jóvenes por el medio ambiente que participan en la etapa final de la V CIJMA, como una acción post-conferencia. Los participantes en la etapa nacional de la conferencia fueron desafiados a movilizar sus escuelas y comunidades para emprender esfuerzos conjuntos enfocados en cuidar los cuerpos de agua. Fue una acción integrada en alianza con el Ministerio de Medio Ambiente, LiveLab / Epic Journey (empresa colaboradora de marketing digital y gamificación de procesos interactivos) y Secretarías de Estado de Medio Ambiente y Educación.

Involucró a los participantes de la conferencia en la organización y realización de acciones de protección y cuidado del agua en sus territorios. Los estudiantes de 11 a 14 años fueron desafiados a movilizar sus escuelas y comunidades y juntos llevar a cabo esfuerzos conjuntos para cuidar las fuentes y cuerpos de agua. Duró 45 días con el objetivo de incentivar a la comunidad escolar a ensuciarse las manos para realizar y dar a conocer acciones concretas de cuidado del agua en sus territorios. Se desarrolló como un viaje gamificado, donde los estudiantes comprometidos en misiones anteriores, que se les entregaron a través de “CARD”, preparándolos para los días de Primavera X, días de acciones concretas de recuperación y cuidado del agua, ocurriendo simultáneamente en todos los lugares involucrados en el proceso.

El juego se dividió en 7 misiones que se lanzaron semanalmente. Con cada misión, la nueva generación fue desafiada a dar un paso en el camino hasta el gran día de la Primavera X. Las misiones fomentaron la pesquisa y la investigación sobre el tema; compartir el aprendizaje con las comunidades; planificación de acciones colectivas; producción de videos sobre la historia de los cursos de agua; esfuerzos conjuntos; buscar soluciones para enfrentar los problemas locales relacionados con la gestión de los recursos hídricos; y acciones “prácticas” para cuidar las fuentes elegidas por los participantes. Las acciones fueron compartidas en las redes sociales de los participantes en los esfuerzos conjuntos y los socios institucionales que apoyaron esta acción.

Mediante el uso de técnicas de “design game”, asociadas a procesos estructurados de empoderamiento y movilización de niños y jóvenes para actuar en el cuidado del agua, Primavera X movilizó 100 grupos de 20 estados que participaron en acciones simultáneas en todo Brasil en los territorios de las comunidades escolares involucradas en el proceso. La adhesión fue voluntaria y contó con la participación del Ministerio del Ambiente, Colectivos Juveniles por el Ambiente, Organismos Estatales de Gestión de Recursos Hídricos, Ambiente y Educación, un grupo de Scouts, delegados del CIJMA, directores de colegios y la comunidad escolar. Primavera X tuvo una segunda edición realizada en 2020 y se ha caracterizado por ser una iniciativa que moviliza a los departamentos de educación y escuelas estatales para incorporar el tema del agua en sus planes de estudio y para involucrar a jóvenes y niños para actuar en acciones de cuidado del agua.

Guía educativa para el desarrollo sustentable en la escuela: ODS 6, agua potable y saneamiento

La Guía Educativa para el desarrollo sostenible en la escuela: ODS 6, agua potable y saneamiento, forma parte de la serie “Cuadernos de Educación para el Desarrollo Sustentable en la Escuela” compuesta por 10 guías con contenido educativo sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este material fue elaborado por la UNESCO, en alianza con el Ministerio de Educación, y tiene como objetivo apoyar la formación de docentes aportando aspectos conceptuales sobre el tema y sugerencias para actividades pedagógicas y lúdicas que se puedan utilizar en el aula con los alumnos de Escuela Primaria I (MOREIRA; SANTOS, 2020).

Para cada una de las actividades de la guía se elaboraron fichas didácticas con la indicación de las competencias previstas en la Base Curricular Común Nacional - BNCC para las cinco áreas de conocimiento (Idiomas, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Humanas y Educación Religiosa). Ordenadas por actividad, estas fichas indican competencias cuyo desarrollo no es necesariamente explícito en el enunciado, pero que tienen potencial para ser trabajadas interdisciplinariamente a partir de las intenciones pedagógicas específicas de los docentes. Para una amplia difusión, en 2021 el contenido del material estará disponible a través de un curso a distancia y se establecerán asociaciones con los departamentos de educación estatales para el uso del material en las escuelas.

Programa Itinerante de Educación Ambiental - Expedición Nadando con Theo por el Rio das Velhas

En los años 2013 y 2014, el "Programa Itinerante de Educación Ambiental - Expedición Nadando con Theo por el Rio das Velhas" fue realizado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Minas Gerais y por la empresa de comunicaciones y movilización social TantoExpresso, con el objetivo de trabajar en agua en las escuelas públicas del estado.

Buscando crear conciencia para promover la conservación y protección de áreas de preservación permanente alrededor de la cuenca del Rio das Velhas, se creó la mascota Theo, el pez divertido, símbolo de la calidad del agua y la revitalización de las cuencas hidrográficas de Minas Gerais. Durante la ejecución del programa, se llevaron a cabo acciones educativas y de movilización social con niños y comunidades de los municipios aledaños al Rio das Velhas, y la información se elaboró de forma lúdica, a través de representaciones teatrales, juegos, conferencias y distribución de carpetas, artículos educativos, pancartas, camisetas y gorras (Figura 3.3). Además de las actividades realizadas con los estudiantes, la población también tuvo acceso a información sobre la historia de la Meta 2014, sus logros y pretensiones, acciones del Gobierno del Estado de Minas Gerais en la Cuenca del Río das Velhas, información sobre el río y sus ubicaciones, además de la participación de sus socios.



Figura 3.3 Actividades desarrolladas por la Expedición Nadando con Theo por el Rio das Velhas.

Recién en 2013 la “Expedição Nadando con Theo por el Rio das Velhas” recorrió 36 localidades de la cuenca hidrográfica, tomando el programa de educación ambiental itinerante con presentaciones del espectáculo infantil “Aprendiendo con Theo” y el “Charla ambiental - Hablemos con el Pez” con un enfoque en los adolescentes. Todo con mucha interactividad, diversión y conocimiento. En 2014, Theo, el pez divertido, visitó cinco ubicaciones más, totalizando 41 ciudades cubiertas (AGÊNCIA MINAS GERAIS, 2014). También se elaboró una importante colección sobre la cuenca del Río das Velhas para acceder a través del perfil de “Peixinho Theo” en Facebook (<https://www.facebook.com/theopeixinholegal>), con 45 noticias, 60 videos, 7,000 fotos, 500 publicaciones y 75 historias en audios.

La iniciativa ganó el premio “Prêmio Hugo Werneck de Sustentabilidade & Amor à Natureza - Revista Ecológico - 2015” como el mejor ejemplo en Educación Ambiental.

Programa de Educación Ambiental de la Policía Militar de Minas Gerais

Desde 2013, la Policía Militar de Minas Gerais ha desarrollado una importante campaña de sensibilización a través del Programa de Educación Ambiental (PROGEA), cuyas actividades son implementadas por policías militares del Comando de Vigilancia Ambiental (CPMAMB). Los mediadores de PROGEA son cuidadosamente seleccionados y capacitados a través de un curso específico de formación didáctica. Durante el Programa, los mediadores atienden a niños de 4º año de primaria, en escuelas previamente seleccionadas de acuerdo con la evaluación de un conjunto de aspectos de vulnerabilidad socioambiental.

PROGEA se desarrolla en encuentros durante el curso escolar, dividiéndose en dos fases: en la primera, los alumnos participan de una historia que impulsa el reconocimiento de los problemas socioambientales que vive la comunidad escolar, además de generar conciencia ambiental; en la segunda fase, los niños participan en un Club Ambiental, en el que los propios alumnos eligen a los representantes de la clase para buscar medidas que solucionen o minimicen los problemas identificados.

Durante el Programa, los estudiantes participan en debates sobre diversos temas relacionados con el medio ambiente, entre los que destaca la importancia de preservar los ríos y combatir la contaminación del agua, con el fin de asegurar que todos tengan acceso al agua, sin embargo, conscientes de que es un recurso imprescindible para el mantenimiento de la vida. La Figura 3.4 muestra una de las acciones del programa con estudiantes de la Escola Municipal Professora Haydée Antunes en Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

Al finalizar los encuentros, los niños participan de una graduación con ceremonia simbólica, en la que se elige y premia el diseño que mejor retrata la conciencia ambiental de la comunidad, tras una evaluación de conceptos multidisciplinares. Todos los niños que participan en PROGEA reciben de los mediadores un Certificado y una Tarjeta de “Agente Ambiental Infantil”. Desde la creación de CPMAMB en 2018, PROGEA ha formado a 27.260 niños. A partir de la metodología de educación ambiental aplicada en el Programa, el alumno se vuelve más reflexivo sobre los temas ambientales y la adopción de comportamientos socioambientales, que tienen como objetivo contribuir a la preservación ambiental, la sostenibilidad y la mejora de la calidad de vida.

Proyecto Germinar da Gerdau

Uno de los proyectos de educación ambiental empresarial mejor estructurados es el proyecto Germinar, impulsado por Gerdau desde 1990, que apuesta por promover el mutuo beneficio entre la sociedad y el medio ambiente, basado en el trinomio: “Educación, Medio Ambiente y Ciudadanía”. Actualmente, el programa cubre seis municipios de la región de Alto Paraopeba (MG): Congonhas, Conselheiro Lafaiete,

Itabirito, Moeda, Ouro Branco y Ouro Preto (especialmente los distritos de Miguel Burnier y Mota), alcanzando la participación del 100% de las escuelas de la región, ya sea por visitas técnicas, capacitaciones o el premio Gerdau Germinar.



Figura 3.4 Acción del PROGEA en la APA Cachoeira das Andorinhas, Ouro Preto, Minas Gerais-Brasil.

Desde el inicio del programa se han beneficiado más de 465 mil personas, entre estudiantes, educadores, miembros de las comunidades, instituciones educativas y ONG, además de los empleados de la empresa. El programa ya ha realizado 153 mil visitas técnicas de estudiantes al Biocentro y ha desarrollado más de 16 mil proyectos socioambientales con escuelas y comunidades.

El Premio Germinar Gerdau, dentro del alcance del proyecto, financia varias iniciativas de educación en agua, de las cuales algunos aspectos destacados se muestran en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Iniciativas de educación hídrica financiadas en el premio Germinar Gerdau.

Proyecto	Escuela/Municipio	Descripción
EcoEspaço de Cientistas Mirins	E.M. Nossa Senhora do Carmo – Ouro Branco-MG	El proyecto consiste en la construcción de un EcoEspaço en la escuela que tendrá aproximadamente 15 m ² siendo diseñado para ser construido con base a la sostenibilidad, utilizando técnicas de bioconstrucción, régimen de esfuerzo colectivo y materiales reciclados como elementos de demolición, botellas de pet para reemplazar ladrillos y techo de fibrocemento. El entorno del EcoEspaço contará con un jardín temático, construido con llantas, que contiene plantas aromáticas, ornamentales y medicinas propias del Cerrado y un lago ornamental abastecido con agua extraída del arroyo Agua Limpa que corre al fondo de la escuela. Los guijarros se fabricaron en las clases de arte reutilizando piezas de poliestireno del embalaje de los electrodomésticos y descartables en la basura doméstica. Los alumnos controlarán la calidad del agua del arroyo, periódicamente con el ecokit y observarán la presencia de bioindicadores, además de eso, también difundirán los resultados de estos análisis a toda la comunidad.
Escuela Sustentable: un camino posible	E.M. Sr. Odorico Martinho da Silva – Congonhas - MG	El proyecto tuvo como punto de partida una actividad de observación crítica de la escuela y su entorno realizada por los alumnos de 4º año. El enfoque central propuesto por los estudiantes fue reducir el uso de agua y observar la cantidad de residuos eliminados incorrectamente. Para mejorar esta realidad, sugirieron construir un huerto, limpiar el colegio y sus alrededores y concienciar a otros estudiantes y a toda la comunidad, con el objetivo de un mayor ahorro de agua y una correcta disposición de los residuos. Con el apoyo de EMATER (Asistencia Técnica para la Agricultura) el proyecto propone, por tanto, la construcción de un invernadero y una huerta en la escuela que abastecerá de las verduras y hortalizas más utilizadas en las comidas escolares. Con el fin de racionalizar el

		<p>uso del agua, se implementará un sistema de captación de agua de lluvia, que servirá para regar la huerta y también para lavar el patio y las aulas escolares. Paralelamente se llevarán a cabo importantes actividades educativas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acciones de sensibilización, reparación de grifería y mejor uso de bebederos; - trabajar en sostenibilidad con la adopción de la metodología lúdica de las 6 R: repensar, reemplazar, reparar, reducir, reutilizar y reciclar; - elaboración de un diario digital para registrar los conocimientos adquiridos; - adopción de temas relacionados con el agua y los residuos como tema central de la Semana Literaria; - Realización de la “Caminhada Cata Lixo” con el objetivo de retirar la basura que se tira en la escuela y sus alrededores; - separación de residuos generados en seco y húmedo.
Alfabetização Ambiental	CEMI – Centro Educacional Municipal de Itabirito “Professor Alcides Rodrigues Pereira” – Itabirito- MG	<p>La idea central es establecer una conexión entre la escuela y la comunidad que rodea al arroyo Carioca a través de la alfabetización ambiental. El agua, preciosa y esencial para todos los seres humanos, es el objeto de estudio elegido en este proyecto. El objetivo es mejorar la calidad del agua incentivando a los estudiantes a participar como multiplicadores de la conciencia ecológica para toda la comunidad aledaña al arroyo Carioca, subcuenca del río Itabirito. El proyecto se dividirá en 3 etapas:</p> <p>La primera etapa conceptual, con conferencias, investigaciones y proyecciones de videos sobre la distribución e importancia del agua, sus diferentes usos, el ciclo hidrológico, la polución y contaminación, el concepto de cuenca y los parámetros físico químicos de la calidad del agua.</p> <p>En la segunda etapa, el análisis de la calidad del agua se realiza mediante la recolección de muestras de agua en tres puntos del arroyo: curso alto, medio y bajo. Las muestras se analizarán mediante el ecokit y los datos obtenidos se registrarán en hojas de cálculo y gráficos, generando conocimiento sobre la calidad actual de la cuenca y apoyando futuras intervenciones</p> <p>En la tercera etapa se dan intervenciones externas, como sensibilizar a la comunidad que reside en la subcuenca del arroyo Carioca, mapear las áreas de relevancia ambiental para la restauración y enriquecimiento del bosque ribereño y el rescate histórico-cultural con la creación de la colección fotográfica y documental de la comunidad.</p>
Água do céu, água para a vida	E.E. Professora Maria Augusta Noronha – conselheiro Lafaiete - MG	<p>Con base en la Declaración de los Derechos del Agua (1992) y creyendo que la crisis del agua no es solo consecuencia de factores climáticos y geográficos sino también del uso irracional de los recursos hídricos, el equipo escolar decidió elaborar este proyecto cuyo objetivo es recoger y almacenar agua de lluvia que se pueda utilizar para limpiar la escuela y replantar y regar la huerta y huertas que se perdieron por falta de agua a finales de 2014. La escuela cuenta con una amplia cubierta de techo, apta para recoger agua de lluvia, solo necesitando adaptar los canalones y adquirir el embalse. Con la construcción del embalse, además de ahorrar agua, también se realizará un trabajo pedagógico interdisciplinario que establecerá una relación entre la ciencia y la vida cotidiana, además habrá un incentivo continuo para que los estudiantes de secundaria amplíen su visión de la realidad, y participar activamente en la sociedad.</p>
Manda Chuva	APAE - Escola Especial Irany Silva Salvador de Oliveira – Itabirito - MG	<p>"Maestro, ¿por qué no aprovechamos el agua de lluvia que cae del techo de la escuela?" Esta pregunta fue hecha por un estudiante durante una clase de ciencias en el Día Mundial del Agua. Con esta pregunta en mente y considerando que las personas con necesidades educativas especiales son capaces de aprender y que para eso necesitan propuestas acordes a sus especialidades y considerando las limitaciones individuales, APAE desarrolló este proyecto. El proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de captación, almacenamiento y aprovechamiento del agua de lluvia en los servicios de limpieza de pisos, baños y patios de la escuela y también en el riego de los jardines y jardín suspendido que se encuentra en construcción. Será desarrollado por estudiantes de 14 a 24 años y tendrá la interdisciplinariedad de los contenidos de Ciencias, Geografía, Matemáticas y Portugués.</p>

Premio Arcelor Mittal de Medio Ambiente – Educación Ambiental

El Premio ArcelorMittal Medio Ambiente tiene como objetivo promover la conciencia ambiental, con el fin de ayudar a las nuevas generaciones a alcanzar su madurez mejor preparadas para preservar y valorar el medio ambiente. El programa se desarrolla con la participación de las escuelas, que reciben material educativo para trabajar en el aula. A lo largo del curso escolar, los alumnos realizan actividades en base a la temática definida para la edición anual e incorporan aspectos relacionados con la ciudadanía y la ética en su reflexión. Realizado desde 1992, el Premio sufrió un cambio en 2016 que se centra en el conocimiento científico como instrumento para promover la educación ambiental. El programa promueve el desarrollo de proyectos científicos alineados con los temas ambientales identificados como prioritarios en el mundo, como los Objetivos de Desarrollo Sustentables de la ONU. La propuesta es habilitar recursos y métodos educativos diferenciados que potencien el interés de los estudiantes por el área de las ciencias, además de las habilidades, habilidades y actitudes requeridas en el mercado laboral. El programa está alineado con las habilidades 1, 2, 4, 7 y 9 de la Base Curricular Común Nacional (BNCC).

Los participantes se dividen en las categorías de Niño Científico, que incluyen clases del 1° al 5° año y Científico Joven, del 6° al 9° año. Todos los proyectos ganadores en sus ciudades se presentan a un importante premio nacional, con la participación de más de 30 municipios de más de 5 estados. En sus 29 años, el premio ha impactado las vidas de más de 4,7 millones de personas y catalizado transformaciones en la forma en que se relacionan con el medio ambiente. Se crearon e implementaron soluciones ambientales, se reemplazaron hábitos y la conciencia de lo sustentable pasó a formar parte de la rutina de las comunidades. El tema del agua fue uno de los temas recurrentes en las acciones educativas.

Experiencias en literatura

Además de las acciones prácticas mencionadas anteriormente, es importante destacar los proyectos de investigación desarrollados en Brasil, relacionados con el tema Educación y Agua. Para ello, se realizó una revisión de la literatura sobre las bases disponibles en el Portal Periódico de Capes. Los estudios publicados presentan experiencias de acciones en las escuelas con un enfoque en la educación sobre el agua, como se muestra en el resumen presentado en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Estudios publicados con experiencias brasileñas en educación ambiental, enfocados en el tema del agua

Autor	Público	Condado/Estado	Propuesta metodológica / intervenciones propuestas
Queiroz et al., 2016	Escuela Remy Archer	Codó/Maranhão	I. Recogida y pesaje de los residuos producidos por los alumnos durante la pausa (residuos que quedan en el suelo), con el objetivo de mostrar la cantidad de residuos producidos. II. Construcción de un mural en la escuela, con datos sobre la cantidad de basura recolectada y fotos del patio de la escuela antes y después del recreo. III. Uso de la radio escolar como forma de discutir temas ambientales en paralelo al tema de la basura. IV. Presentación de conferencias, basadas en el tema del agua y su importancia para el contexto de la ciudad. V. Círculos de conversación, debatiendo diversos temas ambientales relacionados con la calidad del agua. VI. Talleres educativos, con material alternativo y reutilizable, con el objetivo de concienciar sobre la reutilización de materiales.
Freitas y Marin, 2015	Escuelas municipales	Presidente Prudente/São Paulo	Se estudiaron acciones de educación ambiental enfocadas al agua en el municipio de Presidente Prudente-SP y se observó, a través de los Planes Maestros Escolares, que de las 32 escuelas que ofrecían Educación Primaria en el municipio de 1° a 5° año, en el área urbana, ninguno tenía un proyecto especial exclusivamente sobre el tema del agua. El agua apareció en diez proyectos de forma difusa. En cuatro escuelas se observaron enfoques enfocados a acciones de ahorro de agua.

Souza y Bangnolo, 2017	Comité de cuenca hidrográfica Piracicaba, Capivari y Jundiá (PCJ)	Estados de São Paulo e Minas Gerais	Se enfocó la producción colectiva de materiales educomunicativos, caracterizándose esta producción por transformar la realidad junto con la propuesta de construir ciudadanía a través de la participación en espacios de toma de decisiones. Las acciones del comité se enfocan en la Educación Ambiental Pragmática dirigida a resolver problemas ambientales, como mejorar la calidad y cantidad del agua. Los autores hacen una valoración crítica del desempeño del comité en educación ambiental, que no tiene una sistemática de acciones constantes, ni siquiera una valoración de su efectividad.
Bragato et al., 2017	Escuelas públicas	Pelotas/Rio Grande do Sul	El trabajo se desarrolló con alumnos de escuelas públicas de la zona rural de la región sur de Rio Grande do Sul involucrando aproximadamente a 100 niños de 8 a 13 años, además de profesores y familiares vinculados a estos alumnos. Inicialmente, las clases se eligieron en las escuelas y luego el grupo de interés realizó una visita a los lugares seleccionados para las actividades de extensión. El enfoque abarcó debates y acciones en el aula que incluyeron conferencias, exposiciones de fotografías y salas de redacción con la participación de los padres y la comunidad local. Luego de aplicar las acciones, de acuerdo con la metodología propuesta, fue posible evaluar los conocimientos obtenidos por los niños. Hubo un cambio en la actitud adoptada. El consumo consciente de agua y su conservación se han convertido en la actividad diaria de los alumnos no solo en la escuela, sino también en casa. El involucramiento de los familiares y de la comunidad que rodea a las escuelas es muy importante para el proceso de enseñanza y aprendizaje, también para tomar acciones concretas para mejorar los recursos hídricos de la región donde se ubica la escuela.
Morhy et al., 2019	Escuela CMEI Professora Maria de Fátima Marques Campos	Manaus/Amazonas	El proyecto tuvo como objetivo realizar una valoración formativa utilizando el sentido de pertenencia de los niños en relación al agua en espacios educativos que posibilitaran que los niños tuvieran contacto y vivencias con este elemento. En mayo de 2017 se llevaron a cabo dos clases de excursión, la primera en el Previdenciário Clube y la segunda en el Parque Municipal do Mindu, con una asistencia promedio de 30 niños de dos clases en el segundo período de educación infantil. Los niños pudieron cuestionar, plantear hipótesis, reflexionar y construir conocimientos que permitieron una (re) conexión y el surgimiento de la pertenencia ambiental sobre el elemento agua.
Miranda, 2020	Escuela Professora Maria Aparecida de Abreu	Varginha/Minas Gerais	Se promovieron experiencias con charlas educativas y visitas a las riberas del Río Verde, en una estación de tratamiento de agua y en una mina de agua, con registros (evidencias) de las experiencias promovidas. Se desarrolló material didáctico sobre el consumo de agua para orientar a los niños. El resultado de la acción se obtuvo mediante el seguimiento del consumo de agua en el colegio y en los domicilios de 6 familias de alumnos durante 2019. Los resultados obtenidos mostraron una reducción del consumo que oscila entre el 4 y el 12 % en 5 familias en comparación con el año anterior (año en que no había actividades de educación sobre el agua en la escuela). (www.agenda2030varginha.com)
Souza et al., 2019	Escuelas públicas	-	El proyecto tenía como objetivo proporcionar información sobre el consumo racional de agua para niños de seis a ocho años. Los abordajes se realizaron con la elaboración de cuestionarios para la obtención de datos sobre el consumo de agua entre los niños, material educativo para el trabajo de sensibilización ambiental, abordando formas de desperdicio y consumo de agua, y finalmente, un panel sobre el aporte del agua y su uso racional. Se observó que el uso de la Educación Ambiental como principal herramienta para concientizar y sensibilizar a los niños en el desarrollo de la personalidad y su percepción ecológica, se convierte en un aliado indispensable en la lucha contra el desperdicio de agua. Con el material es posible formar multiplicadores de conocimiento, reflexionar sobre cómo se consume el agua y concienciar sobre los residuos que se observan a diario.
França et al., 2019	Diverso	Belo Horizonte/Minas Gerais	El proyecto presentado desarrolla actividades de ciencia ciudadana sobre conservación y sostenibilidad de ríos urbanos con diferentes sectores de la sociedad civil en la parte sur de la Serra do Espinhaço (MG). Las actividades del programa son: 1. Actividades de larga duración para adultos: Curso de formación para docentes de educación básica y media y empleados del sector productivo: Realización de actividades teóricas y prácticas de 30 a 60 horas, divididas en etapas: Etapa teórica - involucra discusión de aspectos relacionados con (i) conservación de la biodiversidad acuática; (ii) biomonitoreo de cuencas hidrográficas con énfasis en ecología de macroinvertebrados bentónicos; (iii) movilización social;

			<p>(iv) procesos ecológicos; (v) conservación de la biodiversidad de peces y (vi) conservación de la biodiversidad de mamíferos. Etapa práctica - realización de actividades en campo y laboratorio, involucrando los temas: (i) uso y ocupación del suelo; (ii) mantenimiento de zonas ribereñas; (iii) diversidad de hábitats y diversidad biológica en los arroyos de cabecera; (iv) impactos ecológicos en los ecosistemas acuáticos; (v) observación e identificación de huellas de mamíferos.</p> <p>2. Actividades de mediana duración para adultos: Curso de formación para docentes de Escuela Básica y Bachillerato y colaboradores del sector productivo: Realización de actividades teóricas y prácticas de 4 a 8 horas, divididas en etapas: Etapa teórica - involucra discusión de aspectos relacionados con el biomonitoreo de cuencas hidrográficas con énfasis en la ecología de macroinvertebrados bentónicos y propuestas para la divulgación de la ciencia. Etapa práctica - realización de actividades en campo y laboratorio, que involucran la medición de hábitats físicos, parámetros físicos y químicos de la columna de agua y las comunidades sedimentarias y bentónicas.</p> <p>3. Actividades de larga duración para niños y adolescentes: Monitoreo participativo de la calidad ecológica de arroyos. Monitoreo de un ecosistema acuático por estudiantes de educación básica durante el curso de un año académico, dividido en etapas: Etapa 1 - formación de profesionales de educación básica (Primaria I, Primaria II y Bachillerato) con base en el enfoque de “calidad ecológica del agua urbana”, con el objetivo de ofrecer a los participantes (especialmente docentes) información para la preparación y seguimiento de los estudiantes de educación básica. Etapa 2 - Capacitación basada en el enfoque de “monitoreo ecológico de la calidad del agua”, con el objetivo de ofrecer a los participantes (especialmente estudiantes) información para realizar el monitoreo participativo, a través de metodologías simplificadas de evaluación ecológica participativa. Después de capacitar a los docentes y capacitar a sus alumnos, la comunidad escolar pudo realizar la Etapa 3 - evaluación ecológica de los ecosistemas acuáticos, en base a los parámetros propuestos por França & Callisto (2019): (i) Índice local - evaluación de las condiciones ambientales del entorno del tramo estudiado que considera la influencia en el área riparia; (ii) Índice Regional - evaluación de las condiciones ambientales de uso y ocupación del suelo en un área de influencia de la subcuenca hidrográfica que considera la influencia en la región circundante a la cuenca; (iii) Calidad química y física de la columna de agua - evaluación de parámetros físicos y químicos que considera cómo las influencias del medio ambiente afectan la calidad de la columna de agua y; (iv) Índice biológico: evaluación simplificada de la comunidad de bioindicadores bentónicos, que considera en qué medida todas estas influencias juntas afectan la composición y estructura de la comunidad biológica. Al finalizar el año escolar, luego de monitorear las actividades por parte del equipo y monitorear un curso de agua por parte de las escuelas primarias, se realizó la Etapa 4 - Seminario para presentar los resultados e intercambiar experiencias para el monitoreo participativo de estudiantes y docentes. Los datos obtenidos con este estudio fueron validados por los investigadores involucrados y puestos a disposición de la comunidad con el fin de estimular una red de monitoreo de cursos de agua en la región.</p> <p>4. Actividades de mediano plazo para niños y adolescentes: Actividad de participación “un día científico”: Actividades teóricas y prácticas de 7 horas de duración, con la propuesta didáctica indicada para contemplar a los estudiantes desde el 8° grado de la escuela primaria hasta el 3° curso. Estas actividades se ofrecieron con los siguientes temas propuestos y seleccionados por las escuelas participantes: (i) El agua, recurso fundamental para la vida en el planeta; (ii) Ciencia ciudadana con bioindicadores de agua bentónica; (iii) Sin bosques ribereños, no</p>
--	--	--	--

			<p>hay vida en los ríos; (iv) Gestión y salud: el recurso hídrico en la sociedad brasileña.</p> <p>5. Actividades de corta duración para niños y adolescentes: Conferencias y exposiciones interactivas para estudiantes de primaria y secundaria. Exposición interactiva de 30 minutos por clase, para niños, estudiantes de primaria y secundaria, con el tema “¿Estás limpio? ¿O contaminado? ¿Quién vive en el río responde!</p> <p>A lo largo de 7 años del proyecto se llevaron a cabo actividades de ciencia ciudadana con 492 adultos y 4.728 niños y adolescentes, en los municipios de Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Itabirito, Moeda, Ouro Branco y Ouro Preto, en el estado de Minas Gerais. El Proyecto está financiado por el Programa Germinar Gerdau.</p>
--	--	--	--

Conclusiones y recomendaciones

A pesar de los buenos ejemplos presentados en este capítulo sobre actividades de Educación Ambiental, específicamente en el tema del agua, aún queda un largo camino para, de hecho, consolidar una educación innovadora y creativa en Brasil, que promueva el aprendizaje significativo, sistemático y crítico en niños y adolescentes, capaces de generar cambios culturales y de comportamiento en escenarios reales actuales y futuros.

La educación ambiental y la concienciación sobre los recursos hídricos no se configura en un solo formato, como un estándar para ser distribuido de manera idéntica a todo el territorio nacional, y debe adaptarse a las condiciones locales, considerando, sin embargo, el escenario mundial. El tema del agua no debe tratarse de manera superficial y solo con acciones específicas. El proceso de enseñanza-aprendizaje debe reevaluarse continuamente, siendo el alumno el protagonista del proceso. Esta afirmación es corroborada por Guerrero et al. (2020) que indican que el uso de la metodología de aprendizaje activo con actividades previas, durante y después del ambiente del aula, generó mayor motivación, autonomía, colaboración y acciones resolutivas de los estudiantes, demostrando así una mayor efectividad de esta metodología en la educación del agua.

John Dewey dice que “*La educación es un proceso social, es desarrollo. No es la preparación para la vida, es la vida misma*”. La investigación de Piccoli et al. (2016) defiende la Educación Ambiental como una estrategia de movilización social para enfrentar la escasez de agua, a través de la construcción colectiva con la participación de actores estratégicos para que prevalezca el interés de la comunidad, generando resultados efectivos para todos los que dependen del agua para usos múltiples.

A partir de la investigación realizada, se observa la necesidad de institucionalizar en Brasil una educación hídrica integral y continua para niños y jóvenes, considerando el papel fundamental de formar la cultura del futuro e incidir en sus entornos familiares. También se recomienda que el programa incluya indicadores de cambio de comportamiento y relación con el agua, siendo instrumentos de evaluación y mejora continua en forma de enfoque y metodologías aplicadas.

Referencias

AGÊNCIA MINAS GERAIS. Expedição de Educação Ambiental chega na Cidade Administrativa (2014). Disponible en: <http://www.2005-2015.agenciaminas.mg.gov.br/noticias/expedicao-de-educacao-ambiental-chega-na-cidade-administrativa/>. Acceso en: 28 dez. 2020.

AMAHMID, O.; EL GUAMRI, Y.; YAZIDI, M.; RAZOKI, B.; RASSOU, K. K.; RAKIBI, Y.; KNINI, G.; EL OUARDI, T. Water education in school curricula: impact on children knowledge, attitudes and

behaviours towards water use. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 2018. DOI: 10.1080/10382046.2018.1513446

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Quantidade de água. Disponible en: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua>. Acceso en: 05 jan. 2021.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos: avaliações e diretrizes para adaptação. Brasília: ANA, GGES, 2016.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Relatório Final do 8º Fórum Mundial da Água. Agência Nacional das Águas. Brasília: ANA, 2018.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Conjuntura dos recursos hídricos: informe 2020. Agência Nacional das Águas. Brasília: ANA, 2020.

BACCI, D. C.; PATACA, E. M. Education for Water. *Estudos Avançados*, 22 (63), 211-226, 2008.

BARBOSA, N.H.; CAMPOS, N. O Percurso das águas: metodologia da V CNIJMA. Brasília, 2019.

BRAGATO, M.; SILVA, B. P.; PETER, C. M.; PICOLI, T.; ZANI, J. L. A água e a saúde no meio rural: educação ambiental nas escolas. *Expressa Extensão*, v. 23, n. 1, p. 74-82, 2018.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9795. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponible en: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acceso en: 20 jan. 2021.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Programas Nacionais e metas - volume 4 - Brasília, DF: MMA, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação, Ministério da Educação e UNESCO. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola - Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum Curricular. Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, 2017. Disponible en: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acceso en: 05 jan. 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. V Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente: vamos cuidar do Brasil cuidando das águas. Relatório Etapa Nacional - Brasília, DF: MEC, 2019. Disponible en: <http://conferenciainfanto.mec.gov.br/>. Acceso en: jun. 2019.

FRANÇA, J. S.; SOLAR, R.; HUGHES, R. M.; CALLISTO, M. Student monitoring of the ecological quality of neotropical urban streams. *Ambio*, 48, p. 867-878, 2019.

FREITAS, N. T. A.; MARIN, F. A. D. G. Educação ambiental e água: concepções e práticas educativas em escolas municipais. *Nuances: estudos sobre Educação*, v. 26, p. 234-253, 2015.

GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. São Paulo em Perspectiva, 14 (2), 2000.

KITAMURA, Y.; YAMAZAKI, E.; NORICHIKA KANIE, EDWARDS JR., D. B.; SHIVAKOTI, B. R.; MITRA, B. K.; ABE, N.; PANDYASWARGO, A. H.; STEVENS, C. (2014) Linking Education and Water in the Sustainable Development Goals. Post2015/UNU-IAS, Policy Brief#2. Tokyo: United Nations University Institute for the Advanced Study of Sustainability. Disponível em: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:1824/Post2015_UNUIAS_PolicyBrief2.pdf. Acesso em: 07 jan. 2021.

KRAFTL, P.; BALESTIERI, J.A.P.; CAMPOS, A.E.M.; COLES, B.; HADFIELD-HILL, S.; HORTON, J.; SOARES, P.V.; VILANOVA, M.R.N.; WALKER, C.; ZARA, C. (Re)thinking (re)connection: Young people, “natures” and the water–energy–food nexus in São Paulo State, Brazil. *Trans Inst Br Geogr.*, 44:299–314, 2019. <https://doi.org/10.1111/tran.12277>

MIRANDA, D. L. Educação ambiental a partir da agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água em uma escola municipal de Varginha/MG. Dissertação (Mestrado Profissional Sustentabilidade em Recursos Hídricos) - Universidade Vale do Rio Verde, UninCor, Três Corações, p.121, 2020.

MOREIRA, T.; SANTOS, R. S. S (ed). Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: ODS 6, água potável e saneamento. Brasília: UNESCO, 2020.

GUERRERO, A. J.; ROMERO-RODRÍGUEZ, J. M.; LÓPEZ-BELMONTE, J.; ALONSO-GARCÍA, S. Flipped Learning Approach as Educational Innovation in Water Literacy. *Water*, v. 12, n. 2, p. 574, 2020.

MORHY, P. E. D.; TERÁN, A. F.; NEGRÃO, F. C. Avaliação formativa na educação infantil: sequências didáticas a partir do tema água. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 14, p. 531-541, 2019.

QUERIOZ, T. L. S.; SILVA, F. S.; NUNES, E. S.; LIMA, A. S.; MARQUES, C. V. V. C. O.; MARQUES, P. R. B. O. Uma proposta interdisciplinar de educação ambiental a partir do tema água. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 7, n. 1, p. 15-22, 2016.

PICCOLI, A. S.; KLIGERMAN, D. C.; COHEN, S. C.; ASSUMPCÃO, R. F. A Educação Ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 21, p. 797-808, 2016.

SOUZA, J. P. T.; BAGNOLO, C. M. Educação ambiental e água: os diferentes olhares e perspectivas dentro da gestão pública. *Ambiente & Educação*, v. 22, n. 1, p. 165-182, 2017.

SOUZA, K. C. O.; ANDRADE, A. R.; SPINELLI, C. M.; DANTAS, C. L. Educação ambiental sobre o uso racional da água em escolas públicas. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental 30º, 16 a 19 jun. 2019, Natal. Anais [...] Natal, Rio Grande do Norte, 2019.

Capítulo 4.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Chile

Francisca Bustos Vallejos¹ (francisca@fundaciontierraviva.cl), **Carolina Loreto Silva Lobo**¹ (carolina@fundaciontierraviva.cl), **Rodrigo Valdés-Pineda**² (rvaldes@email.arizona.edu)

¹Fundación Tierra Viva. Santiago, Chile.

²University of Arizona. Department of Hydrology and Atmospheric Sciences. Tucson, AZ (USA).

Introducción

Chile continental posee una geografía única con un largo total que alcanza los 4.270 km y un ancho promedio de alrededor de 177 km. Esta corta distancia entre la Cordillera de los Andes y el Océano Pacífico (dirección Este-Oeste) genera las condiciones propicias para el desarrollo de ríos con caudales de altas velocidades. La mayor parte de estos son perennes (excepto aquellos localizados en las zonas hiperáridas), debido a la contribución del derretimiento glacial y nival desde la cordillera de los Andes. Dentro de las principales fuentes de agua dulce que Chile posee se encuentran los glaciares con una superficie aproximada de 20.000 km², siendo la mayor superficie glaciar de Sudamérica. Además, se cuenta con nieve y precipitación estacional que alimenta los ríos andinos, los cuales promueven la recarga natural de agua hacia las napas (acuíferos) locales o regionales y que a su vez también permiten alimentar la formación de cuerpos lacustres.

Este largo total también se traduce en que la disponibilidad del agua en Chile presente gran variabilidad de norte a sur. Con una esorrentía media total de 53.000m³/persona-año -superior al valor de 2.000m³/persona-año considerado mundialmente como umbral para el desarrollo sostenible-, no es un volumen distributivo para todas las regiones del país: de Santiago al norte prevalecen las condiciones áridas -la media de disponibilidad de agua está por debajo de los 800m³/persona-año-, mientras que al sur de Santiago la esorrentía supera los 10.000m³/persona-año¹⁰.

Su geografía también permite que se produzcan procesos de recarga natural de agua, la cual es transportada lentamente debido al gradiente hidráulico que genera la diferencia de elevación existente entre los valles centrales de Chile y la Cordillera de los Andes. Este transporte de agua hacia los valles centrales se produce a través de flujos regionales y/o preferenciales de agua subterránea. Dichos flujos de recarga de agua y su posterior movimiento a través de estructuras geológicas, o su almacenamiento en depósitos aluviales o coluviales puede conllevar tiempos de recarga y transporte que pueden ir desde un par de meses hasta cientos o miles de años dependiendo de las características geomorfológicas, vegetaciones, edáficas, geológicas y climáticas de las cuencas de Chile continental.

Chile cuenta alrededor de 1.251 ríos emplazados en las 101 cuencas principales existentes, más de 15 mil lagos y lagunas de todo tipo de formas y tamaños, que constituyen un invaluable activo medio ambiental y turístico¹¹.

Además, la disponibilidad de agua depende de las principales actividades que se dan para cada una de las cuencas. Es así, por ejemplo, en la zona norte de Chile, predominantemente minera, la disponibilidad de agua para actividades agrícolas es baja. Por otro lado, la zona central tiene un marcado desarrollo

¹⁰ Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos en Chile, 2011. Banco Mundial.

¹¹ Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, 2012-2015. Ministerio de Obras Públicas.

agrícola y de concentración de la población, presentando serios problemas de escasez hídrica, como los emblemáticos casos de Petorca y el secamiento de la Laguna de Aculeo.

En los últimos años, se ha observado una disminución sostenida y creciente en la disponibilidad de recursos hídricos, de entre un 20% y 50% en las macrozonas sur y norte-centro respectivamente, la que se proyecta sigan en déficit en los próximos 30 años¹².

Si bien todas estas fuentes de agua mencionadas representan grandes volúmenes almacenados y disponibles para su uso, el desafío de utilizar y manejar dichos recursos hídricos de una manera sustentable y equitativa dentro del territorio nacional es todavía muy importante para Chile. Es quizás demasiado obvio señalar que nuestras generaciones han fallado en resolver los problemas del agua, ya que básicamente todos nuestros problemas hídricos se han atribuido a conceptos como el cambio climático, las demandas crecientes, la escasez hídrica, la contaminación, el estrés hídrico, etc. Sin embargo, todos estos factores son el resultado de nuestra inhabilidad para entender cómo funcionan los ecosistemas naturales y de cómo responder adecuadamente ante los escenarios de cambios hídricos que la naturaleza propone.

Es por esta razón que los principales conflictos hídricos en Chile tienen que ver con una baja capacidad de generar una distribución equitativa debido a que el actual código de aguas ha permitido la sobre otorgación de derechos de agua, los cuales fueron asignados durante periodos de abundancia de agua, pero que actualmente no se condicen con la situación actual de sequía que aqueja al país desde el año 2010. Esto ha conllevado a que cientos de miles de pequeños y medianos usuarios de agua, localizados principalmente en zonas rurales de Chile, hayan enfrentado por primera vez en su vida lo que significa una situación de escasez hídrica extrema.

A todo lo anterior es importante agregar que las proyecciones de cambio climático en Chile no son favorables en términos hídricos dado que la mayoría de los escenarios proyectan un menor volumen anual de agua desde las precipitaciones con reducciones que podrían alcanzar desde un 30 hasta un 60% en ciertas zonas de Chile continental.

El cambio climático ha afectado la disponibilidad de recursos hídricos en el país. El Balance Hídrico Nacional para las macrozonas norte y centro del 2018 deja en evidencia la tendencia a la baja en las precipitaciones y una disminución progresiva de los caudales en los ríos. Asimismo, “las alzas en temperaturas e isoterma cero, están produciendo deshielos prematuros y precipitaciones líquidas sobre la reserva nival, que generan mayores escorrentías y disminuyen las reservas de agua en cordillera, principalmente de glaciares, los que han sufrido una baja del 8% en la última década¹³”.

Tomando en consideración los escenarios actuales y futuros en relación con la disponibilidad del agua, es sumamente necesario seguir trabajando a paso acelerado e incrementar el número de iniciativas que permitan incluir a las nuevas generaciones de estudiantes en términos de un aprendizaje relativo al valor que los recursos naturales y principalmente en términos del valor que el agua tiene para nuestras vidas y de cómo debemos prepararnos y comportarnos para beneficiar la adaptación y la mitigación del impacto que podría tener el cambio climático en el futuro de los recursos hídricos en Chile.

¹² Aplicación de la metodología de actualización del balance hídrico, 2019. Dirección General de Aguas (DGA).

¹³ Aplicación de la metodología de actualización del balance hídrico, 2018. Dirección General de Aguas (DGA).

Educación sobre cuidado del agua en niños

Materiales y recursos educativos

El rango de tipos de materiales y recursos educativos es amplio, pero no abundante ni se encuentra sistematizado en una misma plataforma, pues responde a programas, proyectos o licitaciones públicas de distintas instituciones ejecutadas por organizaciones de interés público. Además, en su mayoría no han tenido evaluaciones posteriores en cuanto a los impactos de estos en su implementación, por lo que no es posible señalar si lograron objetivos de cambio de actitudes, aptitudes o habilidades en el público beneficiario. Esto, principalmente debido a que los recursos destinados se orientan al desarrollo o ejecución de los materiales o recursos educativos, no habiendo etapas financiadas de evaluación y retroalimentación.

Por ejemplo, se han desarrollado recursos educativos de calidad (cuentos, videos, planificaciones de aula, entre otros) por medio del Fondo de Protección Ambiental (FPA) del Ministerio del Medio Ambiente, pero han sido acotados en su alcance dado el límite de recursos disponibles para cada iniciativa; una selección de ellos se encuentra disponible en un repositorio digital, el cual se mencionará más adelante. Otros recursos educativos digitales relacionados con el cuidado del agua se pueden encontrar en la plataforma educarchile.cl de la Fundación Chile, de la cual también se hará posterior mención. Para efectos del presente documento se llamará “material educativo” a libros y guías para docentes con y sin planificaciones de aula o experiencias de aprendizaje; y “recurso educativo” a videos, cuentos, planificaciones de aula puntuales, presentaciones, infografías y afiches.

El Ministerio del Medio Ambiente también ha elaborado por medio de licitaciones públicas material de educación ambiental para Educación Básica y Media en el cual incorpora el cuidado del agua entre sus temáticas, disponibles en formato digital en su página web. Por su parte la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas elaboró un material para Educación Básica llamado “Turu Turu, agua en mi isla”, para niños y niñas de la Isla de Pascua.

Cabe destacar que, materiales y recursos educativos que incorporan los objetivos de aprendizaje (OA) en función de la asignatura sugerida para trabajar, así como otros sólo sugieren actividades sin enmarcarse en el currículum escolar vigente. Una iniciativa reciente denominada “Estrategia y plan piloto de educación ambiental en el uso eficiente del agua en establecimientos educativos”, financiado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago a través del Fondo de Cooperación Chile–México, y ejecutada por Fundación Tierra Viva, elaboró material educativo para docentes de educación parvularia y Educación Básica (primer y segundo ciclo), además del desarrollo de variadas actividades que acompañaron un programa robusto que llegó a más de 60 establecimientos educativos, el cual será descrito más adelante en detalle en la sección de experiencias destacadas.

A continuación, se describen algunos recursos educativos destacados relacionados con el cuidado del agua para estudiantes de educación básica disponibles en plataformas digitales:

- “El camino del agua” es un juego interactivo para estudiantes de 2° y 5° básico, que busca mostrar al jugador que los seres humanos, animales, plantas e industria necesitan agua para vivir, por medio de la toma de decisiones del traslado del agua desde el reservorio a destino. El recurso educativo está acompañado de la descripción de la experiencia de aprendizaje y la ficha educativa, en la cual se propone asignatura, cursos y objetivos de aprendizaje a trabajar (<https://repositorioambiental.mma.gob.cl/index.php/2019/08/02/el-camino-del-agua/?tema=cuidado-del-agua&perfil=docente>)
- “El cantar de la rana chilena” es un video para estudiantes de 2° básico que muestra a un niño Mapuche que se da cuenta que las ranas chilenas (especie en estado de conservación Vulnerable) ya no cantan como antes. Nahuel, y descubre que éstas están siendo afectadas por la contaminación generada por una industria aguas

arriba. El recurso educativo está acompañado de la descripción de la experiencia de aprendizaje y la ficha educativa, en la cual se propone asignatura, cursos y objetivos de aprendizaje a trabajar (<https://repositorioambiental.mma.gob.cl/index.php/2019/07/02/el-cantar-de-la-rana-chilena/?tema=cuidado-del-agua&perfil=docente>).

- “Somos agua” es un video para estudiantes de 5° básico que releva al agua como un recurso vital, escaso y afectado por el ser humano. El recurso educativo está acompañado de la descripción de la experiencia de aprendizaje y la ficha educativa, en la cual se propone asignatura, cursos y objetivos de aprendizaje a trabajar (<https://repositorioambiental.mma.gob.cl/index.php/2019/07/02/somos-agua/?tema=cuidado-del-agua&perfil=docente>).
- “La noticia del flamenco andino” es un cuento para niños y niñas de educación parvularia que utiliza la técnica de narración visual japonesa Kamishibai (“teatro de papel”) compuesto de 11 láminas ilustradas y un breve texto, que cuenta los problemas de agua en el norte de Chile a través de la historia de Wara, una niña Aymara. El recurso educativo está acompañado de la descripción de la experiencia de aprendizaje y la ficha educativa, en la cual se propone asignatura, cursos y objetivos de aprendizaje a trabajar (<https://repositorioambiental.mma.gob.cl/index.php/2019/07/02/la-noticia-del-flamenco-andino/?tema=cuidado-del-agua&perfil=docente>).
- “Cuidado del agua” es una animación para estudiantes de 5° básico, la cual muestra por medio de gráficos los porcentajes de distribución de agua dulce y salada en la Tierra. El recurso educativo está acompañado de la descripción de la experiencia de aprendizaje y la ficha educativa, en la cual se propone asignatura, cursos y objetivos de aprendizaje a trabajar (<https://repositorioambiental.mma.gob.cl/index.php/2019/06/24/cuidado-del-agua/?tema=cuidado-del-agua&perfil=docente>).
- “Cuidemos el agua” es una animación para estudiantes de 2° básico en donde se presentan imágenes de buenas prácticas para el uso eficiente del agua. El recurso educativo está acompañado de la descripción de la experiencia de aprendizaje y la ficha educativa, en la cual se propone asignatura, cursos y objetivos de aprendizaje a trabajar (<https://repositorioambiental.mma.gob.cl/index.php/2019/06/24/cuidemos-el-agua/?tema=cuidado-del-agua&perfil=docente>).
- “Planeta azul” es una presentación en formato power point para estudiantes de 5° básico, en la cual se releva el agua como un recurso natural indispensable para la vida y se entregan buenas prácticas para el uso eficiente del agua. El recurso educativo está acompañado de la descripción de la experiencia de aprendizaje y la ficha educativa, en la cual se propone asignatura, cursos y objetivos de aprendizaje a trabajar (<https://repositorioambiental.mma.gob.cl/index.php/2019/07/01/planeta-azul/?tema=cuidado-del-agua&perfil=docente>).
- “Cuidemos el agua” es una animación para niños y niñas de educación parvularia protagonizada por dos amigos de plastilina que enseñan la importancia de cuidar el consumo de agua (<https://centroderecursos.educarchile.cl/handle/20.500.12246/49162>).
- “Cuidémosla para que alcance para todos y todas” es una actividad para estudiantes de 5° básico que busca generar instancias dentro del aula para valorar y desarrollar conciencia hacia el cuidado del agua. El recurso educativo está acompañado de la descripción de la experiencia de aprendizaje (<https://centroderecursos.educarchile.cl/handle/20.500.12246/55583>).
- “Reservas de agua” es una guía de lectura sobre las reservas de agua en el planeta Tierra para estudiantes de 5° básico (<https://centroderecursos.educarchile.cl/handle/20.500.12246/15835>).

A continuación, se describen algunos materiales educativos destacados relacionados con el cuidado del agua para estudiantes de educación básica disponibles en plataformas digitales:

- “Guía educativa para el uso eficiente del agua en primero y segundo año básico” financiado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago a través del Fondo de Cooperación Chile–México, busca entregar una orientación general de los cambios que están ocurriendo en la región, y a la vez, desde el punto de vista de la educación formal, ser una pauta de cómo abordar la temática por medio de la planificación de actividades para NB1–NB2 generadas a partir de las bases curriculares vigentes a la fecha de elaboración. La guía posee en su primer capítulo antecedentes conceptuales sobre cambio climático, en el capítulo 2 información relativa al agua, en el capítulo 3 orientaciones generales para las actividades

pedagógicas, y finalmente 10 propuestas de planificaciones curriculares con asignatura, eje y unidad, aprendizaje esperado (https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Guia_Educativa_Agua_1y2_B%C3%A1sico.pdf).

- “Guía educativa para el uso eficiente del agua en séptimo y octavo año básico” financiado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago a través del Fondo de Cooperación Chile–México, busca entregar una orientación general de los cambios que están ocurriendo en la región, y a la vez, desde el punto de vista de la educación formal, ser una pauta de cómo abordar la temática por medio de la planificación de actividades para NB7-NB8 generadas a partir de las bases curriculares vigentes a la fecha de elaboración. La guía posee en su primer capítulo antecedentes conceptuales sobre cambio climático, en el capítulo 2 información relativa al agua, en el capítulo 3 orientaciones generales para las actividades pedagógicas, y finalmente 10 propuestas de planificaciones curriculares con asignatura, eje y unidad, aprendizaje esperado (https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Guia_Educativa_Agua_7y8_B%C3%A1sico.pdf).
- “Guía educativa para el uso eficiente del agua en la Educación Parvularia” financiado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago a través del Fondo de Cooperación Chile–México, busca entregar una orientación general de los cambios que están ocurriendo en la región, y a la vez, desde el punto de vista de la educación formal, ser una pauta de cómo abordar la temática por medio de la planificación de actividades para educación parvularia generadas a partir de las bases curriculares vigentes a la fecha de elaboración. La guía posee en su primer capítulo antecedentes conceptuales sobre cambio climático, en el capítulo 2 información relativa al agua, y finalmente 7 propuestas de planificación (https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Guia_Educativa_Agua_Ed.-Parvularia.pdf).
- “Cuento agua para todos” financiado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago a través del Fondo de Cooperación Chile–México, busca promover en niños y niñas de entre 3 y 10 años el buen uso del agua. Está inspirado en el tradicional Kamishibai japonés (teatro de papel) con una serie de dibujos en una cara y el texto del cuento en la otra, junto con preguntas orientadoras para desarrollar habilidades lectoras para los distintos grupos (3-5; 6-8; 9-10). La metodología propuesta es que el adulto sea un facilitador de la historia, incentivando a que los niños y niñas tomen conciencia de la importancia del uso del agua para muchas actividades humanas, haciendo un uso eficiente de este elemento (https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Cuento_Agua_para_Todos.-Complemento-Gu%C3%ADas-Educativas-Agua.pdf).
- “Manual para la Gestión Ambiental en Establecimientos Educativos, Energía / Agua / Residuos / Producción Vegetal y/o Conservación de la biodiversidad” del Ministerio del Medio Ambiente, está orientado a generar buenas prácticas con el medio ambiente en la gestión del establecimiento educacional, promoviendo la adopción de estrategias innovadoras que permitan enfrentar el cambio climático a través de la toma de conciencia de los impactos individuales y colectivos en el aumento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus consecuencias. El manual contiene un primer capítulo referido al cambio climático y educación ambiental, y luego cuatro acápite específicos en relación a gestión energética, eficiencia hídrica, manejo de residuos, y producción vegetal y conservación de la biodiversidad (<https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/11/Manual-Gestio%CC%8In-Ambiental-para-EE.pdf>).
- “Guía de Educación Parvularia: valorando y cuidando el medio ambiente desde la primera infancia” del Ministerio del Medio Ambiente, tiene por objetivo abordar la educación ambiental y apoyar la incorporación de sus distintas temáticas de forma integral en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los niños y niñas en edad preescolar de los distintos centros educativos a lo largo del país. Se compone de cuatro capítulos: en el capítulo 1 se aborda conceptualmente la educación ambiental; en el capítulo 2 hace referencia a los principios de la educación parvularia y el vínculo entre los componentes curriculares de las bases para educación parvularia y la educación ambiental; en el capítulo 3 se presentan ocho temáticas de relevancia ambiental, entre las que se incluye el cuidado del agua; el capítulo 4 contiene cincuenta y tres experiencias de aprendizaje, de las cuales 6 corresponden a cuidado del agua para sala cuna, nivel medio y nivel transición (<https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/11/Gui%CC%81a-EA-para-EP.pdf>).

- “Turu Turu, agua en mi isla” es un material educativo para Educación Básica desarrollado por la Dirección General de Aguas, a través de la Iniciativa Nacional de Eficiencia Hídrica, en colaboración con la Comisión Nacional de Desarrollo Indígena. Este material posee información sobre el ciclo del agua en la isla de Pascua, sus usos, calidad de ésta, además de actividades educativas de eficiencia hídrica (<https://snia.mop.gob.cl/sad/REH5235.pdf>).

Experiencias destacadas

El Ministerio del Medio Ambiente cuenta con un sistema nacional de certificación ambiental para establecimientos educacionales, el que busca ser una estrategia integral para incorporar de manera transversal la educación ambiental para la sustentabilidad desde la educación parvularia hasta la educación media, en cualquier dependencia administrativa. Esta certificación, conocida como SNCAE por sus siglas, tiene por objetivos: (1) Contribuir a una educación para la transformación y desarrollo de una ciudadanía global comprometida con el medio ambiente; (2) Impulsar la educación ambiental para la sustentabilidad en todo el quehacer educativo; (3) Aportar en la creación de una cultura ambiental escolar; y (4) Transformar a la comunidad educativa y las instalaciones del establecimiento en un referente ambiental para el fortalecimiento de la gestión local (MMA, 2020).

Los establecimientos deben abordar diferentes temáticas ambientales en tres ámbitos: curricular, gestión y relaciones con el entorno, y ser trabajadas de manera integral y transversal. Entre estas temáticas se encuentra la eficiencia hídrica.

El libro "Experiencias de Educación Ambiental: Iniciativas de educadores en la Región Metropolitana"¹⁴ que recoge las experiencias más relevantes desarrolladas en la Región Metropolitana por docentes, profesionales y monitores que participan en la Red de Eco-educadores¹⁵ o en colegios que son parte del proceso del SNCAE de la RM, destaca una iniciativa llamada “Captadores de Aguas Lluvias: ¡Hasta la última gota! de la Escuela Básica José Martí, comuna de El Bosque, la cual fue ejecutado con el financiamiento de un FPA. Este consistió en instalar tres captadores de aguas lluvias que buscan incentivar el cuidado del agua y aprovechar este recurso para otras actividades de la escuela. El estanque que recibe las aguas lluvias tiene una capacidad de 1.500 litros, el que además está conectado a una canaleta y es utilizado para regar el huerto, humedecer la lombricultura o usarse para casos de emergencia cuando falta el agua (SEREMI MMA, 2018).

El Ministerio de Educación, elaboró el año 2013 “El agua recurso vital”¹⁶; documento que sistematiza trabajos de investigación realizados en aula asociados a los Objetivos de Aprendizajes (OA) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO). Este documento incluyó la categoría “El agua recurso agotable”, con tres interesantes experiencias. Una de ellas consistió en una “Propuesta para el tratamiento de aguas servidas domiciliarias en Coñaripe”, ejecutada por la Escuela Padre Enrique Römer, comuna de Panguipulli, Región de los Ríos. Esta consistió en la construcción de un micropantano o humedal artificial con plantas que crecen en zonas anegadas de la localidad (juncos, cicuta y totoras), para demostrar la posibilidad de purificar las aguas contaminadas con desechos provenientes de la cocina de la escuela. Dentro de sus conclusiones destaca “Las plantas acuáticas de la zona logran adaptarse muy bien en estos sistemas de construcción manual, desde donde deben extraer los nutrientes necesarios para su desarrollo, los que serían aportados principalmente por compuestos nitrogenados y fosfatados (entre otros), presentes

¹⁴ Documento elaborado en diciembre de 2018 en marco del Programa "Santiago Recicla", financiado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y ejecutado por Seremi del Medio Ambiente RM, Chile. Disponible en: <https://repositorioambiental.mma.gob.cl/index.php/2019/09/18/experiencias-de-educacion-ambiental-region-metropolitana/?tema=cuidado-del-agua&perfil=docente>

¹⁵ Red que reúne a docentes y educadores ambientales interesados por la educación ambiental

¹⁶ Disponible en: <https://basica.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/25/2016/06/Elaguarecursovital.pdf>

comúnmente en lavabos y detergentes utilizados en las labores de lavado de utensilios de cocina” (Ministerio de Educación, 2013).

También destaca el “Programa de eficiencia hídrica para Escuela Estación Baquedano, Antofagasta, fue un proyecto ejecutado el año 2017 por la ONG Fundación Casa de la Paz y financiado por medio de un FPA, el cual buscó “contribuir a la eficiencia hídrica y revitalización del entorno en Escuela Estación Baquedano, a través de acciones orientadas a la concientización de la comunidad y la implementación de un sistema de reutilización de aguas grises para riego sustentable”. Algunas de los recursos educativos generados por el proyecto se encuentran disponibles en el Repositorio de Educación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente (<https://repositorioambiental.mma.gob.cl/#:~:text=El%20Repositorio%20de%20Educaci%C3%B3n%20Ambienta,de%20Protecci%C3%B3n%20Ambienta%20del%20MMA.>).

Otra iniciativa para destacar es la desarrollada por la Fundación Un Alto en el Desierto, que ha desarrollado programa de educación ambiental donde han logrado conformar la primera Red de cosechadores y reutilizadores de agua de Chile para enfrentar la sequía y la desertificación principalmente en la región de Coquimbo. Hoy la red está compuesta por 30 escuelas rurales, la cual ha recuperado 2 millones litros de agua para crear espacios verdes de uso común, e instalado sistemas de acumulación de aguas lluvia, niebla, rocío y reutilización de aguas grises fabricados por los jóvenes del Liceo Politécnico de Ovalle operados por los mismos niños, quienes además se encargan de difundir, medir y monitorear científicamente el proceso¹⁷.

El proyecto “Estrategia y plan piloto de educación ambiental en el uso eficiente del agua en establecimientos educativos”, financiado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, y ejecutado por Fundación Tierra Viva, fue un programa integral que, en primer lugar, desarrolló una estrategia regional para abordar el uso del agua en los establecimientos educativos. A partir de ello, se elaboró material educativo para estudiantes de educación parvularia hasta segundo ciclo básico, se organizaron seminarios para diferentes públicos, se construyó e implementó un programa piloto en más de 60 establecimientos educacionales de toda la región. Adicional a lo anterior, se entregaron e instalaron sistemas de captación de aguas lluvias (SCALL) y se capacitó a la comunidad educativa en metodologías de adaptación a la escasez hídrica.

Conclusiones y recomendaciones

En términos generales, el material desarrollado para favorecer la concientización en torno al uso eficiente del agua en la educación formal es de muy buena calidad, con contenidos técnico adecuado para los grupos etéreos a los que están enfocados, y actividades pertinentes para aprovechar los espacios curriculares que ofrece.

En diferentes formatos, el material educativo permite abordar la temática en diferentes niveles educativos, y con diferentes metodologías educativas. Los programas, por su parte, de acuerdo a la información disponible, lograron cumplir con los objetivos planteados.

Sin embargo, y tal como se mencionó anteriormente, hay dos falencias importantes:

- El material no se encuentra disponible en una sola plataforma, por lo que necesario navegar en internet para acceder a los recursos desarrollados. En este sentido, el esfuerzo del Ministerio del Medio Ambiente es clave para poner reunir en un solo repositorio el material desarrollado desde

¹⁷ Visto en: <https://fundacionlepe.cl/proyectos/programa-de-educacion-ambiental-un-alto-en-el-desierto/>

esta institución. Sería fundamental poder contar con un espacio donde se pueda obtener de manera ordenada todo el material que se ha logrado desarrollar con el esfuerzo de diferentes instituciones. Esto permitiría poder avanzar en el desarrollo de nuevo material en aquellos espacios en los que aún no hay contenido que aborde la problemática del agua, como es el caso de la educación media principalmente. También posibilitaría incentivar el uso efectivo de estos materiales en la educación formal, y adaptarlo para la no formal.

- No existe evaluación de los resultados de uso o implementación de programas en el mediano o largo plazo, por lo que es difícil poder determinar si las metodologías consideradas fueron adecuadas y cumplieron en el objetivo final de lograr cambios de hábitos en los beneficiarios en torno al uso del agua. Tampoco existe registro de la evaluación formal o incluida en los procesos del uso de los materiales educativos en cuanto a su usabilidad, por lo que no se puede cuantificar la aplicación de sus contenidos en la educación formal.

A pesar de lo anterior, el SNCAE impulsado por el Ministerio del Medio Ambiente, permite tener un acercamiento a la gestión en tres ámbitos (pedagógico, gestión y relaciones con la comunidad) en los establecimientos educativos que participan de dicho proceso. Esto, porque la temática del agua es un eje que se evalúa específicamente en cada uno de los ámbitos anteriormente señalados.

Desde este programa, sí se puede observar que cada vez más la educación formal en Chile está incorporando más y mejores metodologías y procesos de innovación para abordar el uso responsable del agua. Debido principalmente a la dura realidad de una sequía de más de 10 años, y un cambio climático que está mostrando sus efectos, la comunidad educativa ha estado abordando este proceso para que, desde las nuevas generaciones, haya un cambio cultural en torno al tema.

Sin duda queda mucho camino por recorrer, y el contar con un espacio con sistematización de experiencias permite avanzar desde un poco más adelante en el proceso educativo que es crucial para enfrentar el cambio climático, y para saber que son muchos los que ponen conocimiento, experiencia y energía para apoyar este proceso hoy.

Referencias

SEREMI MMA, 2018. Experiencias de Educación Ambiental: Iniciativas de educadores en la Región Metropolitana.

Ministerio del Medio Ambiente, 2020. Manual para la Gestión Ambiental en Establecimientos Educativos, Energía / Agua / Residuos / Producción Vegetal y/o Conservación de la biodiversidad.

Ministerio de Educación, 2013. El agua recurso vital.

Capítulo 5.

Experiencias en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Colombia

Carmen Briceida Rodríguez Medina (cb.rodriguez@gmail.com) y **Laura Flechas Mejía** (lali.flechas@gmail.com)

Introducción

El agua es considerada como el componente más importante del planeta tierra, pues bien, todos los seres vivos dependen de su existencia. Este recurso es un motor de desarrollo tanto económico como social, y el aprovechamiento eficiente y sostenible del mismo, depende de la información y conocimiento de los diferentes tipos de sistemas hídricos, así, como de su comportamiento frente a la variabilidad y el cambio climático (IDEAM, 2018).

Colombia cuenta con abundante oferta hídrica, pero, en términos hidrológicos el territorio nacional no es uniforme. En el año 2013, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, formuló para el país la zonificación hidrográfica nacional, la cual permite conocer la delimitación, distribución y jerarquización de las cuencas hidrográficas (IDEAM, 2013). Como resultado, el país se divide en cinco (5) áreas hidrográficas: Amazonas, Caribe, Magdalena – Cauca, Orinoco, y Pacífico.

En el país, los comportamientos sociales y sectoriales han venido generando presiones por uso, alteraciones de las condiciones naturales y afectaciones en términos de calidad, que deben ser evaluadas para definir estrategias integrales de conservación. Es por esto, que el IDEAM presenta el Estudio Nacional del Agua – ENA, el cual es un estudio técnico-científico, que permite identificar y analizar el estado y la dinámica del agua en Colombia (IDEAM, 2018).

De acuerdo con el ENA (2018), los recursos hídricos de Colombia son extensos, pero, no se encuentran repartidos de manera uniforme en el tiempo y el espacio. La oferta hídrica total superficial de todo el territorio nacional es de 2.023.113 millones de metros cúbicos (Mm³), distribuida en las cinco áreas hidrográficas, como se observa en la Tabla 5.1 (IDEAM, 2018).

Tabla 5.1 Oferta total por área hidrográfica (Fuente IDEAM, 2018).

Área Hidrográfica	Oferta total (Mm ³)	Cambio respecto a ENA 2014 (%)	Caudal medio (m ³ /s)
Caribe	200,280	8.7	6,350.8
Magdalena Cauca	273,338	0.8	8,667.4
Orinoco	533,843	0.8	16,928.0
Amazonas	728,247	-2.3	23,092.5
Pacífico	287,405	1.5	9,113.5

El área hidrográfica con mayor oferta total de agua es el Amazonas, con un total de 425.958 Mm³, y en contraste, el área con menor oferta es el Caribe, con un total de 99.220 Mm³. Las variaciones frente al ENA 2015 son ligeras, a excepción del Caribe, el cual presenta un cambio representativo debido al aumento en el número de estaciones de monitoreo que permiten calcular de manera más acertada los resultados.

Sin embargo, no toda el agua que hace parte de la oferta puede ser usada por el ser humano, pues bien, es necesario considerar un porcentaje para mantener y conservar los ecosistemas fluviales y las necesidades de los usuarios de aguas abajo, por lo que, la oferta hídrica disponible del país actualmente es de 1.214.258 Mm³.

Es importante considerar que, por ejemplo, en la región amazónica se registran valores superiores a 15.000 millones de m³/año, mientras que, en subzonas de la región Caribe, se registran valores disponibles inferiores a 150 millones de m³/año. Lo que indica problemáticas ambientales asociadas al déficit o al exceso del recurso hídrico.

En el área hidrográfica del Amazonas, se conservaron valores de escorrentía cercanos al promedio hasta el primer trimestre del 2017, seguidos por valores debajo del promedio, particularmente en la parte media del área hidrográfica. En el área hidrográfica Magdalena-Cauca, los resultados de escorrentía muestran que el año 2017 fue un período de recuperación para la cuenca, puesto que, en el año 2016, debido al “El Niño”, se presentaron valores por debajo del promedio (Ideam, IAvH, Invemar, IIAP y Sinchi, 2019).

En el área hidrográfica Caribe, para el año 2016, debido a la fase cálida de “El Niño”, se mantuvo en condiciones por debajo de lo normal, sin embargo, en el año 2017 hubo una recuperación gradual hacia condiciones medias, favoreciendo el aumento de los caudales de algunos ríos del Caribe. Por otro lado, En el área hidrográfica Orinoco, no se presentaron valores muy inferiores a las condiciones normales durante el 2017. (Ideam, IAvH, Invemar, IIAP y Sinchi, 2019).

En el área hidrográfica Pacífico se evidenciaron los efectos de la fase “El Niño” del 2016, seguida por un período de transición a una fase fría “La Niña”, que se reflejó en la disminución de la escorrentía en el primer semestre del año 2016 y valores superiores a los promedios históricos en el segundo semestre del 2017 (Ideam, IAvH, Invemar, IIAP y Sinchi, 2019).

Por otra parte, en términos de calidad de agua, de acuerdo con el ENA (2018), la mayor presión por carga contaminante se encuentra en 150 municipios, los cuales aportan el 93% de carga contaminante de demanda biológica de oxígeno, el 90% de demanda química de oxígeno y el 92% en sólidos suspendidos totales (Ideam, IAvH, Invemar, IIAP y Sinchi, 2019).

Frente al comportamiento por área hidrográfica, de acuerdo con los resultados del Índice de Calidad de Agua – ICA, en el Amazonas, las condiciones de calidad son “aceptables”, a excepción del municipio de Leticia, que fueron de categoría “regular”. En el Pacífico, se presentaron categorías “regular” y “aceptable”, a excepción de la estación de monitoreo en Pasto, en donde se obtuvo categoría “mala”. Y, en el Orinoco presentó resultados entre “regular” y “aceptable”. Solamente en la estación localizada sobre la corriente del río Meta, la condición de calidad es de categoría “mala” (Ideam, IAvH, Invemar, IIAP y Sinchi, 2019).

En el área del Caribe, la calidad del agua es de categoría “regular”, con un aporte alto de nutrientes y sólidos suspendidos totales, asociado a descargas difusas agrícolas y pecuarias, que vienen por escorrentía y aguas residuales domésticas (Ideam, IAvH, Invemar, IIAP y Sinchi, 2019).

Finalmente, el área hidrográfica Magdalena-Cauca, la cual aloja cerca del 80% de la población y se concentran las actividades económicas, la calidad el agua se encuentra entre “regular” y “mala”, asociada a las aguas residuales domésticas y vertimientos difusos agrícolas y pecuarios (Ideam, IAvH, Invemar, IIAP y Sinchi, 2019).

Es importante identificar la relación que conlleva la calidad del agua con la oferta hídrica, pues la baja capacidad de dilución de las corrientes conlleva a una calidad del agua mucho más deteriorada. Durante el 2017, las áreas con oferta hídrica baja fueron clasificadas con una calidad de agua “mala”.

Una vez contemplados esos datos, es importante analizar que, por otra parte, la demanda total del agua en Colombia para el año 2016 ascendió a 37.308 Mm³. A nivel sectorial mayor participación está en el sector agrícola con el 43,1%, energía con el 24,3% y pecuario con el 8,2%, concentrando el 76% de la demanda hídrica nacional (IDEAM, 2018).

A nivel de detalle, los resultados de la demanda hídrica por sectores y por área hidrográfica, evidencian que el agua usada en la agricultura tiene mayores porcentajes en todas las áreas, excepto Amazonas, la cual es la única área hidrográfica que presenta un mayor porcentaje en el sector pecuario, doméstico y piscícola (IDEAM, 2018).

De otra parte, los menores porcentajes corresponden al uso de agua en actividades de servicios, cuyo mayor porcentaje está en el área de Amazonas con 3,2% y 9,6 millones de m³. El área del Caribe alcanza el 0,75% con 38 millones de m³. El área con mayor uso es Magdalena–Cauca con 443,8 millones de m³ que tan solo representa el 1,72% (IDEAM, 2018).

El área Magdalena–Cauca demanda 25.766,5 millones de m³, es decir el 70% del total nacional. De esta, el 42,5% se usa en agricultura y el 25,4% en hidroenergía, el 8,2% con relación a lo pecuario, el 7,5% para uso doméstico y el 7,7% en la piscicultura (IDEAM, 2018).

Es así, como se evidencia que el país cuenta con una alta oferta disponible de agua, sin embargo, existe un alta de demanda frente al mismo, generando de esta manera, presiones sobre el recurso hídrico, que, de no ser atendidas, pueden desencadenar consecuencias como el desabastecimiento en las áreas municipales aledañas a los cuerpos hídricos.

Los resultados muestran que, en condiciones hidrológicas promedio, se identifican zonas con altas presiones por uso con respecto a la oferta disponible. El 95% se agrupa en las áreas hidrográficas Magdalena–Cauca y Caribe. Por lo que, tomando como referencia las proyecciones de población realizadas por el Dane para el año 2016, se estima que 7.829.967 habitantes ubicados en las cabeceras municipales priorizadas presentan susceptibilidad a desabastecimiento de agua potable a causa de la temporada seca (IDEAM, 2018).

En Colombia, se presentan una serie de fenómenos climáticos (El Niño y La Niña), que generan como consecuencia una variación natural en la oferta hídrica superficial. De acuerdo con los resultados presentados en el ENA, el país es altamente sensible a la variabilidad hidroclimática. El área que mayor variación presentó fue Magdalena–Cauca, con una variabilidad del 13% con respecto a la media multianual, seguida por el Pacífico con 12%, Caribe con 11%, el área del Orinoco con el 7% y, por último, el área de la Amazonía con una variación del 6% con respecto a la media multianual.

Sobre la variabilidad hidroclimática, los análisis identifican una alta sensibilidad de las áreas Magdalena–Cauca, Caribe y Pacífico, a diferencia de las áreas Orinoquía y Amazonía, que presentan menor variabilidad. Frente a las sequías, las áreas Magdalena–Cauca, Caribe y Pacífico tienen predisposición a sufrir eventos extremos de sequía en relación con la fase cálida de los fenómenos climáticos, lo que corresponde a su alta variabilidad en oferta. Por su parte, las áreas Orinoquía y Amazonía no presentan eventos de sequía correlacionados con fenómenos climáticos (IDEAM, 2018).

Siendo así, hay escenarios que indican que todo el territorio nacional presenta afectaciones por el cambio climático; sin embargo, debido a la variabilidad del país, el aumento esperado en la temperatura, así como el comportamiento de las precipitaciones, su efecto no será el mismo para todas las regiones de Colombia (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA, 2015).

Los aumentos de temperatura pueden desencadenar una serie de consecuencias, entre las cuales están el aumento en el nivel del mar, el derretimiento acelerado de los nevados y glaciares, así como el retroceso de páramos de los que dependen una gran cantidad de los acueductos en el país; la reducción en la productividad agropecuaria y una mayor incidencia de fenómenos climáticos extremos.

Es por esto por lo que, un cambio gradual en la temperatura y precipitación del país, generado por el cambio climático, puede ocasionar que fenómenos como El Niño o La Niña tengan mayor impacto en los territorios y sectores.

De acuerdo con los escenarios de cambio climático, para el periodo 2071–2100, se espera que la precipitación media disminuya entre 10 a 30% en cerca del 27% del territorio nacional. Estas reducciones en las lluvias sumadas a los cambios en el uso del suelo pueden intensificar los procesos de desertificación y pérdida de fuentes de agua, con impactos sobre la salud humana, la producción agropecuaria y forestal, la economía y la competitividad regional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA, 2015).

Para el mismo periodo se espera que la precipitación aumente entre 10 a 30% en cerca del 14% del territorio nacional. Estos aumentos sumados a los cambios en el uso del suelo pueden incrementar la posibilidad de deslizamientos, afectación de acueductos veredales y daño de la infraestructura vial en áreas de montaña, así como de inundaciones en áreas planas del país (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA, 2015).

Los datos actuales, reflejan que las problemáticas asociadas al recurso hídrico están relacionadas con el manejo y gestión del déficit y exceso de agua, pues bien, el déficit de este recurso genera problemas de disponibilidad, desabastecimiento y racionamiento de agua, y el exceso de esta, puede generar inundaciones, avenidas torrencial y/o deslizamientos (MinAmbiente, 2017).

De acuerdo con los datos y resultados anteriores, se entiende que el agua es un motor de desarrollo para el país, pero también puede afectar la calidad de vida de la población y generar desastres. Por lo que, es de vital importancia mantener un compromiso de monitoreo, evaluación y gestión de la calidad del agua, para así proteger la sostenibilidad del territorio, en particular la disponibilidad y gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos (ODS 6, Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6) (IDEAM, 2018).

Para enfrentar esta serie de desafíos relacionados con el recurso hídrico, Colombia ha avanzado en la generación de programas y políticas destinadas a aumentar la seguridad hídrica, sin embargo, continúan existiendo debilidades a nivel institucional y territorial, debido a la falta de coordinación e interacción en el marco de todas las estrategias diseñadas a nivel nacional, lo que desencadena en una serie de proyectos multipropósito y repetitivos en territorio.

Por otro lado, estos desafíos hídricos presentan una fuerte correlación con el capital humano, en donde se ha evidenciado que la exposición temprana a la escasez y variación de lluvia puede afectar la educación de las personas y los ingresos futuros. En promedio, un niño expuesto a un mes de alta precipitación/sequía causada por un fenómeno climático, puede experimentar una caída del 2.7% en la

probabilidad de una progresión adecuada de grado escolar y una disminución del 12.1 por ciento en la probabilidad de finalización de la escuela secundaria (The World Bank, 2020).

Esto resalta la importancia de mitigar las crisis climáticas y realizar estrategias bajo los escenarios de cambio climático, para así, asegurar el acceso a agua de calidad y ayudar a garantizar el capital humano a largo plazo en el país. Por otra parte, es de vital importancia considerar la calidad del agua, pues también puede afectar el capital humano por medio de la salud.

El agua de baja calidad habilita un medio de propagación ideal para enfermedades, afectando el bienestar físico, los medios de vida y la longevidad. Las enfermedades transmitidas por el agua son una de las principales causas de enfermedad y muerte prematura en Colombia.

De acuerdo con lo anterior, la gestión del recurso hídrico implica también un esfuerzo importante de educación en el capital humano desde la primera infancia, pues bien, las consecuencias que generan los problemas asociados al agua son directos a la población, por lo que es necesario que se conozca la información disponible y las estrategias a implementar en el territorio.

Así mismo, la administración y planificación del recurso hídrico enfrentan desafíos frente al manejo de los conflictos generados en el territorio, entonces, para poder abordarlos es clave tener toda la información referente al recurso hídrico y a partir de eso, identificar y caracterizar los conflictos, promoviendo la implementación de espacios de participación de la comunidad y actores involucrados, con el fin de poder incentivar la promoción y divulgación de la información sobre la administración y planificación del recurso hídrico (MinAmbiente, 2017).

En este sentido, los desafíos relacionados con el agua y los problemas ambientales asociados a estos conflictos persisten en Colombia, y actualmente existe un esfuerzo importante en mejorar las condiciones de gestión del agua a través de los esfuerzos y prácticas educativas que se desarrollan en la comunidad, por lo que, en el marco de este documento se analizarán los diferentes avances de educación sobre el agua en niños de Colombia, con el fin de comprender cómo se ha venido abordando el tema en las aulas educativas del país a través de enfoques de educación ambiental.

Educación sobre el agua en los niños

La educación en torno al recurso hídrico es el espacio para orientar una educación encaminada a la acción y el cambio, permitiendo una propuesta de capacitación y ejecución de acciones para un uso eficiente y responsable (Hernández, 2006), integrando así toda la información disponible sobre el agua con personas informadas, capacitadas y dispuestas a participar en la resolución de problemas ambientales en el territorio (C, Araya-Rodríguez, & Charpentier-Esquivel, 2015).

En Colombia a 2019, como se observa en la Tabla 5.2, el 38,40% de la población son personas adultas, seguidamente del curso de vida juventud concentra el 18,60 %, en la vejez concentra el 12,31%, la adolescencia con el 10,13%, en la primera infancia se concentra el 10,38%, y por último, el curso de vida con menor población corresponde a la infancia con 10,18% (MinSalud, 2018).

Tabla 5.2 Distribución demográfica nacional por rangos de edad (Fuente Minsalud, 2018).

Rango de edad	Total de personas	Porcentaje respecto al total
Infancia (0-5 años)	5,129,942	10.18%
Primera infancia (6 a 11 años)	5,230,957	10.38%
Adolescencia (12 a 17 años)	5,104,771	10.13%
Juventud (18 a 28 años)	9,367,656	18.60%
Adulthood (29 a 59 años)	19,342,277	38.40%
Vejez (60 años en adelante)	6,198,875	12.31%

Según la distribución por departamentos, se encuentra en su gran mayoría el mismo patrón de población por curso de vida que en su orden es: adultez, juventud, vejez, primera infancia, adolescencia e infancia. Los territorios como Bogotá, D.C., Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca, Atlántico y Santander se concentran el 57,7% de las personas entre los 29 y 59 años. El 76,7% de los jóvenes viven en Bogotá, D.C., Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca, Atlántico y Bolívar. En Bogotá, D.C., Antioquia y Valle del Cauca concentran el 71,3% personas mayores de 60 años (MinSalud, 2018).

Por otra parte, en lo que respecta a la educación de la población, Amazonas, Atlántico, Bogotá D.C., Cundinamarca y Valle del Cauca son los departamentos con mayor porcentaje de alfabetismo, es decir conocimiento básico en lectura y escritura en el país. En contraste con Chocó, Cesar, Córdoba, Guainía, La Guajira, Magdalena, Sucre, Vaupés y Vichada son los territorios con menor porcentaje de personas con conocimiento básico de lectura y escritura (MinSalud, 2018).

Actualmente, en Colombia, del total de personas censadas, el 22,6% se encuentra en el rango de 0-14 años (DANE, 2019), de los cuales, para el nivel educativo de básica primaria se registró un total de 3.617.484 matriculados, que representan el 42,2% del total de matrículas a nivel nacional (DANE, 2020).

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia reporta que entre 2005 y 2017 la tasa de cobertura bruta por niveles, entendida como la relación entre el número de estudiantes matriculados en un nivel educativo respecto a la población en edad teórica para cursarlo ha tendido ligeramente al descenso, decayendo 16 puntos porcentuales en la primaria en la población entre 6 y 10 años, comportamiento inverso se observa para los niveles secundaria (población entre 11 y 14 años) y media (población entre 15 y 16 años) que describen un incremento de 12 y 15,2 puntos porcentuales. La cobertura total describe un descenso de dos puntos porcentuales (MinSalud, 2018).

Entre 2005 y 2017 las Regiones Caribe y el Eje Cafetero y Antioquia describen coberturas brutas por encima del promedio nacional. Comportamiento diferente en el resto de las regiones que describen tasas por debajo del país. Sin embargo, las regiones de los Llanos y Caribe muestran un incremento de 0,31 y 2,74 puntos porcentuales en el periodo analizado. Las Regiones describen un descenso que van desde 1,10 a 4,14 puntos porcentuales entre 2005 y 2014, El descenso por regiones para el Centro Sur Amazonía (1,10), Centro Oriente (1,66), Eje Cafetero y Antioquia (2,19) y Pacífico (4,14) (MinSalud, 2018).

Bajo este escenario, se evidencia que no existe información clara frente a los niveles educativos de la población infantil en las zonas hidrográficas del país, pero se cuenta con información pertinente de matrículas en el sector de educación y un análisis regional de la cobertura bruta de educación.

En contexto, los números presentados anteriormente, corresponden a la educación formal del país, la cual se caracteriza por “tener un currículo oficial aplicado con calendario y horarios definidos, es un proceso de educación integral, que incluye la educación inicial, preescolar, básica, media y superior” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional, la educación básica es obligatoria y comprende la estructura de Educación Preescolar (un grado), Educación Básica (nueve grados) y Educación Media (dos grados), en la Figura 5.1 (Ministerio de Educación Nacional, 2018), se presenta de manera específica los grados y la composición de la Educación formal en Colombia.

Por lo que, en el marco de la educación del agua, se evaluaron los lineamientos generales de los procesos curriculares de *Ciencias naturales y educación ambiental*, con el fin de identificar temáticas específicas en el recurso hídrico. Sin embargo, en lo referente a los recursos naturales se presentan algunas

orientaciones generales encaminadas hacia una máxima integración, teniendo como punto de partida los recursos naturales y en general, el medio ambiente (Ministerio de Educación Nacional, 1998), pero, no se identifican puntualmente temas orientados a la educación del agua en relación con el uso eficiente de la misma.

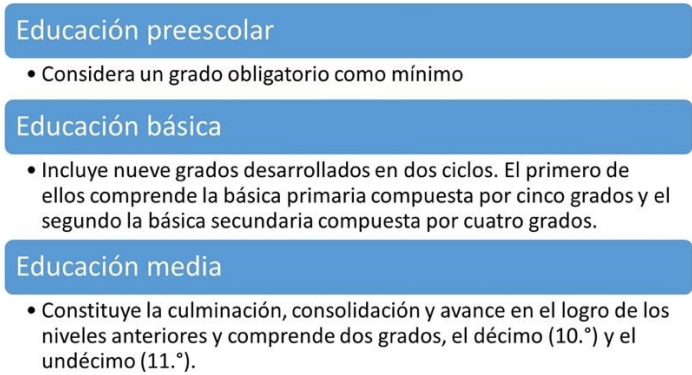


Figura 5.1 Educación formal en Colombia (Fuente Ministerio de Educación Nacional, 2018).

Así mismo, la Ley 144 de 1994 establece las áreas obligatorias y fundamentales para la educación básica, las cuales corresponden a nueve áreas básicas, presentadas en la Figura 5.2.



Figura 5.2 Currículo base para la educación básica (Fuente Ley 144 de 1994).

A pesar de que no existen unos lineamientos claros de la inclusión de educación sobre el agua en los procesos curriculares del país, no significa que no se hayan venido adelantando acciones relacionadas al mismo. En lo que respecta al Recurso Hídrico, durante el siglo XX, los primeros lineamientos explícitos de política para el manejo del recurso hídrico se dieron con el Decreto 1381 de 1940, expedido por el entonces Ministerio de Economía Nacional, que trataba sobre el aprovechamiento, conservación y distribución de aguas nacionales de uso público, sin embargo, no se hablaba de temas en educación para el recurso hídrico (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

En el Decreto 1337 de 1978, se reglamenta la inclusión en la programación curricular para los niveles preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional, intermedia profesional, educación no formal, y educación de adultos, los componentes sobre ecología, preservación ambiental y recursos

naturales renovables. Cumpliendo así, con las disposiciones del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente.

Esta reglamentación, supuso avances importantes en lo que respecta a la educación ambiental, convirtiéndose en el primer momento en el que el país comienza a contemplar este rango de población en los temas ambientales. Sin embargo, “hubo ciertas limitaciones de orden conceptual, incluyendo la educación ambiental a través de cursos de ecología, de conservación de recursos naturales, de preservación medio ambiental y del impulso de campañas y jornadas ecológicas. Reduciendo este avance a un estudio de la ecología, ignorando los aspectos socioculturales que le son inherentes” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Ministerio de Educación Nacional, 2003).

Para el finales de los años 90, el país tenía el interés en estimular y desarrollar una gestión ambiental sostenible y de orientar éticamente el comportamiento de las poblaciones, por lo que, en el Plan Nacional de Desarrollo Ambiental, se posiciona la educación ambiental como una instancia para la construcción de nuevos valores, a través de la construcción de procesos de sensibilización, concientización y participación (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Ministerio de Educación Nacional, 2003).

A raíz de eso, se diseña y ejecuta el Proyecto Colectivo Ambiental, el cual se posiciona como la carta de navegación de la política, y en el cual se incorpora por primera vez la dimensión ambiental en la educación básica en zonas rurales y pequeño urbanas del país, la capacitación para profesionales del sector ambiental y continuada para extensionistas rurales.

Así mismo, se nombra por primera vez el agua como un eje articulador de la política, en donde se espera “propiciar la búsqueda de soluciones concertadas que permitan frenar el proceso de deterioro de los ecosistemas hídricos en nuestro país, explorar alternativas de convivencia en torno a los intereses colectivos sobre el agua, e incidir en los niveles locales, regionales y nacionales de toma de decisiones” (Ministerio de Medio Ambiente, 1998).

Por otro lado, en la Política Nacional de Educación Ambiental, adicionalmente, se plantea la inclusión de la dimensión ambiental en los currículos de la educación preescolar básica y media a través del diseño, desarrollo y fortalecimiento de los Proyecto Ambientales Escolares (PRAES), en el cual se comprometen a abrir espacios que posibiliten un cambio de actitudes y comportamiento para mejorar las relaciones con la naturaleza y la sociedad dentro del contexto cultural local, regional y nacional (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Ministerio de Educación Nacional, 2003).

En el año 2010, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible formuló y adaptó la “Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico - PNGIRH”, la cual tiene dentro de sus objetivos específicos la Gobernabilidad: consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico. Para el logro de este objetivo se establecen tres estrategias: participación, cultura del agua, y manejo de conflictos.

La estrategia de Cultura del Agua se orienta a incrementar en los usuarios del agua la conciencia y el conocimiento sobre la importancia de conservar y hacer uso sostenible del recurso hídrico, así como, de abolir prácticas y hábitos de consumo no sostenibles del agua. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

A partir del proceso de formulación de la PNGIRH, se evidenció que la mayoría de los conflictos asociados al recurso hídrico están relacionados con el uso del suelo, la calidad y la cantidad de agua. No obstante, muchas de estas problemáticas aumentan por las prácticas culturales de la comunidad, pues

bien, es un recurso que se ha considerado como inagotable y gratuito, sin considerar sus limitaciones y ciclos.

Es por esto que la construcción de una nueva cultura se debe soportar en procesos educativos de carácter permanente y participativo, en donde se permita abrir espacios a las comunidades para reflexionar sobre su realidad local, para que así puedan tomar decisiones y acciones orientadas a la conservación del recurso hídrico (MinVivienda, 2015).

Como resultados de la implementación de dicha estrategia, se han elaborado guías claves para la inclusión del recurso hídrico en la educación: (i) Guía para reconocer la cuenca que habitamos – Guía metodológica par el docente; (ii) Guía para el diseño de PRAES desde la cultura del agua (MADS, 2015).

Así mismo, con el fin de fortalecer la gobernanza del agua mediante la promoción de la cultura del agua y la participación social; el MADS ha formulado el Programa de cultura del agua, participación y manejo de conflictos relacionados con el recurso hídrico -PCPTC (2012-2018). Con base en dicho Programa, se está implementando el Plan de Formación para la Gestión Integral del Recurso Hídrico en materia de educación informal (2011-2018) mediante diplomados y cursos virtuales, la formulación y publicación de Guías, herramientas (2012-2017) y de la Estrategia Nacional para la Gobernanza del Agua (2014) (MADS, 2015).

Por otro lado, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, ha venido adelantando acciones relacionadas con los planteamientos anteriores a través del programa *la Cultura del Agua*, que tiene como objetivo “Construir una cultura orientada al cuidado, protección y uso racional del recurso, desarrollando procesos educativos de carácter permanente, a través de los cuales las comunidades tengan la posibilidad de reflexionar sobre su realidad local, analizar las consecuencias de sus comportamientos y practicas individuales y colectivas sobre el entorno y asuman su capacidad para tomar decisiones orientadas a transformar dichos comportamientos en la búsqueda de un desarrollo humano sostenible” (MinVivienda, 2015).

Dentro del programa, se han desarrollado las siguientes estrategias educativas que atienden diferentes potencialidades y demandas por grupos sociales y formas de organización (MinVivienda, 2015):

- *Jornadas Educativas en agua y saneamiento*: procesos educativos formales, no formales e informales (definidos por la Ley 115, Ley General de Educación)
- *Clubes Defensores del Agua*: “estrategia educativa dirigida a los niños en edad preescolar y básica primaria.”
- *Saneamiento Básico Escolar y Educación en Higiene*: “formación para docentes y de capacitación para agentes comunitarios, cuyo propósito es el de generar proyectos escolares y comunitarios que contribuyan a la solución de problemas.”
- *Participación Comunitaria en Proyectos de Agua y Saneamiento*: “fortalece la participación de las comunidades en todo el ciclo de los proyectos desde la elaboración del diagnóstico comunitario hasta su formulación.”

En el marco del programa, para el año 2019 se capacitaron 453 personas como multiplicadoras del Programa Cultura del Agua, a través de 15 talleres en 10 departamentos, en donde como caso específico se considera el “Taller de formación a docentes de preescolar y básica primaria en Tunja”, este taller fue dirigido a la capacitación en el cuidado y uso racional del agua con la infancia, trabajando los siguientes temas: análisis transversal de problemas de Agua y Saneamiento básico, la eco pedagogía y la educación de los niños, y Estructura Metodológica y temática de la estrategia Clubes de Agua (MinVivienda, 2019).

Por otro lado, los Ministerios de Educación Nacional y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como se menciona anteriormente, adelantaron estrategias para la inclusión de la dimensión ambiental en la educación formal a partir de las políticas nacionales educativa y ambiental, y la formación de una cultura ética en el manejo del ambiente, mediante la definición y puesta en marcha de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) (MinEducación, 2005).

Según el Ministerio de Educación Nacional (2009), 18 departamentos de Colombia¹⁸, han construido y ejecutado 1022 proyectos ambientales escolares (PRAES), aproximadamente 56 por sector con una participación de 2000 docentes líderes, y 7000 estudiantes asociados (Pita-Morales, 2016).

De esta manera, en la Tabla 5.3 se consolida la información presentada anteriormente, con el fin de resumir los avances puntuales que tiene el país en educación sobre el agua para la población infantil. Sin embargo, como se puede observar, la información frente a los avances de educación sobre ese recurso particular y sobre la población infantil son muy limitados.

Tabla 5.3 Consolidación de esfuerzos e iniciativas de educación sobre el recurso hídrico.

Política, estrategia, iniciativa, esfuerzos, etc.	Objetivo o meta	Resultado o reflexión en relación con la educación sobre agua	Limitaciones
Decreto 1381 de 1940	Primeros lineamientos explícitos de política para el manejo del recurso hídrico	Fue el primer avance en el tema de agua en el país	No incluye o menciona nada acerca de educación en recurso hídrico
Decreto 1337 de 1978	Reglamentación de inclusión en el currículo temas relacionados con educación ambiental	Se reglamenta por primera vez la inclusión en la programación curricular los componentes ambientales	Manejo únicamente de ecología, ignorando aspectos socioculturales
Proyecto Colectivo Ambiental, 1998	Base para la implementación del Plan Nacional de Desarrollo Ambiental	Hablan del agua como un eje articulador de la política y programa prioritario	No hay información disponible acerca de los resultados
Política Nacional de Educación Ambiental, 2003	Inclusión de la dimensión ambiental en los currículos de la educación preescolar básica y media, a través de los PRAES	Construcción y ejecución de 1022 proyectos ambientales escolares. Participación de 2000 docentes líderes, y 7000 estudiantes asociados	No hay información de resultados de la implementación de los PRAES en específico con el recurso hídrico
Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, 2010	Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico	Guías claves para la inclusión del recurso hídrico en la educación: (i) Guía para reconocer la cuenca que habitamos – Guía metodológica para el docente; (ii) Guía para el diseño de PRAES desde la cultura del agua.	No hay información de resultados de dichas guías
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, programa la Cultura del Agua	Construir una cultura orientada al cuidado, protección y uso racional del recurso, desarrollando procesos educativos de carácter permanente	Año 2019: 453 personas como multiplicadoras del Programa Cultura del Agua, a través de 15 talleres en 10 departamentos. Participación de 32 docentes que beneficiarán aproximadamente 300 niños de preescolar y básica primaria	No existe información clara de resultados frente a la implementación de dichos programas

A lo largo de los años y seguimiento sobre los PRAES, se han establecido casos exitosos enfocados hacia el recurso hídrico, en la Institución Educativa Pijuayal, ubicada en el corregimiento Pijuayal, municipio de Ciénaga de Oro, desarrollaron un Proyecto Ambiental Escolar que propone la construcción colectiva de alternativas de solución que conlleven al manejo sostenible y uso racional del recurso hídrico.

El proyecto “*Arroyando: Escuela y comunidad caminando hacia la sostenibilidad del agua*”, tiene como objeto de estudio el arroyo Las Piedras, tributario de la cuenca del río Sinú, y su problemática ambiental, preocupación de la comunidad educativa, las autoridades locales y los pobladores del corregimiento. En

¹⁸ Antioquia, Amazonas, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Córdoba, Guaviare, Magdalena, Nariño, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca, Norte de Santander, Meta, Tolima, Cesar y Guajira

la Figura 5.3, se presenta una de las imágenes de la implementación del proyecto en los niños del territorio (MinAmbiente, 2016).



Figura 5.3 Implementación proyecto (Fuente MinAmbiente, 2016).

Las estrategias pedagógicas formuladas en este proyecto están encaminadas, por su pertinencia, a ser articuladas con el programa de *Cultura del Agua*, a través de la “sensibilización comunitaria para la prevención de las inundaciones de los arroyos y caños del municipio; formación comunitaria en torno a la recuperación ambiental y el manejo sostenible; y capacitación ambiental para el manejo sostenible de la oferta ambiental de las microcuencas” (MinAmbiente, 2016).

El desarrollo de este proyecto ha generado como resultados relevantes, gracias a la participación de docentes, padres de familia, estudiantes y miembros de la comunidad, una contribución importante al “diálogo de saberes, a la construcción de conocimiento significativo sobre las realidades ambientales del arroyo y su cuenca, y al reconocimiento y transformación de las representaciones sociales de los pobladores acerca del manejo del suelo y de su interacción con los arroyos” (MinAmbiente, 2016).

Esto ha generado impactos significativos como la elaboración de un currículo pertinente a las necesidades del territorio; pues, a través de este proyecto se logra una incorporación de la dimensión ambiental en el currículo escolar, abordando los conceptos derivados de las problemáticas ambientales locales (MinAmbiente, 2016).

Por otro lado, este proyecto ha generado variedad de espacios de acción, diálogo y concertación con la población del corregimiento, en donde se ha logrado abordar problemáticas como la explotación de sus recursos, como es el caso de la minería, que genera la extracción de agregados del cauce de los arroyos (MinAmbiente, 2016).

En el marco de la Educación sobre el agua en básica primaria, se destaca también el proyecto “*Tras las huellas del agua: Conservamos nuestro territorio*”, compilado en las memorias del Encuentro Internacional de Educación Ambiental (CAR, 2018), el cual se desarrolla en el departamento de Boyacá a partir del año 2006 con el objetivo de integrar la escuela a partir de la investigación, la comunicación y la educación ambiental mediada por la producción audiovisual.

Dentro de sus acciones a destacar, se resalta la estrategia “*Hogares 10 con el Planeta*”, creado durante los años 2013 y 2014, en donde se agrupan diferentes actividades ambientales orientadas al uso eficiente del agua, a la conservación y ampliación de zonas verdes y a una disminución de la producción de basura.

El diagnóstico de la situación ambiental que conllevó la estrategia del decálogo 10 con el planeta, el cual incluye tres áreas ambientales: recurso hídrico, plantas y residuos sólidos. Para el año 2017, se contaba con la vinculación de 56 familias de los estudiantes en la experiencia y estrategia, con la meta de ser hogares 10 con el planeta.

Con el fin de identificar los resultados, se definieron 6 criterios para hacer seguimiento mensual, con el fin de establecer una línea base de los lugares participantes, se midieron los 6 criterios, dando como resultado: preescolar y primero (6,0); segundo y tercero (6,3); cuarto y quinto (5,8); sexto y séptimo (4,0); octavo y noveno (4,0); bodega (5,5); restaurante (5,4); biblioteca (4,6) y la sala de informática (3,8). Por lo tanto, el promedio general y punto de partida del colegio es 5,0.

Es así como a la actualidad, el colegio aumentó su evaluación de un promedio de 5,0 a un 7,5 y las 56 familias vinculadas en el proyecto, en promedio cuentan con una puntuación de 5,8 hogares con el planeta. Así mismo, la estrategia de educación ambiental “Hogares 10 con el Planeta” ha logrado promover en la comunidad 9 de los 17 objetivos para el Desarrollo Sostenible proclamados por la ONU para el 2030 y logra incluir en sus actividades el desarrollo de 6 de las 12 temáticas de la cátedra de la Paz.

El éxito de este proyecto ha radicado en que los estudiantes participan en función de su edad y se les enseña a analizar los problemas que existen en el entorno fuera de la escuela, considerando las necesidades de los estudiantes. Así mismo, es un programa voluntario en el cual los estudiantes son quienes deciden participar en la planeación y desarrollo de las actividades que les interese.

Se destaca que, a pesar de la falta de recursos financieros, tecnológicos, de infraestructura y el apoyo administrativo, las claves de trascendencia del proyecto han sido el trabajo en equipo entre los docentes, el liderazgo que asumen los estudiantes, el acompañamiento y participación de las familias. Finalmente, generan como conclusión que para ellos la base de todo ha sido la sistematización de la experiencia, pues, es el medio que les permite valorar los avances de su proyecto, y poder realizar un aporte a las entidades del orden nacional y departamental y actores que participan.

Dentro de la misma línea, se presenta el caso de éxito del programa “*Agua para la Educación, Educación para el Agua*”, también compilado en las memorias del Encuentro Internacional de Educación Ambiental (CAR, 2018). El proyecto inicia en el año 2011 debido a la necesidad del acceso a agua potable en las escuelas del departamento de Antioquia, pues, para ese momento únicamente el 25% de dichas escuelas tenían acceso al agua potable.

Debido a esto, se estableció el programa que, hasta hoy ha llevado agua potable a más de 609 escuelas en 136 municipios ubicados en Antioquia y otros departamentos de Colombia, logrando beneficiar a 78.848 estudiantes. Sin embargo, lo clave del programa ha sido que su eje fundante es “crear condiciones de bienestar y salud que elevan la calidad de vida de la comunidad educativa y promoviendo el cuidado de los recursos naturales y el uso eficiente y ahorro del agua” (CAR, 2018).

El programa incluye un componente de educación ambiental, que contempla la conformación de grupos ecológicos llamados “Guardianes del Agua”, integrados por 25 estudiantes entre los grados 3° y 5° de primaria, con los que se realizan procesos de fortalecimiento en educación ambiental, a través del desarrollo de 4 módulos temáticos: Potabilización del agua, importancia del agua, el agua y la salud, y el agua en los ecosistemas.

Estos módulos han sido implementados en los currículos de las escuelas beneficiadas, en donde de acuerdo con los testimonios brindados por estudiantes, se ha logrado identificar han generado cambios

importantes y significativos frente al uso del agua en la escuela y la dinamización de procesos ambientales existentes en las sedes educativas. Con el desarrollo de la estrategia de educación ambiental en torno al recurso hídrico se han beneficiado 11.261 estudiantes integrantes del grupo ecológico “Guardianes del agua” de 511 instituciones educativas.

Finalmente, dentro de los casos relevantes y exitosos encontrados, en el marco del proceso educativo de uso eficiente, ahorro del agua y promoción de hábitos responsables con el ambiente de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, se desarrolló en el programa Niños Defensores del Agua durante el período 2011-2012, la implementación de la campaña de Uso Eficiente, Ahorro del Agua y de la Energía, con el propósito de reducir como mínimo un diez por ciento de los consumos, en el treinta por ciento de los participantes.

Este proceso impulsado por la CAR contó con cerca de siete mil niños y jóvenes entre los seis y diecisiete años, pertenecientes a 75 municipios del territorio CAR, con los cuales se adelantaron proyectos y acciones para el uso eficiente y ahorro del agua y de la energía, estableciendo como eje la promoción de hábitos amigables con el ambiente en sus hogares.

Como resultados del proyecto, se evidenció que, frente al consumo de agua, 2.400 hogares, es decir, el 34% de los participantes, lograron reducir un 15% en promedio su consumo de agua, y que un total de 3.300 hogares, es decir, el 47% de los participantes, redujeron en promedio un 13% el consumo de energía. En la Figura 5.4, se presenta el registro fotográfico de la implementación del proceso en el hogar de niño defensor del agua del municipio de Anapoima (CAR, 2018).



Figura 5.4 Niño defensor del agua (Fuente: CAR, 2018).

En seguimiento del proyecto, posterior a la implementación durante un año, se generaron resultados significativos, pues se logró el ahorro de diecinueve kilovatios hora y cuatro metros cúbicos de agua durante la implementación de la campaña. Para el periodo 2012-2013 se implementó la misma campaña en 28 nuevos municipios en los cuales se llegó a 1400 hogares, y respectivamente se obtuvo como resultado que el 56% de los ciudadanos redujo un 11% el consumo de agua y 13% en energía.

Con el fin de medir la sostenibilidad de la campaña educativa en los hogares, para el período 2012-2013, se tomó una muestra representativa de nueve municipios con alto impacto en el periodo 2011-2013, y se obtuvo como resultado que el 61% de los hogares continuaron con el cumplimiento de la meta en el proceso medido a través de disminución en los consumos.

Dentro del análisis expuesto anteriormente, se logra evidenciar que en el país se han venido adelantando esfuerzos e iniciativas educativas en torno a la educación sobre el cuidado del agua, sin embargo, no existe una documentación clara de sus resultados ni un enfoque específico en su gran mayoría frente a la educación básica primaria. En la Tabla 5.4, se presenta una tabla consolidada con las experiencias mencionadas en el marco del presente documento.

Tabla 5.4 *Compilación de experiencias educativas sobre el agua.*

Nombre o proyecto o iniciativa	Ciudad	Año	Población objetivo	Institución ejecutora	Objetivo o alcance	Resultados	Comentarios o reflexiones
Arroyando: Escuela y comunidad caminando hacia la sostenibilidad del agua	Corregimiento Pijuayal, municipio de Ciénaga de Oro	ND	Estudiantes	Institución Educativa Pijuayal	Estudio el arroyo Las Piedras, tributario de la cuenca del río Sinú, y su problemática ambiental, preocupación de la comunidad educativa, las autoridades locales y los pobladores del corregimiento	Contribución al diálogo de saberes	El PRAE continúa en implementación y se considera como un caso exitoso de la inclusión de la educación ambiental en el currículo escolar
						Conocimiento sobre las realidades ambientales del arroyo y cuenca	
						Currículo adaptado a las necesidades del territorio	
						Proyectos productivos sostenibles	
Tras las huellas del agua: Conservamos nuestro territorio	Boyacá	2013 - 2014	Estudiantes básica primaria	Sede san José	Integrar la escuela a partir de la investigación, la comunicación y la educación ambiental mediada por la producción audiovisual	Estrategia de educación ambiental “Hogares 10 con el planeta”, su evaluación pasó de 5,0 a 7,5, identificando mejorar en el uso eficiente del agua	El proyecto continúa en implementación y mencionan su réplica en otros municipios, sin embargo, la información de implementación y resultados es muy poca
						Vinculación de 120 estudiantes	
Agua para la Educación, Educación para el Agua	Antioquia	ND	609 escuelas en 136 municipios ubicados en Antioquia y otros departamentos de Colombia	EPM	Crear condiciones de bienestar y salud que elevan la calidad de vida de la comunidad educativa y promoviendo el cuidado de los recursos naturales y el uso eficiente y ahorro del agua	78.848 estudiantes beneficiados	El proyecto continúa en implementación y ejecución, información correspondiente a sus resultados no se encuentra disponible
						Módulo especializado en agua para los grados tercero y quinto de primaria	
Niños Defensores del Agua	Cundinamarca	2011 - 2012	Siete mil niños y jóvenes entre los seis y diecisiete años, pertenecientes a 75 municipios del territorio CAR	CAR	Adelantar proyectos y acciones para el uso eficiente y ahorro del agua y de la energía, estableciendo como eje la promoción de hábitos amigables con el ambiente en sus hogares	Reducción del 15% en consumo de agua	El programa ha sido replicado en varios municipios logrando resultados que perduran en el tiempo
						Réplica en municipios, logrando una reducción del 11% de agua.	

En conclusión, es fundamental que la transmisión de los conocimientos en torno al recurso hídrico se aborde de forma clara y precisa para poder llegar a cada uno de los usuarios del agua, así mismo, que todos los procesos realizados sean documentados con el fin de transmitir experiencias y casos exitosos, para así orientar la implementación de nuevos programas para la población infantil en Colombia.

Conclusiones y recomendaciones

En el marco del análisis de los avances en materia de educación sobre el agua en niños de Colombia, se evidencia claramente que existen planes, programas y estrategias educativas en torno a este tema, así mismo, se han desarrollado un sinnúmero de cartillas y material didáctico para el uso en las aulas

educativas. Sin embargo, no existe una documentación clara de los resultados de dichos avances, por lo que, es necesario realizar un seguimiento a los esfuerzos realizados en capacitación, para así, evidenciar los resultados a nivel nacional.

En términos del currículo académico a nivel nacional, no se documentan orientaciones para la inclusión de la educación en el recurso hídrico, en el marco de los PRAE, se cuenta con una guía para vincular la cultura del agua en los proyectos, sin embargo, no existen resultados de dichas vinculaciones.

Así mismo, si bien se han venido adelantando estrategias y esfuerzos desde la institucionalidad, no se evidencia información institucional de los esfuerzos educativos para la educación sobre el agua en el país, así mismo, no existe información que relacione la población infantil con la educación sobre este importante tema.

En el marco de las experiencias documentadas, se han evidenciado limitaciones en las mismas debido a falta de coordinación y articulación de esfuerzos de los directivos y docentes, así mismo, existen una serie de restricciones logísticas, presupuestales y organizativas que padecen las instituciones educativas.

Por otra parte, la gran mayoría de los proyectos destacan el éxito en la sistematización y comunicación de los resultados, así mismo, el papel protagónico que tiene la comunidad educativa en los procesos y resultados, ya que son los docentes, residentes y estudiantes, los beneficiarios, pero también los responsables de la apropiación y adecuado uso del recurso hídrico.

Es así, como el presente documento presenta una compilación de las estrategias que se adelantan a nivel nacional, resaltando casos específicos en relación con la educación del agua en niños, que generan como conclusión que los niños son un eje clave en el territorio para la transmisión de conocimiento a sus hogares y para la implementación de acciones específicas en torno al uso y ahorro eficiente de agua.

Referencias

- C, M.-S., Araya-Rodríguez, F., & Charpentier-Esquivel, C. (2015). Educación ambiental para la conservación del recurso hídrico a partir del análisis estadístico de sus variables. *Tecnología en Marcha*, 58(3), 74-85.
- CAR. (2018). *Encuentro Internacional de Educación Ambiental "Perspectivas de la relación ser humano/naturaleza"*. Bogotá.
- DANE. (2019). *Entrega de resultados Censo nacional de población y vivienda 2018*. Bogotá.
- DANE. (2020). *Educación Formal (EDUC) año 2019*. Bogotá.
- Gutiérrez, L. (2015). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas. *Revista Científica*, 23, 57-76.
- Hernández, F. &. (2006). Educación y participación ciudadana para una gestión sostenible del agua. *Ciencia, técnica y ciudadanía, claves para una gestión sostenible del agua*, 353-367.
- IDEAM. (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*. Bogotá D.C.: Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.
- IDEAM. (2018). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá: Ideam.
- Ideam, IAvH, Invemar, IIAP y Sinchi. (2019). *Informe del estado del ambiente y los recursos naturales renovables, 2017-2018*. Bogotá: Ideam.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEÍA. (2015). *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá D.C.

MADS. (2015). *Plan Hídrico Nacional Fase II (2015-2018)*. Bogotá D.C.

MinAmbiente. (2016). *Los proyectos ambientales escolares -PRAE en Colombia: Viveros de la nueva ciudadanía ambiental de un país que se construye en el escenario del posconflicto y la paz*. Bogotá.

MinAmbiente. (2017). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de El riesgo en la gestión integral del recurso hídrico: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/gobernanza-del-agua/el-riesgo-en-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico>

MinEducación. (2005). *Educación para el desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90893.html>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Plan de formación para la gestión integral del recurso hídrico*. Bogotá: Dirección de Gestión Integral de Recurso Hídrico.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Bogotá D.C.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Bogotá D.C.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares: Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2018). *Informe de Gestión 2014-2018*. Bogotá.

Ministerio de Medio Ambiente. (1998). *Proyecto Colectivo Ambiental*. Bogotá.

MinSalud. (2018). *Análisis de Situación de Salud*. Bogotá D.C.

MinVivienda. (2015). *Cultura del agua*. Obtenido de http://www.minvivienda.gov.co/Paginas/Viceministerios/Viceministerio_Agua/Cultura-del-agua.aspx?Paged=TRUE&p_SortBehavior=0&p_A_x00f1_o=2015%2e000000000000&p_ID=51&PageFirstRow=61&&View={7CB1C959-C171-43E1-8A31-A666B307B004}

MinVivienda. (2019). *Taller de formación a docentes de preescolar y básica primaria en la estrategia clubes defensores del agua, programa cultura del agua*. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/TalleresAgua/S%3%ADntesis%20-%20Taller%20de%20formaci%3%B3n%20-%20Tunja.pdf>

Pita-Morales, L. A. (2016). Línea de tiempo: Educación Ambiental en Colombia. *Praxis*, 12, 118-125.

The World Bank. (2020). *Colombia UN CAMBIO DE RUMBO Seguridad hídrica para la recuperación y crecimiento sosteni*. Washington.

Capítulo 6.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Costa Rica (Estudio de caso del Negocio Generación del Instituto Costarricense de Electricidad)

German González Hernández¹ (ggonzalezh@ice.go.cr), **José Zúñiga Mora**¹ (jzunigam@ice.go.cr), **Yency Morales Chaves**¹ (ymoralesc@ice.go.cr), **Carlos Quiros Ramirez** (cquiros@ice.go.cr), **Verónica Conejo Solano**¹ (vecone@ice.go.cr), **Angela Mata Arroyo**¹ (amataar@ice.go.cr), **Silvia Mora Quirós**¹ (simoraq@ice.go.cr), **Evelyn Herrera Martínez**¹ (Eherreram@ice.go.cr), **Alejandra Marín Herrera**¹ (Amarin2@ice.go.cr)

¹ICE, Instituto Costarricense de Electricidad

Introducción

Costa Rica es un país de América Central, el cual presenta características particulares en términos de recurso hídrico. En general, y de acuerdo con la publicación del Estado de la Nación 2019, la disponibilidad de este recurso por habitante supera la media mundial, como referencia se cita un valor de 20 965 m³ para el año 2016, el cual fue estimado por el programa de cuentas ambientales del Banco Central de Costa Rica.

Sin embargo, la distribución espacial y temporal del recurso es heterogénea, dado que hay una marcada estacionalidad en el país, principalmente en la vertiente del Pacífico. En la Figura 6.1 se presentan los caudales promedio mensuales de la estación hidrológica 31-03 de El Brujo, representativa del patrón de la vertiente del Pacífico. Se puede observar una diferencia significativa entre los caudales del periodo de enero a abril, que corresponden al 30% o menos del promedio y los del resto del año, que corresponden al periodo húmedo.

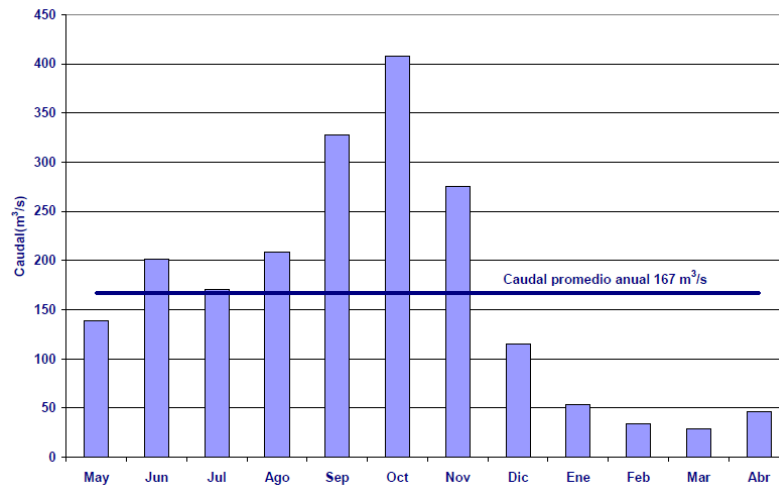


Figura 6.1 Caudales promedio mensuales registrados en la estación 31-03, El Brujo (Fuente: Estudio Hidrológico PH Veraguas, ICE).

Por otro lado, en el sector del Caribe y Norte, igualmente se evidencia una reducción del caudal; sin embargo, sólo alcanza alrededor de 50% y únicamente en 2 meses del año. Este patrón lo refleja la estación 9-12 de Pascua, cuyos caudales promedio mensuales se presentan en la Figura 6.2.

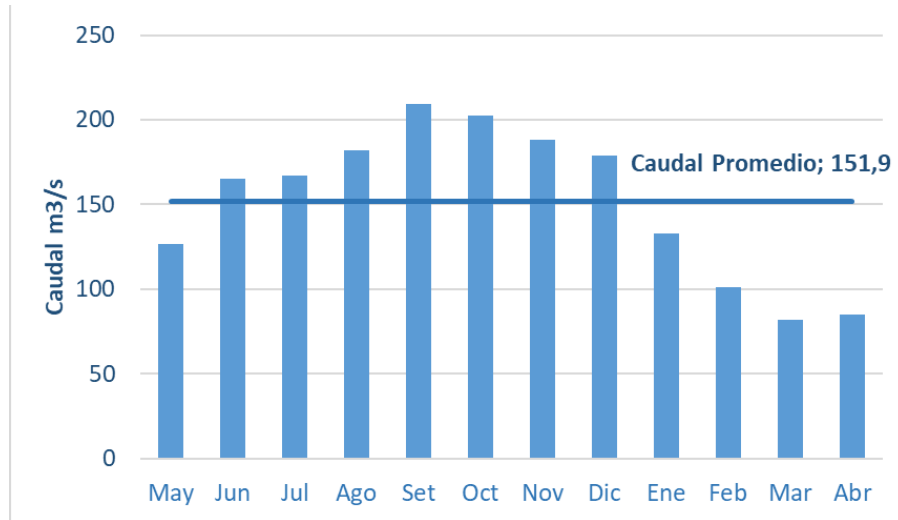


Figura 6.2 Caudales promedio mensuales registrados en la estación 9-12, Pascua (Fuente: Elaboración propia, datos ICE).

En relación con el cambio climático, se cuenta con el estudio de Alvarado (2012), en el cual se hace un re-escalamiento de los escenarios climáticos y se presentan los resultados para el país. De acuerdo con este estudio se evaluaron cinco modelos y la investigación confirmó que “...efectivamente Costa Rica es uno de los puntos calientes de cambio climático más prominente de las zonas tropicales”. Al analizar los resultados para la precipitación, se estima que el escenario futuro presenta la singularidad que se combinan escenarios secos y lluviosos entre las dos vertientes, lo anterior a partir de la variabilidad climática ya observada.

En los registros históricos del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y de los fenómenos extremos de la variabilidad climática, tal como el Niño-Oscilación del Sur, nunca se ha visto un caso en que todo el país sufra de sequías o de inundaciones en una misma temporada o año, lo que se ha demostrado es que las condiciones climáticas son inversamente proporcionales entre una y otra vertiente. Por lo anterior, los resultados del estudio realizado muestran que el clima del futuro sería muy similar al que se presenta actualmente cuando hay un fenómeno de El Niño. Bajo estas circunstancias de variabilidad extrema, la Vertiente del Pacífico experimentaría déficits significativos de la lluvia con la posibilidad de sequías intraestacionales y por el contrario en la Vertiente del Caribe el mayor impacto serían lluvias intensas con probabilidad de producir alta escorrentía y que se presentarían particularmente en el invierno.

Concretamente, el escenario que el IMN ha considerado para el 2080, se estima aumentos de la lluvia a nivel anual de hasta 50% en la Vertiente del Caribe, en el caso de la Zona Norte, al igual que en la mayor parte de la Vertiente del Pacífico, habría menos precipitaciones que el clima actual, en porcentaje esto significaría hasta un 65% de reducción en las cuencas del Pacífico Norte. La magnitud de este déficit representa una gran amenaza climática para esta zona del país, donde el clima se transformaría de tropical cálido a uno más caliente y semiárido. Por otro lado, habría una excepción a este comportamiento deficitario, esto al sur del país, donde se esperaría un incremento de la actividad lluviosa de hasta un 30%. En la Figura 6.3 se ilustra gráficamente los escenarios antes mencionados.

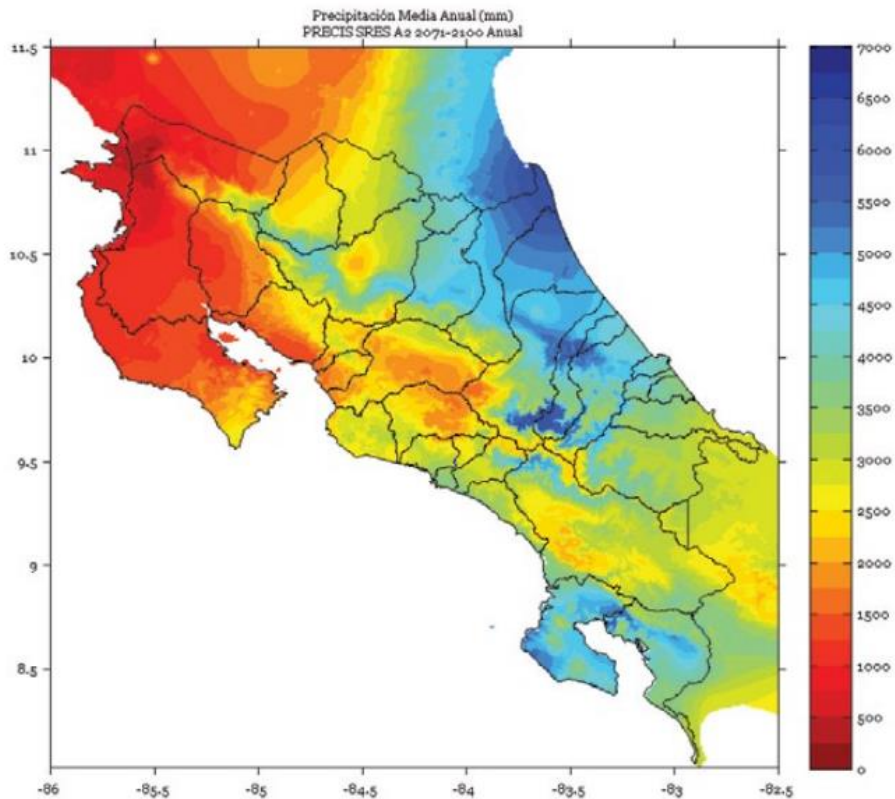


Figura 6.3 Escenario de cambio climático de precipitación periodo 2070-2100, Costa Rica (Fuente: Alvarado 2012, Escenarios de cambio climático regionalizados para Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional).

Por tanto, el cambio climático tendría efectos significativos en la vertiente del Pacífico y parte norte del país. En las zonas indicadas en un rojo intenso se tienen ya planificados diferentes proyectos tendientes, no sólo a mitigar el cambio climático, sino que también la variabilidad climática que genera reducciones en la precipitación mucho mayores que las que se esperan para el escenario seleccionado. Por ejemplo, para el año 2018 se presentó un déficit del 75% por efectos del fenómeno de El Niño.

Dado lo anterior, se genera presión sobre plantas hidroeléctricas para que incrementen su generación en épocas críticas, en detrimento del almacenamiento que tienen los embalses de regulación estacional. Otro ejemplo de impactos concretos y que ha generado que se establezcan acuerdos entre el principal generador de hidroelectricidad y el de distribución de agua potable, es la solicitud de destinar por medio de un acueducto 2.5 m³/s para el abastecimiento de agua potable a la zona Central del país donde habita cerca de 20% de la población de Costa Rica. Esta cesión del recurso se da en detrimento del caudal que aprovecha un complejo hidroeléctrico compuesto de seis plantas en cascada.

Breve reseña del ICE

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) es una empresa estatal que brinda servicios de electricidad y telecomunicaciones en Costa Rica, siendo creada en 1949 durante la administración de la Junta de Gobierno tras la Guerra Civil de Costa Rica de 1948, con el fin de solucionar los problemas de escasez eléctrica que se presentaron en Costa Rica en la década de 40. Desde 1963 brinda el servicio de telecomunicaciones en todo el país.

Administrativamente a lo interno de la Institución se conformaron dos grandes líneas de negocios o direcciones de Energía y Telecomunicaciones, en el caso de Energía, se cuenta con varios Negocios como: Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización.

El Negocio Generación administra 27 plantas de energía en todo el país, las cuales están divididas en tres regiones geográficas: región Huetar, región Central y región Chorotega. Cada una de estas Regiones cuenta con un equipo de profesionales multidisciplinario y técnicos que conforman las Áreas socioambientales de dichas regiones, las cuales tienen a su cargo todo lo relacionado con el cumplimiento legal del ICE en materia ambiental y el relacionamiento con las Partes Interesadas, dentro del área de influencia directa e indirecta de dichas Centrales Energéticas.

Cada Área Socioambiental ejecuta un programa de trabajo donde se incluye la Educación Ambiental tanto en centros educativos como en otros grupos de la sociedad civil.

El ICE como se le conoce en Costa Rica, está presente en todo el territorio con una cobertura del 99,4% brindando energía prácticamente a todo el país. Para el 2020 Costa Rica tuvo una renovabilidad de la generación eléctrica de un 99.79%. Como se observa en la Figura 6.4, se produjo un 71,9% con hidroelectricidad, un 14,6% con geotérmico, un 12,7% con eólico, un 0,5% con bagazo y tan solo un 0,2% con térmico.

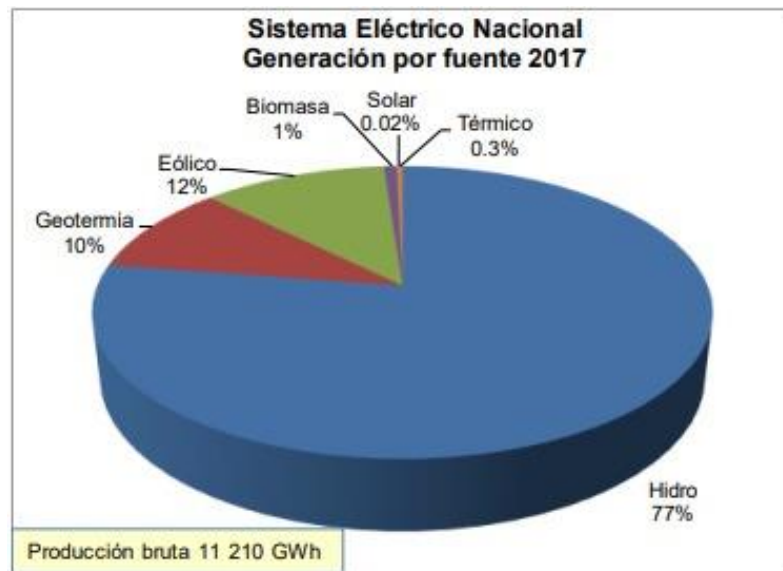


Figura 6.4 Porcentaje de la generación acumulada GWh para el 2020 (Fuente: Elaboración propia, información tomada del Sistema de Información CENCE).

Educación sobre el agua en los niños

Antecedentes de la Educación Ambiental en el Negocio Generación de Electricidad, ICE

Las primeras experiencias en el ICE sobre educación ambiental se dan desde 1963 con la donación de árboles a escuelas y colegios, con el fin de sensibilizar sobre la protección del agua y de las cuencas hidrográficas en todo el país. Gamboa (2019) indica que para 1985 se desarrolló un programa nacional de reforestación llamado “La simiente del agua” sumando la participación de grupos organizados y comunidades.

A partir de los años 90 el ICE comienza a trabajar con mayor fuerza y estructura el tema de educación ambiental, desarrollando talleres interactivos en las escuelas que se encontraban en el Área de Influencia Directa de los proyectos constructivos y casi que simultáneamente se iniciaron actividades de Educación Ambiental en las comunidades cercanas de las Plantas Hidroeléctricas, ya en etapa de operación.

Para el año 2000 se formula un Programa de Educación Ambiental en las Regiones Chorotega, Central y Huetar, pertenecientes al Negocio Generación, dicho programa fundamenta su gestión en el cumplimiento de los Planes de Gestión Ambiental de las Plantas y de la Política Ambiental de la Institución. Este se ejecuta para coadyuvar en la solución de problemas técnicos y comunales, especialmente los relacionados con procesos de mejora ambiental y protección del recurso hídrico.

El programa de Educación Ambiental del Negocio Generación busca proteger y conservar el medio ambiente y sobre todo el recurso hídrico, en donde es importante, necesario y estratégico trabajar temas ambientales de gran impacto con los niños y niñas de las áreas de influencia de las Plantas de generación eléctrica, más cuando el tema del cambio climático tiene impactos sociales, ambientales y económicos para las comunidades, regiones, el país y el planeta en general.

Tomando en cuenta lo descrito anteriormente sobre la situación actual y futura del clima en Costa Rica y como esta situación nos puede impactar a todos, es que se busca que los contenidos de la educación ambiental del Negocio Generación de Electricidad aporten no solo a la currícula ya definida por el Ministerio de Educación Pública (MEP), sino también a la protección y conservación del ambiente.

Es importante destacar que este programa ha sido aplicado a niños y niñas de todas las edades, sin embargo; su principal grupo meta son los estudiantes de quinto grado, mediante la metodología participativa con técnicas de aprender haciendo, aprender jugando. En los últimos años se ha buscado generar una serie de insumos, los cuales permiten mejorar las herramientas que se utilizan en el Programa de Educación Ambiental (PEA), como, por ejemplo, se han realizado consultas a educadores de primaria y secundaria sobre las metodologías utilizadas hasta el momento, para determinar cuáles se adecuan mejor a los procesos de educación formal en el país.

Durante el período del 2012 al 2020 se han desarrollado actividades entorno al uso, manejo y conservación del recurso hídrico en los centros educativos de primaria en las áreas de influencia directa de las Plantas de Generación Eléctrica (hidroeléctrica, geotérmica, eólica, solar y térmica) las cuales se dividen en tres grandes Regiones (Chorotega, Central y Huetar), como se puede observar en la Figura 6.5.

En relación con las actividades de educación ambiental se ejecuta un proceso de planificación, que incluye toda la gestión con el Ministerio de Educación Pública (MEP), para coordinar actividades tales como la elaboración y entrega de cronograma, entregas de árboles y de la guía docente. A lo interno se tienen que elaborar los módulos con sus respectivos contenidos.

La planificación incluye toda la programación de recursos, tanto humanos, materiales y logísticos. En forma paralela, se realizan todos los procesos que permitan dar trazabilidad a los talleres, de forma que se pueda dar un adecuado seguimiento (digitación de listas de estudiantes, control de actividades, diseño e impresión de certificados y la respectiva evaluación de los talleres).

En relación con los viveros escolares y la reforestación, es un proceso que involucra dos actividades concatenadas, pero que cumplen diferentes objetivos: los viveros tienen un objetivo formativo, el cual es que los estudiantes aprendan el proceso de producción de plantas, y que es acompañado por un técnico,

con el que se trabaja desde la selección de las especies, la germinación, el repique hasta todas las actividades de manejo para garantizar una óptima calidad de plantas para ir al campo. Por su parte, la reforestación tiene el objetivo de apoyar a las personas que desean reforestar, brindando el material vegetativo, así como el acompañamiento técnico (definición de sitios de plantación, distanciamiento, selección de especies y manejo), haciendo énfasis en organizaciones como Asociaciones Administradoras de Acueductos Rurales (ASADAS), de forma que se aproveche de manera más apropiada los árboles.

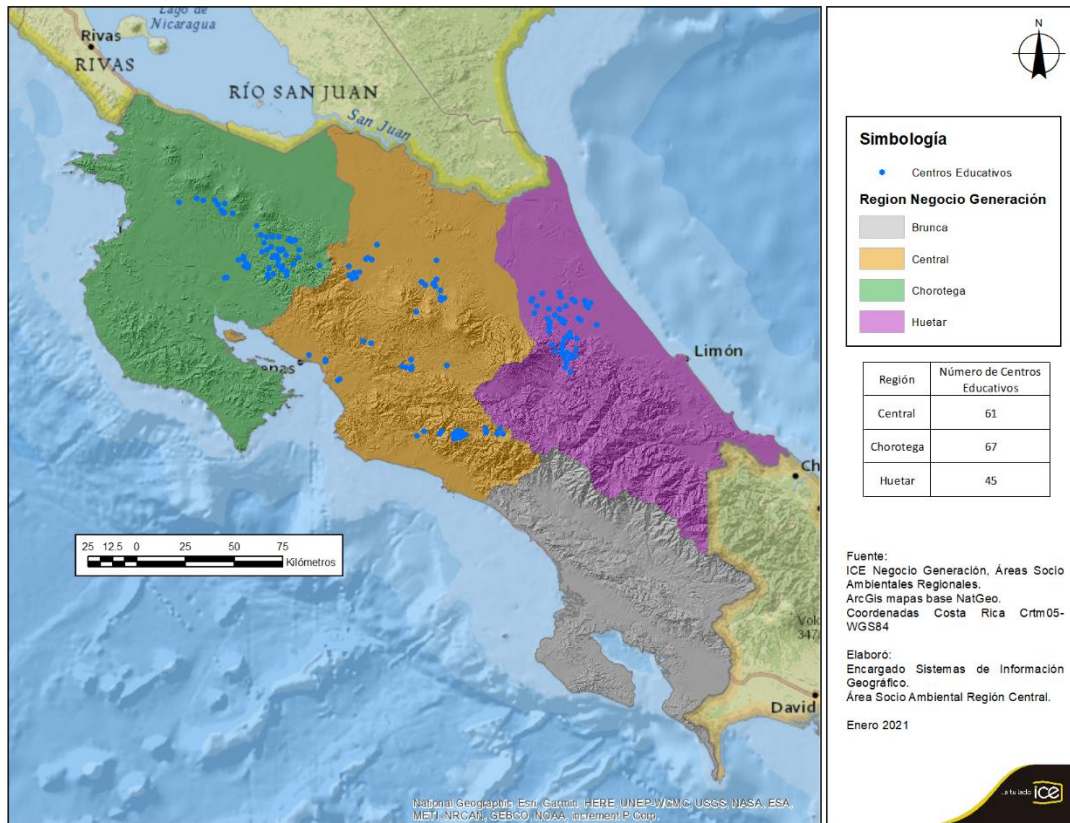


Figura 6.5 Ubicación de Centros Educativos por región sensibilizados en el tema de conservación y protección del recurso hídrico (Fuente: Área Socio Ambiental Regionales Negocio Generación, ICE).

Para el desarrollo de este artículo, se exponen tres estudios de caso los cuales están referidos a las regiones antes mencionadas. Es importante tomar en cuenta que el contexto donde se ubica cada Región tiene características socio culturales muy particulares, por lo que, tanto las técnicas como los temas que se imparten presentan diferencias en su ejecución, sin perder el objetivo de la protección y conservación del recurso hídrico.

Estudios de caso de las Regiones Central, Huetar y Chorotega: actividades en las áreas de influencia de las Plantas de generación eléctrica en torno al recurso hídrico

Estudio de caso #1: Región Central

El Programa de Educación Ambiental (PEA) de la Región Central se encuentra basado en una metodología participativa de enseñanza, a través del “aprender jugando”, la cual motiva en los estudiantes la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades; constituyendo una forma de trabajo docente, que brinda una gran variedad de procedimientos para la preparación de los estudiantes

en la toma de decisiones, para que estos sean capaces de buscar solución a los diversos problemas ambientales de su entorno.

Desde el año 2012 se ha trabajado con un total de 63 Centros Educativos de las Áreas de Influencia Directa e Indirecta de la Región Central, impactando a un total de 3.093 estudiantes y 196 educadores.

Dentro de las actividades didácticas que se desarrollan alrededor del recurso hídrico, se encuentran; “Agua para todos”, “Cuando cuentas cuencas, cuántas cuencas cuentas” y “Rompecabezas de una cuenca bien manejada y una mal manejada”.

Cada módulo educativo se encuentra estructurado por una actividad rompehielo, la cual permite eliminar ciertas barreras entre los participantes, a saber, la vergüenza a equivocarse y el miedo a participar en público. De esta forma se logra una comunicación más fluida que permite al grupo construir soluciones conjuntas para el problema planteado. Posteriormente, se realiza la actividad didáctica principal y se finaliza con una evaluación a través de preguntas generadoras e instrumentos creativos, que nos permitan determinar las actividades y metodologías que deberán seguirse utilizando y los puntos a corregir en la planificación de los futuros módulos educativos.

A continuación, se hace una breve explicación de las tres actividades didácticas realizadas a nivel de la Región Central, para atender el tema de recurso hídrico, y las lecciones aprendidas en cada caso.

Actividad #1: “Agua para todos”

El objetivo principal de esta actividad es ilustrar la forma en que los múltiples usuarios del agua pueden afectar la calidad de la misma, así como hacer énfasis en la importancia del ahorro del agua, manejo adecuado de residuos y reforestación.

Los materiales necesarios para su ejecución son: un recipiente transparente grande con capacidad de al menos 20 litros, 4 recipientes plásticos transparentes con capacidad de al menos dos litros, 10 esponjas de diferentes tamaños, colorante para alimentos o pinturas lavables y rótulos que ilustren la cantidad de personas, árboles y ríos hace 50 años, 20 años, 10 años y la actualidad.

Se llena el recipiente grande con agua, y se hace una explicación de la cantidad de agua dulce que hay en el planeta y la cantidad de esta que se encuentra disponible para los seres humanos. Posteriormente se les indica a los participantes que el recipiente representa el agua disponible para la comunidad y se dividen en cuatro grupos, los cuales irán ingresando al juego por rondas.

Cada ronda tiene una duración de 30 segundos y representa la línea de tiempo, iniciando a los 50 años hasta la actualidad, donde los participantes representan a los diferentes usuarios del agua.

Los participantes se ubican alrededor de uno de los recipientes pequeños y se les entrega una esponja a cada uno, ellos deberán desplazarse hasta el recipiente grande que representa la naciente, el río o el pozo, llenan sus esponjas con agua y lo trasladan hasta su recipiente pequeño, exprimen las esponjas, y se repite el proceso durante el tiempo programado (Figura 6.6).

Al final de cada periodo, se hacen observaciones sobre la cantidad y calidad del agua que queda en el recipiente y se solicita a los participantes que discutan sobre la cantidad y calidad de agua en cada escenario. Se realizan preguntas generadoras como; ¿Están representados en el simulacro los usuarios de agua de su comunidad? ¿Pasará esto en nuestra comunidad? y ¿cómo podemos solucionar estos problemas?



Figura 6.6 Taller: Agua para todos (Tarrazú, 2015).

Lecciones aprendidas de la actividad #1

Luego de una evaluación a nivel del equipo Socio Ambiental, se consideró eliminar el uso de agua para la actividad y en su lugar se elaboraron gotas de agua limpia y sucia en material PVC, sin embargo; este tipo de material no permite a los niños una visualización real del problema, lo cual quedó plasmado en la evaluación del taller, por lo que se debió volver a utilizar agua y posterior a la actividad se utiliza para el riego de las plantas en el Centro educativo.

Otra de las lecciones en esta actividad es que la misma involucra el derrame de agua y por eso debe realizarse en el exterior para evitar accidentes de caídas. Así mismo, se le debe solicitar al docente informar a los estudiantes el llevar ropa que puedan ensuciar o mojar para el juego con el objetivo de evitar que dañen su uniforme escolar.

Actividad #2: “Cuando cuentas cuencas, cuántas cuencas cuentas”

El objetivo de esta actividad es conocer la importancia de la conservación del recurso hídrico y el manejo adecuado de los residuos sólidos. Para su ejecución se requiere de residuos o imágenes de los mismos, un recipiente grande de al menos 20 litros para representar al mar, cuentas de colores que representan las gotas de agua y recipientes para la clasificación de residuos.

El grupo se coloca en fila guardando distancia entre cada participante, el facilitador lo que intenta es simular con los participantes el río principal de una cuenca y sus tributarios. Al último participante de cada fila se le entrega una bolsa de tela con cuentas de colores y a algunos una bolsa con imágenes de residuos, Figura 6.7.

El facilitador indica cuando deben empezar a pasar las cosas que tienen en las bolsas, los materiales deben pasarse de uno en uno hasta llegar al contenedor que representa el mar, se les indica un tiempo o hasta que los materiales se acaben. Una vez que se termina se les pregunta que cosas pasaron por el río, algunos indicaron que solo agua (cuentas de colores) y otros que pasaron residuos (imágenes) con esto se inicia una discusión acerca del manejo de residuos sólidos y la contaminación de los ríos.

Se coloca al grupo en círculo y el facilitador se coloca en el centro junto con el recipiente que representa al mar y comienza a sacar cada material consultando si este es reciclable o no y si lo es le indica a un participante que lo coloque en el clasificador correspondiente.



Figura 6.7 Taller cuando cuentas cuencas, cuántas cuencas cuentas (Cariblanco, 2017).

Lecciones aprendidas de la actividad #2

Luego de evaluar en el Centro Educativo esta actividad, se identificó que las gotas limpias y contaminadas elaboradas en PVC para la actividad anterior nos eran más útiles para esta actividad, evitando el uso de cuencas de vidrio que se podían quebrar y lastimar a algún estudiante, además permitió con conocimiento de la zona, asignar las gotas contaminadas a los participantes que representaban al río más contaminado, lo cual ubica a los estudiantes en su realidad.

Por otra parte, también se logró identificar que los niños prefieren el uso de objetos concretos o imágenes reales de residuos y no con figuras animadas.

Actividad #3: “Rompecabezas de una cuenca bien manejada y una mal manejada”

El objetivo de esta actividad es dar a conocer el concepto de cuenca hidrográfica, su importancia y el manejo adecuado de los recursos naturales existentes en esta.

Para su desarrollo se requiere de dos rompecabezas (cuenca bien manejada / cuenca mal manejada). En la Región Central, estos rompecabezas fueron facilitados por el Proyecto de Desarrollo Agrícola Forestal (PRODAF) representado por la Fundación Ecotrópica.

Este juego se realiza en un área abierta fuera del aula, de un lado se colocan las fichas del rompecabezas en bolsas oscuras y en otro extremo la base del rompecabezas. Se divide a los participantes en dos equipos, los cuales deben ubicarse en una fila donde se encuentran las piezas y un participante junto a la base, se les indica que a la cuenta de tres deben realizar una carrera de relevos, en la cual le entregan la pieza del rompecabezas al compañero que está en la base para que lo vaya armando y se devuelva a tocar la mano del siguiente participante para que pueda salir con la segunda pieza y así sucesivamente, cuando han terminado de entregar las piezas, deben ir a ayudar a armar el rompecabezas.

Una vez armado el rompecabezas deben analizar la imagen y elegir a uno o varios participantes que puedan explicar al resto del grupo lo que ahí se representa. Por último, el facilitador realiza un cierre de la actividad y hace preguntas generadoras que le permitan evaluar la efectividad del juego para el aprendizaje, Figura 6.8.



Figura 6.8 Rompecabezas cuenca bien manejada y mal manejada (San José, 2017)

Lecciones aprendidas de la actividad #3

Las piezas de este juego se deben construir en un material resistente a los golpes, las imágenes deben estar plastificadas para evitar que estas se dañen y así aumentar su vida útil.

Estudio de caso #2: Región Huetar

El programa de educación ambiental está dirigido a los estudiantes y docentes de los principales centros educativos pertenecientes a las 19 comunidades del área de influencia directa de la Planta Reventazón y 17 centros educativos cercanos al Río Parismina.

Del 2016 al 2020 se han sensibilizado un total aproximado de 1.126 estudiantes en las escuelas ubicadas alrededor del embalse de la Planta Reventazón y 650 estudiantes del programa de compensación fluvial del Río Parismina, en este último se han efectuado 3 celebraciones del día del río (2017, 2018 y 2019) las cuales se realizan todos los años en una comunidad diferente y se invita a centros educativos de otras localidades, Figura 6.9. Anualmente se capacita a los docentes por medio de un convenio con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) en temas sobre buenas prácticas ambientales y que además, sean de relevancia dentro de sus programas de ciencias.

Temas

El tema principal que se aborda en la Región Huetar es la conservación y el adecuado manejo del recurso hídrico, sin embargo, cada comunidad o localidad que se visita tiene una problemática en particular o la necesidad de reforzar en algún tema en específico. Por ejemplo, al realizar un pequeño diagnóstico con los docentes y los alumnos y alumnas se determinó que, la mayoría de estos sitios tenían graves problemas de manejo de residuos y agroquímicos, cacería y deforestación. Por lo tanto, se decidió fortalecer el conocimiento de la fauna terrestre y acuática a nivel local y nacional, su importancia y su estado actual, las consecuencias del mal uso de los productos agrícolas (herbicidas, abonos, fungicidas etc.), y la importancia de la reforestación, especialmente en las zonas de protección de los ríos, zonas degradadas y sus repercusiones directas al recurso hídrico.



Figura 6.9 Actividad celebración día del río (Parismina, 2019).

Metodología

En las actividades de educación ambiental de la Región Huasteca se coordina con los directores de los centros educativos para visitar a los alumnos y realizar una charla, mostrar un video alusivo y efectuar una dinámica en la zona verde de la escuela si el clima lo permite, si no, se realiza en el aula o bien en un sitio techado. Por medio de un video proyector se realiza una presentación que tiene una duración de 15 a 30 minutos máximo, dependiendo del grupo meta será de mayor o menor duración, el o los videos proyectados no sobrepasan los 20 minutos para poder captar la atención de las y los estudiantes, especialmente si se trata de alumnos de primer ciclo, o incluso pre – escolar (menores de 6 años).

Se realizan giras educativas a la Planta Hidroeléctrica Reventazón, donde el recorrido inicia con la explicación por medio de una maqueta de la Planta (Figura 6.10), ahí se les hace un recorrido guiado alrededor de la misma mientras van escuchando la función de las principales obras. De la maqueta se trasladan hacia el embalse, se les entrega el equipo de protección personal para así realizar un recorrido por todas las obras, donde reciben una charla sobre la importancia de no tirar la basura ni los residuos en la calle, los ríos o cerca de ellos. Esta es una parte muy importante del recorrido porque se trata de concientizar sobre la importancia de la conservación del recurso hídrico.

En los videos proyectados en las charlas antes de visitar las obras, se muestra la cadena de problemas y peligros generados a nivel ambiental y de salud que provoca el mal manejo de los residuos sólidos y líquidos. Uno de los videos que más impacta es el de los efectos de los residuos en los océanos (tortugas con pajillas en sus fosas nasales, focas enfermas con cuerdas de pescar en sus cuellos, el estómago abierto de un ave marina lleno de plásticos, lo cual se les explica ocasionó su muerte), luego se les muestran fotografías de una de las playas más cercanas a sus comunidades, Barra de Parismina y todos los residuos que se recolectan en nuestras campañas de limpieza, explicando que la mayoría de estos son transportados desde la parte alta del río Reventazón pasando luego al río Parismina y de este a la costa y el mar.



Figura 6.10 Recorrido de estudiantes a la maqueta de la Planta Reventazón (Siquirres, 2019).

Las otras giras se realizan en el Jardín Botánico del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), donde se establece desde principios de año un convenio con dicha organización para llevar a los estudiantes al jardín. En el sitio son atendidos por un guía, el cual les brinda un tour informativo a través de algunas de las plantaciones ubicadas en los senderos, donde se puede apreciar una gran variedad de plantas tropicales de distintas partes del mundo. También tienen oportunidad de visitar el área de germinación de especies del vivero, donde el encargado les muestra los procedimientos y tratamientos que llevan las semillas y plántulas antes de pasar a la siembra.

A partir del 2019, la actividad llamada *Celebración del Río* se realiza en alianza con otras organizaciones como la Universidad EARTH, el Consejo Local del Corredor Biológico Río Parismina (*Ruta del pez bobo*), Asociaciones Administradoras de Acueductos Rurales (ASADAS) y Municipalidades. Se selecciona una comunidad donde se realizan las actividades. Los participantes son recibidos por un grupo que los coloca en diferentes estaciones para realizar actividades culturales, recreativas y de aprendizaje colaborativo que giran en torno a la protección del recurso hídrico (Figura 6.11).

Metodología de trabajo en periodo de Pandemia

Debido al cierre de los centros educativos, se planteó trabajar en una aplicación de educación ambiental, sencilla y versátil, en la cual tanto docentes como alumnos (as) de segundo ciclo pudieran trabajar desde sus celulares inteligentes o sus computadoras, y así dar continuidad al programa. Entre mayo y junio del 2020 se trabajó en la construcción del material de interés para la sensibilización; además de una encuesta que se desea aplicar a cierta población estudiantil que tendrá por nombre “Yo inspector ambiental” con la cual se quiere incentivar a los jóvenes a colaborar con información vital para la empresa y otras instituciones como por ejemplo: el avistamiento de fauna, la tala ilegal, la contaminación de los ríos, la pesca con mecanismos inadecuados, cacería, mal manejo de agroquímicos etc. Para lograr los objetivos se solicitó permiso a la docente para ser parte de un chat en el cual los y las alumnas reciben documentos y evaluaciones de su centro educativo; una vez ahí se les explica paso a paso como instalar el programa SURVEY 123 el cual es gratuito y que se requiere para abrir el enlace con los contenidos de interés.



Figura 6.11 Actividad celebración día del río (Parismina, 2019).

Conclusiones y recomendaciones de la Región Huetar

La metodología actual, permite mantener la atención de los alumnos; ya que, se desarrolla de forma creativa y entretenida. Las dinámicas educativas deben realizarse dentro y fuera del aula, ya que se obtiene mayor participación y atención por parte de las y los alumnos.

La adecuada y oportuna comunicación con los supervisores regionales, respecto a los permisos para visitas, giras y capacitaciones, permite mantener una relación de calidad; lo cual, se ve reflejado en la cantidad de participantes.

Uno de los primeros inconvenientes fue la negativa de los docentes de la mayoría de las escuelas unidocentes, más pequeñas y alejadas, a participar en este programa virtual debido a que sus estudiantes no cuentan con celulares inteligentes, computadoras ni tabletas, incluso para la mayoría fue imposible dar las clases virtuales, por lo que han estado entregando la materia en físico una vez a la semana. Por ello se reprodujeron los contenidos de la plantilla virtual para que las y los niños obtengan también la información junto a la materia enviada por los docentes y, proponer a partir del próximo año cuando inicien las clases presenciales, darle continuidad a la plantilla utilizando las computadoras de los centros educativos y actualizando los temas.

En caso de desarrollar una plantilla virtual, es importante tomar en consideración: el grupo meta, niveles socio económicos, acceso a equipo tecnológico, ubicación geográfica y fácil acceso a internet debido a que esto, como se explica en el párrafo anterior, resultó un obstáculo para poder transmitir el conocimiento a todos los estudiantes. Es importante desarrollar la plantilla como un “Story maps” en el cual los estudiantes pueden ingresar por medio de un enlace o link que podrán abrir en cualquier navegador, no necesitando la instalación de aplicaciones que requieran una velocidad de internet muy alta.

Cuando se regrese a la nueva normalidad y se puedan organizar giras educativas, debe aplicarse la metodología de aula verde y aula azul. Una de las experiencias más enriquecedoras, tanto para educadores como para estudiantes fueron las giras efectuadas en el río donde aprendieron y practicaron como realizan los biólogos de la Planta los monitoreos de peces en los ríos Reventazón y Parismina,

técnicas para sacarlos sin dañarlo, tipo de especies, tamaño, pesos e importancia de dejar libres los especímenes más pequeños y así asegurar la continuidad de la especie en el tiempo.

La metodología que ha generado resultados más satisfactorios, tanto con docentes como con estudiantes, es la combinación de la educación en las aulas con charlas cortas, con muchas imágenes, poco texto y la interacción de los niños y niñas con casos de la vida cotidiana, escuchar sus historias y anécdotas respecto a la situación de sus comunidades, si se sienten identificados con éstas, cómo les afecta las malas prácticas, si cuentan o no con agua potable, si sus casas se inundan en invierno, por qué piensan que pasa eso, o qué o quién lo provoca. También, llevarlos de gira a lugares donde puedan experimentar las consecuencias de los buenos y malos hábitos; por ejemplo, una gira de recolección de residuos y limpieza a algún río o playa y que puedan observar hasta dónde llega el residuo que tiró en la plaza de su pueblo. Lo anterior es el mejor de los ejemplos y se logra el objetivo que es el cuestionamiento, el ver cómo una “simple botella” plástica o una lata de refresco recorre kilómetros y no se desintegra, y se junta con miles de residuos que podrían ser evitados, reciclados, o transformados en algo útil y no en un peligro para la fauna marina y la salud humana.

Estudio de caso #3 Región Chorotega

El programa de educación ambiental del Área Socio Ambiental de la Región Chorotega, está enfocado hacia estudiantes y docentes de los centros educativos ubicados en las 17 comunidades del área de influencia directa de las Plantas Arenal, Miguel Dengo, Sandillal, Miravalles y Las Pailas. Se trabaja con 20 centros educativos de la provincia de Guanacaste. Actualmente se realizan charlas participativas y giras educativas a las plantas de energía más cercanas a la escuela.

Cabe resaltar que de los 20 centros educativos que participan de manera permanente en el programa de educación ambiental, 5 de ellos son unidocentes, es decir un solo docente imparte lecciones en una misma aula a estudiantes de todos los niveles, en los otros 15 se trabaja generalmente con el segundo ciclo de tercer grado a sexto grado, dando una especial atención a los quintos grados que dentro de su currícula se imparte el ciclo de las energías. Del 2015 al 2019 se han sensibilizado 1.628 estudiantes en las áreas de influencia de las Plantas de la Región Chorotega.

Temas

El tema que predomina en la educación ambiental en escuelas y colegios es la sensibilización sobre la gestión sostenible del recurso hídrico (Figura 6.12 y 6.13). En acuerdo con otros educadores ambientales del Negocio Generación, se creó una charla interactiva sobre: “Una cuenca bien manejada y una cuenca mal manejada”, esto como se explica en el estudio de caso #1.

Debido a la percepción que tienen algunos pobladores de la parte baja de la cuenca sobre las represas hidroeléctricas, la Región Chorotega elaboró un material que permitiera de forma sencilla explicar que una represa puede detener o restarle fuerza a una crecida natural del río.

El otro tema que se aborda desde la Región Chorotega es “Las fuentes utilizadas (hídrica, eólica, geotérmica y solar) en Guanacaste para la producción eléctrica”, dando énfasis al cuidado del ambiente, no obstante, de común acuerdo con los centros educativos se refuerzan temas tales como: ahorro de energía, manejo adecuado de residuos sólidos o incendios forestales.



Figura 6.12 Actividad con estudiantes (Tilarán, 2019).



Figura 6.13 Charla sobre residuos sólidos (Rincón de la Vieja, 2018).

Metodología

Unas semanas después de iniciar el curso lectivo en febrero de cada año, se realiza una visita a los centros educativos para verificar si se cuenta con la misma administración y el cuerpo docente, ya que en algunas escuelas la rotación tanto de docentes como de directores es alta, por lo cual si ha habido algún cambio de personal se requiere realizar una sensibilización del trabajo realizado el año anterior y del contenido cada charla. Una vez reestablecido el contacto, y con conocimiento de cuantos alumnos son los que se van a participar, se fija la fecha de ejecución de la charla.

Algunas de las charlas se programan en celebraciones especiales tales como: día del agua, día del árbol o día mundial del ambiente.

Antes de iniciar la charla, se hace una breve presentación de los facilitadores para luego proyectar un video corto propiciando una discusión del tema visto entre los estudiantes, una vez que se ha socializado el material se realizan dinámicas sobre lo aprendido.

Conclusiones y recomendaciones de la Región Chorotega

El trabajo con la población escolar durante estos cinco años ha sido gratificante, ya que a lo largo del tiempo se nota un cambio en la percepción hacia los que trabajan en el ICE, reconociendo que es una institución que protege y cuida de diferentes formas el recurso hídrico y contribuye al desarrollo de la comunidad.

Es fundamental reconocer el cambio y la apropiación de la presa hidroeléctrica como un aspecto positivo dentro de la comunidad, contrario a lo que se conocía en el pasado que lo percibían como un peligro latente.

Aunado a lo anterior, con base en la mejora de las percepciones de los centros educativos hacia el trabajo que realiza el ICE en varias Escuelas y Colegios se han llevado a cabo proyectos de reforestación, embellecimientos de áreas verdes, manejo de residuos sólidos y construcción de estructuras de juegos con residuos de la Institución como cabinas telefónicas, postes de madera, piezas de metal, entre otros (Figura 6.14).



Figura 6.14 Construcción parquecito con materiales de residuos del ICE (Escuela El Carmen, 2016).

Una debilidad es la alta rotación en directores y docentes, lo cual perjudica la continuidad del programa de educación ambiental de la Región Chorotega, ya que, frecuentemente hay que volver a crear la relación entre el centro educativo y el área de gestión ambiental de la Región.

Aporte a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) desde el Programa de Educación Ambiental del Negocio Generación de Electricidad, ICE

La agenda 2030 plantea una serie de retos y oportunidades para los países, las empresas y la sociedad en general, el trabajo conjunto y el tener objetivos para el bienestar común juega un papel muy importante para lograr las metas mundiales establecidas.

En el caso del Negocio Generación de Electricidad del ICE, se busca impactar de forma positiva a los ODS con la gestión que se realiza por medio del Programa de Educación Ambiental impartido en las

escuelas de las áreas de influencia de las Plantas de generación eléctrica. Por medio de este programa, se hace un aporte al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 4 “Educación de Calidad”, donde se brindan conocimientos teóricos y prácticos para promover el desarrollo sostenible en los niños y niñas y que de esta forma cuenten con los elementos necesarios para ser agentes de cambio en sus escuelas, familias y la comunidad donde viven, aplicando el conocimiento adquirido en su diario vivir.

También se aporta con este programa al ODS 17 “Alianzas para lograr los Objetivos”, ya que, se establece una relación estratégica con el Ministerio de Educación Pública y se trabaja en conjunto buscando fortalecer los conocimientos de los niños y niñas de los centros educativos atendidos.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Ante un escenario complejo para Costa Rica y el mundo por el cambio climático, es importante que las empresas tomen acciones y trabajen en conjunto con sus Partes Interesadas internas y externas. Dado lo anterior, uno de los principales públicos meta en educación ambiental para el Negocio Generación de Electricidad son los niños y niñas de los centros educativos y comunidades de las áreas de influencia directa e indirecta de las Plantas, ya que, los mismos son los que pueden generar mayor cambio en el uso, manejo y conservación del recurso hídrico y el ambiente en general.
- Para el Negocio Generación un factor de éxito en la planificación y ejecución del Programa de Educación Ambiental es la relación estratégica y el trabajo conjunto con el Ministerio de Educación Pública.
- Es fundamental realizar evaluaciones de los temas desarrollados e impartidos a los niños y niñas, esto permitirá identificar la eficacia y las oportunidades de mejora que se pueden implementar.

Recomendaciones

- Es importante visualizar el impacto que genera los Programas de Educación Ambiental en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, esto evidencia que estas actividades están alineadas con las iniciativas internacionales y que el aporte va más allá de un cumplimiento de metas de la empresa y se incide en una nueva generación de la población.
- Ante la situación actual de la pandemia, se han evidenciado aún más las brechas existentes y el acceso a la tecnología es uno de los retos más grandes para que los niños y niñas puedan continuar con los estudios. Es importante señalar que, al desarrollar iniciativas para continuar con los Programas de Educación Ambiental en medio de la pandemia, los mismos sean de fácil acceso para los estudiantes, para esto se debe trabajar de forma conjunta con los docentes y establecer estrategias que sean de impacto positivo para los niños y niñas.
- El material utilizado para las actividades al aire libre o en espacios abiertos deben ser de un material resistente, ya que, se deterioran rápidamente. También es importante que se tome en cuenta las apreciaciones de los niños y niñas sobre el material, esto permitirá que el mismo se ajuste y sea más atractivo para los estudiantes.
- Las actividades que se desarrollan en los diferentes centros educativos deben tomar en cuenta el contexto socio cultural donde se ubican estos esto permite que los niños y niñas se identifiquen con su realidad y puedan ser agentes de cambio en su escuela y comunidad.

Referencias

Alvarado, L. C. (2012). *Escenarios de cambio climático regionalizados para Costa Rica*. Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica.

Gamboa, M. (2019). *El ICE y el Agua: una historia de conservación de los recursos hídricos de Costa Rica*. Museo Histórico, Instituto Costarricense de Electricidad. San José, Costa Rica.

Programa Estado de la Nación. Estado de la Nación 2019. Costa Rica.

Sistemas de Información del CENCE. Instituto Costarricense de Electricidad. Consultado en enero 2021.

Zúñiga, José. *Informe Hidrológico PH Veraguas*. Estudios Básicos de Ingeniería, Instituto Costarricense de Electricidad. San José 2005.

Capítulo 7.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Cuba

Amneris Carreras Rodríguez¹ (amneris@hidro.gob.cu), **Orlando R. Laiz Averhoff**² (orla.laiz46@gmail.com), **Santa Maida Domínguez Hernández**³ (maiddh@nauta.cu), **Yoany Sánchez Cruz**³ (ysanchez@ahabana.cu), **Ester Fabiola Bueno Sánchez**¹ (esther.bueno@hidro.gob.cu), **Raúl Pérez Expósito**¹ (raul.exposito@hidro.gob.cu), **Laritz Turro Soler**¹ (laritz.soler@hidro.gob.cu), **Yuri Piñero Salomón**² (yuri.salomom@esih.giat.cu), **Andrés Díaz Arenas**¹ (darenas8@gmail.com)

¹Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH). La Habana, Cuba.

²Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos de La Habana (EIPHH - INRH). La Habana, Cuba.

³Empresa de Acueducto Aguas de la Habana. La Habana, Cuba.

Introducción

La Convención sobre los Derechos del Niño¹⁹ establece que todas las niñas y todos los niños tienen el derecho a disponer para su consumo de un agua potable y al saneamiento de su entorno. Medios fundamentales para garantizar la salud y prevenir los peligros de la contaminación del Medio Ambiente.

Desde la década de los años sesenta la entonces bisona Dirección Política del país incorporó este derecho a sus programas sociales, con la finalidad de garantizar la creación, el desarrollo y el mantenimiento de sistemas de agua potable y condiciones de salubridad en todo el territorio nacional. Mediante la llamada *Política Nacional del Agua*, cuya implementación dirige y controla el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), el Estado trabaja sostenidamente por elevar su acceso a todos los sectores de la sociedad y de la economía. Como resultado de esta estrategia, el año 2015 el país alcanzó la *Meta 7C* de los *Objetivos de Desarrollo del Milenio* y se esfuerza por el alcanzar el cumplimiento de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* de la *Agenda 2030*.

El Indicador Clásico de Disponibilidad nacional alcanza, aproximadamente, respecto a los recursos hidráulicos disponibles, 1220 m³/hab-año para todos los usos. Este mismo indicador respecto a los recursos hídricos potenciales, es de 3400 m³/hab-año y respecto a los recursos hídricos aprovechables de 2140 m³/hab-año.²⁰ De la cifra antes mencionada se utiliza el 44%. Porcentaje que refleja un alto nivel de estrés hídrico. El 27% de ese volumen se asigna al servicio de abasto de agua potable, el 57% se emplea en la agricultura y el 16% en otras actividades económicas, con tasas de acceso a fuentes mejoradas de agua y a instalaciones mejoradas de saneamiento superiores al 96%. El 76.8% de la población urbana se beneficia de un servicio de agua por redes de distribución, en tanto al resto se le suministra *in situ* mediante camiones cisterna. El habitante de las zonas rurales se sirve de pozos domésticos. Cerca del 50% de la población dotada de acueducto disfruta de suministro diario, el resto cada dos días o más.²¹

En Cuba los recursos hídricos dependen exclusivamente de la lámina de lluvia. No obstante, su mayor o menor disponibilidad, aprovechamiento o pérdida, depende de factores de carácter natural o antrópico, entre los que se encuentran:

¹⁹ En su artículo 24, punto 2, inciso C.

²⁰ Dorticós del Río, Pedro Luis. *Los recursos hidráulicos en Cuba: Una visión estratégica*. INRH, La Habana, 2012.

²¹ INRH. *Informe de Cumplimiento del Plan de Inversiones*. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, La Habana, Cuba, 2020.

- El comportamiento de la lluvia;
- La existencia de un parteaguas central a lo largo de la Isla grande, el cual determina el área de las cuencas superficiales y la longitud de los cauces fluviales;
- La condición de archipiélago. Con una isla grande, otra mediana y numerosas “pequeñas islas”²²;
- La contaminación del agua freática, en los pequeños poblados rurales;
- La amenaza de intrusión salina en los principales acuíferos;
- El predominio de roca cársica en muchos de los más ricos acuíferos subterráneos;
- El envejecimiento y estado técnico de los sistemas de abasto;
- Las pérdidas en los sistemas de conducción y distribución y
- El estado actual de los sistemas, desde las fuentes hasta plantas potabilizadoras.

La condición de territorio insular excluye al Archipiélago cubano del 90% de la población mundial que vive en 145 países con cuencas hidrográficas compartidas, donde el manejo del agua a partir de su escasez pudiera constituir un foco potencial de conflictos. Por el contrario, en Cuba los usuarios del agua no compiten entre sí, porque las prioridades están definidas por el orden que le determina su prelación. La primera le corresponde al abasto a la población.

El Cambio Climático, con la consecuente disminución de la lámina anual de lluvia ($\pm 10.0\%$), el incremento de 0.9 grados Celsius de la temperatura media del aire y la mayor frecuencia y duración de las sequías, afecta desfavorablemente la disponibilidad del agua requerida para garantizar las demandas de la población y de la economía.

La falta de “toma de conciencia” por una parte de la población y de una adecuada Educación Ambiental también influyen desfavorablemente sobre la disponibilidad y aprovechamiento de los recursos hídricos. Por esa razón, la impartición de estos conocimientos y la idea de que todo derecho conlleva un deber contribuirá a preservar el que será uno de los más preciados recursos en su futuro próximo.

Educación infantil sobre el cuidado del agua

Con vistas a contribuir al uso racional y protección de los recursos hídricos del país y a la disminución de las deficiencias relacionadas con el acceso de la población a los servicios básicos antes mencionados, en septiembre de 1999 el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) dejaron constituido el *Proyecto Agua Amiga de las Niñas y los Niños*. Al mismo brindan su apoyo la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC), el Comité Nacional Cubano para el Programa Hidrológico Internacional, la Asociación Cubana de las Naciones Unidas (ACNU) y la Organización de Pioneros *José Martí* (OPJM), al igual que el gobierno local en cada provincia.

Dicho *Proyecto* se creó con el objetivo de dar a conocer a niñas, niños, adolescentes y jóvenes cubanos, los requerimientos para una adecuada “gestión del agua” y la conservación y ahorro de este recurso. El mismo ha sido concebido con la finalidad de sensibilizarles sobre la necesidad de aprovechar y proteger racionalmente el agua, convirtiéndoles en actores activos, divulgadores capacitados y garantes de los principios contenidos en la *Convención sobre los Derechos del Niño* y los *Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Agenda 2030*²³. Prevé, incluso, incorporar a las familias de éstas y éstos, a sus escuelas

²² Para un conocimiento pormenorizado acerca de la Hidrología de las pequeñas islas, consultar: A. Díaz Arenas y J. Febrillet. *Hydrology and Water Balance of Small Islands. A Review of Existing Knowledge*. Technical Documents in Hydrology. International Hydrological Programme. Unesco, 1986.

²³ Con énfasis en el Objetivo de Desarrollo Sostenible No. 6 Agua limpia y saneamiento.

y a sus respectivas comunidades, así como contribuir a mitigar los efectos adversos a los que el país debe hacer frente a causa del Cambio Climático. Es un proyecto educativo inclusivo, que también lleva el júbilo del agua a aquellas y aquellos con necesidades educativas especiales.

El *Proyecto Agua Amiga de las Niñas y los Niños* busca promover la conciencia ambiental en edades tempranas mediante la participación activa de un Grupo Coordinador.²⁴ Equipo cuyo rol deviene vital para lograr los objetivos del *Proyecto*.

Considerando lo anteriormente señalado a continuación se detallan las principales acciones realizadas en Cuba, con respecto a la educación infantil sobre el cuidado del agua.

Creación y atención a círculos de interés

Los mismos complementan la Educación Ambiental que se recibe en escuelas primarias y secundarias. Con este propósito se han creado alrededor de 260 Círculos, en los cuales participan unos 7000 niñas, niños, adolescentes y jóvenes, residentes en cuencas hidrográficas y ambientes muy diversos²⁵ y en zonas vulnerables de la geografía nacional. En estos espacios la docencia la imparte personal calificado mediante clases teóricas y prácticas, al tiempo que impulsa, guía y acompaña la participación en el resto de las actividades del *Proyecto*. En el alumnado se ha logrado sentido de pertenencia y la creatividad gracias a la participación comprometida y activa de la Dirección de las escuelas, de su magisterio, así como el apoyo recibido de los familiares.

Con el objetivo de incentivar interés por las especialidades afines, el Sistema Empresarial de Recursos Hidráulicos brinda apoyo a la formación vocacional de estudiantes de los niveles preuniversitario y tecnológico, mediante la organización de talleres donde se inserta el *Proyecto*. En estos talleres han participado estudiantes que en edades tempranas tomaron parte en los concursos del *Proyecto* o tuvieron referencia del mismo. Como parte de estas acciones también se visitan obras hidráulicas: presas, plantas potabilizadoras y plantas de tratamiento de aguas residuales que contribuyen al saneamiento de la Bahía habanera.²⁶ Asimismo, se divulgan sus actividades y promueve la participación en ellas.

Convocatoria a concursos²⁷

Concurso Trazaguas

Se realiza anualmente desde 1999. La convocatoria tiene lugar el primer sábado de octubre en saludo al *Día Interamericano del Agua* y la premiación el 22 de marzo, *Día Mundial del Agua*. El concurso contempla seis modalidades: dibujo, pintura, poesía, audiovisual, historieta y juego didáctico. Las temáticas versan sobre: la importancia del agua para la vida, la salud y la higiene; sugerencias para ahorrar agua y la necesidad de proteger las fuentes de la contaminación. No obstante, la temática puede variar según el contexto nacional e internacional del momento. La participación ha ido sostenidamente en ascenso, tanto en número de trabajos presentados como de países invitados. Hasta el año 2020 se ha recibido un total de 58700 trabajos. Correspondiéndole al 2018 -año de la vigésima convocatoria de *Trazaguas*- el mayor número de trabajos presentados, con cerca de 5000 abordando las diferentes modalidades. En esta ocasión se hicieron llegar por medio de UNICEF 30 obras premiadas en el *Trazaguas al 19th JQA International Environmental Children's Drawing Contest 2018*, evento que tuvo lugar en Japón. Cabe hacer notar que el trabajo titulado *No desperdices ni una gota*, realizado por un

²⁴ Conformado por una Coordinadora nacional, coordinadoras y coordinadores provinciales, Promotoras y promotores municipales y comunitarios, y un voluntariado.

²⁵ Urbano o rural.

²⁶ *La Solita -Mantilla y Luyanó IV*.

²⁷ Ver material relativo a los concursos en www.facebook.com/ProyectoAguaAmiga

niño un de 9 años de edad, residente en la provincia de Camagüey,²⁸ resultó premiado en este concurso internacional. La Vicepresidenta de los *Consejo de Estado y de Ministros* y el Presidente del INRH hicieron entrega del diploma de reconocimiento en acto celebrado en la Escuela Primaria *Conrado Benítez*²⁹

Concurso de fotografía Cero Derroche

Competición fotográfica anual establecida a partir del año 2016 (Figura 7.1), para saludar la *Convención de los Derechos del Niño*. Fue concebida para contribuir a promover la cultura del ahorro de agua así como evitar su derroche, mediante fotos (digitales o impresas) realizadas por niñas y niños de todo tipo de despilfarro. Las fotografías se reciben en la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de la localidad donde reside quien concursa, debidamente identificadas y haciendo constar la dirección donde se localizó la fuga de agua. Este concurso ha contribuido a eliminar centenares de salideros, fundamentalmente en las provincias La Habana, Matanzas, Mayabeque, Sancti-Spíritus y Holguín. Recientemente se le incorporó el tema relativo a focos contaminantes de toda fuente superficial. Se contempla extender la experiencia a todos los Consejos Populares.

CERO derroche

Generalidades

Los trabajos deben enviarse directamente a la siguiente dirección:

Concurso CERO DERROCHE, Instituto Nacional de Recursos Hídricos, Humboldt no. 108 (8to. piso) esq. a calle P, Plaza de la Revolución, Habana 4, CP 10400, La Habana, Cuba

Teléfono: 7 8715100 (ext. 5152 ó 5205)

— y deben estar acompañados de un SOBRE CERRADO que contendrá los datos del autor y de la obra con las siguientes especificaciones:

Del autor:

- Seudónimo con el que se identifica
- Nombre, apellidos, edad, grado escolar, dirección, teléfono particular
- Nombre de la escuela y su dirección completa

De la obra:

- Modalidad en la que concursa
- Número de la fotografía
- Título (si es que lo tiene)
- Dirección completa del lugar donde fue tomada

Las fotografías que no tengan claramente expresados los datos serán automáticamente rechazadas.

Ninguna obra será devuelta a los autores, siendo conservada por los organizadores como parte del archivo del concurso.

El plazo de admisión vence el 30 de abril de 2021

CONCURSO DE FOTOGRAFÍA

CERO derroche

2020

Logos: FEEM, FZU, CIM, INRH, UNAMCA, INRH, INRH

Figura 7.1 Concurso anual de fotografía infantil “Cero Derroche”.

²⁸ El niño Leonardo Gómez Espinosa.

²⁹ Rodríguez, A. C. *El Proyecto Agua Amiga de las Niñas y los Niños está de plácemes*. Revista Voluntad Hidráulica, No. 56, 2018.

Concurso Ahorrando Agua, somos parte de la solución

Competición “online” que en 2020 realizó su primera edición. Niñas y niños mostraron sus iniciativas para ahorrar agua en sus respectivas casas, escuelas y comunidades. Surgió en el contexto de la COVID-19 por iniciativa de la Empresa Mixta Aguas de la Habana y los Jóvenes Profesionales del Agua.

Creación y atención a la Red de Observadores Voluntarios de la Lluvia, al Movimiento de las Patrullas Glub, las Brigadas de Plomeritos y Laboratoristas infantiles

Red de Observadores Voluntarios de la Lluvia

La integran miembros de Círculos de Interés. Como resultado de su implementación y con el objetivo que sus miembros aprendan a medir la lámina de lluvia caída e incorporar los registros a la Red Pluviométrica Nacional perteneciente al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, se han instalado pluviómetros en las provincias La Habana, Matanzas y Mayabeque.

Movimiento de las Patrullas Glub

Surge en 2003, a partir del *Premio Especial de Cuento* otorgado en la segunda convocatoria de *Trazaguas* a la obra titulada *Una idea original*. En la misma su autora³⁰ se pregunta *¿por qué no existen patrullas infantiles para el ahorro del agua?* y las denomina *Patrullas GLUB*, según expresa: *porque cuando tomas agua haces glub, glub, glub...* A partir de esta idea se concibió la creación de dichas patrullas, como otra vía de incorporación de la población infantil al *Proyecto*. Los *Patrulleros* realizan recorridos de inspección en sus viviendas, escuelas y entorno, identificando salideros.

Brigadas de Plomeritos

Contando con la asesoría de personal especializado o de su familia, *Brigadistas* realizan reparaciones menores en sus respectivas comunidades, escuelas y viviendas, tales como: eliminación de salideros y sustitución de accesorios y muebles sanitarios. Hasta el momento se han constituido *Brigadas de Plomeritos* en las provincias La Habana, Camagüey y Granma.

Laboratoristas infantiles

Círculos de Interés Amigos del agua realizan experimentos relacionados con la calidad del agua sus propiedades. Cabe destacar el trabajo realizado en el establecimiento de la Empresa Nacional de Análisis y Servicios Técnicos en Ciego de Ávila.

Organización de jornadas para conmemorar efemérides relacionadas con la naturaleza u objetivos del Proyecto, tales como: Día Interamericano del Agua, Día Mundial del Agua, Día del Medio Ambiente y Día Mundial de la Infancia, entre otras celebraciones

Con motivo de las antes mencionadas fechas, se han llevado a efecto múltiples actividades, entre las que merecen citarse:

- dar a conocer la importancia de estas fechas a través de la radio, la televisión y la prensa escrita o digital;
- editar e imprimir libros con cuentos y poesías de los infantiles ganadores en los concursos convocados, los cuales también participaron en festivales *Madre Tierra*, *Internacional de Poesía* y *Feria Internacional de La Habana* (FIHAV 2018), así como en los talleres sobre *Medio*

³⁰ La niña *Olivia la Flor Leyva*.

Ambiente y Tecnologías limpias que tuvieron lugar en la *Sociedad Económica de Amigos del País* y el *Jardín Botánico*.

- imprimir carteles en los que se reproducen trabajos premiados en el Concurso *Trazaguas*;
- organizar talleres con carácter provincial, regional y nacional, dedicados a la superación del Grupo coordinador del *Proyecto*. Durante los mismos se realiza el Balance del Trabajo anual y se establecen las proyecciones para el siguiente período. Las Promotoras y los Promotores exponen y comparten sus experiencias. Como parte del programa se dictan conferencias, realizan visitas técnicas y actividades con las niñas y los niños pertenecientes a los Círculos de Interés. Las conferencias versan sobre temas afines a las particularidades del *Proyecto*, con énfasis en la adecuada preparación para el Cambio Climático, el riesgo y las vulnerabilidades en la *Tarea VIDA*,³¹ el estudio de los ODS³² y la integración del *Proyecto* en el sistema de gestión ambiental en las empresas del INRH.³³
- promocionar la colaboración con instituciones y proyectos ambientalistas. Tales como: *Mapa Verde*, *OP15-Manejo Sostenible de Tierra* y *Grupo Ecologista Cubanos en la Red*;
- organizar conferencias, conversatorios, matutinos, juegos de participación y visitas a lugares relacionados con el tema AGUA;
- realizar labores de reforestación en las provincias Camagüey, Ciego de Ávila, La Habana y Sancti-Spíritus. El año 2016 La Habana celebró el *Día de la Tierra* con la siembra de 1000 posturas de árboles maderables y frutales en el Parque Metropolitano. Actividad en la que se contó con la participación de funcionarios de la oficina de la *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación FAO* en Cuba y de las *Damas Asiáticas*. En Sancti-Spíritus Pioneras y Pioneros pertenecientes a dos Círculos de Interés, junto con las Promotoras y los Promotores del *Proyecto*, especialistas del INRH y el apoyo de miembros del Servicio Forestal, han realizado en dos oportunidades siembra de árboles en la franja hidrorreguladora de un embalse³⁴. Labor con la cual contribuyeron al trabajo que viene realizando la Comisión Provincial de Cuencas Hidrográficas para mitigar los efectos del Cambio Climático en la segunda cuenca más importante del país con menor cobertura boscosa.
- confeccionar materiales didácticos de apoyo a la enseñanza y divulgativos (libros, volantes, plegables, carteles y almanaques);
- promocionar y participar en actividades de saneamiento en cuencas fluviales.³⁵
- editar e imprimir libros dedicados a juegos didácticos. El juego cobra protagonismo durante la niñez. Las niñas y los niños no juegan para aprender, pero aprenden jugando, toda vez que mientras se divierten están más relajados y su aprendizaje resulta más efectivo.

Casos Relevantes

Trabajo inclusivo. Experiencia en la Escuela Solidaridad con Panamá

Centro diseñado para niñas, niños y adolescentes de edades comprendidas entre preescolar y noveno grado, con necesidades especiales físico-motoras o cognitivas. Su objetivo principal es preparar al alumnado para su rehabilitación física y psicológica y de ser posible, continuar la enseñanza general. Está ubicada en La Habana, pero tiene carácter nacional.

En la misma existen cuatro Círculos de Interés que agrupan a 65 niñas, niños y adolescentes organizados en: *Observadores Voluntarios de la Lluvia*, *Patrullas Cero Derroche*, *Defensores del medio ambiente y Agua amiga de las niñas y los niños*. Los Círculos son atendidos por un Promotor perteneciente al INRH

³¹ Plan del Estado cubano para el enfrentamiento al Cambio Climático.

³² Objetivos de Desarrollo Sostenible. Programa de las Naciones Unidas.

³³ Ver material relativo a los talleres en www.facebook.com/ProyectoAguaAmiga

³⁴ Tuinicú en la cuenca del río Zaza.

³⁵ www.radio26.icrt.cu/2017/06/09/realizan-saneamiento-en-matanzas-tras-intensas-lluvias/

que cuenta con el apoyo del profesorado y de las *Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs)*. Se imparten conocimientos sobre el ciclo hidrológico y realizan prácticas de cómo medir la lámina de lluvia que recoge el pluviómetro.

Como parte de su formación el alumnado lleva a cabo actividades socialmente útiles. Entre otras: reparación de sillas de ruedas de sus compañeros, atención del Huerto Escolar con renovadoras formas de uso del agua, labores de reforestación.³⁶ El *Día Mundial de la Alimentación*, crearon dos murales que reflejan su sentir respecto a la importancia del agua. Participaron en la realización de un diagnóstico hidrosanitario que posibilitó adquirir valiosa información acerca la problemática que confronta la Escuela y contribuyó a preparar la propuesta de solución. Propuesta que podrá hacerse realidad tan pronto se disponga de los fondos necesarios. Este diagnóstico le proporcionó al Promotor la posibilidad de conocer y solucionar aquellas necesidades más acuciantes para mejorar el entorno de la vida escolar. El Promotor realizó trabajos de mantenimiento en la escuela.

Desarrollo rural (resiliencia). Experiencia en la comunidad Camarón Grande³⁷

En el año 2015 quince niñas y niños pertenecientes al Círculo de Interés de esta Comunidad guiados su Promotor construyeron un tranque en el curso del arroyo Camarón Grande, con el cual lograron conducir agua hasta cada una de las 45 viviendas, la biblioteca y la sala de juegos de la localidad. UNICEF donó un equipo hipoclorador, pero por carecerse de energía eléctrica no fue posible utilizarlo. La obra no logró mantener un suministro seguro, pero dio motivo a que tres años más tarde se construyese un sistema de acueducto por gravedad, a partir de ese momento la Comunidad disfruta de agua clorada las 24 horas del día gracias al suministro regular de cloro que recibe del municipio Pilón.³⁸

El poblado Camarón Grande cuenta con una *Brigada de Plomeritos* compuesta por estudiantes de la enseñanza primaria, secundaria y especial. Los *Brigadistas* visitan con periodicidad la fuente de abasto y a los usuarios, supervisando el estado de la red y con la ayuda del Promotor y de las familias realizan las reparaciones necesarias. El *Proyecto* donó las herramientas requeridas por la *Brigada*.

Gestión de zonas costeras. Experiencia en la Escuela Primaria Clodomira Acosta Ferrals

Una Promotora perteneciente a la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico (EAH) de Mayabeque instaló en un área apropiada de esta escuela³⁹ un pluviómetro con la intención de conocer y mantener el registro de la lámina de lluvia en esa zona.

Todas las mañanas los infantes del *Círculo de Interés del Agua* revisan el pluviómetro y si ha llovido miden y anotan en su libreta de campo la lámina de lluvia caída. Haya llovido o no, en el matutino de la escuela dan el parte diario. Resulta interesante que todas las mañanas el estudiantado y profesorado esperan conocer el comportamiento de esta variable del ciclo hidrológico. Los miembros del Círculo transmiten con regularidad a la EAH la información que esta precisa. Teniendo en cuenta la sistematicidad y la calidad de la información aportada por ellos, la EAH decidió incorporar este equipo a la Red Nacional informativa de la lluvia. En el programa televisivo *Doble Clic* los niños explicaron cómo miden la lámina de lluvia caída y narraron sus experiencias sobre las visitas realizadas a la infraestructura hidráulica de la Provincia. Por otra parte, en el boletín *Impacto y Medio Ambiente* se dio a conocer esta información y entregó a las escuelas de la Provincia.

³⁶ Con especies donadas por la Finca forestal El Sijú, Manicaragua, durante un taller de intercambio de conocimientos.

³⁷ Ubicada a 30 km del municipio Pilón, provincia Granma.

³⁸ El equipo donado está en uso en el municipio Martí, provincia de Matanzas.

³⁹ Ubicada en el municipio Güines, de la provincia Mayabeque.

En otro tramo de la costera sur de la misma provincia,⁴⁰ los proyectos *Agua Amiga de las Niñas y los Niños*, *Manglar Vivo* y *Proyecto OP15-Manejo Sostenible de Tierras*, auspiciados los dos últimos por la *Agencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)* y el Programa de Naciones Unidas ONU-*AMBIENTE*, respectivamente, coordinaron sus esfuerzos. Allí se realizaron acciones de sensibilización en el ecosistema de manglar, los especialistas de los proyectos mencionados impartieron una conferencia en el aula ecológica del área protegida,⁴¹ aprendió cómo sembrar y regenerar el mangle y adquirieron conocimientos sobre la calidad del agua en la zona costera. Posteriormente se realizó una siembra de propágulos (semillas de mangle) y los niños pudieron estar en contacto directo con ese ecosistema, todo lo cual les incorporó actitudes de protección y cuidado hacia el mismo. Los resultados del trabajo con infantes en proyectos ejecutados bajo el auspicio de agencias internacionales constituyeron una experiencia positiva de la sinergia en proyectos relacionados con la Educación Ambiental.

Desarrollo urbano (resiliencia) y Reducción de riesgo de desastres. Experiencia en la Escuela Primaria Adalberto Gómez Núñez

La escuela está ubicada en una barriada de la Capital cuyo límite septentrional es la línea de costa.⁴² Barrio en el que los eventos hidrometeorológicos que exceden determinada magnitud causan penetración del mar y consecuentemente inundaciones. El trabajo se centró en: los peligros y la vulnerabilidad ambiental de la zona que resulta afectada por dichos sucesos, qué hacer ante estos escenarios, los principales elementos causantes de contaminación y sus efectos en la calidad de vida, qué hace el INRH y UNICEF, para mitigar estos impactos y en qué pueden contribuir los infantes.

Durante los años 2016 a 2019 una Promotora y un Promotor pertenecientes a la *Empresa de Servicios Ingenieros de Occidente (ESIHO)* atendieron durante la tarde del último jueves de cada mes del curso escolar los *Círculos de Interés Amigos del Agua y Forjando Hidráulicos*. Los mismos quedaron integrados por Pioneras y Pioneros de los grados 2do, 3ro, 4to y 5to, incorporando, incluso, aquellos con necesidades especiales físico-motoras. Es obligado hacer notar que quienes colaboraron en el trabajo de promoción, sembraron conocimientos, cosechando sonrisas. Los talleres se impartieron con el apoyo de las TICs y con material elaborado de conjunto por la Promotora y el Promotor. Resultando ¿cómo llega el agua a las casas? y ¿cómo ésta se contamina y descontamina? los temas que más atrajeron la atención de los infantes.

Los integrantes de los *Círculos* organizaron la conmemoración de fechas relacionadas con el agua y participaron en actividades de la empresa contribuyendo a la implementación de su *Subsistema de Gestión de Medioambiente y Calidad*, así como en otras del entorno comunitario y del INRH.

En la escuela se conmemoró el *Día Mundial del Medio Ambiente* del año 2017 con un matutino especial. Miembros de *Forjando Hidráulicos* encomiaron la labor desarrollada por quienes condujeron el *Círculo* y dieron a conocer qué hacen las Pioneras y los Pioneros de la escuela para proteger el *Medio Ambiente* en su entorno. Como parte del acto hicieron con pinturas un mural y con tizas dibujaron en el asfalto del patio de la escuela.

En octubre del 2018 se instituyeron las *Patrullas Glub*, contando con la presencia de familiares del alumnado y miembros de la Comunidad en el acto. Los integrantes recibieron sus insignias y recorrieron un área del barrio⁴³ aledaña a la escuela, en busca de salideros de agua potable y focos contaminantes. El recorrido, acompañado de una fina llovizna, culminó en el INRH con una charla que ofreció la Coordinadora Nacional del Proyecto sobre la importancia de la labor realizada y la necesidad de

⁴⁰ Provincia Mayabeque, pero municipio Batabanó.

⁴¹ Refugio de Fauna del golfo de Batabanó.

⁴² En el municipio Plaza de la Revolución, cerca del Malecón habanero.

⁴³ El Vedado.

sistematizarla. La emoción fue tal, que los días siguientes los propios Patrulleros compusieron un Rap con el cual expresaron la importancia que le concedían a lo aprendido e interpretaron durante un encuentro que sostuvieron con representantes del Ministerio de Educación (MINED) y del INRH. La letra de este dice:

*Somos las Patrullas GlubGlubGlub.
Ahorrarnos el agua para que haga “glub”
Si cae la lluvia o si quema el sol,
los Patrulleros entramos en acción.
Denunciamos salideros y arreglamos tuberías,
así los Patrulleros hacemos la labor.
Sacamos la basura y protegemos el mar,
para que no se contamine nuestra ciudad.
Cero derroche y contaminación.
¡Viva Trazaguas! ¡Viva el agua amiga!
Somos las Patrullas GlubGlubGlub.*

El 20 de noviembre celebró el *Día internacional de la Infancia* en la empresa ESIHO con los estudiantes de los niveles primario y secundario, organizados en tres Círculos de Interés. Como parte de la misma se impartió formación vocacional a los estudiantes de 9no grado de la Escuela Secundaria Básica Urbana *Rubén Martínez Villena*. Durante la actividad los infantes leyeron un comunicado destacando la importancia de la fecha y realizaron una exposición de imágenes sobre los *Derechos del Niño*. Como parte de la conmemoración se participó en una festividad organizada por UNICEF⁴⁴ bajo el lema *Píntate de Azul*.

Agricultura agroecológica. Experiencia en la Escuela Primaria Jesús Menéndez

El centro educativo se encuentra en la zona 6 del Barrio Alamar en el Municipio Habana del Este. Una promotora peruana, además de educar en las enseñanzas dirigidas a la protección, conservación y aprovechamiento del agua, promueve actitudes de cambio en cuanto a su ahorro en la escuela, el hogar y la comunidad, a partir del ejemplo práctico de su importancia para la alimentación y uso racional en la agricultura ecológica. Esta promotora facilita la sinergia entre el *Proyecto Agua Amiga de las Niñas y los Niños* y el *Proyecto Comunitario Sonrisas de Vida*, cual lidera, vinculando directamente al alumnado en la siembra y la cosecha de frutas, hortalizas y vegetales en los surcos de su escuela.

Inicialmente la tierra no era fértil, sino que estaba compactada, erosionada y cubierta por basura. Las pioneras y pioneros apoyaron la labor para el saneamiento del lugar. En julio de 2016 se cargaron desde el Organológico de la comunidad y la propia casa de la Promotora un total de 800.6 Kg de materia orgánica para preparar el abono natural, que fue aplicado en los canchales. Estos últimos, fueron contruidos por las niñas y los niños, utilizando como guarderas, latas, botellas plásticas y palos.

Con la labor sistemática se logró hacer producir la tierra. Incluso, en la escuela se realizaron estudios para controlar de forma natural, las plagas que afectaban los cultivos, comenzando la cría casera de insectos beneficiosos como los coccinélidos. También emplearon un sistema rudimentario originario de las culturas indígenas suramericanas, para llevar el agua hasta las plantas, construyendo zanjas y rellenándolas con piedras en escala de mayor a menor tamaño para retener el agua de lluvia.

⁴⁴ En el Centro A+ *espacios adolescentes*, situado en la Habana Vieja.

El alumnado de la escuela, no solo se relaciona con la naturaleza, sino que aprende a preparar la Tierra, manejar las herramientas de cultivo, sembrar y cultivar, respetando y cuidando a la Madre Tierra. Los productos agrícolas obtenidos, complementan la alimentación en la escuela.

Cubagua 2019

Es el evento divulgador más importante relacionado con los recursos hidráulicos. Consiste en una amplia feria expositiva en el recinto de Pabexpo y evento teórico en el Palacio de las Convenciones. En este último tienen lugar congresos, talleres y foros, en los que se propicia el intercambio de conocimientos, la difusión de información actualizada y la promoción de tecnologías y productos asociados al manejo, protección y uso del agua.

El *Proyecto* creó su propio cartel y ocupó un espacio donde montó una exposición con la finalidad de divulgar la labor educativa llevada a cabo y los resultados alcanzados. También participó en el *II Foro de Jóvenes Profesionales del Agua*, donde hizo sus aportaciones a las estrategias para el cumplimiento del *Programa de las Naciones Unidas Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

Conclusiones y recomendaciones

El *Proyecto Agua amiga de las niñas y los niños* ha trabajado sostenidamente durante los últimos veintitrés años con varias generaciones de cubanas y cubanos, manteniendo como objetivo principal motivar en la población una cultura autóctona sobre el aprovechamiento racional y la protección de los recursos hidráulicos del país. Las múltiples actividades promovidas y realizadas en el marco del *Proyecto* han reforzado valores en un número elevado de niñas, niños, adolescentes y jóvenes, de todas las provincias del país, al enriquecerles con nuevos conocimientos y técnicas acerca del cuidado del agua y del Medio Ambiente.

Por otra parte, en los Círculos de Interés creados por el *Proyecto Agua Amiga* se ha elevado el conocimiento de sus integrantes en diversos temas. Entre otros: el origen del agua en nuestro planeta, los elementos que constituyen el ciclo hidrológico, las formas en que el agua puede presentarse en la naturaleza, los múltiples usos del agua en la economía del país, importancia del uso racional del agua y de su ahorro, la contaminación del agua y sus efectos nocivos, formas de prevenir la contaminación del agua y las enfermedades de origen hídrico. Como resultado de este crecimiento del saber es posible afirmar que el *Proyecto* ha promovido la participación de la población infantil en actividades que les ha permitido hacer uso de sus conocimientos e incluso sentirse responsable del uso adecuado, ahorro y protección del agua.

El análisis del trabajo realizado durante veintitrés años, de los resultados alcanzados y de los nuevos retos que impone el progreso social y económico previsto, lleva a formular las recomendaciones que siguen:

- Presentar en otros espacios culturales las exposiciones y las obras premiadas en los concursos que se realicen en el marco del *Proyecto*;
- Fortalecer la participación del *Proyecto* en los eventos *Cubagua*;
- Asegurar las herramientas, materiales y equipamiento que requieran: *Brigadas de Plomeritos, Laboratoristas y Observadores Voluntarios de la Lluvia*, así como trabajar sostenidamente en su creación en las provincias que aún no se han constituido y en el crecimiento de su número en las tres provincias que existen, toda vez que son actividades muy atractivas a los infantes y útiles a la sociedad;
- Perfeccionar la estrategia de uso de los medios de comunicación disponibles, incluyendo mayor utilización de las plataformas en Internet;

- Dar a conocer a otras instituciones del Estado cubano y a otras Agencias pertenecientes al Sistema de Naciones Unidas, las actividades que se realicen en el marco del *Proyecto* y los resultados que se alcancen;
- Interesar a las Empresas del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos en las bondades que los Círculos de Interés les pueden proporcionar, al divulgar los beneficios que recibe la sociedad como resultado de su gestión;
- Trabajar de conjunto con las *Promotoras* y los *Promotores*, para que las Empresas del sistema del INRH vean en los Círculos de Interés una oportunidad para fortalecer sus sistemas de gestión ambiental;
- Potenciar la sinergia con otros proyectos ambientales y
- Llevar a nuevas zonas rurales el *Proyecto Agua amiga de las niñas y los niños*.

Referencias

De primera mano (2018). Desarrollan en Holguín Taller Regional de Promotores del Proyecto Agua amiga de las niñas y los niños. Holguín, Cuba.

INRH. (2020). *Informe de Cumplimiento del Plan de Inversiones*. La Habana, Cuba: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

Rodriguez, A. C. (2018). El Proyecto Agua Amiga de las Niñas y los Niños está de plácemes. *Voluntad Hidráulica*, 56.

Capítulo 8.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en los Estados Unidos

Caitlin G McC Fine¹ (caitlin.fine@colorado.edu)

¹University of Colorado Boulder. School of Education. Boulder, CO (USA).

Introducción

La reducción de las tendencias en el uso del agua en los Estados Unidos (EE. UU.) es posible gracias a los avances en la tecnología, al abordar problemas de largo plazo con la infraestructura de transporte de agua desactualizada, los sistemas públicos que impulsan a los consumidores a usar menos agua en las regiones que tienen escasez de agua y una mayor conciencia de los consumidores de que 'cada gota cuenta.' Sin embargo, la sequía en curso en las regiones occidentales de los EE. UU., el aumento de las precipitaciones en las regiones orientales de los EE. UU., la infraestructura de transporte de agua deficiente en las principales ciudades, la contaminación agrícola e industrial de los humedales, las cuencas hidrográficas y los ecosistemas marinos, y los impactos generales del cambio climático continúan contaminando el agua en los EE. UU. La educación pública sobre la conservación del agua es fundamental para todos los ciudadanos, incluso los más jóvenes: los estudiantes matriculados en escuelas primarias (K-5).

Los problemas de agua del país

En su informe sobre el desarrollo de la infraestructura hídrica de EE. UU., David Sedlak explica que a medida que los Estados Unidos pasó de una sociedad agraria a una más industrial en el siglo XIX, la expansión de las ciudades requirió la expansión de la infraestructura del agua (Sedlak, 2019). Las ciudades a lo largo de la costa este (Nueva York, Boston, Filadelfia) construyeron vastos sistemas de transporte de agua en respuesta al crecimiento de la población. Estos sistemas llevaban agua a las ciudades a través de canales, tuberías y embalses ubicados entre 40 y 60 millas de distancia.

A medida que el crecimiento de la población continuó durante el siglo XIX, marcado por la expansión hacia el oeste, las principales ciudades ubicadas en la costa oeste (Los Ángeles, San Francisco, Seattle) construyeron enormes embalses y presas para importar agua potable a los residentes. Desafortunadamente, las aguas residuales producidas por las principales ciudades a menudo flotaban río abajo hasta la siguiente ciudad, donde las enfermedades transmitidas por el agua, como la fiebre tifoidea, eran desenfrenadas. En respuesta a estos problemas, se realizaron importantes inversiones en tecnología de tratamiento de agua (como filtración y cloración de agua), lo que redujo drásticamente las enfermedades transmitidas por el agua y aumentó la esperanza de vida.

Durante gran parte del siglo XX, las ciudades continuaron creciendo y las cuencas hidrográficas río abajo se volvieron incapaces de manejar de forma natural las grandes cantidades de aguas residuales. Con la aprobación del Clean Air Act de 1970, el gobierno federal estableció requisitos nacionales para el tratamiento de aguas residuales y otorgó subvenciones a ciudades y pueblos para mejorar su infraestructura. Actualmente, muchas comunidades han adoptado plenamente los esfuerzos de conservación del agua mediante la aprobación de leyes y la creación de incentivos para que los residentes y las empresas instalen artefactos hídricos de bajo flujo e incorporen jardinería con eficiencia hídrica.

Cada cinco años, el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) publica un informe sobre los datos del uso del agua en los EE. UU. En 2015, aproximadamente el 41% de la extracción nacional de agua se utilizó para generar electricidad a través de centrales termoeléctricas (Dieter et al., 2018). Estas plantas de energía se encuentran abrumadoramente en la zona este de los EE. UU., donde el agua es relativamente abundante. Aproximadamente el 37% de las extracciones nacionales se destinaron al riego, principalmente en los estados occidentales más áridos, donde las lluvias son insuficientes para satisfacer las necesidades de los cultivos. Aproximadamente el 12% de las extracciones de agua se utilizaron para el suministro público, como el uso doméstico general. El 10% restante fue una división uniforme entre los usos industriales (es decir, la producción de acero) y las industrias de la ganadería, la acuicultura y la minería. En el 2015, los EE. UU. y sus territorios utilizaron casi 322 mil millones de galones de agua por día. Este número fue aproximadamente un 9 por ciento menos que en 2010 y representa la continuación de una tendencia baja desde 1970.

A pesar de la tendencia baja en la extracción de agua en los Estados Unidos y una mayor educación del consumidor sobre la reducción del desperdicio de agua, la infraestructura de agua potable de los Estados Unidos sigue sin las mantenciones necesarias. Fuera de las emergencias, la financiación pública para modernizar la infraestructura hídrica de las comunidades sigue siendo escasa. Los esfuerzos de promoción llaman la atención del público principalmente durante una crisis, como la reciente y actual crisis del agua potable en Flint, MI y el descubrimiento de PFAS (sustancias per y polifluoroalquilo utilizadas para combatir incendios) en aproximadamente una cuarta parte de los suministros de agua del país. Estas crisis refuerzan la idea entre muchas comunidades de que su agua no es potable.

Algunos conflictos y proyecciones de cambio climático

David Sedlak identifica dos problemas que actualmente agravan la baja confianza del consumidor en la seguridad del agua potable y la demanda aumentada debido al crecimiento de la población (Sedlak, 2019). Primero, los cambios inducidos por el cambio climático en los patrones de precipitación en los EE. UU. significan que algunas áreas experimentan un aumento de las inundaciones mientras que otras regiones experimentan una sequía prolongada. En segundo lugar, el modelo de canalización de agua a grandes distancias de ríos y cuencas daña los ecosistemas acuáticos.

En la región suroeste de EE. UU., se encuentran ejemplos de la inminente crisis del agua. El río Colorado abastece de agua a aproximadamente el diez por ciento de la población estadounidense. Los niveles de agua en las presas a lo largo del río Colorado han disminuido constantemente desde el año 2000 debido al cambio climático y al aumento de la demanda de agua de la agricultura y las ciudades. La sequía prolongada en todo California y la región suroeste significa que son necesarios cambios importantes en el uso del agua para garantizar la seguridad del agua para la población actual.

David Sedlak destaca cómo algunas comunidades están comenzando a invertir en la 'autosuficiencia' de agua (Sedlak, 2019). Por ejemplo, en el estado de Virginia, en la costa este, las empresas de servicios públicos locales reciclan sus aguas residuales tratándolas con tecnología avanzada y luego devolviéndolas a los acuíferos locales. Este proceso protege los delicados ecosistemas a lo largo de la Bahía de Chesapeake que ya enfrentan problemas de agua debido a las inundaciones causadas por el aumento del nivel del mar provocado por el cambio climático. El condado de Orange, en el sur de California, también recicla casi todas sus aguas residuales procesándolas con tecnologías avanzadas antes de devolverlas a su acuífero. Las ciudades cercanas de Santa Bárbara y San Diego han invertido en plantas desalinizadoras de agua de mar para responder a sus necesidades de seguridad de agua potable.

Educación ambiental en los Estados Unidos

Los [Next Generation Science Standards \(NGSS\)](#) son estándares de ciencias K-12 que han sido adoptados total o parcialmente por cuarenta y cuatro estados de los EE. UU. (NRC, 2012). Los estándares incluyen componentes relacionados con el agua en los grados K-5. Sin embargo, no se enfocan específicamente en la conservación del agua. Los temas principales que atraviesan los grados primarios incluyen los impactos del desgaste y la erosión en las características de la tierra, la comprensión de los sistemas climáticos de la Tierra y el impacto que tienen en los seres vivos. Además, en segundo grado, se espera que los estudiantes: “Desarrollen un modelo para representar las formas y tipos de tierra y cuerpos de agua en un área” (2-ESS2-2) y “Obtengan información para identificar dónde se encuentra el agua en la Tierra y que puede ser sólido o líquido”(2-ESS2-3). Y en tercer grado, se espera que los estudiantes: “Hagan una afirmación sobre el mérito de una solución a un problema causado cuando el entorno cambia y los tipos de plantas y animales que viven allí pueden cambiar” (3-LS4.4). Este estándar incluye explícitamente la distribución del agua como un problema que los estudiantes podrían explorar. En la escuela intermedia y secundaria, los estándares de NGSS para Ciencias de la Tierra involucran explícitamente a los estudiantes en el aprendizaje sobre la conservación del agua.

Décadas de investigación empírica centrada en la educación ambiental (EE) en los EE. UU. destacan la importancia de involucrar a nuestros estudiantes más jóvenes en una educación práctica y basada en su localidad sobre el mundo natural. En 2019, la Asociación Norteamericana de Educación Ambiental (NAAEE) publicó el informe [Educación ambiental K-12: Pautas para la excelencia](#) (National Project for Excellence in Environmental Education, 2019). Las pautas describen en cuatro aspectos lo que una persona ambientalmente alfabetizada debe saber y ser capaz de hacer cuando se gradúa de la escuela secundaria. Los cuatro aspectos son: 1) Habilidades de cuestionamiento, análisis e interpretación; 2) Procesos y sistemas ambientales (incluidos los sistemas vivos y físicos de la Tierra, los sistemas humanos y la interacción de los dos); 3) Habilidades para comprender y abordar los problemas ambientales; y 4) Responsabilidad personal y cívica. Estas pautas están formuladas para apoyar el desarrollo de programas educación ambiental (EA) integrales y efectivos en los grados K-4, 5-8 y 9-12.

Los educadores de ciencias están realizando un trabajo innovador con estudiantes de secundaria relacionados con la justicia ambiental y la equidad de la química del agua en las comunidades locales (es decir, Morales-Doyle y Fausto, 2020; Morales-Doyle, Childress-Price y Chappell, 2019). Sin embargo, son extremadamente limitados los estudios de investigación empírica centrados específicamente en la educación sobre la conservación del agua entre los estudiantes de primaria (grados K-5) en los Estados Unidos. Una revisión de las principales bases de datos de investigación en ciencias sociales en inglés arrojó solo tres artículos empíricos centrados específicamente en la educación sobre la conservación del agua en los niños en los grados K-5 en los EE. UU. Es notable que, aunque la búsqueda en la base de datos incluyó todas las investigaciones publicadas entre 2000-2020, estos tres estudios se publicaron en los últimos cinco años.

El primer estudio participativo se llevó a cabo con jóvenes de pre-escolar nativos de Alaska que utilizaron el método de “dibujar, escribir y contar” para recopilar las perspectivas y experiencias en sus entornos (Green & Lliaban, 2020). El estudio encontró que “la ecología y los valores socioculturales únicos de su comunidad dieron forma a la competencia e identidad ambiental de los niños, así como su desarrollo de habilidades de subsistencia para vivir de manera sostenible en el lugar” (Green & Lliaban, 2020, p. 47). Este estudio incluyó las descripciones de los estudiantes de la importante relación de sus familias con el agua, como se evidencia a través de dibujos sobre la pesca y la natación.

Un segundo estudio, con jóvenes de quinto grado en el sur de California, examinó hasta qué punto los jóvenes comparten con sus padres o tutores lo que aprenden en la escuela sobre la conservación del agua (Harmon & Guavian, 2019). Después de una lección de 90 minutos sobre la conservación del agua, los estudiantes demostraron un nuevo aprendizaje relacionado con la información sobre el ahorro de agua y las actitudes sobre la conservación del agua. En una encuesta posterior, los padres informaron que sus hijos compartieron directamente información sobre la conservación del agua con ellos y que continuaron teniendo conversaciones relacionadas con la conservación del agua en el hogar relacionadas con actividades relevantes. En general, los estudiantes compartieron sus nuevos conocimientos sobre la conservación del agua con sus familias de forma regular.

El tercer estudio no se centra en los estudiantes de primaria, sino en sus educadores. Este estudio examinó el impacto de una experiencia de EA en un humedal sobre las actitudes y la eficacia de los educadores de Texas (Nesmith, Wynveen, Dixon, Brooks, Matson, Hockaday, Schaum, & DeFillpo, 2016). La experiencia de los humedales se llevó a cabo en un sistema de humedales artificiales de 1,840 acres y se centró específicamente en la recuperación y reutilización del agua dentro del sistema de humedales. Trece educadores K-12 participaron en encuestas previas y posteriores a la experiencia, así como en una entrevista grupal de enfoque realizada 12 meses después de la experiencia. Los resultados indicaron que si bien la experiencia de campo no afectó las actitudes de los educadores (ya habían indicado su interés y compromiso personal en el tema), sí indicaron una mayor autoeficacia en la enseñanza de la EA y en la incorporación de estrategias de enseñanza que cambiarían positivamente el conocimiento de la EA, las actitudes y las habilidades de los estudiantes.

Educación sobre el agua en los niños

Como se describió anteriormente, Estados Unidos es un país extenso con diversos climas regionales y problemas relacionados con el agua. Si bien algunos programas de conservación de agua para los grados primarios tienen alcance nacional, la mayoría de las iniciativas ocurren a nivel estatal o local. Estas iniciativas localizadas permiten una educación más específica y práctica relacionada con los problemas específicos del agua que afectan a esa región. Esta sección describe algunas iniciativas ejemplares en tres niveles: nacional, estatal y local. Al destacar los casos relevantes, se incluyen enlaces de Internet para quienes buscan información adicional sobre cada programa. Dado que muchas de estas iniciativas están a cargo de pequeñas organizaciones sin fines de lucro o agencias gubernamentales locales, no hay mucha información evaluativa disponible sobre lo que ha funcionado y lo que no ha funcionado. Sobre este tema, lo que está disponible públicamente se incluye en los resúmenes de cada iniciativa destacada. Como se indicó anteriormente, existe una escasez de literatura de investigación empírica relacionada con la educación para la conservación del agua en los grados primarios. Este es un tema que se aborda con más detalle en las recomendaciones.

Iniciativas a nivel nacional

Las siguientes iniciativas son ofrecidas por agencias gubernamentales de los Estados Unidos o grandes organizaciones sin fines de lucro con alcance nacional. Los recursos de conservación de agua de USGS y GLOBE vinculan sus bancos de recursos en línea con grandes bases de datos gubernamentales sobre temas relacionados con el agua y el cambio climático. Estos programas se caracterizan por los esfuerzos para capacitar a los educadores que luego utilizan esos recursos con sus estudiantes. Estos grandes programas a nivel nacional generalmente no ofrecen programas que involucren a los estudiantes directamente. La mayoría de los recursos disponibles a través de las iniciativas a nivel nacional son gratuitos. No hay muchos datos disponibles públicamente sobre el alcance de estos programas ni información sobre su uso (es decir, cuántas descargas, cuántos maestros y escuelas usan los programas). Si bien es muy probable que estos programas creen informes y evaluaciones internas, no hay datos públicos disponibles sobre los éxitos y fracasos de estos programas.

USGS Water Science School

[El Servicio Geológico de los Estados Unidos \(USGS\)](#) alberga una "Escuela de Ciencias del Agua" en línea gratuita que ayuda a personas de todas las edades a aprender sobre los diversos aspectos del agua. El contenido educativo se centra en qué es el agua, cuánta hay y dónde está, cómo circula alrededor y en la Tierra y cómo se usa. La página web está dividida en varias secciones. Una sección se centra en información general sobre el agua junto con fotografías, datos, mapas y elementos interactivos. Los temas de esta sección se centran en: los conceptos básicos del agua, las propiedades del agua, el ciclo del agua, aguas superficiales, aguas subterráneas, el uso del agua y la calidad del agua. Una segunda sección ofrece recursos educativos para profesores y estudiantes. Esta sección incluye cuestionarios, diagramas y actividades interactivas para involucrar a los estudiantes de todas las edades sobre la cultura de conservar el agua. Por ejemplo, los estudiantes pueden completar un cuestionario para comprender cuánta agua usan los estudiantes en casa en un día determinado, una encuesta de opinión para explicar cómo solucionarían una crisis de escasez de agua o una lección interactiva para averiguar cuánta agua desperdicia un grifo que gotea.

Las actividades del ciclo del agua, los carteles y los marcadores de libros de esta sección se pueden descargar en más de 30 idiomas, lo que los hace más accesibles para los educadores y estudiantes multilingües de todo el país. Todos los recursos de este sitio web están disponibles de forma gratuita. USGS no organiza excursiones ni realiza programas dentro o fuera de las escuelas. No se proporcionan métricas para indicar la cantidad de educadores y estudiantes que utilizan estos recursos.

GLOBE

Los programas [Global Learning and Observations to Benefit the Environment \(GLOBE\)](#) es una organización internacional en funcionamiento desde 1994 con la misión de brindar a los estudiantes la oportunidad de participar en el proceso científico a través de la recopilación de datos y contribuir de manera significativa a nuestra comprensión del sistema terrestre a escala local, regional y global. GLOBE está financiado por varias agencias dentro del gobierno federal de los Estados Unidos (NASA, NOAA, NSF y Departamento de Estado).

GLOBE ofrece capacitación para maestros y actividades e investigaciones interdisciplinarias apropiadas para el nivel de grado escolar sobre la atmósfera, la biosfera, la hidrosfera y el suelo / pedosfera. También alberga un sistema de visualización poblado por datos del Centro Nacional de Datos Climáticos (NCDC). En el nivel de primaria, los módulos cubren temas como la calidad del aire, las nubes, el clima, las estaciones, los suelos y el agua. Los módulos de primaria incluyen un libro de cuentos de ficción basado en la ciencia, tres actividades de aprendizaje que incorporan prácticas de ciencia e ingeniería, y notas para el maestro para proporcionar la información básica necesaria para liderar con éxito las actividades. La guía de implementación para el maestro también incluye formas en que los módulos GLOBE se conectan con los estándares nacionales de alfabetización, matemáticas y ciencias. Los materiales de primaria de GLOBE están disponibles traducidos a los siguientes idiomas oficiales de la ONU: árabe, francés, alemán, noruego y español.

El [Módulo de agua](#) se centra en un lugar ficticio, Willow Creek, que se ve diferente a la última vez que los personajes lo visitaron. Los personajes del libro de cuentos hacen observaciones, toman medidas y entrevistan a los animales cercanos. Los estudiantes aprenden sobre las herramientas que usan los científicos para hacer observaciones y describen cómo los macroinvertebrados se adaptan a sus ambientes acuáticos.

Se anima a los educadores a crear una cuenta en el sitio web de GLOBE, aprovechar las capacitaciones electrónicas gratuitas o la capacitación en persona y descargar paquetes de recursos para estudiantes. El programa GLOBE tiene un alcance verdaderamente nacional. Durante enero de 2021, había 21,888 escuelas, 25,352 maestros y 4,981 pre-servicio registrados en los programas GLOBE en los Estados Unidos. Este alcance incluyó a 552,559 estudiantes en los Estados Unidos.

EPA WaterSense for Kids

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) patrocina un programa de asociación voluntaria llamado WaterSense. WaterSense se asocia con fabricantes, comerciantes y distribuidores, constructores de viviendas, profesionales del riego y empresas de servicios públicos para informar a los consumidores sobre la conservación del agua a través de una etiqueta para productos que consumen menos agua. En su sitio web, también alberga recursos para jóvenes y educadores: [WaterSense for Kids](#). Esta página incluye información sobre por qué debemos ahorrar agua, ejemplos de formas sencillas de ahorrar agua, un cuestionario sobre conocimientos sobre la conservación del agua y planes de lecciones para educadores. Los planes de lecciones cubren temas como: la conexión entre la conservación del agua y la energía, cómo reparar los grifos que gotean y cómo realizar auditorías del uso del agua siguiendo el camino que toman las gotas de agua a través de nuestra infraestructura de agua potable. Algunos planes de lecciones y las hojas de trabajo correspondientes están disponibles en español. No informan cuántos educadores ni estudiantes utilizan sus recursos.

Project WET

[Project WET](#) es una organización de educación en conservación del agua reconocida a nivel nacional con la misión de promover la educación sobre el agua para comprender los desafíos globales e inspirar soluciones locales. Sus creencias fundamentales son que el agua nos conecta a todos, el agua es para todos los usuarios del agua, el agua debe gestionarse de forma sostenible y el agua depende de la responsabilidad y la acción personal. Project WET cumple su misión a través de una estrategia de cuatro partes: (1) Publicar materiales educativos sobre los recursos hídricos que sean apropiados para diferentes grupos de edad y culturas y que ofrezcan una cobertura completa del amplio tema del agua; (2) Brindar talleres de capacitación a educadores de todos los niveles, formales y no formales, sobre diversos temas relacionados con el agua para que esos educadores puedan llegar a los niños con una educación sobre el agua objetiva, experimental y basada en la ciencia; (3) Implementar proyectos personalizados con corporaciones, organizaciones gubernamentales y administradores de cuencas hidrográficas locales; y (4) Construir una red mundial de educadores, profesionales de los recursos hídricos, organizaciones ONG, científicos del agua y otros expertos para defender el papel de la educación sobre el agua en la resolución de problemas complejos del agua.

Project WET proporciona recursos de conservación de agua gratuitos y de pago a través de su sitio web. Los recursos disponibles son tanto para los educadores como para los estudiantes. Los recursos para educadores incluyen mapas coloridos y actividades utilizadas en el campo para educadores formales y no formales sobre la conservación del agua en general o sobre cuencas hidrográficas específicas, como el río Colorado. Los recursos para los estudiantes incluyen libros de cuentos y libros de actividades escritos e ilustrados para estudiantes de entre ocho y doce años. Estos recursos incluyen el aprendizaje práctico sobre la ciencia del agua a través de investigaciones creativas, demostraciones, experimentos, juegos educativos e historias. Las sesiones de capacitación para educadores incluyen opciones en persona (en todo el país) y opciones virtuales.

[Los Festivales del Agua Project WET](#) se llevan a cabo en escuelas y comunidades de todo el país e incluyen estaciones prácticas donde los jóvenes pueden aprender sobre el agua en entornos divertidos e interactivos. Project WET ha creado recientemente [una serie de recursos](#) que se enfocan en educación

sobre agua, saneamiento e higiene (WASH). Este plan de estudios único fue desarrollado en asociación con USAID y UN Habitat para incluir módulos enfocados en la conservación del agua y la educación en higiene en los EE. UU., África subsahariana, América Latina y el Caribe.

Learning in Places

[Learning in Places](#) es un plan de estudios innovador basado en las formas indígenas de conocer y estar con la tierra que cultiva el aprendizaje de sistemas socioecológicos equitativos y culturalmente basados en la toma de decisiones sostenibles utilizando la educación científica en lugares al aire libre para estudiantes de jardín de infantes a tercer grado y sus familias. Este plan de estudios ha sido co-diseñado en asociación con investigadores, educadores, familias y miembros de la comunidad en el área de Seattle, Washington y se alinea con los estándares de educación científica de NGSS. Si bien no se enfoca específicamente en la educación sobre la conservación del agua, este proyecto y sus recursos disponibles públicamente ofrecen oportunidades de aprendizaje al aire libre en el campo para preparar a los estudiantes para luchar con problemas socioecológicos críticos como la sostenibilidad de los alimentos y el uso del agua. Su estructura de historia estacional única entrelaza herramientas y conversaciones relacionadas con "compromisos de aprendizaje" específicos que cruzan los límites entre la familia, el entorno de aprendizaje y el campo. Más allá de estos límites, se destacan las conversaciones sobre el poder y la historicidad, así como las relaciones naturaleza-cultura. Los planes de lecciones y las herramientas para familias y educadores están disponibles de forma gratuita en el sitio web Learning in Places. El proyecto ofrece actualmente desarrollo profesional para educadores en áreas selectas alrededor de Seattle, Washington y planea ofrecer capacitación virtual para educadores en todo el país. Los recursos enfocados en la familia están disponibles para descargar en inglés, español y chino.

Iniciativas a nivel estatal

Las siguientes iniciativas son una muestra de las iniciativas y los recursos a nivel estatal que existen en los Estados Unidos. Algunas de las iniciativas se caracterizan por contar con recursos de calidad en línea para educadores. Otros se enfocan en involucrar a los estudiantes y miembros de la comunidad en proyectos de limpieza ambiental relacionados con las cuencas hidrográficas locales y la calidad del agua. Otros ofrecen excursiones y programas escolares para niños de escuela primaria y sus maestros. No hay muchos datos disponibles públicamente sobre cuántos educadores y estudiantes de primaria utilizan estos recursos o participan en experiencias prácticas de aprendizaje. Tampoco publican informes completos a disposición del público sobre aspectos de estos programas que parecen funcionar y no funcionan.

Colorado: We Are Water Program

El programa [We Are Water](#) es un programa a través del Instituto Cooperativo para la Investigación en Ciencias Ambientales (CIRES) de la Universidad de Colorado Boulder. La misión del programa es proporcionar un lugar donde quienes viven en la región de Four Corners del suroeste de los Estados Unidos (Colorado, Nuevo México, Arizona, Utah) puedan encontrar recursos y una comunidad con quien compartir historias y recuerdos sobre los complicados problemas del agua en la región. El programa es una colaboración entre científicos, educadores de ciencias indígenas, investigadores del aprendizaje, educadores informales y personal bibliotecario. El sitio web incluye un banco de videos, imágenes y podcasts de historias sobre el agua. También incluye un club de lectura virtual, cuestionarios en línea, un curso en línea sobre el agua en el oeste de los EE. UU., actividades y lecciones sobre el agua y la conservación del agua y paquetes de "tomar y fabricar" relacionados con la conservación del agua. Actualmente, el programa está diseñando una exhibición itinerante para jóvenes, familias y miembros de la comunidad sobre el agua y los problemas de conservación del agua específicos de la región que visitará bibliotecas rurales y tribales en Arizona, Colorado, Nuevo México y Utah. Finalmente, el programa alberga eventos virtuales sobre la historia del agua y de los esfuerzos de conservación del agua en la región.

Florida: Southwest Florida Water Management District

El [Southwest Florida Water Management District](#) ofrece un enfoque integral para la educación sobre la conservación del agua a través de recursos impresos y programas de divulgación para ayudar al público a comprender, conservar y proteger nuestros recursos hídricos. Los recursos para maestros incluyen guías para maestros y libros de trabajo para estudiantes sobre temas tales como humedales, clima extremo y mapas, y paisajismo adecuado para Florida. Además, el distrito de administración proporciona subvenciones escolares de hasta \$ 3,000 para mejorar la educación sobre recursos de agua dulce enfocada en estudios de campo de calidad del agua, proyectos de jardines que conservan el agua, campañas de concienciación comunitaria o escolar y estudios de campo sobre recursos de agua dulce. Finalmente, el Southwest Florida Water Management District tiene un banco de videos educativos sobre el agua y excursiones virtuales por cuencas hidrográficas a ríos, pantanos y áreas costeras en el suroeste de Florida. Las excursiones de cuencas hidrográficas virtuales incluyen componentes sobre amenazas a áreas específicas de cuencas, así como ideas y recursos para comenzar a trabajar para protegerlas.

Arizona: Water Use It Wisely

El programa [Water Use It Wisely](#) ofrece recursos curriculares y de programas para educadores K-12 en Arizona con temas específicos de los problemas del agua de Arizona: recursos hídricos, calidad del agua, tratamiento del agua y conservación del agua. Water Use It Wisely organiza festivales de agua locales, desarrollo profesional de maestros, presentaciones en la escuela, espectáculos de títeres o magia, currículo de agua y libros de actividades. También coordina recorridos por plantas de tratamiento de agua / aguas residuales, jardines de demostración de xeriscape y demostraciones de agua especializada. El programa se coordina con el Departamento de Recursos Hídricos de Arizona (ADWR) y la Asociación de Usuarios de Agua Municipal de Arizona (AMWUA), así como con ciudades específicas de Arizona para apoyar la conservación del agua y las iniciativas de divulgación. El programa también se vincula con [Arizona Water Blueprint](#), una base de datos de mapas de ArcGIS y una galería de mapas de historias que explica temas regionales relacionados con el agua con narrativas visuales que combinan mapas, datos y contenido de multimedia. Finalmente, Water Use It Wisely conecta a los educadores con el Proyecto WET de Arizona, un proyecto patrocinado por la Universidad de Arizona para crear contenido específico de Arizona. El [Proyecto WET de Arizona](#) incluye recursos para ayudar a los educadores y estudiantes a realizar un programa de auditoría de agua en la escuela y proyectos de investigación de la escena del agua. Arizona Project WET también alberga el plan de estudios del festival del agua de Arizona para estudiantes de cuarto grado, desarrollo profesional para educadores y programas en la escuela y virtuales para estudiantes K-12.

California: California Department of Water Resources

El [Departamento de Recursos Hídricos de California](#) trabaja para ayudar a los californianos de todas las edades a aprender sobre el agua, incluso de dónde proviene y cómo conservarla. El departamento ofrece una colección de recursos complementarios gratuitos ubicados en su sitio web. Estos recursos están en proceso de actualización para alinearse con los estándares nacionales de alfabetización, matemáticas y ciencias de K-12. El departamento también ofrece datos en tiempo real sobre los recursos hídricos y los desafíos en California, juegos en línea y programas en persona y virtuales ofrecidos por agencias de agua locales en todo California. El Departamento de Recursos Hídricos de California, en coordinación con la Water Education Foundation, ofrece oportunidades de desarrollo profesional de uno o varios días para los educadores, incluida la capacitación en el plan de estudios ProjectWET. Desde 2015, han brindado capacitación a más de 1,000 maestros en todo el estado. Los recursos hídricos específicos de California incluyen el State Water Project History que describe el desarrollo del agua en California desde la década de 1860 hasta la actualidad y la [Water Education Foundation](#). La Water Education Foundation trabaja para crear una mejor comprensión de los problemas del agua y resolver los problemas del agua a través

de programas educativos, tales como recursos descargables gratuitos para los grados K-14 y presentaciones de diapositivas en línea sobre temas como la sequía en California.

Un ejemplo de una iniciativa local específica de conservación del agua tiene lugar en [el distrito de agua de West Kern](#) en California. Este programa proporciona recursos gratuitos a los estudiantes y maestros de segundo y quinto grado en las escuelas ubicadas dentro del distrito de agua de West Kern. El programa llega a más de 750 estudiantes por año. La unidad de segundo grado, "La señorita Betty Bee tiene el BUZZ sobre la conservación del agua" educa a los estudiantes sobre la historia local y los suministros de agua, así como la conservación del agua. Se anima a los estudiantes a explorar la conservación del agua en sus propios hogares y recordar consejos útiles que les recuerdan que cada gota cuenta. Los programas de quinto grado, "Datos sobre su suministro de agua", alienta a los estudiantes a explorar el viaje del agua en California. Las actividades prácticas sobre el agua subterránea ayudan a los estudiantes a comprender los temas críticos del agua, especialmente con la continua sequía en el área.

Texas: Take Care of Texas

[Take Care of Texas](#) es una campaña estatal financiada por la Comisión de Calidad Ambiental de Texas. Proporciona información sobre el trabajo de Texas relacionado con la protección ambiental y alienta a los tejanos a mantener el agua limpia y a conservarla. El programa basado en la web incluye secciones separadas para niños y adolescentes con juegos, videos, carteles interactivos, infografías descargables y formas para que los niños compartan historias sobre cómo están conservando el agua dentro de sus familias y comunidades. Take Care of Texas patrocina un concurso de arte anual para estudiantes de K-5 para aprender sobre la protección del medio ambiente y compartir sus conocimientos con otros. Take Care of Texas también tiene un gran banco de recursos para educadores relacionados con la educación ambiental. [Las unidades específicas de agua](#) se alinean con los estándares de ciencias estatales de 4to a 6to grado y cubren temas como: crear un plan comunitario de concientización sobre los problemas del agua, inspeccionar los indicadores biológicos de la calidad del agua (macroinvertebrados bentónicos), así como las propiedades químicas y físicas y las plantas acuáticas invasoras, investigar las causas comunes de la contaminación del agua, desarrollar redes alimentarias acuáticas para comprender las relaciones entre los organismos y obtener una comprensión más profunda de las cuencas hidrográficas a través de dibujos y estudios.

Missouri: Stream Team

El [Stream Team](#) de Missouri es una asociación de ciudadanos que están preocupados por los arroyos en todo el estado de Missouri y quieren participar en los esfuerzos de conservación. El grupo ha estado trabajando desde 1988 para lograr objetivos de educación, administración y promoción. El Stream Team organiza actividades para escuelas y grupos comunitarios, tales como recolección de basura a lo largo de la cuenca hidrográfica, estarcido en desagües pluviales, plantación de árboles, estabilización de riberas, monitoreo de la calidad del agua, recuperación del reciclaje de monofilamentos, tutoría, monitoreo de puntos fotográficos, instalación de barriles de lluvia y talleres. Los recursos para maestros incluyen un plan de estudios específicos de la cuenca hidrográfica de Missouri y planes de lecciones presentados por los educadores de Missouri. En 2019, 4.378 personas participaron en 109 proyectos educativos, 17.020 personas participaron en la recolección de basura, recogiendo un total de 329 toneladas de basura y 152 personas ayudaron a sembrar 671 drenajes pluviales.

Georgia: Water Conservation Education Programs

En 2007, la División de Protección Ambiental de Georgia (EPD) redactó [un documento de orientación](#) integral para informar las iniciativas de educación sobre la conservación del agua en todo el estado. El documento destacó componentes importantes de los programas educativos para empleados del sistema

de agua, programas educativos para el público en general y programas educativos para estudiantes. La guía específica para las asociaciones basadas en la escuela incluyó lo siguiente: (1) Formar asociaciones con instituciones de educación pública, como escuelas K-12, universidades, museos, centros de la naturaleza, centros de ciencias, acuarios, zoológicos y otros programas gubernamentales para lograr sus objetivos. Específicamente la [Alianza de Educación Ambiental de Georgia \(EEA\)](#); (2) Ofrecer talleres educativos sobre conservación del agua para maestros. Específicamente a través de asociaciones con [Project WET](#), [Georgia Conservancy Water Curriculum](#) y [Education Roundtable](#); (3) Ofrecer experiencias de campo de conservación de agua y programas en clase para estudiantes de K-12. Específicamente utilizando [las pautas de educación ambiental](#) de la Asociación Norteamericana de Educación Ambiental; y (4) Promover programas escolares. El documento de orientación alienta específicamente a los grupos que imparten educación sobre la conservación del agua en todo Georgia a promover sus recursos educativos y planes de lecciones a través de sitios web de alcance público ampliamente utilizados, como la [Guía en línea para la educación ambiental en Georgia](#). Además, el documento de orientación alienta a los grupos que realizan trabajos de educación sobre la conservación del agua a auto-nominarse para los premios ofrecidos anualmente a través del [Georgia WaterWise Council](#). No se dispuso de documentos de seguimiento que informaran sobre la medida en que se han implementado programas de educación sobre la conservación del agua en Georgia.

Michigan: Great Lakes Stewardship Initiative

La región alrededor de los Great Lakes en Michigan tiene una plétora de organizaciones sin fines de lucro comprometidas a involucrar a los jóvenes en la educación ambiental en su localidad enfocada en la conservación de los Great Lakes y sus cuencas hidrográficas. La [Great Lakes Stewardship Initiative](#) tiene como objetivo inspirar conexiones entre las aulas y el entorno local para construir comunidades resilientes. Han creado una red estatal de centros coordinados para involucrar a los jóvenes y educadores de K-12 en aprender sobre los Great Lakes y cómo protegerlos a través de proyectos de aprendizaje basado en el lugar y servicios. La [Southeast Michigan Stewardship Coalition](#) también apoya a los maestros a medida que unen el aprendizaje en el aula y las iniciativas de la comunidad local. Los maestros y las aulas se asocian con grupos comunitarios a través de programas basados en el lugar para ayudar a resolver problemas ambientales del mundo real y promulgar cambios positivos. La Coalición ofrece recursos para preparar a los educadores para apoyar la educación basada en el lugar relacionada con su cuenca. La Coalición también proporciona subvenciones a los educadores, así como opciones anuales de desarrollo profesional.

Iniciativas a nivel local

Esta sección proporciona una muestra de iniciativas y recursos locales basados en la comunidad en todo Estados Unidos. Esta sección se divide en tres subgrupos: organizaciones de educación informal, acuarios y asociaciones público-privadas. Estos subgrupos se caracterizan por un enfoque en el aprendizaje práctico en persona, con estudiantes que realizan excursiones a acuarios o cuencas hidrográficas cercanas, o educadores informales que visitan las escuelas para involucrar a los estudiantes en programas durante el día escolar y después de la escuela. Dado que estos programas están integrados en las comunidades locales, pueden adaptar claramente las ofertas educativas a los problemas locales de conservación del agua (es decir, cómo afecta la calidad del agua a los arroyos cercanos o cómo los años de sequía afectan el uso del agua). Al igual que en otros niveles de iniciativas, no hay muchos datos disponibles públicamente sobre cuántos educadores y estudiantes de primaria utilizan estos recursos o participan en experiencias de aprendizaje prácticas. Tampoco publican informes completos sobre aspectos de estos programas que parecen funcionar y no funcionar.

Organizaciones de educación informal

En los EE. UU., hay muchas organizaciones educativas informales y extraescolares que brindan educación sobre la conservación del agua como parte de su programación general de educación ambiental. Dos programas destacados en esta sección son Thorne Nature Experience en Boulder, CO y Chesapeake Bay Foundation en la región del Atlántico medio (Maryland, Pensilvania, Virginia y Washington, DC).

[Thorne Nature Experience](#) es un programa de educación ambiental fundado en Boulder, CO en 1954 con la misión de fortalecer la administración proporcionando experiencias de educación ambiental alegres, prácticas y basadas en el lugar que fomentan una conexión emocional con la naturaleza. Ofrecen programas para la primera infancia y “Nature Pre-School,” programas comunitarios, campamentos de verano, programas en la escuela, programas después de la escuela y excursiones. Los programas escolares relacionados con el agua en los grados primarios incluyen el estudio de los ciclos de vida de las criaturas de los humedales y cómo esas criaturas se adaptan a los cambios en su ecosistema y un taller de cambio climático que se enfoca en la distribución de recursos y las ventajas / desventajas de usar esos recursos para nuestras propias necesidades. Los recursos comunitarios relacionados con la conservación del agua incluyen mapas anotados de los senderos locales favoritos (muchos a lo largo de arroyos, arroyos, pantanos y lagos) con actividades relacionadas. Desde 2016, Thorne Nature Experience ha dirigido [Jóvenes de la naturaleza -Lafayette](#), un proyecto de impacto colectivo de cinco años y \$10 millones que brinda educación ambiental desde pre-escolar hasta programas de campo, y educación ambiental integrada en la familia a jóvenes de poblaciones vulnerables en Lafayette, CO. El proyecto incluye proyectos de construcción de capital para construir nuevos parques, senderos y acceso a arroyos locales para abordar las necesidades y deseos declarados de los miembros de la comunidad.

Fundada en 1967, la [Chesapeake Bay Foundation](#) (CBF) ha servido como un defensor que lucha por soluciones científicas efectivas a la contaminación que degrada la Bahía de Chesapeake y sus ríos y arroyos. Parte de su misión es brindar educación centrada en los problemas del agua que afectan a la bahía de Chesapeake. Durante los últimos 40 años, ha brindado experiencias educativas a más de 1 millón de estudiantes. Los programas incluyen la iniciativa de aprendizaje de cuencas hidrográficas en línea de la CBF que ofrece instrucción ambiental en vivo y local e investigaciones guiadas para ayudar a los estudiantes a examinar los ecosistemas y comprender los problemas más urgentes que enfrenta la cuenca. La CBF ofrece programas para el liderazgo estudiantil para aumentar la participación de los estudiantes y el conocimiento sobre la cuenca de la Bahía mientras aprenden cómo liderar para tomar medidas para mejorar la calidad del agua en sus comunidades locales. CBF también proporciona aprendizaje profesional para educadores a través de experiencias de campo, capacitación y discusión. El programa de CBF ‘Experiencias educativas significativas en cuencas hidrográficas,’ involucra activamente a los estudiantes en la construcción de conocimientos a través de investigaciones prácticas de problemas locales relacionados con el agua, así como programas de campo para estudiantes, maestros y miembros de la comunidad.

Centros de ciencias y acuarios

El [Dauphin Island Sea Lab](#), en Dauphin Island, Alabama, comenzó como un laboratorio de la División de Productos del Mar del Departamento de Conservación y Recursos Naturales. Desde entonces, se ha convertido en un centro de investigación y educación transformadoras de las costas y océanos de los Estados Unidos. Los programas Discovery Hall promueven la conservación de los océanos a través de la educación, la investigación y la divulgación. Los programas incluyen actividades prácticas que ayudan a los estudiantes a ver el impacto de la ciencia y la necesidad de esfuerzos de conservación en su vida diaria. Actualmente, Discovery Hall ofrece oportunidades de aprendizaje virtual para estudiantes de los

grados K-4, 5-8 y de secundaria. La mayoría de los programas K-4 se enfocan en peces, reptiles, tiburones, medusas e invertebrados. Otros programas se enfocan en la importancia de los estuarios y las cuencas hidrográficas y en comprender cómo las cosas que ocurren río arriba impactan los hábitats río abajo. Las clases de campo se llevan a cabo en el Sea Lab e incluyen oportunidades para que los estudiantes de K-4 toquen, aprendan y examinen animales marinos y aprendan sobre la historia humana en el área. El campamento familiar es una oportunidad para pasar la noche en la isla Dauphin y participar en actividades guiadas por educadores marinos para investigar sus hábitats y comprender la importancia de sus marismas. El Sea Lab también ofrece programas STEM y recursos educativos para que los maestros y educadores extraescolares los incorporen en sus propios programas de educación y conservación del agua.

En el área de Seattle, Washington, [WET Science Center](#) ofrece aprendizaje práctico sobre el agua a través de programación virtual y en persona. También ofrecen consejos para reducir el consumo de agua en el hogar. La programación se centra en la conservación del agua, el tratamiento de aguas residuales, el uso de agua recuperada, las carreras de agua limpia y la protección de Puget Sound.

En todo el país, los acuarios ofrecen programas educativos sobre la conservación del agua que educan a los miembros de la comunidad sobre los problemas del agua marina local. Un ejemplo es el [Acuario Marino Cabrillo](#) en San Pedro, California. Los programas prácticos incluyen visitas guiadas al acuario y programas Ocean Outreach donde los biólogos llevan la vida marina a las aulas. Otros programas incluyen talleres de observación de ballenas dirigidos por naturalistas. Los estudiantes también pueden enviar preguntas a biólogos y visitar pozas de marea cercanas. Los programas familiares y comunitarios incluyen talleres de ciencia en la orilla del mar, viajes de observación de ballenas, clases de arte y conferencias de científicos que estudian el ecosistema marino local. Las iniciativas específicas de conservación del agua incluyen un sitio web interactivo enfocado en educar a la comunidad sobre la contaminación, la pérdida de hábitat, el cambio climático y la sobrepesca que impacta gravemente los hábitats marinos locales. Los estudiantes pueden calcular el área de su cuenca hidrográfica dentro del condado de Los Ángeles, aprender sobre la historia del DDT y su impacto en las aguas del sur de California, y conectarse con la [California Marine Sanctuary Foundation](#) para aprender sobre la pérdida de hábitat causada por el desarrollo humano a lo largo de la costa de California.

Asociaciones Público-Privadas

Una última categoría de iniciativas de conservación del agua incluye asociaciones entre entidades públicas y privadas y entre entidades públicas y sin fines de lucro. En el Distrito Escolar Primario de Perris en las afueras de Los Ángeles, California, [HMC Architects se ha asociado con la Escuela Primaria Clearwater](#) para integrar la conservación de aguas pluviales y las estrategias de revitalización de cuencas hidrográficas locales dentro del diseño físico de la escuela. Por ejemplo, HMC Architects y el distrito escolar acordaron dejar los múltiples sistemas de manejo de aguas pluviales de la propiedad al alcance visual, táctil y auditivo de los estudiantes para mejorar el aprendizaje de los estudiantes sobre la conservación del agua. HMC Architects diseñó espacios al aire libre para incluir bioswales, jardineras, cisternas, jardines en el patio de la escuela y paredes verdes para capturar, almacenar y reutilizar las gotas de lluvia. Juntos, los componentes diseñados representan ejemplos de soluciones de desarrollo de bajo impacto para escuelas. Se anima a los educadores a integrar estos elementos diseñados en su plan de estudios de educación ambiental existente.

[Saving Water Partnership](#) en el estado de Washington ofrece programas educativos prácticos y gratuitos sobre la conservación del agua para estudiantes en los grados K-8 en su área de servicio a través de un acuerdo con [Nature Vision](#). Los programas de la escuela primaria incluyen: *Terrarios del ciclo del agua*, *Ciclos redondos del agua*, *Suelo sano ahorra agua*, *Ciclo del salmón*, *¿Habrá suficiente agua?*, y

Ayuntamiento de conservación del agua. El programa *¿Habrá suficiente agua?* se centra en las cuencas hidrográficas locales que suministran agua potable. Los equipos trabajan juntos para modelar el suministro de agua durante todo el año en diferentes condiciones. El programa *Ayuntamiento de conservación del agua* invita a los estudiantes de los grados superiores de primaria a participar en un ayuntamiento simulado en el que interpretan a diferentes grupos interesados que intentan decidir cómo gestionar los recursos hídricos de su comunidad. Cada programa dura aproximadamente una hora y satisface los estándares estatales y federales de educación científica.

Conclusiones y recomendaciones

La educación sobre la conservación del agua es una parte fundamental del panorama de la educación ambiental en los EE. UU. Estos esfuerzos abarcan educación sobre la salud de nuestros ecosistemas marinos, humedales y de cuencas hidrográficas, así como educación sobre las acciones individuales que se pueden tomar para mejorar la calidad del agua y reducir el desperdicio de agua en sus comunidades. Este informe destacó varias iniciativas de educación sobre la conservación del agua de EE. UU. para estudiantes en los grados primarios (K-5) a nivel nacional, estatal/regional y local.

Las iniciativas a nivel nacional se caracterizan por recursos en línea bien desarrollados y enlaces a bases de datos gubernamentales para que los educadores puedan ayudar a sus estudiantes a utilizar datos reales mientras exploran los problemas del agua en sus comunidades. Las iniciativas a nivel nacional también se caracterizan por programas de formación de maestros para ayudar a los maestros a utilizar recursos patrocinados por el gobierno y por las universidades en sus propias aulas. Las iniciativas a nivel estatal se caracterizan por bancos de recursos en línea y programas de formación de educadores. Estos programas difieren de las iniciativas a nivel nacional porque a menudo trabajan directamente con los distritos de agua locales para ayudar a los educadores y a los estudiantes de escuelas primarias a comprender los problemas de conservación del agua específicos de su región (es decir, la sequía o la falta de actualización de la infraestructura). Algunos programas a nivel estatal también involucran a las comunidades regionales a través de exhibiciones de museos, actividades de limpieza de cuencas hidrográficas y concursos. Las iniciativas a nivel local son las que mejor abarcan temas basados en su entorno y localidad. A menudo ofrecen talleres en persona, excursiones y programas dentro y fuera de la escuela para estudiantes de primaria.

Existe poca información pública sobre lo que funciona y lo que no funciona en cuanto a cambiar el uso del agua entre los niños. Si bien los programas destacados en este informe probablemente produzcan informes de evaluación interna, no están disponibles para el público. Llama la atención que la mayoría de las iniciativas en el nivel de primaria que se destacan aquí se centren en el ciclo del agua y el impacto humano en los ecosistemas acuáticos con un enfoque en la biodiversidad animal y vegetal y la necesidad de proteger estos frágiles ecosistemas. Los problemas de conservación del agua, como la realización de auditorías de agua y la reducción del consumo de agua por parte de los consumidores, no son temas comunes hasta los grados superiores de primaria. También hay alguna evidencia de iniciativas que involucran a los estudiantes de primaria superior a pensar en la conservación del agua desde una perspectiva política, es decir, hacer que los ayuntamientos defiendan los cambios locales.

En general, hay una falta de investigación empírica sobre lo que funciona y lo que no funciona con respecto a la educación sobre la conservación del agua entre los estudiantes de primaria en los Estados Unidos. Los investigadores involucrados en este trabajo crítico dentro de los Estados Unidos pueden buscar inspiración en contextos internacionales (es decir, Amahmid, El Guamri, Yazidi, Razoki, Kaid Rassou, Rakibi, Knini y El Ouardi, 2019; Miller, Davis, Boyd y Danby, 2014).

Las recomendaciones incluyen la necesidad de una investigación más empírica centrada en lo que funciona y lo que no funciona en la educación sobre conservación del agua en los grados primarios. Por último, es necesario que los educadores en conservación del agua compartan las mejores prácticas y recomendaciones en todos los programas si esperamos realmente educar a nuestra futura ciudadanía sobre la importancia de la conservación del recurso.

Referencias

- Amahmid, O., El Guamri, Y., Yazidi, M., Razoki, B., Kaid Rassou, K., Rakibi, Y., Knini, G., & El Ouardi, Y. (2019). Water education in school curricula: Impact on children knowledge, attitudes and behaviors towards water use. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 26(3), 178-193. DOI: [10.1080/10382046.2018.1513446](https://doi.org/10.1080/10382046.2018.1513446)
- Dieter, C.A., Maupin, M.A., Caldwell, R.R., Harris, M.A., Ivahnenko, T.I., Lovelace, J.K., Barber, N.L., and Linsey, K.S. (2018). Estimated use of water in the United States in 2015. *U.S. Geological Survey Circular*, 1441, p. 65, <https://doi.org/10.3133/cir1441>
- Green, C. & Lliaban, S. (2020). Exploring rural Alaskan children's spatial autonomy and environmental competency through a Draw-Write-and-Tell method. *Children, Youth and Environments*, 30(1), 47-65.
- Harmon, D. & Guavian, M. (2019). Sharing science knowledge across generations: Do children tell caregivers what they learn in school about water conservation? *Children, Youth and Environments*, 29(1), 20-41.
- Miller, M. G., Davis, J. M., Boyd, W. & Danby, S. (2014). Learning about and taking action for the environment: Child and teacher experiences in a preschool water education program. *Children, Youth and Environments*, 22(3), 43-57.
- Morales-Doyle, D., Childress-Price, T., & Chappell, M. (2019). Chemicals are contaminants too: Teaching appreciation and critique of science in the era of NGSS. *Science Education*, 103(6), 1347-1366.
- Morales-Doyle, D. & Frausto, A. (2020). Youth participatory science: A grassroots science curriculum framework. *Educational Action Research*. <https://doi.org/10.1080/09650792.2019.1706598>
- National Project for Excellence in Environmental Education. (2019). *K-12 Environmental Education: Guidelines for Excellence*. Washington, DC: North American Association for Environmental Education. Retrieved February 15, 2021, from, <https://naaee.org/eepro/publication/excellence-environmental-education-guidelines-learning-k-12>
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nesmith, S. M., Wynveen, C. J., Dixon, E. M., Brooks, B. W., Matson, C. W., Hockaday, W. C., Schaum, M. A., & DeFillipo, J. E. (2016). Exploring educators' environmental education attitudes and efficacy: Insights gleaned from a Texas wetland academy. *International Journal of Science Education*, 6(3), 303-324, DOI: [10.1080/21548455.2015.1078519](https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1078519)

Sedlak, D. (March 3, 2019). How development of America's water infrastructure has lurched through history. Retrieved February 15, 2021, from, <https://www.pewtrusts.org/en/trend/archive/spring-2019/how-development-of-americas-water-infrastructure-has-lurched-through-history>

Capítulo 9.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en México (Ciudad de México)

Rafael Val Segura, Ph. D.¹ (valsacmex2019@gmail.com), **Oscar Luna Prado**¹
(oscar.luna.sacmex@gmail.com.mx), **Paloma Gabriela Maya Serrano**¹ (paloma.maya.sacmex@gmail.com),
Ernesto Bello Valdez¹ (hernybello@hotmail.com), **Félix Maribel de la Torre Bautista**¹
(ma_bel139@hotmail.com)

¹Sistema de Aguas de la Ciudad de México. México.

Introducción

La riqueza histórica, cultural y natural que caracteriza a la Ciudad de México, brinda un enorme valor y significado para todos sus habitantes. Esta enorme urbe, considerada como una de las más grandes del mundo, es el sitio donde los retos en torno al manejo y gestión sustentable de los recursos hídricos se convierten cada vez más complejos y sofisticados para garantizar la seguridad hídrica a sus habitantes.

En ese sentido, las acciones y estrategias vinculadas con la educación y fomento cultural dirigidas a la población resultan clave para contribuir a eliminar y resarcir problemas tales como la sobreexplotación de las fuentes de abastecimiento de agua potable, la contaminación a cuerpos de agua, el cuidado y protección de instalaciones hidráulicas, la protección de zonas naturales de recarga e incluso la prevención de la salud.

En la Ciudad de México, proveer a la población del líquido se logra principalmente mediante la extracción de pozos (provenientes del acuífero) así como de fuentes externas (cuenca del Lerma y río Cutzamala), lo cual requiere de una gran estructura hidráulica, personal calificado y estrategias innovadoras y efectivas que posibiliten el abasto ahora y para las futuras generaciones.

Para ello, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX), es el organismo encargado de formular, actualizar y controlar el desarrollo del programa de operación hidráulica de la ciudad, así como los estudios y proyectos de abastecimiento de agua potable y reaprovechamiento de aguas residuales, construyendo y conservando las obras de infraestructura hidráulica y de drenaje que requiere la ciudad, en coordinación con las 16 alcaldías de la Ciudad.

Entre los objetivos que determinan el quehacer institucional del SACMEX se encuentra distribuir los servicios de agua potable y drenaje a los habitantes de la Ciudad de México con la cantidad, calidad y eficiencia necesarios, a través de acciones que contribuyan a la adecuada utilización de la infraestructura existente, y fomentar una cultura moderna de utilización que garantice el abasto razonable del recurso.

Bajo ese tenor, resulta indispensable formular estrategias que contribuyan a la construcción de una sociedad con hábitos positivos respecto al uso del agua mediante el desarrollo de estrategias de educación y comunicación, bajo el concepto *Cultura del Agua*, el cual tiene sus orígenes en la Ciudad de México en 1984, con la formulación del Programa de Uso Eficiente Del Agua (PUEDA), cuya transformación posterior al actual Programa Cultura del Agua, son el objeto de análisis del presente documento.

Marco normativo

En el orden federal, la Ley de Aguas Nacionales⁴⁵ reconoce que el agua es un bien de dominio público federal vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad, calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad; y bajo ese tenor reconoce que la Cultura del Agua se construye a partir de la participación informada y responsable de la sociedad, como base para mejorar la gestión de los recursos hídricos y particularmente para su conservación. Esto, con el apoyo de la educación ambiental, especialmente en materia agua.

Por su parte, entre las facultades conferidas al Sistema de Aguas de la Ciudad de México, la Ley de Aguas⁴⁶ establece el Artículo 16, párrafo XIII: (...) “promover mediante campañas periódicas e instrumentos de participación ciudadana, el uso eficiente del agua; numeral XXIV, Promover campañas de toma de conciencia para crear en la población una cultura de uso racional del agua y su preservación”; Artículo 23 Párrafo I: (...) “promover la cultura, educación y capacitación ambientales, así como la participación de la sociedad en la gestión integral de los recursos hídricos”; Artículo 30, “El Sistema de Aguas y las delegaciones, en el ámbito de sus respectivas competencias, promoverán la participación de todos los sectores de la sociedad involucrados en el manejo del agua, mediante, la difusión de información y promoción de actividades de cultura, educación y capacitación ambientales”.

Antecedentes del agua en la cuenca del valle de México

Dadas las condiciones físicas, geográficas, sociales y ahora económicas de la región, la Cuenca del Valle de México (CVM) representa uno de los principales sitios para el establecimiento de asentamientos humanos. Es por esto, que los primeros pobladores vieron las grandes ventajas de establecerse en la cuenca.

Los primeros asentamientos humanos en la cuenca datan del 5500 a.C. pero se sabe que mucho antes existían grupos sedimentarios de humanos que rondaban la región desde el 30000 a.C. Posterior a la aparición de la agricultura en la CVM, alrededor del año 2500 a.C., el crecimiento de la población se incrementó drásticamente. Se crearon comunidades más grandes y con rasgos de una cultura organizada, lo que permitió el desarrollo de incipientes tecnologías para la modificación del ambiente a su favor.

La Ciudad de México se localiza en la zona centro del país, en la parte meridional de CVM, la cual está conformada por un valle extenso de alta montaña, situado a más de 2 mil metros sobre el nivel del mar y rodeado por montañas de origen volcánico (Figura 9.1).

Desde un punto de vista geológico, la CVM se formó hace 600 mil años, cuando la sierra Chichinautzin, que actualmente delimita con la Cuenca de Morelos, bloqueó el antiguo drenaje de los ríos Salado y Cuautla, los cuales escurrían hacia el océano Pacífico dentro del valle que se encuentra entre la Sierra Nevada (volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl) y la sierra de Las Cruces; dominada por el Nevado de Toluca. La CVM por sus características recibe el nombre de endorreica, esto es que no tiene salida natural al mar.

⁴⁵ Ley de Aguas Nacionales. Artículo 14 BIS 5, Principios que sustentan la política hídrica nacional. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 2020. Consultada en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf el 20 de enero de 2020.

⁴⁶ Ley de Aguas del Distrito Federal última reforma publicada en 2015



Figura 9.1 Vista panorámica de la Ciudad de México (Fuente: SACMEX, 2012).

Después de haber escurrido el agua de lluvia en la CVM por los ríos que se originaban en las montañas cercanas, y de haber acarreado material sedimentario desprendido de sus laderas por aproximadamente 600 mil años, se formaron los lagos de Zumpango, Xaltocan, Texcoco, Xochimilco y Chalco. Los lagos de Xochimilco y Chalco se ubicaban en la parte baja de la cuenca, estaban cubiertos con vegetación flotante y contenían aguas dulces debido al flujo de numerosos arroyos. Los lagos de poca profundidad, Zumpango y Xaltocan, se ubicaban en la parte alta, por lo que en época de lluvias descargaban al lago de Texcoco sus excedentes de agua.

En esta zona lacustre, el lago de Texcoco era el más extenso de todos, se ubicaba en la parte central de la cuenca ocupando una superficie de entre 700 y 1,000 kilómetros cuadrados, recibía agua de los lagos contiguos y su salinidad era alta debido a que sus únicas pérdidas de agua eran a través de la evaporación y la infiltración.

Es ahí, en un islote del lago de Texcoco donde, de acuerdo con diversos documentos, el día 18 de julio de 1325 los mexicas encontraron los símbolos de la tierra prometida: un águila devorando una serpiente sobre un nopal (cactus), estableciendo en consecuencia la capital del imperio Mexica conocida como la ciudad México-Tenochtitlan.

Educación infantil sobre el cuidado del agua

La relevancia que enviste los orígenes de la Ciudad de México y la cuenca en la que se ubica, representa un significado determinante en la construcción de la identidad y cultura de sus habitantes, mismo que entre sus diferentes códigos, incluye un estrecho vínculo con el agua y las tradiciones que en torno tan preciado recurso.

Así mismo, el agua como recurso primordial dentro las necesidades básicas de la población representa un factor de cuidado y uso eficiente por parte de los diferentes usuarios hacia una conducta social necesaria, no sólo para lograr el debido aprovechamiento del recurso, sino para consolidar gradualmente la responsabilidad ciudadana por una cultura del agua.

El Sistema de Aguas de la Ciudad de México como organismo operador encargado de suministrar los servicios hidráulicos a la ciudadanía, desde varias décadas atrás, ha promovido acciones orientadas a diseñar y promover campañas educativas de concientización para mostrar la necesidad de frenar la degradación del ambiente y recuperar el equilibrio hidrológico del Valle de México, mediante un esfuerzo conjunto de toda la sociedad e instituciones, involucrando a los usuarios y a sus organizaciones en la vigilancia de los programas encaminados a mejorar el uso y aprovechamiento del recurso.

Ante la dificultad que se tiene para dotar del servicio y la preocupación de dar a conocer los esfuerzos que se realizan para dicha actividad es que en el año de 2007 se autoriza la creación de la primer y única área oficial en toda la Ciudad de México encaminada a realizar la concientización y sensibilización del recurso hídrico; creándose así la Oficina de Promoción y Difusión de Cultura del Agua dependiente de la Unidad Departamental de Difusión Estratégica de la Dirección de Fortalecimiento Institucional, la cual tendrá la finalidad de establecer la vinculación con la población así como con todos los niveles de gobierno, generando programas medioambientales como es el caso de la Cultura del Agua; en este sentido el Jefe de Gobierno en turno, consciente de la importancia que conlleva el generar una cultura lo integra dentro de sus “Metas Prioritarias” lo cual coadyuvara al mejoramiento de nuestro entorno social y de nuestro planeta, por lo cual se generan las actividades y programas de promoción directa tales como:

- Jóvenes por el Agua-Prepa sí.
- Programa de difusión a universidades.
- Programa de atención permanente de difusión, promoción y comunicación.
- Apertura de espacios de cultura del agua.
- Capacitación a promotores.
- Programas de educación y comunicación.

Del mismo modo, como aliado clave se encuentra la generación de campañas publicitarias en medios impresos, los cuales incluyen periódicos y revistas con espacios gratuitos, tal es el caso de revista vivienda, periódico mi casa, o en el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) en coordinación con la Dirección de Comunicación Social, entre otros. (Figura 9.2)



Figura 9.2 Campaña en medios impresos ¿Qué estás dispuesto a dar por ella? – Espacios del STCM – Metro Sevilla, Línea 1 (Fuente: SACMEX, 2012).

Es así que el Programa de Cultura del Agua en la Ciudad de México se ha enfocado en la población infantil, por ser la primera infancia el periodo básico en el que el aprendizaje se adquiere con mayor

facilidad, permitiendo procesar la información, aprender y resolver problemas, es que a través de las diversas administraciones, el SACMEX, se ha focalizado en realizar el material de difusión lúdico didáctico en un mayor porcentaje para la población infantil, sin dejar a un lado a los adultos ya que mucho del trabajo que niños realizan tiene que ser apoyado y supervisado por ellos.

El desarrollo de los trabajos se basan principalmente en los programas de educación básica, que de acuerdo al proceso de enseñanza aprendizaje se sugiere seleccionar algunas asignaturas y contenidos afines a la temática del agua, los profesores deciden en qué momento llevan a cabo dicha actividad, siendo la oficina de cultura del agua a través de su promotoría los encargados de brindar apoyo para dicha actividad si así lo requieren, en los diferentes planteles de la Ciudad o por medio del material impreso.

Programa Cultura del Agua 1984-2018

Como parte de las medidas para solucionar la problemática de abastecer de agua potable a la Ciudad de México, en 1984 surgió el Programa de Uso Eficiente del Agua (PUEDA), con el objetivo de reducir el consumo de agua entre los habitantes de la ciudad, sin disminución de sus necesidades básicas productivas, así como exhortar a los usuarios que participen en hacer un uso racional del agua (Figura 9.3).



Figura 9.3 Izquierda: Varios medios impresos del Programa de Uso Eficiente del Agua PUEDA – Club H₂O, “Tú Puedes Hacer un Chorro por el Agua” – El Súper inspector del Agua (Fuente: SCAMEX – ex DGCOH – CADF, 1985). Derecha: Colaboración en medio impreso con el Periódico Mi Casa, Campaña Ante la Emergencia Hídrica – Acciones Ciudadanas / Edición y distribución gratuita (Fuente: SACMEX, 2006).

En ese contexto, al incrementarse el desequilibrio entre disponibilidad y los requerimientos de agua potable, la situación que se presentaba a mediano plazo, motivó al Gobierno de la ciudad, a modificar el esquema planteado hasta 1979, que consistía en buscar fuentes de abastecimiento para poder incrementar la disponibilidad del vital líquido, ya que era indispensable abastecer cantidades adicionales a través de fuentes externa.

A partir de ese año se analizó en forma más exhaustiva la posible aplicación de medidas destinadas a disminuir los consumos excesivos, para lo cual fue preciso establecer de manera clara las necesidades reales, para plantear las estrategias a seguir para modificar su comportamiento para lograr un uso eficiente del agua.

Las primeras acciones que se dieron en el programa no se plantearon como objetivos específicos, sino hasta el año de 1984 que se dieron las condiciones propicias para implantar un programa de manera formal.

Desde su inicio, el programa de uso eficiente de la Ciudad de México ha tenido como objetivos específicos los siguientes: (1) Utilizar al máximo los caudales de abastecimiento; (2) Mejorar la administración de los servicios de agua y drenaje; (3) Reglamentar la prestación de los servicios de agua y drenajes; (4) Crear conciencia en los usuarios para que contribuyan al uso eficiente del agua; (5) Reducir los consumos de agua en los muebles y accesorios hidráulicos.

Con la puesta en marcha del programa se pretendía además de obtener un beneficio económico, establecer un mecanismo de comunicación entre la autoridad responsable encargada del suministro y el usuario, generando mayor responsabilidad para la primera y mayor participación por parte del segundo en cuanto a la solución de problemas que se llegaran a dar en su comunidad con respecto al agua.

Principales actividades realizadas dentro del Programa de Uso Eficiente del Agua (PUEDA)

- Utilizar al máximo los caudales de abastecimiento
- Evolución de la infraestructura hidráulica
- Operación, conservación y mantenimiento del sistema de agua potable
- Caudales de abastecimiento
- Macromedición
- Automatización de pozos, tanques y rebombeos
- Detección y eliminación de fugas
- Políticas de operación
- Utilización de agua residual tratada
- Desarrollo de tecnología
- Mejorar la administración de los servicios de agua potable y drenaje
- Actualización del padrón de usuarios
- Medidores de consumo
- Reglamentar la prestación de los servicios de agua potable y drenaje
- **Crear conciencia en los usuarios para que contribuyan al uso eficiente del agua**
- Reducción de consumo en muebles y accesorios hidráulicos
- Sustitución de muebles sanitarios y accesorios hidráulicos de bajo consumo
- Convenios, normas y especificaciones

Dentro de los puntos antes mencionados se retoma: “*Crear conciencia en los usuarios para que contribuyan al uso eficiente del agua*”, ya que, para cumplir el programa de uso eficiente del agua, se tiene que considerar la participación activa y consciente de la población. Desafortunadamente algunos usuarios tienen una visión errónea del valor real del agua, así como el alto costo y esfuerzo que significa abastecer desde la fuente de captación hasta su domicilio, es de ahí que se tiene la necesidad de llevar a cabo el uso eficiente del vital líquido.

Es por eso que desde sus inicios el programa contempló la divulgación de sus objetivos y de los resultados que se fueran obteniendo de su aplicación, con una campaña permanente de difusión a través de diferentes medios de comunicación que permite a los usuarios conocer las medidas más prácticas para ahorrar y cuidar el agua dentro de sus hogares, así como valorar su importancia. Para dicha actividad se realizaron algunas publicaciones que a continuación se mencionan:

- El plomero práctico
- Vamos a provecharla lavemos la cisterna y el tinaco
- Hagamos un chorro por el agua

- Usted tiene la solución, cambie a 6 litros
- Una gota de agua es vida (poster)

En el programa de uso eficiente del agua los industriales han jugado un papel muy importante es por eso que para llevar a cabo el programa se realizaron actividades con ellos con el fin de promover el uso del agua residual tratada.

El Súper Inspector del Agua

Una de las acciones que se ha llevado a cabo dentro del programa de uso eficiente es el concurso Súper Inspector del agua enfocado inicialmente para alumnos de nivel primaria, dando inicio en el año de 1991.

Ese concurso consistía en que los infantes participaran detectando fugas de agua intradomiciliarias o en la vía pública con la recomendación a los adultos de que se arreglaran a la brevedad, así como la observación de los usos inadecuados en la vida cotidiana, brindando sugerencias para el cuidado del agua con el apoyo de información previamente recibida y con el obsequio de folletos, así como empaques para dicho uso.

Se desarrollaron tres concursos obteniendo excelentes resultados, en 1991 se tuvo la participación de 794 escuelas inscritas de las cuales 110,689 alumnos de 4° y 5° grado tuvieron participación activa, en conjunto se elaboraron 187,666 cédulas.

Para 1992 el número de escuelas participantes fue de 694, contando con una inscripción de 102,177 alumnos realizando un total de 288,849 cédulas. En 1993 participaron 829 escuelas inscribiéndose, 111,737 alumnos que realizaron un total de 225,146 cédulas. Los niños mostraron interés y trabajaron arduamente convencidos de la relevancia del cuidado del agua, siendo un ejemplo para la población adulta. La lista de observaciones que realizaron los súper inspectores en las cédulas puso al descubierto la existencia de una actitud indiferente por parte de los adultos hacia el uso adecuado del agua.

Para reforzar el trabajo que se realizaba en el concurso se adaptó la obra de teatro guiñol del súper inspector del agua, este personaje era el héroe de la historia ya que tenía por misión el cuidar el agua y la naturaleza, para cumplirla diariamente recorría las calles de la ciudad, en el momento que se encontraba con una persona que desperdiciaba agua o le daba un mal uso se detenía, la sensibilizaba a través de su conocimiento explicándole la problemática de abastecimiento que la mayoría de la población desconoce.

El súper inspector de carácter amable, luchador, no se deja vencer y aguanta todo con tal de lograr su propósito, la estima que tiene por los niños es mucha ya que ellos son los principales actores que le ayudan a cumplir su misión. Dentro de esta obra también estaba doña Desperdicia (ama de casa), dos niños Gaby y Pancho que son sus hijos y ellos están enterados del programa de uso eficiente del agua y tratan de convencer a su mamá, así como a las personas que están a su alrededor para que utilicen el agua de manera adecuada, participando de manera directa en el ahorro ya que ellos también son súper inspectores.



Figura 9.4 Activación y feria de atención a las actividades del Programa de Gobierno Prepa Si - Jóvenes por el Agua / Explanada de la Alcaldía Iztapalapa (Fuente: SACMEX, 2006).

Campaña Amanda Ciérrale

En 1984, se promovía el ahorro del agua por medio de una campaña dirigida de inicio a la población infantil, que tuvo repercusiones finalmente a todas las edades, por medio de un mensaje hacia una mujer llamada Amanda, la cual el menor exhortaba a que le cerrara a la llave y no desperdiciar más agua.

Diversos factores entre los que destaca el lenguaje *tú a tú* que los personajes ofrecen en los diversos spots, trajo consigo que la campaña marcara una generación que recuerda hoy en día estos anuncios con agrado y significado de las buenas prácticas que se promueven. (Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=R621jtlBvP0>).

Sala de exhibición permanente “El Agua en la Ciudad” (DGCOH – Viaducto #507)

Debido a la necesidad que se tenía de mostrar a la ciudadanía el esfuerzo que se hace para que el agua llegue a sus domicilios, en 1995 que se creó la sala de exhibición permanente “El Agua en tu Ciudad”, ubicada en la planta baja de las oficinas centrales, que en aquel entonces estaba localizada en Viaducto, en este espacio se realizaban exposiciones permanentes sobre el sistema hidráulico (Figura 9.5).

El objetivo general de esta sala era lograr la difusión correcta de las actividades que como sistema operador se realizan, haciéndolo llegar a los diferentes sectores (niños, estudiantes, especialistas del área

y visitantes nacionales y extranjeros, como a la población en general), para que con estas acciones lograr crear conciencia entre un considerable número de visitantes.

En dicho lugar se presentaba material gráfico, maquetas, un túnel virtual del drenaje profundo y una sala de audiovisual que proyectaba documentales, así como la obra de teatro guiñol “El super inspector del agua”, la cual mostraba la magnitud del sistema hidráulico, sin dejar de lado el gran reto que es abastecer del vital líquido a la ciudadanía, y por medio de acciones sociales y domiciliarias promover el uso eficiente del agua, para la población infantil se les presentaba el ciclo del agua en donde el personaje principal “Goty” por medio de un audiovisual.

Se contaba con juegos didácticos como: Tuberías y escaleras a gran escala y de mesa, lotería hidráulica, memorama, domino del agua y trivia del agua, se contaba con un taller de dibujo en donde los niños por medio de dibujos plasmaban lo aprendido durante la visita al lugar.

Para poder apoyar en el proceso de aprendizaje se contaba con folletería, que se distribuía a los visitantes a la sala de exhibición permanente perteneciente a las oficinas centrales de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH), con el objetivo llevar a cabo acciones que permitan hacer un uso eficiente del vital líquido.

Algunas publicaciones relacionadas con el cuidado del agua en niños

- ***Vamos a aprovechar el agua.*** Folleto que describe la manera de cómo se tiene agua mediante ilustraciones y da consejos de cómo ahorrarla.
- ***Laboratorio Central de Control de la Calidad del agua.*** Por medio de ilustraciones se mostraba la importancia de tener un laboratorio que se encargara de realizar muestreos y diversos análisis en las diferentes instalaciones pertenecientes al SACMEX, para un constante monitoreo y así mantener la calidad del agua apta para consumo humano.
- ***Lavemos la cisterna y el Tinaco.*** Folleto con ilustraciones que nos muestra paso a paso lo que debemos hacer en casa para mantener limpio el tinaco y la cisterna.
- ***Plomero Práctico.*** Folleto que permite identificar las fugas silenciosas en el domicilio, así como hacer pequeñas reparaciones, ya que muestra gráficamente las herramientas y cuáles son las partes que conforman tanto las llaves como el WC.
- ***Cuadernos para iluminar I.*** Por medio de este material el menor aprende el camino que el agua recorre para llegar a los lugares en donde se requiere el vital líquido.
- ***Cuaderno para iluminar II.*** Aquí el niño conoce el proceso de potabilización ya que las ilustraciones le mostraran todo el trabajo que se realiza para que pueda ser apta para consumo humano.
- ***Cuadernillo para iluminar III.*** Aquí muestra cual es el proceso por el cual el agua residual es sometida a un tratamiento para poder posteriormente aprovecharla en otros usos que no son los de consumo humano.
- ***Manteleta del Sistema Hidráulico.*** Mantel de mesa, el cual por medio de imágenes muestra el sistema hidráulico de la ciudad, desde el ciclo hidrológico, el abastecimiento hasta el tratamiento de agua residual, así como el aprovechamiento del agua tratada, al reverso un juego que invita a los usuarios a buscar las acciones y las gotitas ocultas en la manteleta.
- ***Casita ahorradora de agua.*** Por medio de esta casita el niño puede observar y aprender sobre las acciones de uso eficiente del agua en el hogar y para aplicarlas, ya que al ir armando la estructura le facilitará el aprendizaje.



Figura 9.5 Jornadas Infantiles – Sala de Exhibición permanente “El Agua en la Ciudad” –Viaducto 507 (Fuente: SACMEX – ex DGCOH, 1995).



Figura 9.6 Campaña en medios impresos y promocionales “Por ella para todos” (Fuente: SACMEX, 2008).

En la sala de exhibición permanente se contaba con un túnel virtual de drenaje profundo, se recreaba a través de diapositivas el proceso constructivo, desde la excavación con el escudo excavador hasta las

lumberas, para los niños era muy atractivo, debido a la complejidad y a la profundidad a la que estaba el frente de trabajo, era complicado llevarlos a la zona de obras por lo tanto este simulador era una excelente forma de mostrarle esta gran obra, el objetivo central de este simulador es dar a conocer la obra que está bajo la ciudad pero además la importancia de cuidarla, haciendo un uso adecuado del drenaje, evitando tirar basura al piso.

Dentro de las actividades que se realizaban se contaba con videos documentales sobre el sistema hidráulico en la Ciudad de México, agua potable, drenaje profundo y agua tratada, dirigidos a los diferentes niveles académicos, principalmente secundaria, media superior y superior, así como a los usuarios interesados en el tema.

Consejo de Cuenca del Valle de México

Para facilitar la coordinación de las políticas y programas hidráulicos entre los tres niveles de gobierno existentes en México: Federal, Estatal y Municipal y para propiciar la concertación de objetivos, metas, estrategias, políticas, programas, proyectos y acciones, entre la autoridad federal del agua y los usuarios del agua debidamente acreditados y grupos y organizaciones diversas de la sociedad, la Ley de Aguas Nacionales contempla y ordena el establecimiento de Consejos de Cuenca. La iniciativa tiene como objetivos ser un apoyo OPERATIVO fundamental lo siguiente: (1) Fomentar el saneamiento de las aguas y vigilar su calidad; (2) Mejorar la distribución y aprovechamiento de las aguas; (3) Promover el uso eficiente del agua; (4) Promover el valor ambiental, social y económico del agua; (5) Impulsar la conservación y mejoramiento de los ecosistemas; y (6) Conjuntando y promoviendo acciones para consolidar la participación de los usuarios en el manejo del agua a nivel de Cuenca.

El propósito del consejo es fortalecer las actividades de los grupos de trabajo y órganos auxiliares, para facilitar el cumplimiento de las metas, promoviendo espacios de discusión sobre los temas del agua con el fin de generar propuestas, estrategias, soluciones e iniciativas que atiendan dicha problemática.

El Sistema de Aguas de la Ciudad de México desde 1994 participa activamente en el Consejo de Cuenca del Valle de México, en el Grupo Especializado de Comunicación y Cultura del Agua, que en coordinación con los Estados de Hidalgo, Tlaxcala y Estado de México, han trabajado arduamente en actividades sobre uso eficiente del agua, recordemos que todos estos estados al igual que la ciudad de México pertenecemos a la Cuenca y lo que hagan unos impacta a todos, es por eso que en sistema de transporte colectivo metro, se instaló una exposición sobre el cuidado del agua en donde los estados antes mencionados participaron.

Vagoneo

Esta actividad surgió como parte de una activación de campaña la cual tubo por nombre “Mensajeros del Agua”, la cual consiste en viajar a través de la red de Transporte Colectivo Metro donde nuestros mensajeros tomaran los vagones de dicho transporte, se presentan ante los usuarios del transporte informando que son parte del programa de cultura del agua y preguntaran a los usuarios 5 acciones que conozcan y realicen en pro del ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, si un usuario contesta correctamente se le entrega un kit de accesorios ahorradores con la intención de aportar las herramientas para que los usuarios sigan ayudando al cuidado de este recurso importantísimo para el desarrollo de la vida.

Exposiciones fotográficas

El Programa de Cultura del Agua ha tenido la fortuna de participar en exposiciones fotográficas en el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM), dichas exposiciones fotográficas tienen como objetivo hacer visible la importancia de nuestra institución como enlace entre los usuarios, el servicio y el recurso,

por ello esta representación ha tenido éxito, ya que hoy en día los usuarios conocen aún más las aportaciones del SACMEX y el trabajo diario que esta institución realiza para brindar el mejor servicio, en estas exposiciones se muestra el equipo y las instalaciones con las que se cuentan y así como cuál es su función específica en el sector hídrico.

Mujeres plomeras

En coordinación con la Procuraduría Social, el Instituto Nacional de las Mujeres, la Secretaría del Medio Ambiente, a través de Educación Ambiental y el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, se dieron a la tarea de capacitar a 500 mujeres en oficios no tradicionales como la plomería, ya que este oficio siempre habían sido los hombres los que se encargaban de llevarlo a cabo, las instituciones fueron las encargadas de dar la capacitación que sería desde el tema género hasta la práctica en lo que es el oficio en sí, con el objetivo de generar autoempleo y ayudar a disminuir las fugas de agua domiciliarias.

Actividades de alto impacto

El objetivo de esta actividad es acercar la información al público usuario sobre la importancia del ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, el programa de cultura del agua siempre se ha caracterizado por entender las necesidades de los usuarios y establecer estrategias que generen un contacto directo con los mismos, con la intención de crear un sentimiento de empatía y concientización a través de actividades.

Jóvenes por el agua “Prepa Sí”

Una de las campañas de mayor duración en la historia del Programa de Cultura del Agua ha sido la que se realizó en conjunto con el programa del Gobierno de la Ciudad de México de educación media superior “Prepa Si”, teniendo como objetivo vincular a los jóvenes en actividades relacionadas con el programa de Cultura del Agua y la participación activa de los estudiantes en actividades de alto impacto donde el programa de cultura del agua participaba y el apoyo a los jóvenes en realizar servicio social en las instalaciones del SACMEX en áreas de diseño, publicidad, mercadotecnia, comunicación entre otras con la intención de fortalecer las habilidades de los jóvenes en estas áreas de estudio y su enfoque en el programa de Cultura del Agua.

Como efecto secundario y gracias al éxito obtenido de esta campaña se logró extender a escuelas de nivel superior donde se fortaleció la participación de jóvenes en el programa de Cultura del Agua, especialmente en las carreras antes mencionadas, esto mediante el lanzamiento de concursos de fotografía y campañas publicitarias, donde los jóvenes presentaban un proyecto integral de comunicación referente al recurso hídrico y su importancia en la sociedad, los mejores proyectos fueron seleccionados por promotores y gente especializada en el tema y se otorgó a los ganadores la oportunidad de presentar su servicio social en las instalaciones del SACMEX y un reconocimiento por parte de la institución por la valiosa aportación de nuestros jóvenes.

Como efecto terciario de esta campaña se logró introducir la participación del Programa de Cultura del Agua en el día mundial del agua y semana del agua en la máxima casa de estudios UNAM y la invitación de otras universidades como el IPN Y UAM a participar en jornadas y conferencias relacionadas al tema hídrico.

Los mensajeros del agua

El concepto de esta campaña publicitaria surgió a partir de identificar una problemática muy recurrente en los usuarios y este era el desconocimiento de la existencia de un Programa de Cultura del Agua y por ende no se tenía de primera voz la información de lo que el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) en conjunto con dicho programa intentaban aportar a la sociedad.

Por lo que se decidió retomar la forma más antigua de la publicidad, que es de boca en boca, así que el equipo de promotores decidió realizar brigadas informativas en el Sistema de Transporte Colectivo Metro, llevando de viva voz la información sintetizada y digerible para los usuarios que utilizan este medio de transporte. Dentro de las actividades realizadas en esta campaña se realizaron:

- Stands informativos en puntos clave de transbordos en el metro
- Exposición fotográfica SACMEX Y EL GRAN RETO DEL AGUA en el museo del Túnel de la Ciencia.
- Implementación de jornadas informativas, proyecciones audiovisuales y talleres en la zona de talleres del metro la Raza.
- Se habilitaron Redes Sociales del programa para interactuar con los usuarios de manera digital
- Vagoneo
- Entrega de kits ahorradores

Esta campaña fue una de las que mayor captación de usuarios obtuvo debido a las actividades y el tiempo que se realizó, esta campaña logro permanecer aproximadamente 6 meses y migrar a eventos masivos realizados en el deportivo 18 de marzo en el periodo vacacional donde por la demanda se abrieron programaciones dobles de actividades en la mañana y tarde donde se lograba captar por sesiones entre 250 y 600 usuarios por día.

Espacios de cultura del agua

La Cultura del agua como tal se incluyó en 1992 durante la celebración del Día Mundial del Agua, resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, llevada a cabo en Río de Janeiro (Brasil).

En México, el tema del agua y la Cultura del Agua (CA) aparece en la Ley de Aguas Nacionales y en el Programa de Agua Limpia (PAL) en el año 1991, en los que se propuso incrementar y mantener la calidad del agua mediante cloración y desinfección para cumplir con las condiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-127-SSA1-1994) para elevar la calidad de vida de la población y su desarrollo.

En el año 2007 el Programa Federalizado de Cultura del Agua deja de ser un componente del Programa Agua Limpia y se convierte en un programa independiente denominado Programa Federalizado de Cultura del Agua (PFCA), cuyo objetivo es concertar y promover las acciones educativas y culturales en coordinación con las entidades federativas para difundir la importancia del recurso hídrico en el bienestar social, en el desarrollo económico y en la preservación de la riqueza ecológica para un desarrollo sustentable nacional.

La importancia de cultura del agua para una ciudad tan poblada como la nuestra, requiere de estrategias que permitan sensibilizar a los usuarios sobre el uso eficiente del agua es por eso que en aras de que la población tenga un acercamiento y conozca sobre el tema es que surgen los Espacios de Cultura del agua ECA, estos espacios tanto físicos como itinerantes brindan información permanente sobre el recurso con algunas actividades que a continuación se mencionan:

- Sea en lugar fijo o itinerante el promotor fomenta, el cuidado del agua y del medio ambiente, a través de pláticas y eventos culturales.
- Por medio de eventos de difusión educativos, académicos y culturales; se distribuye material lúdico, didáctico; talleres o cursos sobre cuidado del agua.
- Se brinda y difunde información sobre la situación del agua entre los usuarios.

- Se aplican herramientas y elementos para el proceso enseñanza- aprendizaje.
- Además se cuenta con Promotores Certificados que son los encargados de hacer llegar a la población de una forma distinta la información y tener un mayor impacto social.

En el año de 2007 con apoyo del programa federalizado se abrieron 6 Espacios de Cultura del Agua (ECA), en 2010 la apertura se dio a 8 espacios, en 2011 fueron 4 espacios más y en 2014 fueron 5 espacios, todos abiertos son en las diferentes alcaldías de la ciudad, a los espacios se les dio fortalecimiento que constaba de material, así como equipo de audio para poder realizar las actividades encomendadas, todo esto con el apoyo del Programa Federalizado de Cultura del Agua- SACMEX.

Los objetivos de un espacio de cultura del agua (ECA) son fomentar la Cultura del Agua para tener cambios de hábitos con ayuda de pláticas, talleres, recorridos entre otros, de manera individual y colectiva, dando a conocer la problemática actual que está pasando la Ciudad de México a falta del vital líquido; creando conciencia podremos hacer pequeños cambios y obtener grandes beneficios.

Dentro de las principales estrategias que se plantean de los ECA se encuentran: (1) El diseño de proyectos que permita abarcar a la mayor cantidad de usuarios para dar a conocer el programa de cultura del agua; (2) Interactuar con los usuarios para conocer su sentir y saber sobre el tema; (3) Establecer metas claras dentro del programa; (4) Brindar capacitación a usuarios para que se conviertan en multiplicadores de la información; y (5) Capacitación y actualización permanente a facilitadores.

Actualidad

A partir de 2019, las estrategias vinculadas con la promoción de cultura del agua han tenido un giro hacia la divulgación y educación ambiental mediante el establecimiento de alianzas con los sectores público, privado, social y académico, teniendo resultados muy significativos y proyección nacional e internacional. Se destaca lo siguiente:

Semana del Agua

La “Semana del Agua” es un evento dirigido principalmente a jóvenes, especialistas, comunicadores, académicos, organizaciones públicas y privadas, así como a interesados en general. Teniendo como objetivo principal, generar espacios para el intercambio de experiencias y análisis de puntos de vista conforme a una temática específica relacionada con el agua en la Ciudad de México, estudiada desde los aspectos técnicos, sociales y ambientales. La segunda edición realizada en 2020 se llevó a cabo del 09 al 13 de noviembre, en un horario de 10:00 am a 12:00 pm. (Figura 9.7)

La difusión del evento se realizó por medio de la página de internet institucional, se creó el diseño de artes para difusión en redes sociales y medios electrónicos disponibles. Debido a la contingencia sanitaria que se presenta mundialmente a causa del nuevo virus llamado SARS-Cov-2 (COVID-19), el evento de la “Semana del Agua” se llevó a cabo por medio de Webinar en la plataforma de ZOOM y en vivo a través de Facebook Live.



Figura 9.7 Cartel alusivo a la 2da Edición de la Semana del Agua (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020).

Campaña “El reto es...”

La comunicación es latente con el usuario todos los días. Por ello, en el SACMEX durante todo el año se realizan campañas las cuales tienen como objetivo difundir en la sociedad la complejidad del abastecimiento y drenaje de la Ciudad de México, y fomentar prácticas positivas de cuidado y uso eficiente del agua. Las campañas son realizadas mensualmente abarcando temas acordes a temporadas o fechas destacadas. Para la presentación de las campañas de comunicación, durante 2020 se realizaron un total de 92 materiales de difusión, principalmente del tipo E-Cards para difusión en redes sociales, ver Figura 9.8.



Figura 9.8 Izquierda: Ecard de la Campaña “El reto es...” en medios impresos y digitales “Temporada de Estiaje” (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020). Derecha: Ecard de la Campaña “El reto es...” en medios impresos y digitales “Temporada de lluvias” (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020).

Exposiciones fotográficas “Agua y Salud”

Cuyo objetivo es realizar el diseño y contenidos de una exposición itinerante agua y salud, en donde se muestre y realicen actividades informativas sobre la estrecha relación del agua y el derecho humano a la salud, teniendo en cuenta que el suministro de agua potable segura, el saneamiento, la higiene y una adecuada gestión del agua, son fundamentales para la salud.

Teniendo un público objetivo escolar, de ambos sexos y con un rango de edad que va desde los 6 a los 40+ años. La estrategia de uso se lleva a cabo mediante la realización de módulos informativos portátiles, que se llevarán de manera itinerante a las 16 alcaldías de la Ciudad de México, o de los espacios de Cultura del Agua, integrándolos a diferentes actividades o activaciones, la temática a destacar es sobre Agua y Salud, la importancia del binomio es para que los usuarios conozcan más sobre la situación hídrica, tomando en cuenta que el suministro de agua potable es segura, el saneamiento, la higiene y la adecuada gestión del agua, son fundamentales para desarrollar una óptima salud, todo esto aunado a las situaciones sociales, políticas y medioambientales de salud y seguridad, que vive la Ciudad de México, desde una perspectiva mundial, internacional, nacional y local.

Concurso de fotografía “Llueve sobre Mojado”

En 2020, se llevó a cabo una campaña interna de comunicación al personal que labora en la institución, la cual consistió en un concurso de fotografía que llevó por nombre "Llueve sobre mojado" (Figura 9.10). El objetivo fue fomentar la participación de los trabajadores del SACMEX, en torno al reconocimiento a la labor que realiza día a día para prevenir, mitigar y resarcir el impacto que la temporada de lluvia genera en la Ciudad de México, en beneficio de la calidad de vida de los ciudadanos.



Figura 9.9 Exposición fotográfica “Retratos del Recurso Hídrico” en el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020).

Fue difundida en los medios de comunicación digitales, pautas en redes sociales y pantallas internas del SACMEX, recurriendo a diseño de artes para difusión en redes sociales y medios electrónicos disponibles, en los cuales se lanzó la convocatoria del 1 de septiembre al 30 de octubre del 2020, de igual manera se entregaron volantes para invitar y motivar a la participación en el concurso. Las temáticas para que los trabajadores pudieran participar en este concurso fueron: (1) La naturaleza en temporada de lluvia; (2) Los esfuerzos para que la ciudad no pare en esta época; (3) La sociedad y la lluvia; y (4) La importancia de las buenas acciones para prevenir inundaciones.



Figura 9.10 Medio impreso promocional “1er Concurso de fotografía para trabajadores del SACMEX – Llueve sobre mojado” (Fuente: SACMEX / Subdirección de Coordinación y Comunicación, 2020).

Entrega de juegos didácticos “Cultura del Agua”

La entrega de juegos didácticos tuvo como objetivo llevar a cabo la promoción y difusión de la Cultura del Agua dentro del Sistema de Aguas de la Ciudad de México. En febrero de 2020 se inició la entrega de un juego didáctico de Cultura del Agua Institucional a cada trabajador del SACMEX; De esta manera, tanto directivos como personal operativo, administrativo y de servicios generales se suman a la responsabilidad de hacer buen uso y cuidado del recurso hídrico.

Los juegos didácticos “Cultura del Agua” constaron de: (1) Carta dirigida por el Dr. Rafael Bernardo Carmona Paredes (Coordinador General del Sistema de Aguas de la Ciudad de México) a los trabajadores del SACMEX; (2) Libro “Cuidar el Agua”; y (3) Reloj de arena ahorrador. La distribución de dicho material se llevó a cabo con la visita a 16 diferentes puntos laborales del SACMEX tales como: Localización Norte, Oficina de Rehabilitación Norte, Oficina de Rehabilitación Poniente, Localización Centro, Oficina de Rehabilitación y Mantenimiento Centro, Centro Pascua, Oficina de apoyo y equipo de buceo, Planta de Bombeo Gran Canal, Planta de Tratamiento Chapultepec, Localización Poniente, Almacenes “M”, Talleres Aculco, Oficina de Rehabilitación Sur, Laboratorio de Control de Calidad de Agua Xotepingo, Localización Oriente y Bombeo Sur.

Conclusiones y recomendaciones

Las acciones que se han realizado para crear conciencia entre la población sobre el uso eficiente del agua, aunque han mostrado avances se le debe de dar seguimiento de forma constante, cada día deben de ser más las personas informadas sobre las acciones que se llevan a cabo para que se abastezca de agua a la ciudad.

Dentro de los resultados palpables podemos considerar la sustitución de muebles sanitarios y accesorios de bajo consumo ya que en la ciudad la mayoría cuenta con dichos muebles, así como regaderas de bajo consumo y látigos que utilizan menos de medio litro por minuto.

La población en la ciudad seguirá creciendo, así como su demanda de los servicios. Es por eso que los nuevos usuarios necesitan estar informados sobre el aprovechamiento de los recursos y no solamente del agua. Para satisfacer sus requerimientos se tiene que hacer con una perspectiva integral y a futuro, por

lo tanto debe convertirse en una práctica cotidiana para todos los habitantes de la ciudad y así hacer uso eficiente y racional del vital líquido.

Una de las asignaturas pendientes de la labor de cultura del agua es la medición del impacto de manera profunda de las diferentes estrategias desarrolladas, situación que merma el logro de objetivos al no contar con datos que permitan evaluar los resultados obtenidos, no solo en los aspectos numéricos, sino profundizar a lo cualitativo respecto al cambio de actitudes y comportamientos.

Referencias

Legorreta, J., *El agua y la Ciudad de México: de Tenochtitlán a la megalópolis del siglo XXI*, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 2006

Departamento del Distrito Federal. (octubre 1994). *Memoria "Programa de uso eficiente del agua"*. Distrito Federal: Secretaria General de Obras.

<https://es.scribd.com/document/257435240/EL-Gran-RETO-del-AGUA-en-la-Ciudad-de-Mexico-pdf>

<https://www.aguas.org.mx/sitio/blog/noticias/item/1135-la-sed-historica-de-la-ciudad-de-mexico.html>

<https://agua.org.mx/biblioteca/sistema-de-aguas-de-la-ciudad-de-mexico/>

<https://www.sacmex.cdmx.gob.mx/organo-descentralizado/acerca-sacmex>

<https://www.gob.mx/conagua/prensa/consolidan-consejo-de-cuenca-del-valle-de-mexico-para-avanzar-hacia-la-gestion-integral-del-agua>

www.monroban.org/es/annuaire/details/46

Capítulo 10.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en Perú

Teresa Rusbi Tejada Purizaca^{1,2} (ttejadap@unsa.edu.pe), **Francisco Domingo Alejo Zapata**^{1,2} (falejo@unsa.edu.pe), **Olga Gisella Martínez Rodríguez**^{1,2} (omartinez@unsa.edu.pe), **Pablo A. García-Chevesich**^{2,3,4} (pchevesich@mines.edu)

¹Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú.

²Centros para Minería Sostenible. Arequipa, Perú.

³Colorado School of Mines. Department of Civil and Environmental Engineering. Golden, Colorado (USA).

⁴UNESCO. Intergovernmental Hydrological Programme. Montevideo, Uruguay.

Introducción

Aparentemente el Perú no tendría problemas de escasez de agua dulce porque ocupa el octavo lugar entre los países con mayor cantidad de agua dulce, con un promedio de 1.768.172 hectómetros cúbicos/año de agua dulce, que representa el 1,89% del agua dulce mundial (Autoridad Nacional del Agua, 2016), distribuida en tres grandes vertientes: la *Amazónica* o del Atlántico, conformada principalmente por el Río Amazonas y sus afluentes, lagos, lagunas y glaciares que confluyen hacia el Océano Atlántico y que representa el 97,27% del total disponible. Ocupando el total de la selva peruana y la mayor parte de la sierra peruana, es la fuente más importante de agua dulce del país, pero con un porcentaje ínfimo de aprovechamiento, la *vertiente del Pacífico*, conformada por los ríos, lagunas, glaciares y acuíferos cuyas aguas discurren hacia el Océano Pacífico, con un porcentaje del 2,18% del total, con la mayor acumulación de población y el mayor aprovechamiento. La *vertiente del Titicaca* es otra fuente significativa y está conformada por los ríos, lagunas y glaciares cuyas aguas desembocan en el gran lago Titicaca en el Altiplano peruano, con el 0,56% del total disponible, con un bajo promedio de aprovechamiento (Autoridad Nacional del Agua, 2016; El Cronista. Columnistas, 2019).

Sin embargo, las ciudades de la costa han acumulado el 66% de la población nacional y sólo se cuenta con el 2,18% del total de agua dulce disponible, requiriéndose mayor volumen de agua para consumo humano, la industria, la agricultura y la minería. Se ha incrementado la frontera agrícola en los valles de la vertiente del Pacífico, principalmente en Piura, Lambayeque, La Libertad, Arequipa, Moquegua, llegándose al siglo XXI con un déficit hídrico que obligó a los gobernantes a declarar en emergencia hídrica la mayoría de los valles de la costa peruana.

El gran problema de los ríos de la vertiente del Pacífico, que se encuentra conformada por 53 ríos, entre los cuales el más largo es el Tambo con 289 km y el más caudaloso el Río Santa con un aporte de 6100 hm³/año, es que nacen en la cordillera occidental entre 4000 y 5000 msnm y con trayectos pequeños entre 150 y 250 km discurren con una pendiente pronunciada, torrentosos e irregulares en caudal, para desembocar en el Océano Pacífico, estos ríos se alimentan en la sierra con las lluvias de verano en los meses de enero a marzo, provocando grandes inundaciones en los valles costeros y afectando las vías de comunicación, perdiéndose en el mar casi la totalidad de estas aguas. El resto del año mantienen caudales insuficientes para el consumo humano en las ciudades costeras y para la agricultura (Hidrogeología de La Cuenca Del Río Tambo (1318). Regiones Arequipa, Moquegua y Puno, 2020).

En la sierra y en la selva las fuentes de agua dulce son mayores y con caudales más regulares, pero el aprovechamiento es muy bajo; en la sierra por el intenso frío que reduce la agricultura a productos de altura con baja producción y, en la selva por la deforestación que provoca.

Para implementar un uso adecuado del agua y la cultura de cuidado del agua, en el año 2008 se creó la Autoridad Nacional del Agua (ANA), quien determinó la gestión del agua en todo el territorio peruano por cuencas o territorios drenados por un sistema natural hacia un colector común o río principal. Se ha determinado 159 cuencas hidrográficas, con las más diversas particularidades y problemáticas, y para resolver la creciente demanda de agua dulce, se han implementado 10 proyectos hidroenergéticos: Puyango en Tumbes, Chira en Piura, Olmos Tinajones en Lambayeque, Jequetepeque Zaña y Chavimochic en La Libertad, Chincas en Ancash, Tambo Ccaracocha en Ica, Majes Siguanas en Arequipa, Pasto Grande en Moquegua y Tacna en Tacna; algunos de ellos involucran transportar el agua de una cuenca a otra o de una vertiente a otra, originando grandes conflictos sociales.

El titular de ANA, Abelardo de la Torre, estimó en el año 2017 que, del total de agua aprovechada que asciende a un promedio de 18.972 hm³/año en el Perú, 86% se destina a la agricultura, 7% al consumo humano, 6% a la actividad industrial y 1,5% a las actividades mineras (Gestión, 2017; Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, n.d.).

Los ríos de las tres vertientes tienen grandes problemas de contaminación provocados por descargas de aguas servidas, con un promedio de desagües domésticos (64%), desagües industriales (5,6%), desagües pesqueros (4,4%), efluentes mineros (25,4%) y efluentes petroleros (0,2%), sin considerar los residuos sólidos, las filtraciones salinas de las aguas agrícolas y las aguas usadas para generación hidroeléctrica (Bernex et al., 2017; Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, n.d.).

En la selva peruana, la desertificación es un problema creciente, llegando en 2017 a un promedio de 300.000 hectáreas deforestadas frente a una reforestación de 25.000 hectáreas (Bernex et al., 2017; Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, n.d.).

Las estimaciones de cambio climático proyectadas para el año 2030 por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, señalan que las temperaturas máximas del aire serán mayores a las actuales hasta en 1,6°C en todo el territorio, con valores en la costa entre 20 y 32°C, y hasta 34°C en la costa norte. Similarmente, la sierra fluctuará entre 12 y 28°C y la selva entre 20 y 34°C (Senamhi, 2009).

Educación sobre el cuidado del agua en niños

Cultura del agua

La cultura del agua es un concepto complejo debido al contexto sociohistórico en el que se origina, producción bibliográfica en temas de cultura y agua, y las variadas definiciones que existen. El término, apareció en Perú bajo un contexto de preocupación socioambiental, en el campo de la gestión política del uso sostenible de los recursos hídricos. Se debe considerar que la cultura del agua es responsabilidad de la ciudadanía, el Estado y el sector privado en la cantidad y calidad del agua, para asegurar el abastecimiento de recursos hídricos de calidad a las generaciones actuales y futuras. Este proceso (de compromiso y cuidado) responde a conocimientos y prácticas transmitidas de generación a generación sobre el uso y la administración del agua (Autoridad Nacional del Agua, 2014).

La cultura del agua es dinámica y se encuentra en constante transformación, siendo una acumulación de conocimientos, prácticas, valores, actitudes y memoria social. La educación juega un rol muy importante, así como las acciones de los educadores en el uso del agua (UNESCO, 2020). De acuerdo a esta definición, ANA propone “definir la cultura del agua como los valores, conocimientos, prácticas y representaciones ligadas a la gestión del recurso hídrico y su entorno natural, y que abarca los diversos

modos de uso y manejo de nuestros recursos hídricos, reconociendo tanto la diversidad cultural y los conocimientos ancestrales, como el saber científico” (Autoridad Nacional del Agua, 2017).

Actualmente son muchas entidades y organismos comprometidos con el cuidado del agua en Perú: ANA, Ministerio del Medio Ambiente (MINAM), Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL), ONGs, Municipalidades, instituciones privadas, diferentes medios de comunicación y Universidades, entre otros. El tema de concientización y sensibilización por el cuidado del agua ha generado gran interés, desarrollándose también investigaciones conducentes a lograr el objetivo.

Principales entidades comprometidas con el cuidado del agua

Ministerio de Educación (MINEDU)

En la época del gobierno militar (dictadura), la estructura curricular con respecto al tema del agua se basaba en contenidos no secuenciales que sólo se desarrollaban en 2° y 4° grado. Los objetivos y contenidos no eran incorporados aún con una actitud de compromiso por el cuidado del medio ambiente, o con la naturaleza que lo rodeaba; sólo quedaba en el plano del conocimiento. La programación curricular de los años 1981, 1982, 1984 y 1986 ratificaba y daba continuidad al dominio de conocimientos en el Área de Ciencias Naturales, considerando temas como animales y plantas; los seres humanos y su organismo y conservación de la salud; y cambios físicos (la energía). Recurría a una metodología basada en la investigación experimental y bibliográfica, desarrollando excursiones didácticas - científicas, ferias de ciencias y utilizando medios gráficos audiovisuales, así como recursos propios del lugar. El docente aplicaba el método inductivo-didáctico, motivando a los estudiantes a través de problemas concretos de su comunidad. El tema del agua se empezó a considerar en todos los grados del nivel primario (desde 1° hasta 6° grado), pero aún a un nivel teórico; no se involucraba a los estudiantes en una participación activa con su medio o comunidad.

En los años 1992, 1993 y 1997 las estructuras, programas curriculares y áreas metodológicas incorporan la competencia de conservación del medio ambiente y mejoramiento en las condiciones ambientales para la vida, identificando la contaminación en diversos lugares, sus orígenes y recomendaciones de buenas prácticas ambientales, con participación de los estudiantes. De este modo, los diseños curriculares, estructuras, programas y guías metodológicas se han ido modificando, pues en los años 1970 - 1980 hasta 1992, estos eran formulados a través de objetivos, contenidos, acciones o actividades de aprendizaje. Posteriormente, se introduce el término competencia, así como capacidades, actitudes y actividades sugeridas. Desde el año 1976 al 2009, se ha incluido una serie de temas dentro de la currícula escolar, a fin de sensibilizar a los estudiantes en el cuidado responsable del recurso hídrico (Gutiérrez A., 2009).

Desde el año 2013, la ANA coordina con el MINEDU diversas actividades para la capacitación de docentes y para incorporar en los programas curriculares la Cultura del Agua. Se han establecido 2 convenios que tienen por finalidad la cooperación interinstitucional entre la ANA y el MINEDU: (1) Convenio: N° 070-2013 MINEDU, para implementar actividades de promoción de la cultura del agua y gestión de los recursos hídricos en los planes curriculares del sector Educación, así como la implementación y evaluación de aprendizajes en las seis cuencas piloto del Proyecto de Modernización de Gestión de Recursos Hídricos (PMGRH): Tumbes, Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Chancay-Huaral, Quilca-Chili y Caplina-Locumba (Ministerio de Educación, 2013); y (2) Convenio: N° 147-2016 – MINEDU, para implementar la Política Nacional de Educación Ambiental mediante estrategias, planes, programas y proyectos educativos, entre otras, que fortalezcan la educación ambiental, promoviendo la nueva cultura del agua y gestión integrada de los recursos hídricos en el Sistema Educativo Nacional, para formar ciudadanos responsables y con adaptabilidad al cambio climático (Ministerio de Educación, 2016a).

Asimismo, se han ido emitiendo Directivas Regionales de Educación desde el año 2013 para introducir la Cultura del Agua en la Educación Básica Regular: Junín (Directiva N° 1372-2017-DREJ), Tacna (Directiva N° 39-2017-DGP- DRSET/GOB.REG.TACNA), Madre de Dios (Directiva N° 003-2017-GOREMAD-DRE/DGP), Loreto (Directiva N° 028-2016-GRL- DREL-D), Cusco (Directiva N° 016-2016-2016- GR/DREC/DIGEP-UEA/J), Puno (Directiva N° 007- 2016-GRP- GRDS-DREP/DGP), Madre de Dios (Directiva N° 005-2016-GORE- MAD-DRE/DGP), Ancash (Directiva N° 0015-2016-ME/ GRA/DREA-DGP-D), Tumbes (Directiva N° 001-2014-GRT- DRET-DGP-EECYA), Ica (Directiva N° 001-2014-GORE- ICA/DREI-DIGEP), Lima-Provincia (Directiva Regional N° 005/GRL/DRELP-DGP/2014), Piura (Directiva N° 010-2014-GOB. REG.PIURA-DREP-DGP-D), y Lambayeque (Directiva N° 022-2013-GR- LAMB/GRED-DEGP). Por otro lado, la UNESCO ha impulsado los Talleres “El Planeta Azul” dirigido exclusivamente a docentes de las instituciones educativas, con la finalidad de formarlos para que enseñen de manera participativa y vivencial temas de agua, a partir de experiencias con el agua y los ecosistemas a los estudiantes de sus instituciones educativas. El primer taller internacional “El Planeta Azul”, fue dictado en Lima en el año 2014 y capacitó a los primeros 120 docentes. Posteriormente, los talleres fueron replicados e impulsados por la Dirección de Gestión del Conocimiento y Coordinación Internacional (DGCCI), implementándose luego en otras regiones del país como Ica, Madre de Dios, Puno, Cajamarca, Cusco, Iquitos, La Libertad, San Martín, Ucayali, Abancay, Junín, Áncash y Moquegua. De acuerdo con los registros de la DGCCI, entre los años 2015 y 2017 ha capacitado a aproximadamente 1.049 docentes (Autoridad Nacional del Agua, 2017).

La Educación Primaria en Perú se desarrolla en seis grados y constituye el segundo nivel de la Educación Básica Regular, teniendo por finalidad el desarrollo de competencias considerando los ritmos, estilos y niveles de aprendizaje, así como la pluralidad lingüística y cultural. En este nivel y para asegurar el desarrollo óptimo de los estudiantes, se fortalecen las relaciones de cooperación y corresponsabilidad entre la escuela y la familia. A través del área de Ciencia y Tecnología, se desarrollan diversas competencias utilizando la indagación y alfabetización científica y tecnológica para promover y facilitar que los estudiantes alcancen la competencia relacionada al tema del cuidado del agua (Ministerio de Educación, 2016b). El MINEDU viene desarrollando el plan curricular actual a través de la plataforma APRENDO EN CASA, en la que se encuentran los contenidos desarrollados por semana.

Primer Grado

Actividades:

- Cuando cuidamos el agua, ahorramos en familia.
<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/primaria/1/semana-3/pdf/s3-1-dia-2-efi-paginas-17-21.pdf>
- Somos detectives del agua
<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/primaria/1/semana-3/pdf/s3-1-anexo-dia-3-detectives-del-agua.pdf>

Segundo Grado

Actividad:

- Leemos consejos para cuidar nuestros recursos: ¿Cómo ahorrar el agua y la electricidad en el hogar?
<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/primaria/2/semana-3/pdf/s3-2-anexo-dia-2-consejos-para-ahorrar-el-agua-y-la-electrica.pdf>

Tercer Grado

Actividad:

- Conversamos sobre la contaminación ambiental, ¿Por qué debemos cuidar el agua?
<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/primaria/3/semana-3/pdf/s3-3-anexo-1-por-que-debemos-cuidar-el-agua-3.pdf>
- Usamos responsablemente el agua y la energía eléctrica
<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/primaria/3/semana-3/pdf/s3-3-dia-2-efi-paginas-19-22.pdf>

Cuarto Grado

Actividad:

- Hacemos buen uso de los servicios públicos
<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/primaria/4/semana-3/pdf/s3-4-dia-1-efi-paginas-21-25.pdf>
- Reducimos el consumo de agua y ahorramos
<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/primaria/4/semana-3/pdf/s3-4-dia-4-matematica-paginas-113.pdf>

Quinto Grado

Actividad:

- Leemos para brindar nuestras recomendaciones a los integrantes de la comunidad: El agua y la energía eléctrica: servicios públicos para todas y todos
<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/primaria/5/semana-4/pdf/s4-primaria-5-dia-3-anexo.pdf>

Sexto Grado

Actividad:

- Leemos diversas fuentes para brindar recomendaciones a nuestras autoridades: Autoridad Nacional del Agua incentiva el cuidado y protección de las fuentes naturales del agua
<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/primaria/6/semana-4/pdf/s4-primaria-6-dia-3-anexo-2.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente (MINAM)

El 19 de diciembre del 2020 se firmó el Convenio Marco Interinstitucional de Educación Ambiental, suscrito originalmente por el MINEDU, el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) y la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA). Durante la ceremonia se adhirieron 25 instituciones, sumando 50 instituciones que fueron parte del mismo. Los principales aspectos del convenio fueron oficializar la Política Nacional de Educación Ambiental, creación en el Ministerio de Educación de una Oficina de Educación Ambiental, y la necesidad de compartir labores y métodos entre las instituciones. El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) tuvo entre sus funciones, ser Punto Focal en el Perú del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM o GEF por sus siglas en inglés) (CONAM, 2003).

En el año 2005 se creó el Sistema de Gestión Ambiental Escolar (SIGAE) como una propuesta del CONAM que, a través de la inserción del tema ambiental en los colegios, buscaba solucionar y prevenir los problemas ambientales de la institución educativa. La propuesta incluía formar redes locales de instituciones educativas llamadas “clubes de colegios sostenibles” (Consejo Nacional del Ambiente [CONAM], 2007). Los logros alcanzados se detallan en la Tabla 10.1.

Tabla 10.1 Logros alcanzados por el SIGAE (2005-2006). Fuente: Sistema de Gestión Ambiental Escolar (Consejo Nacional del Ambiente [CONAM], 2007).

	2005	2006
Instituciones educativas inscritas	113	171 (en 9 departamentos)
Clubes de colegios sensibles formados	8 (Lima, Cusco, Pisco, Iquitos, Tacna, Chiclayo, Trujillo, Pucallpa)	13 (Lima, Cusco, Pisco, Ica, Loreto, Ancash, Ayacucho, Tacna, Lambayeque, La Libertad, Moyobamba, Pucallpa, Moquegua)
Instituciones educativas que lograron el reconocimiento "Escuela Ambiental"	62	81

El Ministerio del Medio Ambiente (MINAM), creado el 14 de mayo del 2008 mediante Decreto Legislativo N° 1013, tiene como objetivo la “conservación del medio ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida” (El Peruano, 2008). Mediante Decreto Supremo 017-2012-ED del 29 de diciembre del 2012, publicado en el Diario El Peruano, el gobierno probó y puso en vigor la Política Nacional de Educación Ambiental, elaborada y propuesta por el MINAM y el MINEDU. La Política Nacional de Educación Ambiental permitirá desarrollar la educación, cultura y ciudadanía ambiental nacional orientada a la formación de una sociedad peruana sostenible, competitiva, inclusiva y con identidad (Presidencia de la República, 2012). El 21 de noviembre del 2016, el MINAM y el Ministerio de Protección Ambiental de la República Popular China firmaron un acuerdo de cooperación ambiental para la protección del ambiente y el manejo sostenible de los recursos naturales, en las áreas de (1) conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica; (2) áreas naturales protegidas, incluyendo la gestión y protección de ecosistemas marinos; (3) tratamiento de residuos sólidos; (4) gestión del agua; (5) cierre de minas y remediación de pasivos ambientales; (6) planeamiento y desarrollo de ciudades sostenibles; (7) ciencia, tecnología e innovación en materia ambiental (tecnologías verdes); y (8) buenas prácticas de responsabilidad social y medio-ambiental, entre otras. Desde el 15 de junio del 2020, el MINAM ha interactuado con entidades estatales con la finalidad de actualizar y definir los servicios sectoriales que contribuirán a la implementación de la Política Nacional del Ambiente (PNA) al año 2030.

Desde su creación, el MINAM ha realizado un sinnúmero de actividades escolares con el fin de educar a los niños en temas de cuidado del agua, tales como: “Deberes ambientales: Los niños y niñas practicamos la Ecoeficiencia” (Figura 10.1), “Tierra de niñas, niños y jóvenes”, “La hora ambiental”, “Domo Educativo” (Figura 10.2), e incluso muchas visitas del(la) Ministro(a) del Medio Ambiente a escuelas para reflexionar sobre la importancia de cuidar el agua.

Autoridad Nacional del Agua (ANA)

La ANA fue creada el 13 de marzo del 2008 mediante Decreto Legislativo N° 997 y es la responsable de establecer las normas y procedimientos para la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos, como ya se mencionó. La entidad se encarga de elaborar la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos (P. Congreso de la República, 2008). La Dirección de Gestión del Conocimiento y Coordinación Interinstitucional es el órgano de la ANA responsable de contribuir con el desarrollo de capacidades y formación de una cultura del agua, así como de coordinar institucional e interinstitucionalmente el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos en el marco de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos (Autoridad Nacional del Agua, 2011). Como se mencionó anteriormente, la ANA coordina diversas actividades para promover la Cultura del Agua con el MINEDU, desde el año 2013.

De acuerdo con los planes operativos de la autoridad nacional del Agua y sus modificatorias aprobadas, los resultados a nivel de indicadores se detallan en la Tabla 10.2.



Figura 10.1 Material infantil informativo sobre los 10 deberes ambientales del MINAM. Fuente: Los niños y niñas practicamos la ecoeficiencia (Ministerio del Ambiente, 2009).



Figura 10.2 Domo Educativo del MINAM. Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2018)

Tabla 10.2 Principales indicadores de la gestión institucional de la ANA en la cultura del agua. Fuente: Memorias anuales de la ANA (2013-2019).

Año	Número de personas sensibilizadas en cultura del agua	Número de eventos de sensibilización en cultura del agua
2013	1.007.601	No indica
2014	121.616	No indica
2015	61.906	16
2016	74.654	11
2017	50.724	10
2018	57.149	25

Entre las actividades específicas que ha realizado ANA en cuanto a esfuerzos por promover la cultura del agua en niños, se puede nombrar campañas educativas como "Aprendamos a leer y escribir valorando el agua en nuestras vidas", "Cuidemos el agua de hoy para vivir mañana", "Soluciones para el agua basadas en la Naturaleza", "También podemos ser guardianes del agua", "La cultura del agua comienza en casa, practícala con tu familia", "Todos por el Agua" y "Cultura del Agua y Huella Hídrica" en las que eventualmente hicieron uso de un bus itinerante AguaBus ANA (Figura 10.3); programa "Vigilantes del Agua" (Figura 10.4), caminatas por el agua, videos del agua, cuentos infantiles del agua, libros como "Agua, fuente de vida e inspiración", concursos de dibujo y pintura "Todos por el Agua" (Figura 10.5), "Riqueza Hídrica en la Cuenca del Mantaro", "Acciones que cuentan", "Cuidemos nuestro mar y ríos" (Figura 10.6), presentaciones teatrales como "Gotita de agua", "Gotín y sus amigos", "Acuarín y el espíritu del agua" y "El tesoro de la cuenca" (títeres), Premio Nacional Infantil "Cultura del Agua", eventos deportivos como "Un gol por el agua" y el Festival de la Canción "Canto al agua". También la entidad ha realizado un evento denominado "Aquatón", en la que los estudiantes proponen soluciones para la gestión de recursos hídricos en su cuenca.



Figura 10.3. AguaBus ANA. Fuente: (Autoridad Nacional del Agua, 2015).



Figura 10.4 Lanzamiento del Programa Vigilantes del Agua en Arequipa. Fuente: (Autoridad Nacional del Agua, 2015).



Figura 10.5 Concurso de dibujo "Todos por el Agua". Fuente: (Autoridad Nacional del Agua, 2019).



Figura 10.6 Concurso de dibujo “Cuidemos nuestro mar y ríos”. Fuente: (Autoridad Nacional del Agua, 2020).

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL)

SEDAPAL, a través del Programa de Educación Sanitaria y Ambiental, creado en 1993, realiza actividades que fomentan una cultura en el uso adecuado de sistemas de saneamiento, con el fin de alcanzar una mejor calidad de vida, propiciando buenos hábitos de consumo, ahorro de agua potable y cuidado del medio ambiente, en la Comunidad de Lima y el Callao. La educación sanitaria y ambiental constituye un gran pilar en la estrategia de Responsabilidad Social y Plan Ambiental de la empresa (SUNASS, 2019a). La Política de Responsabilidad Social fue creada el 2018, cumpliendo con los lineamientos de responsabilidad social del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE) y contribuyendo con los indicadores internacionales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (SEDAPAL, 2018a).

Algunas de las actividades que realiza son: (1) Talleres a la comunidad acerca del proceso de potabilización de agua, cuidado del agua potable, buen uso del alcantarillado y cuidado del medio ambiente; (2) Talleres a instituciones públicas y privadas acerca de la micromedición y facturación de los servicios de agua y alcantarillado, además del cuidado del medio ambiente; (3) Talleres escolares con el empleo de juegos didácticos, material lúdico y experimentos, se incentiva el interés por los buenos hábitos sanitarios; y (4) Visita de escolares y adultos a la planta de tratamiento de agua La Atarjea, donde se enseñan las fases de tratamiento del agua y el proceso de potabilización del agua (Figura 10.7). Los participantes de este Programa se listan en la Tabla 10.3.

Tabla 10.3 Participantes del Programa de Educación Sanitaria y Ambiental (visita y talleres para escolares). Fuente: Informe de Sostenibilidad SEDAPAL 2015-2019.

Año	Número de escolares a la planta La Atarjea	Talleres a escolares	
		Escolares participantes	Número de talleres
2015	15.262	19.596	1.012

2016	15.781	47.221	1.724
2017	1.608	No indica	701
2018	14.02	No indica	No indica
2019	19.055	27.452	973

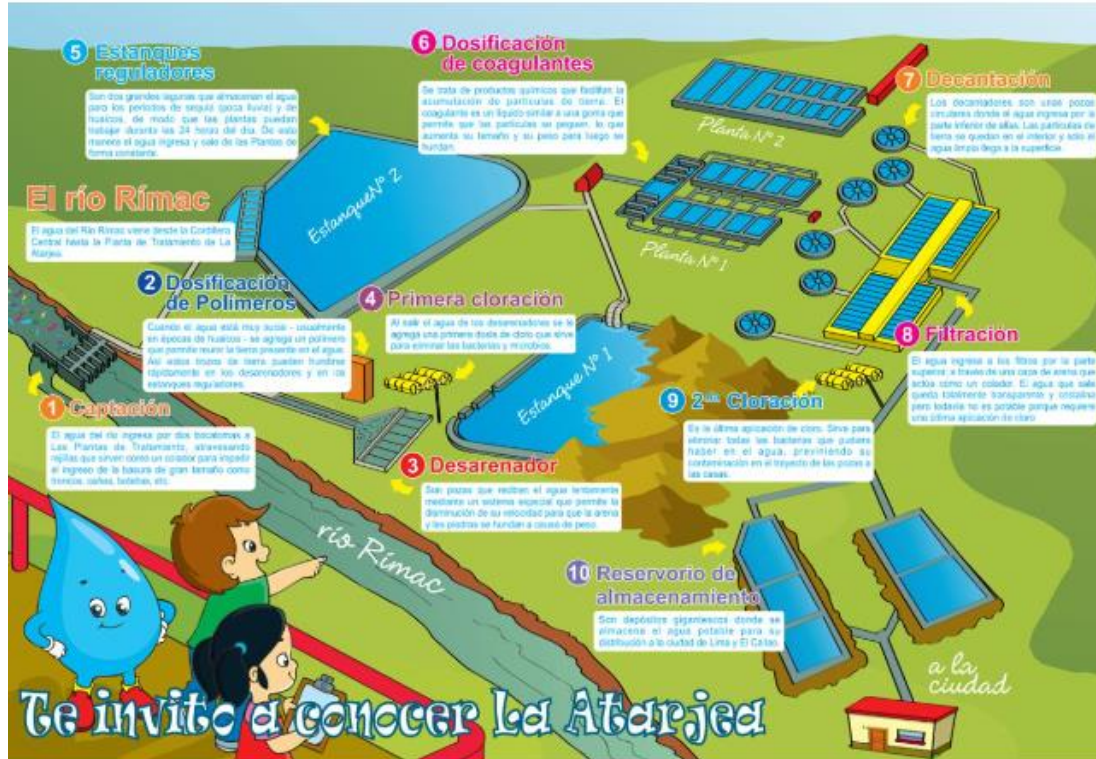


Figura 10.7 Proceso de potabilización del agua dirigido a niños. Fuente: (SUNASS, 2019a)

Otras actividades que la institución realiza incluyen campañas de sensibilización “Cruzada por el ahorro del agua”, concursos de arte y literatura, ferias del agua y bicicletadas por el agua, entre otras.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)

La SUNASS fue creada el 19 de diciembre de 1992 según el Decreto Ley N° 25965 como una institución pública descentralizada del Ministerio de la Presidencia. Tiene como misión “regular, normar y supervisar la provisión de los servicios de saneamiento, por parte de los prestadores, de forma independiente, objetiva y oportuna, para contribuir a que los ciudadanos y ciudadanas aseguren el ejercicio de sus derechos y deberes” (SUNASS, n.d.-b). Como parte de sus funciones, se encarga de fiscalizar, regular, normar, sancionar y solucionar los problemas que puedan surgir en el marco de la prestación de servicios de saneamiento tanto en áreas urbanas como rurales.

Dentro de los productos que provee SUNASS se encuentra el Programa Educativo (PE), el cual se desarrolló desde el año 2005 bajo la denominación “Aprendiendo a usar responsablemente el agua potable”, con el fin de fomentar el cuidado y el reúso del agua potable en colegios públicos y privados de educación básica regular y alternativa a nivel nacional. La implementación del PE consta de cinco fases: la fase 1 se enfoca en la sensibilización de autoridades educativas; la fase 2 se centra en la capacitación de docentes; la fase 3 es aplicativa en estudiantes; las fases 4 y 5 sensibilizan a padres de familia y comunidad respectivamente (SUNASS, 2014). El Programa Educativo de SUNASS abarca seis componentes importantes que han ido implementándose y mejorando en su nivel de alcance año tras año:

- a) Guía metodológica para docentes: tiene por objetivo servir como una herramienta de apoyo, brindar material educativo relacionado al aprovechamiento responsable de los recursos hídricos y al desarrollo de una cultura sobre el cuidado del agua, y está dirigido a docentes de Inicial, Primaria y Secundaria. El contenido de la guía fue elaborado de acuerdo a las competencias establecidas en el Currículo Nacional de Educación Básica, aprobado por el Ministerio de Educación, según la R.M. N°281-2016-MINEDU. En el año 2020, el PE se ha adaptado a los nuevos modelos educativos de aprendizaje virtual que ha impulsado el Ministerio de Educación a causa de la emergencia sanitaria nacional por la presencia del Covid-19 e incide principalmente en dar a conocer la importancia del agua para el cuidado de la vida.
- b) Capacitación a docentes: los estudiantes son considerados uno de los principales grupos de interés para SUNASS y tiene como objetivo sensibilizarlos en la valoración de la importancia del agua a través de los docentes, quienes reciben capacitaciones desde el año 2005; en la Figura 10.8 se aprecia una fuerte campaña de capacitación en 2.747 Instituciones Educativas (2012), logrando llegar a un total de 29.251 docentes a nivel nacional (SUNASS, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019b).

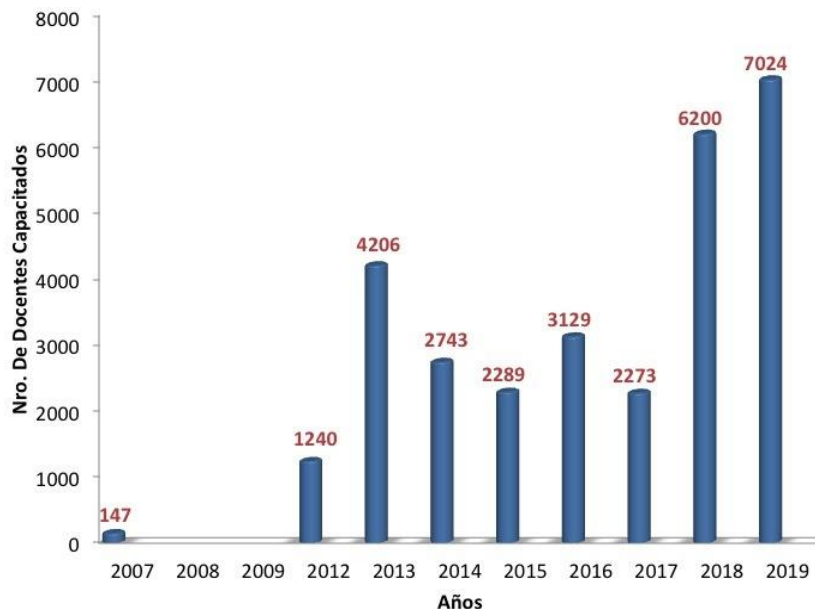


Figura 10.8 Número de Docentes capacitados desde el año 2007 al 2019. Fuente: Memorias Anuales (SUNASS, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019b).

- c) Brigadieres de agua potable: esta iniciativa nace en el año 2013, como parte de la fase 3 del PE. Los estudiantes que asumen esta función son de nivel tanto inicial, primario y secundario. Además, cumplen con ciertas cualidades como son la proactividad, dinamismo y capacidad de análisis. Se encargan de revisar periódicamente las instalaciones sanitarias en sus centros educativos con el fin de evitar y reportar la ocurrencia de averías que generen desperdicios y por ende mayor consumo de agua (SUNASS, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019b); asimismo, realizan la visita a plantas de tratamiento de agua para replicar la experiencia con sus compañeros e idear propuestas y buenas prácticas para el uso adecuado del agua. El número de brigadieres ha ido en ascenso hasta llegar a un total acumulado al 2019, de 21193 a nivel nacional (Figura 10.9).

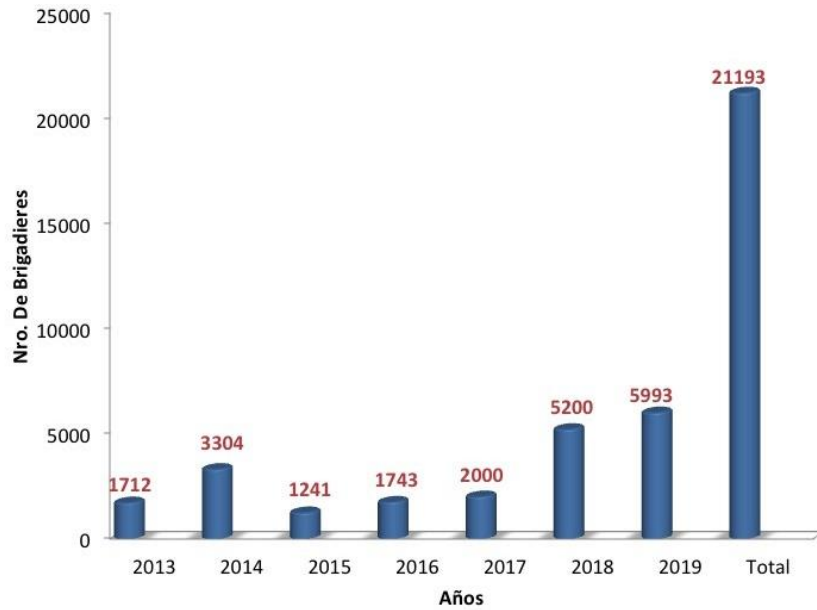


Figura 10.9 Número de Brigadieres de Agua Potable a Nivel Nacional, 2013 – 2019. Fuente: Memorias anuales (SUNASS, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019b).

d) Concursos escolares: desde el año 2014, como parte de la fase 3 se inicia el “Concurso Escolar Nacional de Buenas Prácticas para el Ahorro del Agua Potable”. Son 7 concursos que se han llevado a cabo; el último concurso del año 2020 se realizó en la modalidad virtual (SUNASS, n.d.-a) (Figura 10.10). Para la ejecución de los concursos cuentan con el apoyo de un comité técnico y evaluador, donde participan instituciones a nivel nacional como: Colegio de Ingenieros del Perú, universidades privadas y nacionales, fundaciones, ONGs, ANA, MINEDU, MINAM y empresas prestadoras de servicios de agua potable. El número de instituciones educativas a nivel nacional que han participado en los concursos ha ido en aumento desde su creación (Figura 10.11), presentándose un total de 2.308 proyectos que buscan reducir el consumo de agua en sus respectivas instituciones.



Figura 10.10 VII Concurso Escolar Nacional “Buenas Prácticas para el Ahorro del Agua Potable” - Concurso de cuentos y poesías. Fuente: (SUNASS, 2020).

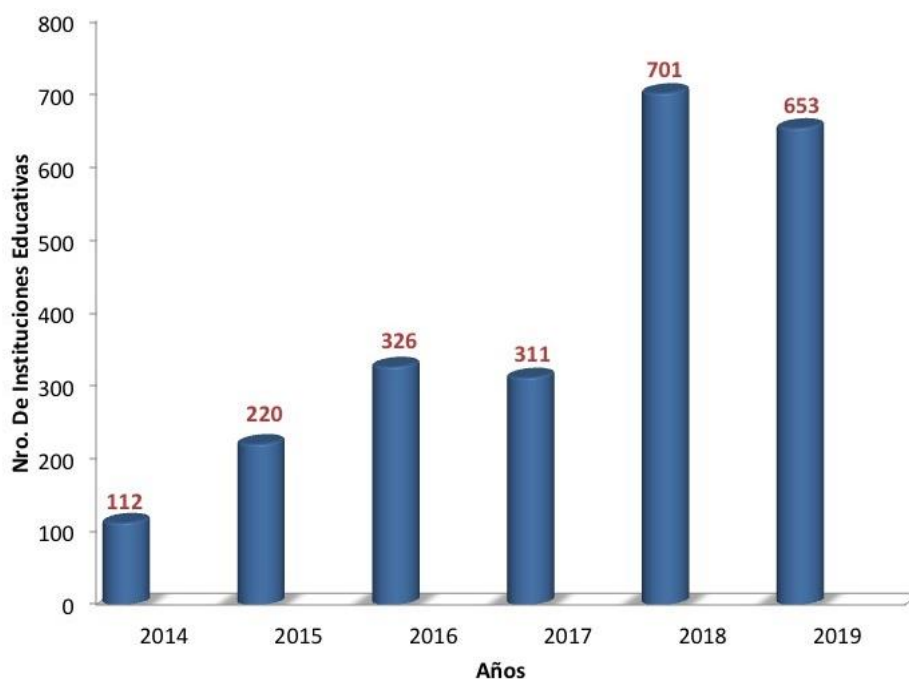


Figura 10.11 Número de instituciones participantes del “Concurso Escolar Nacional de Buenas Prácticas para el Ahorro del Agua Potable”, 2014 - 2019. Fuente: Memorias anuales (SUNASS, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019b).

- e) EXPOAGUA: desde el año 2014 se organiza anualmente el EXPOAGUA, como parte de las actividades de la Semana Nacional del Agua Potable (SNAP) que se celebra en el mes de Octubre. En dicha feria participan y exponen los colegios que quedaron como finalistas en el Concurso Escolar Nacional. Además de premiar a los ganadores, se promueven diversas actividades como talleres artísticos, caminatas, charlas y foros (SUNASS, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019b).
- f) Aliados estratégicos: SUNASS recibe el apoyo de diversas entidades públicas y privadas para llevar a cabo estas actividades, tales como: gobiernos regionales, municipalidades, direcciones regionales de educación, unidades de gestión educativa local (UGEL), universidades, direcciones regionales de salud (DIRESA), ANA, Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental (OEFA), empresas prestadoras de servicios, empresas privadas, MINAM, Ministerio de Agricultura (MINAGRI), Colegio de Ingenieros del Perú, ONGs, entre otras. Es importante resaltar que al año 2019 era en más de 300 el número de aliados estratégicos (SUNASS, 2019b).

El primer sábado de Octubre, se celebra el Día Interamericano del Agua y en el marco de esta celebración SUNASS tomó la iniciativa desde el año 2005 de celebrar la Semana Nacional del Agua Potable, en la cual se realizan diversas actividades como: campañas itinerantes, campañas en las empresas prestadoras de servicios de agua potable, capacitaciones, charlas, ferias, juramentación de los estudiantes designados como brigadieres, seminarios, visitas guiadas a las plantas de tratamiento de agua y talleres con la presencia de padres de familia. Cabe resaltar que el número de actividades programadas pasó de 197 en el año 2014 a 741 actividades en el año 2019.

Otras entidades involucradas con el cuidado del agua

Organizaciones sin fines de lucro

La Asociación Los Andes de Cajamarca (ALAC), es una organización corporativa de la región Cajamarca, dedicada a promover el desarrollo humano en zonas rurales y urbanas, inició sus actividades

en marzo del 2004 y entre sus iniciativas, se encuentra el abastecimiento de agua de calidad (Los Andes de Cajamarca. Yanacocha, n.d.). En el 2012, cuatro instituciones educativas fueron beneficiadas con actividades de voluntariado con el “Taller de ciencias y proyecto del ciclo del agua” (Los Andes de Cajamarca. Yanacocha, 2012). En el 2015, organizaron el concurso de pintura “Buen uso y Cuidado del Agua” para sensibilizar a los estudiantes de la Institución Educativa Hno. Miguel Carducci, complementando los proyectos de mejoramiento de abastecimiento de agua. A través del programa EDUSA, 82 escolares de nivel elemental y primario participaron de las acciones de educación sanitaria (Los Andes de Cajamarca. Yanacocha, 2015). En el año 2016, inició la ejecución del proyecto de educación sanitaria y ambiental EDUSA – Cuidado del Agua. A través del Programa “Agua para Cajamarca” con el proyecto “Educación Sanitaria y Ambiental”, 2000 estudiantes y 60 docentes fueron capacitados en el cuidado del agua (Los Andes de Cajamarca. Yanacocha, 2016). Se implementó la guía metodológica “Cuidemos el Agua a través de Prácticas Saludables” a cargo de 60 docentes pertenecientes a 10 instituciones educativas de Cajamarca (Los Andes de Cajamarca. Yanacocha, 2017).

La Asociación Los Andes de Cajamarca, ha venido destinando esfuerzos con la Dirección Regional de Educación Cajamarca y la Institución internacional Project WET (Water Education for Teachers) en capacitar a docentes en el uso y cuidado del agua. En el año 2018, incluyeron en sus actividades el proyecto EDUSA – Cuidado del Agua, el que se vio fortalecido gracias a la alianza entre Newmont y la fundación educativa Project WET, logrando certificar a 83 docentes y sensibilizar a 5293 estudiantes de primaria y secundaria en formas de reducir el consumo de agua potable. Promovieron la producción de cuentos sobre el agua y la naturaleza, llegando a coleccionar 181 cuentos “Desde mi escuela un cuento. Escribiendo y expresando cuidamos el medio ambiente” en 125 escuelas de Cajamarca y Celendín (Los Andes de Cajamarca. Yanacocha, 2018). En el año 2019, a través del Proyecto EDUSA - Cuidado del Agua, ha logrado certificar a 83 docentes, los que a su vez han sensibilizado a más de 5000 estudiantes en sus instituciones educativas; mediante actividades y proyectos pedagógicos que contribuyeron al uso eficiente, buenas prácticas y ahorro del agua potable (Los Andes de Cajamarca, 2019).

Municipalidad de San Isidro (Lima)

En el distrito de San Isidro (Lima), cada usuario consume 477 litros al día de agua potable, cifra que supera lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 100 litros diarios (Huaquisto Cáceres & Chambilla Flores, 2019). Luego que se culminara con el proceso de medición de la huella hídrica (HH) en el 2015, a nivel institucional y distrital, la municipalidad determinó que el 20% corresponde al manejo directo del agua, por lo que proyectó reducir progresivamente en un 50% al año 2026, el uso de agua, mediante un manejo eficiente y responsable de este recurso (Agencia Peruana de Noticias. Andina., 2017). Para ello, emprendió el Programa Anual de Ahorro y Cuidado del Agua que promueve en instituciones educativas actividades como pasacalles, eventos, concursos y actualización del libro “Héroes del Medio Ambiente” intensificando el módulo de Contaminación y Uso Racional del Agua incluido en el programa de Educación Ambiental “Héroes del Medio Ambiente” (Municipalidad de San Isidro, 2017).

Municipalidad de Los Olivos

La Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Los Olivos, realizó en mayo del 2017, la campaña “Reciclando en mi Cole” en la I.E.I. 0026 San Roque a través de obras teatrales, con la finalidad de sensibilizar a los escolares en el cuidado del medio ambiente: no botar basura en las calles, no contaminar el aire ni el agua de los ríos y el mar (Municipalidad Distrital de Los Olivos, 2017a). Asimismo, en la “Semana Nacional del Agua Potable” (octubre) y en coordinación con la SUNASS, visitaron la I.E. Héroes del Cenepa para sensibilizar a los menores sobre el uso responsable y los cuidados del agua (Municipalidad Distrital de Los Olivos, 2017b). A través del Centro de Innovación y Emprendimiento de Los Olivos y en conjunto con Zegel ipae, realizaron del 1er enfoque ambiental en la

Gestión Escolar 2019, con la creación de un Ecobanco por un niño, en el que cambian residuos sólidos por dinero, promoviendo el cuidado del medio ambiente y la educación financiera (Municipalidad Distrital de Los Olivos, 2019).

Radio Programas del Perú (RPP)

Mediante Resolución Viceministerial 0064-2010-ED y con la opinión técnica favorable de la Dirección de Educación Comunitaria y Ambiental, el MINEDU auspició el Concurso denominado “Cuida el agua ya; no dejes que se acabe”, organizado por Radio Programas del Perú, dirigido a los estudiantes de quinto grado de primaria hasta quinto grado de educación secundaria. La actividad se llevó a cabo del 15 de noviembre al 15 de diciembre del 2010 (Ministerio de Educación, 2010).

Investigaciones universitarias

La Escuela Profesional de Educación Primaria de la Universidad Nacional de Trujillo, presentó el trabajo de suficiencia profesional “Escribimos Lemas para el Cuidado del Agua”, diseñado para el 4to grado de primaria (Villegas Luis, 2019), en el cual se presenta una sesión de clase para: (1) Competencia: Escribe diversos tipos de texto en su lengua materna, las cuales permitirán a los niños y niñas desarrollar competencias como un saber combinar de capacidades a través de actividades en la escritura; (2) Unidad de aprendizaje: “Cuidamos el ambiente, porque él cuida de nosotros”; (3) Área: Comunicación; (4) Desempeño: Lemas a la situación comunicativa considerando el propósito comunicativo, destinatario y las características más comunes del tipo textual. Distingue el registro formal del informal; para ello, recurre a su experiencia y a algunas fuentes de información complementaria; (5) Evidencias de aprendizaje: Lemas sobre el cuidado del agua; y (6) Evaluación: Lista de cotejos.

La Escuela Académico Profesional de Arte y Diseño Gráfico Empresarial de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, presentó la tesis “Fotografía sobre el cuidado del agua y la percepción visual en los niños en instituciones educativas, Rímac - Lima 2019”, realizada en niños del 4to al 6to grado de primaria. Mediante la investigación, concluyó que existe relación significativa entre la fotografía sobre el cuidado del agua y la percepción visual, pues las fotografías son un buen medio de comunicación, es decir emiten el mensaje de manera eficaz. Además, los estudiantes visualizaron rápidamente el mensaje y los personajes de las fotografías; las locaciones les permitieron crear ideas, el fondo y la acción de los personajes de las fotografías les ayudaron a comprender sobre la importancia del agua y el color permitía realzar la importancia de los personajes y su acción por encima del fondo que presentaba la pieza gráfica (Pimentel Saccatoma, 2019).

Impacto del cuidado del agua

El indicador básico para ver el efecto que tienen las campañas y todas las actividades que motivan el cuidado y ahorro en el consumo del agua es la medición del consumo individual por unidad de uso (SEDAPAL, 2018b, 2019). En la ciudad de Lima, capital del Perú, el consumo promedio por unidad de uso en el año 2019 fue de 17,7 m³/mes, valor menor al promedio del año 2013 que fue de 19,5 m³/mes (SEDAPAL, 2017). La Figura 10.12 muestra un claro descenso en el consumo promedio por unidades de uso en los últimos años, lo que representa una importante evidencia de los efectos y resultados positivos producto de las acciones en los programas educativos.

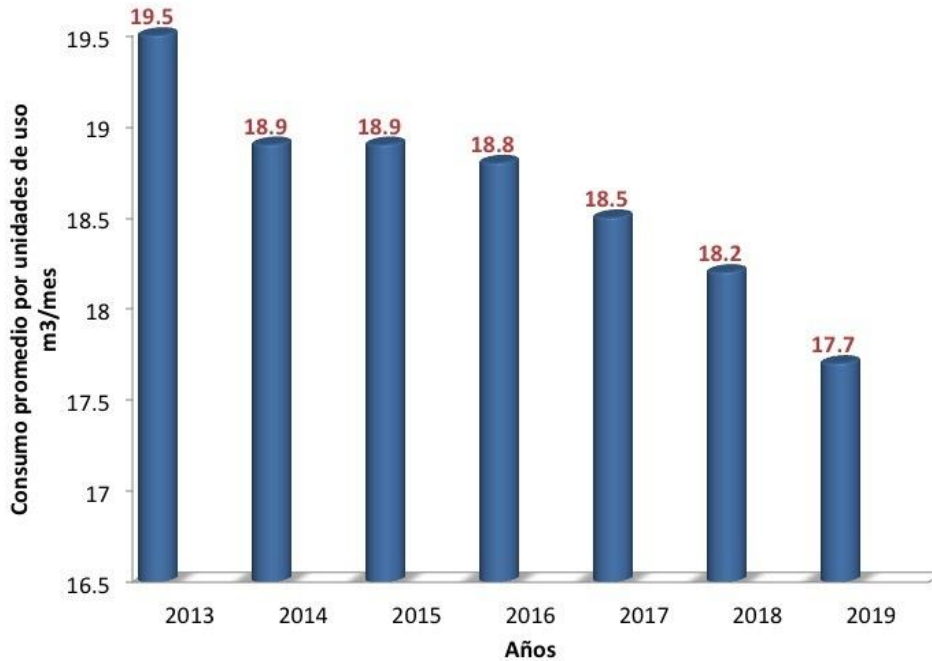


Figura 10.12 Consumo promedio por unidades de uso (m^3/mes) en la ciudad de Lima-Perú del año 2013 al 2019. Fuente: Memorias anuales (SEDAPAL, 2018b, 2019) y Anuario Estadístico (SEDAPAL, 2017).

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- El logro en las metas del componente Cultura del Agua, depende de las tareas compartidas y trabajadas en convenio con las principales instituciones involucradas: MINEDU, MINAM, ANA y SUNASS.
- La sensibilización de los niños a través de metodologías innovadoras y participativas (obras teatrales, juegos lúdicos, concurso de dibujo y pintura, canto, actividades al aire libre, concurso de proyectos, entre otros), acompañada con la capacitación docente, permite una mejor y mayor concientización.
- Es importante disponer de un fondo financiero que posibilite y asegure el desarrollo de todas las actividades de sensibilización en Cultura del Agua.
- El éxito de las actividades se encuentra en la previa planificación, es decir, que cada actividad tenga un objetivo claro a cumplir en sus diferentes fases para, involucrar a docentes, estudiantes, autoridades educativas, familias de los niños y la comunidad en general.

Recomendaciones

- Para determinar el impacto real de las sensibilizaciones, debe darse continuidad a las actividades que se vienen realizando en las instituciones educativas, considerando que, los cambios culturales son progresivos.
- Afianzar los vínculos interinstitucionales entre las principales instituciones involucradas en la Cultura del Agua.
- Fortalecer las competencias lingüísticas de los responsables de las sensibilizaciones en Cultura del Agua, para llegar a las instituciones educativas rurales más alejadas.

- Fomentar la formación de Vigilantes del Agua en zonas altoandinas y amazónicas.
- Uniformizar el manejo de datos del “consumo individual por unidad de uso” a nivel nacional; para evaluar los resultados de todos los esfuerzos en la implementación de la cultura del cuidado del agua en los niños.

Referencias

Agencia Peruana de Noticias. Andina. (2017). San isidro reducirá en 50 % el uso de agua al 2026 con manejo eficiente y responsable. *Agencia Peruana de Noticias. Andina.*

<https://andina.pe/agencia/noticia-san-isidro-reducira-50-uso-agua-al-2026-manejo-eficiente-y-responsable-652570.aspx>

Agua, Autoridad Nacional del. (2015). *AguaBus ANA recorre distritos de Lima con mensajes sobre uso adecuado de los recursos hídricos.* <https://www.gob.pe/institucion/ana/noticias/138523-aguabus-ana-recorre-distritos-de-lima-con-mensajes-sobre-uso-adecuado-de-los-recursos-hidricos>

Agua, Autoridad Nacional del. (2015). *ANA lanza programa Vigilantes del Agua en Arequipa.* <https://www.ana.gob.pe/noticia/ana-lanza-programa-vigilantes-del-agua-en-arequipa>

Agua, Autoridad Nacional del. (2020). *200 escolares de Ica y Pisco participaron en concurso “Cuidemos nuestro mar y ríos.”* <https://www.gob.pe/institucion/ana/noticias/306723-200-escolares-de-ica-y-pisco-participaron-en-concurso-cuidemos-nuestro-mar-y-rios>

Autoridad Nacional del Agua. (2011). *Memoria Institucional 2010* (Issue 2).

Autoridad Nacional del Agua. (2014). “ *Estudio cualitativo y orientaciones estratégicas : hacia el diagnóstico sobre el estado situacional de la cultura del agua en 5 cuencas de la vertiente del Atlántico , en los departamentos de Cajamarca y Amazonas .*”

Autoridad Nacional del Agua. (2016). Agua y +. Gestionando Recursos Hídricos. *Autoridad Nacional Del Agua, 27.*

Autoridad Nacional del Agua. (2017). *Construyendo la cultura del agua en el Perú: Experiencia de la Autoridad Nacional del Agua.* Lima (Primera ed).

Autoridad Nacional del Agua. (2019). *Libros y tablets para ganadores de concurso de dibujo “Todos por el Agua” en Ica.* <https://www.gob.pe/institucion/ana/noticias/136706-libros-y-tablets-para-ganadores-de-concurso-de-dibujo-todos-por-el-agua-en-ica>

Bernex, N., Yakabi, K., Zuñiga, Á., Asto, L., & Verano, C. (2017). El Agua en el Perú: Situación y Perspectivas. Capítulo 3: Aprovechamiento del agua. In *PUCP. Centro de Investigación en Geografía Aplicada.*

Hidrogeología de la cuenca del río Tambo (1318). Regiones Arequipa, Moquegua y Puno, 7 *INGEMMET 292* (2020).

CONAM. (2003). *CONAM POR EL DESARROLLO SOSTENIBLE* (p. 25).

Consejo Nacional del Ambiente [CONAM]. (2007). Sistema de Gestión Ambiental Escolar. In *Sistema Nacional de Gestión Ambiental [SINIA].*

<https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/administrativa/administrativa-gestionambiental>

- El Cronista. Columnistas. (2019). *Los 10 países con mayores reservas de agua dulce*. El Cronista. Columnistas. <https://www.cronista.com/columnistas/Los-10-paises-con-mayores-reservas-de-agua-dulce-20191125-0037.html>
- El Peruano. (2008). *Decreto Legislativo 1013/2008*.
- Gestión. (2017). El sector minero de Perú solo usa 1.5% del agua disponible, según la ANA. *Grupo El Comercio*. <https://gestion.pe/economia/sector-minero-peru-1-5-agua-disponible-ana-143962-noticia/?ref=gesr>
- Gutiérrez A., R. M. (2009). *Programa de investigación a corto plazo. La educación en el uso del agua*. (p. 189). http://whhttp://lima-water.de/documents/rgutierrez_studie.pdf
- Huaquisto Cáceres, S., & Chambilla Flores, I. G. (2019). Análisis del Consumo de Agua Potable en el Centro Poblado de Salcedo, Puno. *Investigacion & Desarrollo*, 19(1), 133–144. <https://doi.org/10.23881/idupbo.019.1-9i>
- Los Andes de Cajamarca. Yanacocha. (n.d.). *Los Andes de Cajamarca*. <https://www.losandes.org.pe/category/nosotros/>
- Los Andes de Cajamarca. Yanacocha. (2012). *El futuro se hace Hoy. Informe Anual de Gestión 2012*.
- Los Andes de Cajamarca. Yanacocha. (2015). *The Future starts Today. Annual management report 2015.-*
- Los Andes de Cajamarca. Yanacocha. (2016). *Informe Anual de Gestión 2016. El Futuro se hace Hoy*.
- Los Andes de Cajamarca. Yanacocha. (2017). *Informe Anual de Gestión 2017. El Futuro se hace Hoy*.
- Los Andes de Cajamarca. Yanacocha. (2018). *Había una vez ... Informe Anual de Gestión 2018*.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (n.d.). *Contaminación del Agua*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://www.minagri.gob.pe/portal/54-sector-agrario/cuencas-e-hidrografia/374-problematika>
- Ministerio de Educación. (2010). *Resolución Vice Ministerial 0064-2010-ED* (p. 2).
- Ministerio de Educación. (2013). *Convenio N° 070-2013-MINEDU*.
- Ministerio de Educación. (2016a). *Convenio N° 147-2016-MINEDU*.
- Ministerio de Educación. (2016b). *Educación básica regular. Programa curricular de educación primaria*. (p. 200). <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-eb.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2009). *Los niños y niñas practicamos la ecoeficiencia*.
- Ministerio del Ambiente. (2018). *Domo Educativo del MINAM te enseña cómo puedes contribuir a proteger y mejorar nuestro ambiente*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/22497-domo>

educativo-del-minam-te-ensena-como-puedes-contribuir-a-proteger-y-mejorar-nuestro-ambiente

Municipalidad de San Isidro. (2017). *Programa anual de ahorro y cuidado del agua en el Distrito de San Isidro*.

Municipalidad Distrital de Los Olivos. (2017a). *Arrancó campaña “Reciclando en mi Cole.”*
https://www.munilosolivos.gob.pe/muni1/index.php?option=com_content&view=article&id=762

Municipalidad Distrital de Los Olivos. (2017b). *Municipio sensibiliza a escolares sobre uso responsable del agua*.
https://www.munilosolivos.gob.pe/muni1/index.php?option=com_content&view=article&id=903

Municipalidad Distrital de Los Olivos. (2019). *1er Enfoque Ambiental en la Gestión Escolar 2019*.
https://www.munilosolivos.gob.pe/muni1/index.php?option=com_content&view=article&id=1323

P. Congreso de la República. (2008). *Decreto Legislativo N° 997, que aprueba la ley de organización y funciones del Ministerio de Agricultura* (pp. 368584–368587).
http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/dleg_997_0_0.pdf

Pimentel Saccatoma, G. L. (2019). *Fotografía sobre el cuidado del agua y la percepción visual en los niños en instituciones educativas, Rímac - Lima*. Universidad César Vallejo.

Presidencia de la República. (2012). Decreto Supremo N° 017-2012-ED Aprueban la Política Nacional de Educación Ambiental. In *Diario Oficial El Peruano* (p. 12).
<http://www.minedu.gob.pe/comunicado/pdf/normativa-2018/ds-017-2012-ed-aprueba-la-politica-nacional-de-educacion-ambiental-pnea.pdf>

SEDAPAL. (2017). *Anuario Estadístico 2017. Equipo Planeamiento Operativo y Financiero*.

SEDAPAL. (2018a). *Informe de Sostenibilidad 2018*.
SEDAPAL. (2018b). *Memoria Anual 2018*. In SEDAPAL.

SEDAPAL. (2019). *Memoria anual 2019*. In SEDAPAL.
<https://doi.org/10.5944/reop.vol.30.num.3.2019.27700>

Senamhi. (2009). *Escenarios Climáticos en el Perú para el año 2030. – Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático. Resumen Técnico. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Lima, 26 pp.*

SUNASS. (n.d.-a). *Programa Educativo*. SUNASS. <https://www.sunass.gob.pe/productos-sunas/programa-educativo/>

SUNASS. (n.d.-b). *SUNASS. Quiénes Somos*. SUNASS. <https://www.sunass.gob.pe/sunass/quienes-somos/>

SUNASS. (2011). *Memoria 2011*.

SUNASS. (2012). *Memoria Anual 2012* (p. 134).

- SUNASS. (2013). *Memoria Anual 2013. Compartiendo nuestros Objetivos Estratégicos*.
- SUNASS. (2014). *Memoria Anual 2014. Determinación y Compromiso para el Cumplimiento de Nuestros Objetivos*.
- SUNASS. (2015). *Memoria 2015. Regulación para el desarrollo sostenible*.
- SUNASS. (2016). *Memoria Anual 2016. Sostenibilidad de los servicios desde nuestras fuentes de agua*.
- SUNASS. (2017). *Memoria Anual 2017*.
- SUNASS. (2018). *Memoria Anual 2018. Agua, Bienestar y Desarrollo*.
<https://www.mendeley.com/library/>
- SUNASS. (2019a). *Informe de Sostenibilidad 2019*.
- SUNASS. (2019b). *Memoria 2019. Transformando la regulación para el desarrollo*.
- SUNASS. (2020). *Sunass premió a estudiantes ganadores de concurso de cuentos y poesía inspirado en el uso responsable del agua*. <https://www.sunass.gob.pe/lima/sunass-premio-a-estudiantes-ganadores-de-concurso-de-cuentos-y-poesia-inspirado-en-el-uso-responsable-del-agua/>
- UNESCO. (2020). *Educación y cultura del agua: otra forma de enfrentar la Covid-19*.
<https://es.unesco.org/news/educacion-y-cultura-del-agua-otra-forma-enfrentar-covid-19>
- Villegas Luis, E. J. (2019). *Escribimos lemas para el cuidado del agua*. Universidad Nacional de Trujillo.

Capítulo 11.

Experiencia en la educación infantil sobre el cuidado del agua en República Dominicana

Frank Rodríguez^{1,2} (ftrodriguez@claro.net.do)

¹Ex Director del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), períodos 1980-1981, 1998-2000, 2004-2007 y 2009-2012

²Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores (CODIA)

Introducción

La disponibilidad de agua influye mucho en las opciones de desarrollo de un país y de una región. Consideramos oportuno, a propósito de que en el último programa habláramos sobre la sequía, puntualizar algunos aspectos sobre la disponibilidad de agua, por la importancia que tiene el definir políticas de desarrollo con esta visión de sostenibilidad de los recursos hídricos en relación con su contribución a la salud y múltiples actividades económicas y productivas.

El país dispone de **25.970 millones m³/año de agua**, de los cuales 23.497 millones m³/año corresponden al agua superficial y 2.469 m³/año a las aguas subterráneas. Estas cifras nos conducen a estimar que la disponibilidad de agua per cápita, asumiendo una población de 10 millones de habitantes, de 2.580,77 metros cúbicos por persona, por año (m³/hab-año).

Si consideramos en nuestro análisis el aspecto de la distribución geográfica no uniforme de esta disponibilidad de agua no es uniforme, como tampoco lo es su distribución temporal, visualizamos que hay regiones mejor dotadas que otras en términos de recursos hídricos, tanto en su componente de escurrimiento anual como de potencial de extracción de aguas subterráneas. Si vemos en el mapa del país dónde tenemos más agua o menos agua, podemos empezar a comprender cómo incide esto en el desarrollo o cómo compromete esto las alternativas de desarrollo de no adoptarse medidas previsoras apropiadas.

Disponibilidad de agua per cápita

Comparativamente, ocupamos mundialmente el puesto No. 116 en cuanto al volumen disponible de agua por habitante. Entre los países que más agua tienen por persona están Guyana Francesa con 821 mil m³/hab-año, Canadá 95 mil m³/hab-año, por solo citar algunos. Entre los países que menos agua por habitante disponen se encuentran Barbados (307 m³/hab-año), Israel (276 m³/hab-año), Jordania (179 m³/hab-año), Libia (113 m³/hab-año), Bahamas (66 m³/hab-año) y Kuwait (10 m³/hab-año).

Como podemos ver en la Tabla 11.1, la Región Ozama – Nizao, con el principal asentamiento poblacional de Santo Domingo incluido en ella, tiene una disponibilidad per cápita de 1,346.14 m³/hab-año.

Disponibilidades inferiores a los 1,700 m³/hab-año ya se consideran como una situación de “*tensión hídrica*” o “*estrés hídrico*” (*Indicador de Falkenmark*, UNDP, aceptado por OCDE), en la cual con frecuencia puede ocurrir el desabasto de agua para las diversas actividades que la consumen. **Cuando la disponibilidad es inferior a los 1,000 m³/hab-año**, la situación se clasifica como “*estrés crónico*”, y las consecuencias pueden ser más severas y comprometen seriamente las perspectivas de producción de alimentos, el desarrollo económico del país y la protección de sus ecosistemas.

Esto nos indica que hay que tomar medidas oportunas y bien fundamentadas para solucionar el abastecimiento de agua a Santo Domingo, como lo hemos estado proponiendo, para evitar un desabastecimiento que ya se siente en los períodos de sequía, durante los cuales la situación del abastecimiento de agua a la población puede tornarse muy compleja.

Tabla 11.1 Disponibilidad de Agua Per Cápita por región en República Dominicana al 2010

Región	Disponibilidad Agua (millones m ³ /año)	Población estimada al 2010 (millones habitantes)	Disponibilidad de Agua por habitante (m ³ /hab-año)
Yaque del Norte	3.086,46	1.591.928	1.938,82
Atlántica	4.850,73	712.523	6.807,82
Yuna	3.836,96	1.700.622	2.256,21
Este	3.883,95	990.423	3.921,51
Ozama-Nizao	4.916,08	3.651.973	1.346,14
Yaque del Sur	5.392,51	1.414.144	3.813,27
Total	25.966,69	10.061.613	2.580,77

Presión por el agua

Otro indicador de la situación del **Balance Hídrico**, que es la relación entre la disponibilidad y la demanda de agua, es el “**Grado de Presión por el Agua**”. La situación por región en el país se muestra en las Tablas 11.2 y 11.3 para el 2010 y el 2025. Aplicando este indicador vemos que **en las regiones Yaque del Norte y Yaque del Sur la disponibilidad de recursos hídricos está bastante comprometida**, con más del 80 % del agua disponible en uso en la actualidad y con perspectivas de empeoramiento en el futuro cercano en la región Yaque del Norte.

Tabla 11.2 Grado de Presión sobre el Agua en República Dominicana (2010).

Región	Disponibilidad de Agua (millones m ³ /año)	Demanda de Agua (millones m ³ /año)	Grado de Presión (%)
Yaque del Norte	3.086,46	2.967,13	96,13
Atlántica	4.850,73	631,16	13,01
Yuna	3.836,96	2.146,15	55,93
Este	3.883,95	761,35	19,6
Ozama-Nizao	4.916,08	1.596,54	32,48
Yaque del Sur	5.392,51	4.275,94	79,29
Total	25.966,69	12.378,27	

Tabla 11.3 Grado de Presión sobre el Agua en República Dominicana (2025).

Región	Disponibilidad de Agua (millones m ³ /año)	Demanda de Agua (millones m ³ /año)	Grado de Presión (%)
Yaque del Norte	3.086,46	3.191,58	103,41
Atlántica	4.850,73	814,24	16,79
Yuna	3.836,96	2.348,24	61,20
Este	3.883,95	1.068,78	27,52
Ozama-Nizao	4.916,08	1.963,29	39,94
Yaque del Sur	5.392,51	4.475,46	82,99
Total	25.966,69	13.861,59	

Almacenamiento de agua

Por otro lado, conviene que también ponderemos que los recursos hídricos deben ser garantizados para cubrir las diferencias geográficas y estacionales de la disponibilidad de agua. Los **países que han desarrollado una política de construcción de infraestructura hidráulica agresiva**, en particular con lo que tiene que ver con obras de almacenamiento y regulación del agua, han visto los frutos de contar con estas obras para el aprovechamiento del agua.

China, por ejemplo, tiene **22.000 grandes presas** (superior o igual a 15 metros de altura y con 1 millón de metros cúbicos almacenados más) y unas **80.000 presas en total**, la mayoría construidas después de 1949.

España tiene 1.119 presas, Estados Unidos de Norteamérica 6,575 presas, y Brasil 594. La capacidad de almacenamiento por habitante en Estados Unidos es de **1.898 m³/hab**, y **China 419 m³/hab**, lo cual ofrece una seguridad ante variaciones climáticas y crecimiento de la demanda en el tiempo además del amortiguamiento de las crecidas, evitando los efectos dañinos de las inundaciones o minimizándolos.

La **República Dominicana** tiene **33 presas** con una capacidad conjunta de almacenamiento de **2.189,55 millones m³** (Tabla 4). El **volumen per cápita almacenable** en nuestras presas es de **217,62 m³/hab**. La Tabla 11.4 indica que esta capacidad varía de región a región, con cero presas en las regiones Atlánticas y Este, y la mayor cantidad de presas en la cuenca del Río Yaque del Norte (15). Promovemos que la **región Este**, con la pujanza económica del turismo, la importancia de la actividad ganadera en las Provincias La Romana, La Altagracia, El Seybo, y la actividad agroindustrial en La Romana y San Pedro de Macorís, sumado al hecho de tener sus fuentes acuíferas amenazadas por el problema de la intrusión salina, como manifestación de la sobre-explotación de los acuíferos, debe tener como **prioridad el aumento de la capacidad de almacenamiento y regulación de los ríos en la zona, particularmente el Higuamo, El Soco, Chavón y Sanate.**

Tabla 11.4 Capacidad de almacenamiento por habitante y región en República Dominicana.

Región (cantidad presas)	Volumen Almacenamiento Embalses (millones m ³)	Población	Agua Almacenable por Persona (m ³ /hab)
Yaque del Norte (15)	824,40	1.591.928	517,86
Atlántica (0)	0	712.523	0
Yuna (7)	521,39	1.700.622	306,59
Este (0)	0	990.423	0
Ozama-Nizao (5)	362,56	3.651.973	99,28
Yaque del Sur (6)	481,23	1.414.144	340,30
Total	2.189,58	10.061.613	217,62

Es de resaltar que, además de esas regiones sin presas, la **Región de Ozama – Nizao** tiene una **capacidad de almacenamiento de 92.73 m³/hab**, con la mayor población del país residiendo en este territorio. En la planificación del futuro de esta región, la alternativa del trasvase de agua desde el **embalse de Hatillo** para traer agua a la capital, nos parece ser una solución racional y que debe ejecutarse en el corto plazo.

Educación sobre el cuidado del agua en niños

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), inauguró en el año 2005 la Sala del Agua, la cual es un concepto educativo que se enmarca en las estrategias del INDRHI y del Programa Cultura del Agua (Tabla 11.5). Trabaja contenidos interactivos por módulos con estudiantes y público en general creando una novedosa experiencia sensorial con el agua. La misión y visión de esta Sala del Agua es procurar, orientar y concienciar a los participantes respecto a la importancia de preservar y conservar el medio ambiente y en particular el recurso agua.

La experiencia acumulada durante cinco años de trabajo en la logística e implementación de la Sala del Agua en la República Dominicana nos ha motivado a presentar el Manual de la Sala del Agua, el cual es un texto en lenguaje explicativo y llano, que maneja contenidos temáticos y logísticos, así como los procedimientos de operación e instalación, que servirán de instrumento oportuno para poner en marcha iniciativas similares.

Proyecto Sala del Agua

La Sala del Agua cuenta con siete salas o módulos, de los cuales 5 son didácticos y 2 de formación y recreación. La estructura modular concebida permite a los participantes entrar en contacto con el agua en sus diferentes estados y facetas.

Los esfuerzos se centran en la búsqueda del conocimiento a partir de la interacción con la realidad en el enfoque de “aprender haciendo”, lo cual permite que los participantes puedan fijar sus conocimientos y el nivel de conciencia sobre la importancia y conservación del agua.

Los contenidos de las salas varían de una a otra. En cuanto a su recorrido, la sala está organizada para que cada módulo resalte un concepto que luego se profundiza en el siguiente. La sala comienza desde lo general hasta lo particular, para dar así una visión amplia de la situación del agua y llevar al visitante a una realidad individual con el recurso.

La logística define que en los cuatro primeros módulos, o sea desde el de recepción hasta el de información nacional sobre el agua, los participantes puedan conocer de parte del facilitador la información sobre el agua de una manera práctica y socializada, y en los siguientes tres módulos los visitantes muestran al instructor su realidad particular y colectiva con el agua, definiendo niveles de acción en cuanto a la solución de los problemas y/o oportunidades identificadas y accionando en cuanto a su valor y uso adecuado.

Misión, visión y objetivos

Misión: contribuir a la conservación y protección del agua en cantidad y calidad, a través de la educación y la creación de una conciencia distinta respecto al uso y al manejo adecuado y sostenible del recurso.

Visión: ofrecer a la ciudadanía una vía de construir un futuro de paz y armonía en torno al cuidado, protección y administración adecuada del recurso agua al tener una sociedad más consciente y saludable.

Objetivo General: transmitir los conocimientos necesarios que permitan a la sociedad conocer la dimensión de la problemática de la situación hídrica nacional y a la vez puntualizar en las acciones que se requieran para buscar sus soluciones.

Objetivos Específicos:

- Transportar a los visitantes por un mundo de informaciones sobre el agua.

- Fomentar el interés de los visitantes en el cuidado, manejo adecuado y conservación del agua.
- Motivar la experimentación con el agua.
- Resaltar la importancia del agua para la vida.
- Contribuir al ahorro del agua.
- Despertar el interés en los temas del agua en los diferentes niveles.
- Generar una actitud consciente en torno al uso, manejo, protección y aprovechamiento del agua.
- Propiciar acciones comunitarias favorables para el correcto aprovechamiento de las fuentes de agua

Contenidos temáticos de la Sala del Agua

Módulo Recepción

- Recepción de calzado y entrega de gafete
- Presentación de normas y reglamentos
- División grupal

Módulo de información general del agua (Figura 11.1)

- Ciclo hidrológico
- El agua en el planeta
- Principios asociados al agua
 - Principio de Pascal
 - Principio de Arquímedes
 - La densidad de una sustancia
 - El arcoíris
 - Los sifones
 - Vasos comunicantes
 - Experimentos y pruebas con el agua
 - Mesa sensorial



Figura 11.1 Módulo de información general del agua.

Módulo exhibición

Sala de esparcimiento para observar un mural con fotos de visitantes anteriores a este módulo y para disfrutar de algún tipo de bebida y comida. En este módulo se devuelven a los visitantes las pertenencias personales y los reconocimientos y/o certificados de participación.



Figura 11.2 Módulo cuenca hidrográfica.



Figura 11.3 Módulo reflexión sobre el agua.



Figura 11.4 Módulo compromisos con el agua.

Tabla 11.5 Programa Cultura del Agua – INDRHI. Relación visitas de niños a la Sala del Agua (Período 2005-2020).

Año	Cantidad de visitas	Cantidad de niños
2005	Visitas especiales	
2006	490	12.876
2007	420	11.502
2008	390	7.218
2009	320	6.405
2010	125	2.436
2011	95	1.86
2012	75	1.453
2013	64	1.049
2014	58	1.051
2015	78	1.224
2016	145	2.467
2017	115	1.421
2018	123	1.434
2019	103	2.218
2020	3	212
Totales	2.604	54.826

Proyecto Agua Móvil

El programa de unidades móviles fue implementado en el año 2007, con el propósito de lograr un mayor acercamiento con las comunidades a través de la disponibilidad de unidades de vehículos equipadas con

todos los equipos necesarios a fin de garantizar una aproximación de calidad y con las informaciones adecuadas a nivel nacional.

A estos fines se dispuso la adquisición de doce unidades tipo camión a las que se adaptó una plataforma que permitía a su vez disponer de los equipos de proyección, audio, eléctricos e informáticos que facilitarían y dignificarían el trabajo de nuestros técnicos en el campo.

Las unidades móviles (Figura 11.5) han realizado más de cinco mil visitas a comunidades en la geografía nacional, las cuales han capacitado en temas de saneamiento básico comunitario, enfermedades de origen hídrico, purificación y vigilancia del agua, situación hídrica, entre otros; además han servido de apoyo en momento de desastres en las medidas de prevención de enfermedades.

Justificación de las unidades móviles

Han sido concebidas con el propósito de generar un acercamiento institucional con aquellas comunidades que no podrían recibir información sobre el agua en la modalidad de educación formal básicamente y como una estrategia de acercamiento social novedoso.

Posteriormente a la Sala del Agua, se había definido como de suma relevancia el hecho de establecer algún mecanismo que nos pudiera acercar a las personas que no podrían llegar a la sala y que además nos permitiera alcanzar algunos grupos potenciales que no sería fácil conseguir debido a la formalidad de algunas acciones educativas. Para estos fines se crean las unidades móviles.



Figura 11.5 Unidades del Programa Agua Móvil, dentro del Programa Cultura del Agua.

Contenido de los materiales educativos

Como instrumentos educativos se consideraron la utilización de materiales audiovisuales que Cultura del Agua utilizaba en sus jornadas educativas y se complementaron con nuevos materiales que se tenían disponibles para el momento; a esto se sumó la disponibilidad de material impreso.

Conclusiones y recomendaciones

Las acciones del Programa Cultura del Agua, a través de la Sala del Agua han generado un legado altamente relevante en cuanto a cambios de comportamientos de la población que ha visitado la misma. Durante el recorrido por la Sala, se realiza una evaluación que permite monitorear si los conocimientos sobre el agua han sido consolidados o simplemente entendidos por el visitante. Estas preguntas, sumadas a la generación de los compromisos individuales y colectivos que realizan los participantes, nos permiten determinar el impacto del recorrido.

Tras realizar varios análisis directos y tras evaluar en investigaciones de campo la efectividad de los recorridos, se ha podido determinar que la Sala del Agua, impacta positivamente en cambios actitudinales de los participantes, siendo los más evidenciados la reducción del desperdicio de agua en el uso cotidiano; una valoración positiva sobre la conservación de los recursos naturales y el agua; así como en la reducción de la contaminación del agua.

A la fecha, la Sala del Agua ha podido recibir un número de visitantes que supera los 54 mil. Estas visitas están divididas entre los diferentes grupos poblacionales y académicos. Recibimos desde estudiantes de niveles pre-primarios hasta con maestrías y doctorados, algunos de nuestros visitantes son internacionales y de formaciones académicas tan diversas como lo son sus edades. El porcentaje mayor de los visitantes son niños, niñas, adolescentes y jóvenes (alrededor del 70%) y el menor son adultos mayores (alrededor de un 1.2%), esto en sus más de 15 años de existencia.

Tras su implementación en el año 2005, la Sala del Agua ha recibido varias mejoras que le han permitido ir actualizándose en cuanto a contenido temático y didáctico. El aspecto más relevante ha sido la incorporación de algunos contenidos y procedimientos didácticos al proceso, algunos asociados a la experimentación. Queda como labor pendiente fortalecer el recorrido con equipos tecnológicos y el uso de las tecnologías de la información se puedan generar espacios de reflexión juvenil e infantil en línea y con ello potencializar el alcance de la Sala. Queda incluso pendiente aprovechar el uso de las redes sociales con miras a crear mayor difusión de la Sala, lo cual es una de sus principales debilidades y con ello lograr que el acceso a las informaciones del agua sea mucho más accesible.

El reto mayor de la Sala está orientado a incorporar recorridos de realidad virtual por el agua, vinculados a la conservación del agua a partir de la creación de escenarios futuros de cambio climático.

Referencias

- Frank Rodríguez, Resultados de una Gestión Hídrica
- Frank Rodríguez, Cultura del Agua. Una Transformación Social.
- INDRHI. Memorias Anuales 2005-2019

¡LOS NIÑOS AL FRENTE EN EL CUIDADO DEL AGUA!

Los desafíos relacionados con el agua y los problemas ambientales persisten a nivel mundial, incluyendo la región de las Américas y El Caribe. Un paso imperativo para mejorar las condiciones de gestión del agua que enfrentan muchos países se basa en los esfuerzos y prácticas formativas que se desarrollan para educar a niños en este importante tema. Este volumen editado busca presentar una descripción general de los esfuerzos e iniciativas educativas que algunos países de la región están aplicando a menores de edad, en lo que respecta a la educación sobre el cuidado del agua. Su objetivo es informar al lector, presentando casos de países que han identificado sus desafíos relacionados con el agua y han implementado esfuerzos educativos para proporcionar ejemplos de prácticas que han resultado efectivas, así como otras que han fracasado, proporcionando una fuente de referencia para la implementación de futuros programas educativos y mejoramiento de los que actualmente existen.

Esta importante publicación fue posible gracias al apoyo de las siguientes instituciones: Colorado School of Mines; Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX); Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; Centro para Minería Sostenible (Arequipa, Perú); University of Colorado, Denver; Cátedra Unesco de Hidrología de Superficies (Universidad de Talca); y Centro de Extensión del Senado de la República de Chile.