

Nueva
cultura del **AGUA**



Módulo General

EL AGUA Y LA VIDA

Créditos

Autoría y coordinación general:

Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y
Saneamiento (EPMAPS)

Introducción

Distinguido personal responsable de facilitar el módulo diseñado para todo público del Distrito Metropolitano de Quito:

La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS), con el objetivo de implementar programas de sensibilización ambiental en colaboración con instituciones y organizaciones aliadas, ha desarrollado el módulo general El agua y la vida. Este documento tiene como objetivo central, desarrollar una comprensión integral del ciclo integral del agua y su importancia en la vida cotidiana, promoviendo la conciencia sobre la conservación y el uso responsable del agua en diversos contextos, así como la necesidad de adoptar esta una nueva cultura, para enfrentar desafíos como la escasez y el cambio climático.

A través del contenido, los participantes podrán reconocer la relevancia del agua en la vida diaria y en los ecosistemas del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Se exploran temas como el ciclo integral del agua, el papel de los páramos, los ríos y las quebradas, y su relación con la salud. Asimismo, se abordan conceptos relacionados con la conservación y el uso responsable del agua, incluyendo la reducción del consumo y la prevención de la contaminación. Todos estos aspectos forman parte de una nueva cultura del agua que se fundamenta en la sostenibilidad, la equidad, la eficiencia hídrica y la participación ciudadana en la protección de este recurso esencial.

El módulo se organiza de manera cíclica, lo que permite un aprendizaje profundo, ya que cada etapa refuerza la anterior, facilitando la integración del conocimiento teórico con la práctica. A partir de los principios de los ciclos de Kolb, se promueve un aprendizaje dinámico y adaptable, ideal para situaciones que requieren flexibilidad y reflexión, necesarias para el crecimiento personal y profesional. Las unidades se desarrollarán de forma secuencial o priorizarse según las necesidades de los participantes. Adicionalmente, al final del documento se muestra un glosario de términos que describe los valores que podrían aplicarse.

Este módulo es un recurso valioso que explica la importancia del agua en la vida, comprometiendo a la comunidad del DMQ en la administración y conservación del agua, en colaboración con políticas públicas que regulan su uso. Paralelamente, promueve la participación local para garantizar un acceso equitativo y sostenible al recurso hídrico, fortaleciendo la resiliencia frente a desafíos como el cambio climático y los efectos de la sobreexplotación. Complementa a este módulo la Guía didáctica para el facilitador que contiene fichas pedagógicas que describen actividades puntuales para desarrollar los contenidos

Sinceramente,
EPMAPS Agua de Quito

Índice

Créditos	2
Introducción	3
Índice	4
Unidad 1: Importancia del agua para la vida y la sociedad	5
Importancia del agua para la vida	6
Importancia para los ecosistemas y biodiversidad	7
Impacto de la escasez de agua en la sociedad	7
Impacto de la escasez del agua según roles de género	7
El Acceso del agua como derecho fundamental	8
Ruta del agua segura	9
Unidad 2: Ciclo integral del agua	12
“Simulación de un ciclo de agua seguro”	16
Unidad 3: Los páramos	18
Amenazas y conservación	19
Experimento: Relación de los páramos con el agua	20
Unidad 4: Ríos y quebradas	22
Importancia de ríos y quebradas	23
Impacto de la contaminación y la gestión sostenible	24
La defensa de los ríos y las quebradas	24
Unidad 5: Agua y salud	26
Importancia del agua para la salud	27
Contaminación del agua y riesgo para la salud	27
Agua limpia para una vida saludable	28
Unidad 6: Conservación y uso responsable del agua	30
Uso eficiente	31
Expresiones teatrales	32
Unidad 7: Nueva cultura del agua	34
Sostenibilidad	35
Equidad	35
Eficiencia hídrica	36
Participación social	36
Desarrollo de un plan de eficiencia hídrica	37
Glosario de valores	40
Glosario de términos	41
Bibliografía	42



Unidad 1:

Importancia del agua para la vida y la sociedad



1. Conceptualización

El agua es esencial para la existencia y desempeña un papel crucial tanto en la vida diaria de los seres humanos como en el funcionamiento de los ecosistemas. Más de 2.2 millones de personas en el mundo carecen de acceso a agua segura, lo que pone en riesgo su salud y bienestar. Se calcula que para el año 2030 aproximadamente 700 millones de personas podrían quedar desplazadas por la escasez grave (World Health Organization, 2021). Sin un suministro adecuado de agua, tanto la salud humana como la biodiversidad se verían gravemente comprometidas.



<https://www.freepik.com>

Importancia del agua para la vida

- **Salud y prevención de enfermedades:**

El agua es fundamental para mantener la hidratación, regular la temperatura corporal, y facilitar procesos metabólicos. Constituye aproximadamente el 60 % del peso corporal en adultos y es crucial para la digestión, la absorción de nutrientes y la eliminación de desechos a través de la orina y la transpiración. La deshidratación puede afectar negativamente la salud y el rendimiento físico y mental (Armstrong, L. E., & Maresh, C. M., 1999).

- **Uso doméstico e higiene personal:**

El agua es indispensable para actividades diarias como cocinar, limpiar, y mantener la higiene personal y la prevención de enfermedades. Además, es esencial para la producción de alimentos y para procesos industriales (Gleick, P. H., 2003).

- **Uso agrícola:**

El agua es esencial para el crecimiento de las plantas, sin suficiente agua, los cultivos no pueden realizar procesos vitales como la fotosíntesis. Esto significa que el acceso a agua de calidad es crucial para la producción agrícola y, por ende, para la seguridad alimentaria. La FAO indica que la agricultura utiliza aproximadamente el 70% del agua dulce disponible (FAO, 2017). En muchas áreas, el riego es necesario para asegurar una producción sostenible. (FAO, 2020).

El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable, constituyendo un patrimonio nacional estratégico y esencial para la vida

Importancia para los ecosistemas y biodiversidad

Los ecosistemas son un conjunto de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico, como el suelo, el agua y el aire, en un espacio determinado. Estos elementos forman una unidad funcional en la que se establecen relaciones de interdependencia. Entre otros aspectos el agua cumple con algunas funciones que contribuyen a:

- **Regulación del clima y el ciclo integral del agua:** El agua regula el clima mediante la evaporación y la formación de nubes. Los océanos, lagos y ríos influyen en los patrones climáticos y en la distribución de la temperatura en la tierra (Trenberth, K. E., 1997).
- **Hábitats acuáticos:** Los ecosistemas acuáticos, como ríos, lagos, humedales y océanos, proporcionan hábitats cruciales para una gran variedad de especies. Estos ambientes también ayudan a filtrar contaminantes y a mantener la calidad del agua (Dudgeon, et al., 2006).
- **Ciclo de nutrientes y productividad primaria:** El agua es esencial para los ciclos de nutrientes en los ecosistemas, facilitando la disolución y transporte de nutrientes. En los ambientes acuáticos, el agua soporta la productividad primaria a través de la fotosíntesis del fitoplancton, que es la base de la cadena alimentaria acuática y contribuye al ciclo global de carbono (Wetzel, R. G., 2001).
- **Biodiversidad:** Los cuerpos de agua son hábitats vitales para una gran variedad de especies, contribuyendo a la biodiversidad y al equilibrio ecológico.

Impacto de la escasez de agua en la sociedad

• Problemas de higiene

La escasez de agua tiene un impacto directo en la higiene y la salud de las personas. Sin acceso a agua limpia, las prácticas básicas de higiene, como el lavado de manos, se ven comprometidas, lo que facilita la propagación de enfermedades infecciosas. Enfermedades como el cólera, la diarrea y otras infecciones gastrointestinales son comunes en áreas con acceso limitado al agua potable. La falta de agua también afecta la higiene menstrual, lo que puede tener consecuencias graves para la salud de las mujeres y niñas.

• Pérdidas económicas

Las consecuencias de la escasez de agua también se manifiestan en el ámbito económico. La agroindustria, una de las principales actividades económicas en México, depende en gran medida del agua para el riego de cultivos. La falta de agua puede reducir significativamente la producción agrícola, lo que a su vez afecta los ingresos de los agricultores y la disponibilidad de alimentos. Asimismo, la escasez de agua puede interrumpir las operaciones de industrias que dependen del agua, como la manufactura y el turismo, resultando en pérdidas económicas considerables.

• Destrucción de ecosistemas

Los ecosistemas acuáticos y terrestres también sufren las consecuencias de la escasez de agua. La reducción de los niveles de agua en

ríos, lagos y humedales puede alterar hábitats naturales, poniendo en riesgo a las especies que dependen de estos ambientes. La biodiversidad se ve amenazada cuando los recursos hídricos se agotan, y los ecosistemas pierden su capacidad de proporcionar servicios esenciales, como la purificación del agua, la regulación del clima y el soporte de la vida silvestre.

• Migraciones forzadas

La falta de agua puede obligar a las comunidades a abandonar sus hogares en busca de mejores condiciones de vida. Las migraciones forzadas debido a la escasez de agua son cada vez más comunes en México y otras partes del mundo. Las personas que viven en regiones severamente afectadas por la sequía o la sobreexplotación de acuíferos se ven obligadas a desplazarse a áreas urbanas o a otros países, creando presión adicional sobre los recursos y la infraestructura de las zonas receptoras.

• Problemas de salud

Además de los problemas de higiene mencionados anteriormente, la escasez de agua también tiene otras implicaciones para la salud. La deshidratación es una preocupación inmediata, especialmente en áreas donde las temperaturas son altas y el acceso al agua potable es limitado. En general, la escasez de agua exacerba las condiciones de pobreza y vulnerabilidad, aumentando el riesgo de enfermedades y complicaciones de salud.

Impacto de la escasez del agua según roles de género

La escasez de agua tiene un impacto significativo en hombres y mujeres, afectando sus vidas de manera diferente, aquí algunos puntos importantes a considerar:

- **Carga de trabajo:** En muchas comunidades, especialmente en áreas rurales, las mujeres son las encargadas de recolectar el agua. Cuando hay escasez, esta tarea se vuelve más ardua y consume mucho tiempo, lo que limita sus oportunidades de acceder a la educación o al empleo.
- **Salud y bienestar:** La falta de acceso a agua limpia puede provocar problemas de salud, afectando especialmente a mujeres y niños. Esto crea una carga adicional para las mujeres, quienes suelen cuidar de los enfermos en sus hogares.
- **Toma de decisiones:** En situaciones de escasez, las mujeres a menudo no tienen voz en cómo se gestiona el agua, perpetuando desigualdades y dificultades en la comunidad.
- **Riesgos de violencia:** Buscar agua en entornos inseguros puede poner a las mujeres en situaciones de riesgo, especialmente en contextos de conflicto o violencia.
- **Empoderamiento:** Sin embargo, la escasez de agua también puede ser una oportunidad para el empoderamiento de las mujeres. A medida que las comunidades comienzan a reconocer su papel crucial en la gestión del agua, se abren puertas para que participen en la toma de decisiones.

Es fundamental comprender cómo la escasez de agua afecta a diferentes géneros, ya que esto es clave para promover un cambio positivo y construir un futuro. Por todo lo tratado anteriormente, el acceso al agua es considerado como un derecho humano.

El Acceso del agua como derecho fundamental

El acceso al agua es un derecho humano fundamental que garantiza la vida y el bienestar de todas las personas. Este derecho no solo se basa en la necesidad básica de consumir agua, sino que también implica su acceso equitativo y sostenible. El reconocimiento del agua como un derecho humano a nivel internacional establece que todas las personas deben tener acceso suficiente, seguro y accesible a agua potable para satisfacer sus necesidades básicas de consumo, higiene y saneamiento. La Asamblea General de las Naciones Unidas declaró en 2010 que el acceso al agua potable y al saneamiento es un derecho esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos. Este reconocimiento impulsa a los gobiernos y a la comunidad internacional a adoptar políticas y acciones concretas que garanticen la disponibilidad, sostenibilidad y accesibilidad del agua, especialmente para las poblaciones más vulnerables y afectadas por la escasez hídrica y el cambio climático.

En Ecuador, existen varias leyes que amparan este derecho:

a. Constitución del Ecuador 2008:

El artículo 12 de la Constitución establece que: "El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida". Esto significa que el acceso al agua es un derecho que debe ser protegido y garantizado por el Estado, ya que es esencial para el desarrollo humano y social.

Artículo 12: "El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida". Esto significa que el acceso al agua es un derecho que debe ser protegido y garantizado por el Estado, ya que es esencial para el desarrollo humano y social.

Artículo 264: "Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:"

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

Artículo 276: "El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:"

4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener

un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

Artículo 282: "El Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierra, establecido por ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra.

Se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra, así como el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes."

b. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (2014):

Esta Ley regula los derechos de acceso, uso, y conservación del agua, estableciendo principios y normas para garantizar la gestión sostenible de este recurso vital. Uno de los aspectos clave de esta ley es la prelación del agua, que determina el orden de prioridad para el uso del agua en diferentes sectores, especialmente en situaciones de escasez o estrés hídrico.

Artículo 3: Este artículo garantiza el derecho humano al agua y regula aspectos fundamentales como la autorización, gestión, preservación y restauración de los recursos hídricos. La ley promueve un enfoque integral en la gestión del agua, asegurando su uso

sostenible y responsable. Este artículo establece principios fundamentales para la gestión de los recursos hídricos, como la priorización del uso del agua para el consumo humano y para la producción agrícola, entre otros, especialmente en situaciones de escasez.

Artículo 57: Define que todas las personas tienen derecho a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Esto implica que el agua debe cumplir con criterios de cantidad, calidad, continuidad y cobertura, para garantizar que cada individuo pueda satisfacer sus necesidades básicas.

Artículo 60: Refiere al libre acceso y usos del agua, este es uno de los artículos que establece la prelación de usos del agua en caso de insuficiencia del recurso. Se detallan los distintos sectores y actividades que pueden tener prioridad sobre otros.

Artículo 61: El artículo resalta que el acceso al agua debe ser universal y no discriminatorio, y establece la obligación del Estado de actuar para garantizar que se cumpla este principio de igualdad.

Artículo 86: Agua y su prelación, este artículo establece el orden de prelación en el uso del agua, La ley

establece que, en general, el agua debe ser utilizada de acuerdo con las necesidades de las personas y el bienestar colectivo, dando prioridad a ciertos usos por encima de otros. Los principales principios de la prelación en el uso del agua están orientados a garantizar el abastecimiento para consumo humano, la producción agrícola, caudal ecológico y actividades productivas.

Artículo 87: Permite que el Estado establezca prioridades para el acceso al agua, asegurando que el consumo humano y la agricultura tengan la máxima prioridad en situaciones críticas.

Artículo 90: Establece que se respete el orden de prelación establecido en la Constitución y esta Ley en condiciones para el otorgamiento de autorizaciones de uso del agua.

El derecho al agua es esencial para la vida y debe ser reconocido y promovido por todos. Además, el conocimiento del marco legal que lo respalda permite comprender su importancia y abogar por su protección y acceso equitativo. Por lo tanto, es responsabilidad de toda la sociedad garantizar que este derecho fundamental sea respetado y ejercido plenamente en todas las comunidades.



2. Experimentación

Materiales

Para la experimentación:

- Dos recipientes transparentes
- Agua limpia
- Agua turbia (agua con tierra o colorante)

Para la aplicación:

- Papel
- Marcadores o crayones

Ruta del agua segura

Desarrollo: Explique cómo el agua limpia es fundamental para la vida y la salud. En grupos pequeños, observe la diferencia entre ambos recipientes y discuta cómo el agua contaminada representa un riesgo serio para la salud de todos y todas, de manera especial para personas que tienen sistemas inmunitarios vulnerables, como menores, personas adultas mayores y personas con discapacidad.

Comente cómo el acceso seguro al agua dentro del hogar es clave para reducir la necesidad de trasladarse a grandes distancias, en especial para aquellos con movilidad reducida o quienes necesitan asistencia para desplazarse.

Conclusión: Reflexione sobre cómo garantizar el acceso al agua limpia en el hogar mejora la calidad de vida de todos los miembros de la comunidad, eliminando riesgos asociados con los desplazamientos y la exposición a agua contaminada.



3. Aplicación

Cada participante de la comunidad del DMQ diseña un cartel para su hogar que diga “El agua es un derecho y una responsabilidad de todos” y en el cual resume las medidas para proteger el agua. Estos carteles deben resaltar la responsabilidad compartida en el uso y la conservación del agua.

Cada grupo participante de la comunidad del DMQ presenta su cartel y describe cómo garantiza el acceso al agua en su comunidad, considerando la accesibilidad y las necesidades de las personas con movilidad reducida o dependientes del cuidado familiar.



4. Reflexión

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ reflexionarán sobre cómo el acceso seguro y cercano al agua impacta de manera positiva en toda la comunidad, reduciendo la necesidad de recorrer grandes distancias. Este acceso ayuda a evitar los riesgos asociados a la falta de agua segura, en especial para personas con movilidad limitada, menores de edad, personas adultas mayores y personas con discapacidad. Se discutirá cómo la disponibilidad de agua en el hogar es un derecho fundamental y una responsabilidad compartida para mantener su pureza.

Preguntas para fomentar la discusión:

1. ¿Cómo sería nuestra vida diaria sin acceso al agua limpia en nuestros hogares?
2. ¿Qué riesgos enfrentan los diferentes grupos en nuestra comunidad al tener que buscar agua en lugares alejados?
3. ¿Qué acciones podemos tomar para contribuir a la preservación del agua como un derecho para todos y todas?

Para ratificar lo tratado, realice la siguiente actividad lúdica, basada en el tradicional juego del ahorcado (Hagman). Ingrese al siguiente enlace: <https://wordwall.net/resource/80741864>



Haga clic o escanee el código para ir al enlace





5. Resultado de aprendizaje

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ comprenderán la importancia de tener agua limpia en su hogar y reconocerán el acceso al agua como un derecho de todos y todas. Desarrollarán conciencia sobre la responsabilidad en su uso, entendiendo que el agua es esencial para la salud y el bienestar de toda la comunidad. El ciclo integral del agua en el Distrito Metropolitano de Quito constituye:



Unidad 2:

Ciclo integral del agua



1. Conceptualización



El ciclo integral del agua en el Distrito Metropolitano de Quito constituye:

- Captación:** En Quito, el proceso inicia con la captación del agua desde los páramos, que constituyen su principal fuente de abastecimiento. La Empresa Pública, Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) capta el agua de los páramos, necesaria para el suministro en el DMQ, desde los sistemas: La Mica (25 millones de metros cúbicos), Papallacta Integrado (12 millones de metros cúbicos). Las conexiones occidentales de Atacazo, Pichincha, Lloa y las conexiones orientales que captan agua del río Pita, ubicado al sureste de la ciudad de Quito. El 83 % de estas fuentes de agua proviene del páramo. Proteger el agua para las presentes y futuras generaciones es un trabajo que realiza la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS-Agua de Quito) en conjunto con el Fondo para la Protección del Agua (Fonag), que mantienen en conservación estricta a través de predios propios 22 mil hectáreas y aproximadamente 20 mil hectáreas bajo acuerdos de conservación. La conservación y recuperación de las fuentes de agua se realizan a través de actividades de restauración activa y pasiva; educación ambiental, comunicación, la gestión de las áreas propias, establecimiento de acuerdos de conservación con comunidades y propietarios privados y gestión de información geográfica e hidroclimática.

La EPMAPS opera sistemas de captación que recogen agua de diversas fuentes, muchas de las cuales se encuentran en los páramos, y la envían a las instalaciones de tratamiento. Aunque el agua captada es de alta calidad en su origen, requiere tratamiento para cumplir con los estándares de potabilidad. Actualmente, la EPMAPS opera 24 plantas de tratamiento de agua (EPMAPS, 2015).

- Conducción:** El proceso de transportar el agua desde su fuente, como los ríos o las quebradas, hasta plantas de tratamiento se realiza a través de tuberías, canales o bombas. Esto asegura que el agua llegue de manera eficiente y controlada en cada etapa del tratamiento. La conducción es fundamental para

garantizar un flujo continuo y estable del agua durante todo el proceso de purificación. Además, este ciclo permite utilizar las caídas del agua para la generación eléctrica.

- c. Potabilización:** Una vez captada y conducida, el agua es sometida a un tratamiento para garantizar que sea segura para el consumo humano. Este proceso incluye varias etapas: coagulación (se añaden productos químicos para aglutinar partículas y formar flóculos), floculación (se favorece la agrupación de partículas grandes), sedimentación (los flóculos se asientan en el fondo de los tanques de sedimentación), filtración (el agua pasa a través de filtros de arena y carbón activado para eliminar impurezas) y desinfección (se utilizan cloro y otras sustancias para eliminar microorganismos). La ciudad cuenta con cinco grandes sistemas de agua potable, seis centrales y microcentrales hidroeléctricas, 21 plantas de tratamiento (correspondientes a los sistemas Bellavista, Puengasí, Palugullo, El Troje y El Placer) y 323 tanques de distribución de agua tratada, que permiten distribuir 7.680 litros por segundo. "Litros por segundo" (L/s) es una unidad de medida que indica el caudal de agua, es decir, la cantidad de agua que fluye en un segundo. Por ejemplo, un caudal de 1 L/s significa que se está distribuyendo 1 litro de agua cada segundo. Con esta distribución, actualmente se cubre la demanda de la población Quiteña, sin embargo, para entender cuánta población puede ser abastecida por este volumen, es importante realizar algunos cálculos con base en el consumo promedio de 100 litros por persona al día que recomienda la OMS.

Actualmente, la EPMAPS cuenta con la acreditación del 100 % de la Norma INEN¹ para agua de consumo humano. El objetivo de esta norma, emitida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización, es garantizar que el agua que se suministra a la población sea segura y adecuada para el consumo humano. Es decir, busca proteger la salud pública y asegurar el acceso a agua potable de calidad para toda la ciudadanía.

- d. Distribución:** Este es un proceso vital que comienza una vez que el agua ha sido tratada. Tras su tratamiento, el agua se almacena en reservorios y se distribuye a través de una red de tuberías que la lleva a hogares, empresas e instituciones. La EPMAPS implementa sistemas de bombeo y estaciones de presión para garantizar una distribución eficiente y mantener la presión adecuada en toda la red, lo cual es esencial para asegurar un suministro constante y accesible. La mayoría del agua llega a los hogares por gravedad; sin embargo, en las zonas más elevadas se requiere un sistema de bombeo, que funciona con energía eléctrica, para garantizar el abastecimiento. En épocas de estiaje, sequía o racionamientos de energía, la EPMAPS utiliza generadores eléctricos para asegurar la continuidad del servicio. Quito cuenta con 7.500 kilómetros de tuberías instaladas (EPMAPS, 2023).

Para monitorear el suministro de agua y detectar posibles fugas o problemas en la red, la EPMAPS utiliza medidores de flujo y calidad. Estos dispositivos son fundamentales para garantizar que el agua que llega a los usuarios cumpla con los estándares de calidad y para optimizar la gestión de los recursos hídricos en la ciudad (EPMAPS, 2023).

En cuanto al consumo, el agua se utiliza para diversas actividades, como beber, cocinar y lavar. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo de 50 a 100 litros por persona al día para satisfacer las necesidades básicas; sin embargo, en Quito, el promedio de consumo es de aproximadamente 180 litros por persona por día, un aumento atribuible a factores como la urbanización y los hábitos de consumo de la población (OMS, 2020). Este panorama resalta la importancia de una gestión adecuada del agua, no solo para garantizar su disponibilidad y calidad, sino también para promover un consumo responsable entre la ciudadanía.

- e. Saneamiento:** La gestión de las aguas residuales es un componente esencial para el desarrollo sostenible de las ciudades. La EPMAPS, en el DMQ, administra una red de alcantarillado que recolecta las aguas residuales de hogares, industrias y comercios. Estas aguas se transportan a plantas de tratamiento de aguas residuales, donde se llevan a cabo diversos procesos destinados a eliminar contaminantes y recuperar sustancias útiles (EPMAPS, 2023). Los métodos típicos de tratamiento de agua incluyen la sedimentación, donde los sólidos se asientan en el fondo; la filtración, que elimina partículas más pequeñas; y el tratamiento biológico, que utiliza microorganismos para descomponer la materia orgánica. Además, la desinfección es un paso crucial, siendo la mejor opción la desinfección por rayos ultravioleta, que elimina patógenos sin dejar residuos químicos. Finalmente, se realiza la descarga segura del agua tratada a cuerpos de agua como ríos y quebradas, asegurando así la protección del medio ambiente (EPMAPS, 2023).

Actualmente, la EPMAPS cuenta con 12 plantas de tratamiento de aguas residuales en funcionamiento, lo que cubre solo el 3 % de la demanda total. Sin embargo, con el objetivo de incrementar la cobertura de Intercepción Sanitaria y Tratamiento de Aguas Residuales, la EPMAPS cuenta con la Estrategia para la Descontaminación de los Ríos de Quito (EDRQ), que comprende cinco componentes para la construcción de 515 km de interceptores y 22 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), en las parroquias urbanas y rurales del Distrito (EPMAPS, 2023).

¹ Establecida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización, regula la calidad y seguridad de productos y servicios.



Fuente: EDRQ, EPMAPS, 2024.

Una vez que el agua ha sido tratada, puede ser devuelta al medio ambiente cumpliendo con los estándares de calidad establecidos. En algunos casos, esta agua tratada se reutiliza para otros fines, como el riego agrícola o procesos industriales, lo que contribuye significativamente a la sostenibilidad del recurso hídrico. La reutilización del agua tratada no solo reduce la demanda de agua potable, sino que también minimiza el impacto ambiental de las aguas residuales (OMS, 2020).

El desarrollo de infraestructura adecuada y la implementación de tecnologías eficientes en el tratamiento de aguas residuales son fundamentales para garantizar un manejo responsable de este recurso y para promover prácticas sostenibles en la ciudad.

El ciclo integral del agua, gestionado por la EPMAPS en el DMQ, es un proceso complejo y multifacético que asegura el suministro de agua potable de calidad, la gestión de aguas residuales y la promoción de la sostenibilidad.



2. Experimentación

Materiales

Para la experimentación:

- Recipiente transparente
- Algodón
- Colorante (preferiblemente azul)
- Jarra de agua

Para la aplicación:

- Papel
- Lápices para diseñar el sistema de distribución de agua

“Simulación de un ciclo de agua seguro”

Desarrollo: Explique cada etapa del ciclo de agua (captación, conducción y purificación). En un recipiente transparente, coloca agua con colorante y algodón para simular la purificación, mostrando cómo el agua se limpia y se vuelve potable.

Analice cómo el acceso al agua potable garantiza el derecho a la salud y cómo contar con agua purificada en los hogares reduce la necesidad de ir a lugares distantes. Esto es importante para quienes enfrentan desafíos físicos o carecen de transporte para desplazarse.

Conclusión: Reflexione sobre la responsabilidad de proteger y mantener un ciclo de agua que llegue de manera segura y accesible a cada hogar, para asegurar una vida más justa para toda la comunidad.



3. Aplicación

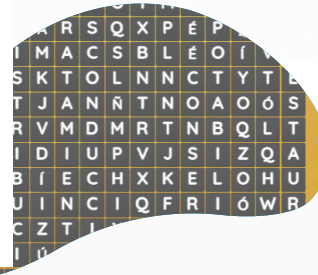
Desarrollo: Los grupos participantes de la comunidad del DMQ diseñan un sistema de distribución de agua para su comunidad, proponiendo ideas para asegurar la equidad de acceso para todos y todas, incluyendo a aquellas personas con limitaciones físicas.

Analiza cómo estos sistemas de distribución de agua impactan en la vida de las personas con movilidad reducida o condiciones de salud delicadas y sobre la importancia de un acceso seguro para todos los grupos.

Acceda al siguiente enlace para realizar una actividad de juego y descubrir las palabras que describen el ciclo integral del agua en el DMQ: <https://wordwall.net/es/resource/77627794>



Haga clic o escanee el código para ir al enlace



4. Reflexión

A través del ciclo del agua, los grupos participantes de la comunidad del DMQ reconocerán la importancia de contar con sistemas que garanticen el acceso a agua segura en todos los hogares. Reflexionarán sobre cómo cada etapa del ciclo permite que el agua llegue de forma segura y accesible, especialmente para quienes tienen limitaciones físicas o viven lejos de las fuentes de agua. Esto fomenta un sentido de responsabilidad y equidad en la distribución del recurso.

Preguntas para fomentar la discusión:

1. ¿Por qué es importante conocer las etapas del ciclo integral del agua y cómo llega a nuestros hogares?
2. ¿Qué problemas surgen cuando alguna etapa del ciclo integral del agua no se cumple de manera correcta?
3. ¿En épocas de sequía cómo podríamos mejorar el acceso al agua en nuestro barrio o comunidad, en especial para quienes enfrentan dificultades de movilidad?

Para conocer el consumo diario de agua, puede ingresar a la calculadora del consumo de agua en Quito desarrollada por la EPMAPS, mediante el siguiente enlace: <https://form.jotform.com/222690894412662>



5. Resultado de aprendizaje

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ conocen el ciclo integral del agua y comprenden la importancia de una gestión adecuada para asegurar que el recurso llegue a todos los hogares de manera segura y equitativa. Reconocerán su rol en la conservación y uso responsable del agua, contribuyendo al acceso equitativo.



Unidad 3:

Los páramos





1. Conceptualización

Los páramos son ecosistemas de montaña situados entre los 3.000 y 4.500 metros sobre el nivel del mar, en regiones tropicales y subtropicales. Se caracterizan por su vegetación arbustiva, suelos húmedos y fríos, y precipitaciones frecuentes. (Rangel, R. J., 2013).

Los páramos actúan como esponjas naturales, capturando y almacenando agua de lluvia y nieve. Además, tienen la capacidad de almacenar hasta 6,000 m³ de agua por hectárea en su suelo, debido a sus características de retención y la vegetación adaptada. Los suelos y la vegetación del páramo facilitan la retención del agua y su liberación gradual hacia los ríos y acuíferos. Gracias a esta capacidad, los páramos regulan el flujo de los ríos, reduciendo el riesgo de inundaciones durante las lluvias intensas y proporcionando agua constante durante la temporada seca. (Buytaert, W., 2008).

Adicionalmente, los páramos actúan como filtros naturales, eliminando sedimentos y contaminantes del agua que fluye a través de ellos. La vegetación y el suelo del páramo absorben y retienen contaminantes, mejorando la calidad del agua que llega a los cuerpos de agua subyacentes. (McDowell, W. H., 1994).

En el Ecuador, los páramos aportan hasta el 60 % del caudal de los ríos que abastecen tanto a las zonas urbanas como rurales. En Quito, por ejemplo, el agua captada de las fuentes originadas en los páramos es esencial para el suministro urbano; aproximadamente el 83 % del agua que abastece a la ciudad proviene de estos ecosistemas. (Cabrera, E., 2017).



Amenazas y conservación

El aumento de las temperaturas globales está afectando la cobertura vegetal de los páramos, reduciendo su capacidad de retención de agua y alterando los patrones de precipitación. La degradación de estos ecosistemas reduce su capacidad de retención de agua en un 40 %, afectando la disponibilidad de agua para las comunidades. Además, la introducción de especies vegetales no nativas, como el pino y el eucalipto, compite con la flora nativa y altera la dinámica del ecosistema, estas especies suelen presentar tasas de crecimiento más rápidas y una mayor demanda hídrica, lo que puede llevar a una disminución en la disponibilidad de agua para la vegetación nativa, agravando aún más la pérdida de biodiversidad y la capacidad de retención de agua. Mientras que una degradación significativa es posible, llegar al 100 % de pérdida de capacidad de retención de agua sería catastrófico. La clave está en la conservación y manejo sostenible de estos ecosistemas, evitando la introducción de especies invasoras y promoviendo prácticas que preserven su integridad ecológica para evitar su deterioro continuo. (Poveda, G., 2000).

Además, la agricultura, la ganadería y la expansión urbana están degradando los páramos, lo que disminuye su capacidad para regular el ciclo integral del agua y filtrar contaminantes. La tasa de pérdida de páramos es de aproximadamente **1.384 hectáreas por año**, lo que equivale a cerca de **4 hectáreas diarias** transformadas para uso agropecuario. Además, se menciona que más del **75 %** del ecosistema original ha sido modificado debido a prácticas como el pastoreo intensivo y la agricultura, (Romo, et. al., 2022).



La protección de los páramos incluye la implementación de áreas protegidas, prácticas de manejo sostenible y la restauración de áreas degradadas. Estas acciones pueden llevarse a cabo de forma activa, mediante la reforestación con especies nativas y la rehabilitación de suelos, así como de forma pasiva, permitiendo que los ecosistemas se recuperen de manera natural. Además, la educación y la participación comunitaria son cruciales para la conservación, ya que empoderar a las comunidades locales fomenta prácticas sostenibles y el respeto por estos ecosistemas.

La gestión integrada de los páramos implica también la creación de corredores biológicos que faciliten la conectividad entre áreas protegidas y la implementación de políticas que regulen el uso de recursos. La vigilancia activa y el monitoreo son esenciales para evaluar la salud del ecosistema y ajustar las estrategias de conservación según sea necesario.

La conservación de los páramos es esencial para mantener el equilibrio hídrico y la biodiversidad.



2. Experimentación

Materiales

Para la experimentación:

- Recipiente
- Esponja o limpión absorbente
- Tijeras
- Vaso de agua

Para la aplicación:

- Papel
- Bolígrafos para redactar la carta a las autoridades



Experimento: Relación de los páramos con el agua

Se realizará un experimento para conocer la relación de los páramos con el agua.

- Vacíe exactamente un vaso de agua en el recipiente.
- Coloque la esponja o el limpiador en el recipiente y observe cómo el limpiador tiene la capacidad de retener el agua.
- Escurra la esponja o limpión en otro recipiente y mida la cantidad absorbida.
- Corte la esponja o limpión en pequeños pedazos.
- Coloque nuevamente estos pedazos en el recipiente con exactamente un vaso de agua, luego retire, escurra y mida la cantidad.
- Observe cómo los pequeños pedazos de la esponja o limpión absorben el agua, pero en diferentes cantidades.



3. Aplicación

Los páramos son almacenadores y reguladores del agua que reciben de la lluvia y la niebla. En este contexto, los pajonales, formados principalmente por gramíneas y herbáceas, desempeñan un papel crucial en la captura y retención del agua. Estas formaciones vegetales ayudan a desacelerar el flujo del agua, facilitando su infiltración en el suelo y contribuyendo a la recarga de acuíferos. Además, los pajonales actúan como barreras que reducen la erosión del suelo, protegiendo así la integridad del ecosistema.

La presencia de pajonales también favorece la biodiversidad, proporcionando hábitats para diversas especies de flora y fauna que dependen de estos ecosistemas únicos. Por lo tanto, la conservación de los páramos, incluidos sus pajonales, es esencial para mantener su función reguladora del agua y la salud del entorno en general.

Responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué es importante un mecanismo de almacenamiento de agua?
2. ¿Cómo contribuyen los suelos del páramo a la regulación y almacenamiento del agua en los páramos?
3. ¿Qué podría suceder en caso de la degradación del páramo?

Discute las consecuencias para el suministro de agua y la gestión de los recursos hídricos.



4. Reflexión

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ discutirán cómo la conservación de los páramos garantiza el suministro constante de agua. Reflexionarán sobre cómo el daño a estos ecosistemas afecta a toda la comunidad, incrementando la dificultad para acceder a agua segura. Este análisis invita a pensar sobre la responsabilidad colectiva de preservar los páramos para garantizar que el agua esté disponible para generaciones futuras, en especial para las personas más vulnerables.

Preguntas para fomentar la discusión:

1. ¿Cuál es el papel de los páramos en nuestra vida diaria, aunque vivamos lejos de ellos?
2. ¿Qué consecuencias enfrentarían nuestros barrios y comunidades si no conservamos los páramos?
3. ¿Qué acciones podemos tomar, como personas y como ciudadanía, para ayudar a preservar los páramos?



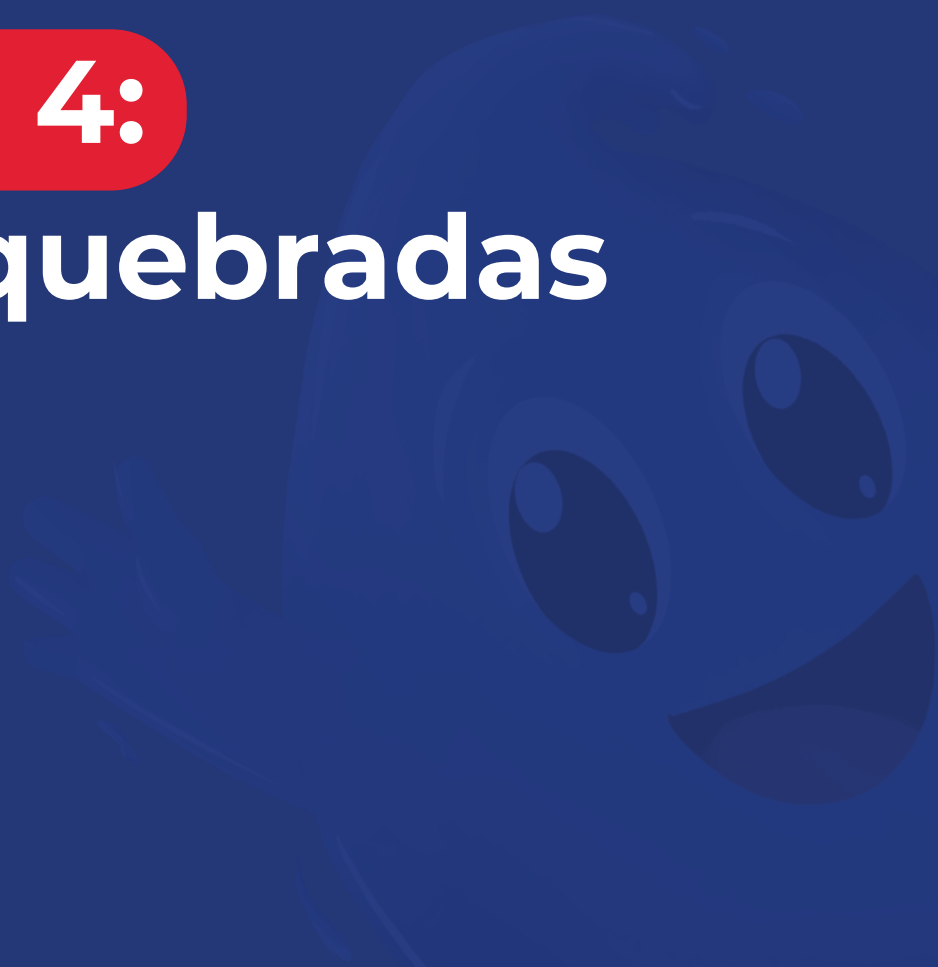
5. Resultado de aprendizaje

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ entenderán la función crucial de los páramos en la regulación y conservación del agua. Reconocerán la importancia de participar de forma activa en la protección de estos ecosistemas y en asegurar un acceso justo y sostenible al agua para todos los integrantes de la comunidad.



Unidad 4:

Ríos y quebradas





1. Conceptualización

En el contexto urbano y rural de Quito, la EPMAPS promueve una nueva cultura del agua que subraya la importancia de la gestión y preservación de los recursos hídricos. Este módulo educativo se enfoca en la relevancia de los ríos y las quebradas que constituyen la parte final del ciclo integral del agua, abordando su papel en la sostenibilidad, la biodiversidad y el bienestar comunitario. Actualmente, la gran mayoría de descargas de las aguas residuales, más del 96 %, son depositadas sin tratamiento en ríos y quebradas, lo que no solo contamina sus aguas, sino que también perjudica gravemente a la fauna y flora acuática.

Los ríos y las quebradas juegan un papel fundamental en la dinámica ecológica y el bienestar humano. En el marco de la nueva cultura del agua que promueve la EPMAPS, su importancia se destaca aún más. Estos sistemas acuáticos son cruciales para la regulación del ciclo hidrológico, la provisión de agua potable y la conservación de la biodiversidad. Los ríos actúan como corredores biológicos que conectan hábitats, mientras que las quebradas, como afluentes menores, contribuyen a la captación y filtración de agua en áreas específicas (EPMAPS, 2022).

Regulación del ciclo hidrológico: Los ríos y las quebradas mantienen el equilibrio hídrico al permitir la infiltración y recarga de acuíferos, regular los caudales y mitigar inundaciones (Mason, 2017).

Biodiversidad: Proporcionan hábitats vitales para numerosas especies de flora y fauna que dependen de estos ecosistemas acuáticos para su supervivencia y reproducción (Smith et al., 2019). Debido a la degradación ambiental, son espacios en los que se han conservado varias especies nativas y que difícilmente se encuentran en otras localidades.

Beneficios sociales y económicos: Los cuerpos de agua son esenciales para actividades económicas como la agricultura, el turismo y la recreación. Su preservación es clave para el desarrollo sostenible de las comunidades (García et al., 2018). Además, para muchas culturas, el río es parte de su identidad. Desde el inicio de los asentamientos humanos, las comunidades han tendido a establecerse cerca de los ríos para acceder al agua dulce, lo que ha influido en la concepción y desarrollo de ciudades y pueblos (Eliás et al., 2020).



Importancia de ríos y quebradas

Importancia ecológica: Los ríos y las quebradas son esenciales para la biodiversidad y el equilibrio de los ecosistemas. Actúan como corredores biológicos, facilitan el ciclo integral del agua y proporcionan hábitats críticos para numerosas especies. La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento reconoce que la preservación de estos cuerpos de agua es crucial para mantener la salud de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Según Martínez et al. (2021), “la conservación de ríos y quebradas es vital para la sostenibilidad de los ecosistemas locales, ya que estos cuerpos de agua soportan una gran diversidad de vida y contribuyen al equilibrio de los ciclos naturales”.

Importancia social: Desde una perspectiva social, los ríos y las quebradas son fundamentales para la provisión de agua potable, el riego agrícola y la recreación. Además, es importante promover una nueva cultura del agua que enfatice la responsabilidad compartida y la participación comunitaria en la gestión de estos recursos. En este sentido, la obra de López (2022) subraya que “la participación activa de la comunidad en la gestión de los recursos hídricos no solo mejora la eficiencia en el uso del agua, sino que también fortalece la cohesión social y el sentido de pertenencia hacia los cuerpos de agua locales”.

Importancia económica: Los ríos y las quebradas impactan de manera significativa en el desarrollo regional, actuando como fuentes de agua para la industria, el suministro de agua potable y el riego agrícola, elementos esenciales para la seguridad alimentaria y el crecimiento económico. La nueva cultura del agua promueve estrategias para optimizar el uso del recurso hídrico y minimizar el desperdicio, lo que afecta directamente a la economía local. Según Ramírez (2023), “una gestión integrada de los recursos hídricos permite optimizar su uso en diferentes sectores, promoviendo un desarrollo económico sostenible y mitigando los riesgos asociados con la escasez de agua”.

Impacto de la contaminación y la gestión sostenible

La contaminación de los ríos y las quebradas representa una amenaza significativa para la salud ambiental y humana. Según Martínez et al., (2021), las actividades industriales, el vertido de desechos y la deforestación contribuyen a la degradación de estos cuerpos de agua, afectando la calidad del agua y los ecosistemas circundantes. Por ello, la gestión sostenible y la educación ambiental son fundamentales para mitigar estos impactos.

- **Contaminación:** El vertido de contaminantes puede alterar la composición química del agua y afectar la vida acuática. Además, el mal manejo de desechos puede llevar a la eutrofización (enriquecimiento excesivo de nutrientes en cuerpos de agua) y la proliferación de algas nocivas (Cruz et al., 2020).
- **Deforestación y erosión:** La eliminación de vegetación ribereña incrementa la erosión y la sedimentación en los ríos (Falkenmark, 1995).
- **Cambio climático:** Las variaciones en el régimen de lluvias y el aumento de la temperatura impactan el caudal y la salud de los ríos y quebradas (Milly et al., 2005).
- **Estrategias de gestión:** Implementar prácticas de conservación, realizar monitoreos regulares y promover la participación comunitaria son estrategias clave para proteger los ríos y las quebradas (Ramírez et al., 2019).

Recuerda:
El cuidado y la gestión
sostenible de las quebradas
es tarea de todos

Para reforzar los contenidos, utilice algunos recursos digitales que la persona facilitadora del aprendizaje podrá compartir.



2. Experimentación

Materiales

Para la experimentación:

- Dos recipientes transparentes (uno con agua limpia y otro con agua teñida para representar la contaminación)
- Tiras de papel

Para la aplicación:

- Papel
- Colores para dibujar el mapa de la comunidad

La defensa de los ríos y las quebradas

Desarrollo: Represente un río contaminado y uno limpio en dos recipientes diferentes. Luego, analice el impacto que tiene la contaminación en la salud y la vida cotidiana de las personas. Utilice tiras de papel para ver cómo la contaminación en el agua afecta a las comunidades cercanas.

Explique cómo la contaminación de ríos y quebradas puede dejar sin fuentes de agua a quienes dependen de estos cuerpos de agua, especialmente en áreas rurales, donde trasladarse a otras fuentes resulta complicado para personas con movilidad reducida, menores y personas adultas mayores.

Conclusión: Reflexione sobre la importancia de preservar estos cuerpos de agua para asegurar el acceso al agua en toda la comunidad y reducir la necesidad de desplazarse largas distancias para obtener agua segura.



3. Aplicación

Cada participante de la comunidad del DMQ dibuja un mapa de su comunidad e identifica dónde están los cuerpos de agua. En su dibujo, propone un plan para proteger los ríos y las quebradas, a fin de garantizar su conservación.

Guía una conversación sobre cómo la protección de estos cuerpos de agua beneficia a los más vulnerables de la comunidad, permitiéndoles acceder al agua de manera segura sin depender de la capacidad de desplazarse.



4. Reflexión

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ comprenderán cómo la contaminación de los cuerpos de agua afecta la salud y calidad de vida de las personas, especialmente de aquellas que dependen de estas fuentes cercanas. Reflexionarán sobre la necesidad de mantener los ríos y las quebradas libres de contaminación y discutirán cómo la conservación de estos recursos beneficia a todos y todas, en especial a quienes enfrentan dificultades para desplazarse en busca de agua segura.

Preguntas para fomentar la discusión:

1. ¿Cómo afecta la contaminación de ríos y quebradas a nuestra salud y a la de otros seres vivos?
2. ¿Por qué es importante que todas las personas contribuyamos a la limpieza y protección de estos cuerpos de agua?
3. ¿Qué podemos hacer en nuestra vida diaria para evitar contaminar los ríos y las quebradas cercanas?



5. Resultado de aprendizaje

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ reconocerán el rol vital de los ríos y las quebradas en la provisión de agua segura y en la regulación del ciclo hidrológico. Desarrollarán un sentido de responsabilidad hacia la conservación de estos cuerpos de agua, entendiendo su importancia para la biodiversidad y para la comunidad.



Unidad 5:

Agua y salud





1. Conceptualización

En un contexto global en el que el agua enfrenta desafíos de escasez y contaminación, la promoción de una nueva cultura del agua se convierte en una prioridad. Esta nueva cultura se basa en el respeto, la gestión sostenible y la valorización del recurso hídrico, sin dejar a nadie atrás.

Importancia del agua para la salud

Función del agua en el cuerpo humano: El agua es esencial para la hidratación, la regulación de la temperatura corporal y el funcionamiento óptimo de los sistemas digestivo y circulatorio. La Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca que una ingesta adecuada de agua es crucial para la salud general, así como para el rendimiento físico y mental (WHO, 2021).

Algunos estudios han demostrado que una hidratación adecuada mejora el estado de ánimo y reduce el riesgo de problemas de salud mental (Kneipp et al., 2014).

Prevención de enfermedades: El acceso al agua potable previene enfermedades como diarreas, infecciones gastrointestinales y enfermedades respiratorias (CDC, 2020). Además, una correcta hidratación contribuye a la prevención de enfermedades crónicas como la hipertensión y diabetes (Mayo Clinic, 2022).

La falta de acceso a agua potable provoca enfermedades como la diarrea, una de las principales causas de mortalidad infantil en los países en desarrollo (WHO, 2020).

Contaminación del agua y riesgo para la salud

Contaminantes comunes: Incluyen bacterias, virus, productos químicos, y metales pesados. Estos contaminantes provocan enfermedades infecciosas y crónicas que afectan gravemente a la salud humana (APHA, 2017).

Enfermedades asociadas: Enfermedades como el cólera, la hepatitis A y la giardiasis son resultado directo de la exposición al agua contaminada (Berkley et al., 2019).

La exposición prolongada a contaminantes químicos en el agua contribuye al desarrollo de enfermedades crónicas como la hipertensión y el cáncer (Smith et al., 2018).

“ El acceso a agua potable contribuye a la disminución de enfermedades y desnutrición. ”

La falta de agua afecta de manera desigual a las mujeres y a la niñez, quienes a menudo son las encargadas de recolectarla (IPCC, 2022). Factores como el cambio climático y el crecimiento demográfico exacerban estos problemas, modifican los patrones de precipitación y aumentan la demanda de agua (Gleick, 1993).



2. Experimentación

Materiales

Para la experimentación:

- Dos recipientes transparentes (uno con agua limpia y otro con agua sucia)

Para la aplicación:

- Papel
- Lápices para elaborar una lista de prácticas responsables de uso del agua

Agua limpia para una vida saludable

Desarrollo: Explique los riesgos de consumir agua no potable y cómo puede ocasionar enfermedades que afectan gravemente a toda la población, en especial a la niñez, personas adultas mayores y aquellas con condiciones de salud frágiles. En grupos pequeños, observe la diferencia entre el agua limpia y sucia, y reflexione sobre cómo afecta la vida y la salud de quienes no pueden acceder a agua segura en su hogar.

Resalte la importancia de garantizar agua limpia en los hogares como un derecho fundamental, que mejora la calidad de vida y contribuye a una mejor salud para todos y todas, reduciendo la dependencia del cuidado constante en personas con problemas de salud.

Conclusión: Al final, reflexione sobre cómo la falta de acceso al agua segura impacta a las personas que dependen del cuidado en su vida cotidiana y aumenta los riesgos de enfermedades en las poblaciones vulnerables.



3. Aplicación

Discusión: Forme grupos pequeños y discuta las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante promover el uso responsable del agua?

Compromiso personal: Cada participante de la comunidad del DMQ escribe un compromiso personal sobre cómo usarán el agua de manera más responsable (ejemplo: hacer hervir el agua, si proviene de una cisterna o de un tanque elevado).



4. Reflexión

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ discutirán cómo el acceso a agua limpia en el hogar es esencial para la salud y cómo su falta afecta desproporcionadamente a las personas más vulnerables, como a la niñez, personas adultas mayores y aquellas con discapacidades. Reflexionarán sobre la importancia de implementar prácticas de conservación de agua en sus hogares y cómo estas prácticas pueden prevenir enfermedades y mejorar la calidad de vida de todos y todas.

Preguntas para fomentar la discusión:

1. ¿Qué enfermedades podríamos evitar en nuestra comunidad si todas las personas tuviéramos acceso a agua limpia?
2. ¿Cómo impacta la falta de agua segura en la vida de las personas que necesitan cuidados adicionales, como adultas mayores y personas con discapacidad?
3. ¿Qué prácticas podemos implementar en casa para asegurar que el agua sea suficiente para toda la familia?



5. Resultado de aprendizaje

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ serán conscientes sobre la importancia de utilizar el agua de manera responsable y de conservar prácticas de higiene que garanticen el agua limpia en el hogar. Fomentarán un sentido de solidaridad para asegurar que todos y todas tengan acceso a este recurso vital y reconocerán el agua como un factor esencial para la salud comunitaria.



Unidad 6:

Conservación y uso responsable del agua



1. Conceptualización

La conservación del agua implica reducir su consumo, minimizar el desperdicio y proteger las fuentes de agua. Algunas estrategias incluyen:

Uso eficiente

Reducir el tiempo en la ducha: Se estima que una ducha estándar utiliza entre 9 y 12 litros de agua por minuto, es decir que si tardas 10 minutos en la ducha representa un consumo promedio entre 90 y 120 litros de agua. Limitar el tiempo de ducha a 5 o 6 minutos es una medida efectiva para conservar agua. Un estudio realizado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, 2021) indica que las duchas representan una de las principales fuentes de consumo de agua en los hogares y al reducir el tiempo, ahorra entre 10 y 20 litros de agua por ducha (EPA, 2021).

Cerrar la llave mientras te enjabonas: Mantener el agua cerrada mientras te enjabonas durante la ducha disminuye el gasto de agua. Según el Departamento de Recursos Hídricos de California, esta práctica puede ahorrar aproximadamente 10 litros de agua por minuto (California Department of Water Resources, 2020).

Cerrar la llave para asearse, lavar los platos y cepillarte los dientes: Es recomendable cerrar la llave mientras te cepillas los dientes y lavas los platos. La organización WaterSense estima que dejar correr el agua mientras te cepillas los dientes se desperdicia hasta 19 litros de agua por minuto (WaterSense, 2022). Para el lavado de los platos, utilizar recipientes en lugar de enjuagar bajo el grifo ahorra hasta 38 litros de agua por lavado (EPA, 2021).

Lavar frutas y verduras en recipientes: En lugar de lavar frutas y verduras bajo el grifo, hacerlo en recipientes reduce el consumo de agua. Según un informe de la EPA, esta práctica evita el desperdicio de agua potable y es más eficiente (EPA, 2021).



que las fugas en cañerías desperdician hasta 1.1 billones de litros de agua al año en Estados Unidos (American Water Works Association, 2023). Revisar y reparar cualquier fuga es crucial para mantener la eficiencia del uso del agua.

Implementar tecnologías: Para reducir el consumo de agua, es recomendable utilizar los grifos y las duchas de bajo flujo, así como electrodomésticos eficientes como lavadoras y lavavajillas con certificación de bajo consumo (una lavadora gasta hasta 90 litros por lavada), (U.S. Environmental Protection Agency, 2019).

Reutilización y reciclaje: Aprovechar el agua reciclada para usos no potables, como el riego y la limpieza de pisos y autos. Una práctica común es la recolección de agua lluvia. (World Bank, 2020).

Protección de fuentes: Conservar las fuentes de agua naturales implica respetar estos ecosistemas y ser responsables con nuestros residuos cuando visitamos estas reservas (European Environment Agency, 2022).

“¿SABÍAS QUE mensualmente se distribuye a las redes del DMQ un promedio de 21,5 millones de m³. (13 millones en ciudad y 8,5 en parroquias)?”

Revisar el estado de las llaves y cañerías: Los problemas de fugas traen pérdidas significativas de agua. La American Water Works Association estima



2. Experimentación

Materiales

Para la experimentación:

- Objetos de uso diario (jabón, toalla, cepillo de dientes, reloj o cronómetro para medir el tiempo)
- Cámara o celular para tomar fotos de la secuencia de uso responsable del agua
- Opcional: Programa para juntar las fotos en un archivo de presentación

Para la aplicación:

- Papel A4
- Marcadores para crear carteles de prácticas de ahorro de agua

Expresiones teatrales

Prepare tres objetos que sirvan para crear otras cosas. Ejemplo: jabón para lavarse las manos, una toalla, un reloj, un cepillo de dientes.

- La persona participante de la comunidad del DMQ utilizará su imaginación para usar estos objetos.
- Oriente a la persona participante de la comunidad del DMQ para que improvise con los objetos y motive a que realice una secuencia de acciones con uno de estos objetos, pero sin palabras.

Ejemplo: jabón para lavarse las manos y una toalla.

- La persona participante de la comunidad del DMQ (personaje) camina por la casa. Puede simular que se prepara para bañarse, señala una ducha que está sobre él o ella, y al momento de tomar el baño y enjabonarse, cierra el agua. Al terminar, toma la toalla y simula secarse el cuerpo. Finalmente, señala el reloj y, con señas, muestra que su ducha duró solo 5 minutos.
- Pida que la persona participante de la comunidad del DMQ invente otra historia y practique con los objetos sugeridos.
- Para secuenciar una historia, investigue sobre los tipos de planos en fotografía que resaltan ciertas partes de la narrativa. La persona facilitadora del aprendizaje del módulo podrá compartir un enlace de referencia.
- Con una cámara fotográfica o un celular, la persona participante de la comunidad del DMQ tomará una serie de fotografías para capturar la secuencia de acciones que haya desarrollado, con un máximo de diez fotos.
- Con las fotografías construya una historia.



3. Aplicación

1. Motive a la persona participante de la comunidad del DMQ a trabajar con diseños de su creación y darles secuencia. Ejemplo: Dibuje unos niños o niñas lavándose los dientes y luego dibuje la misma imagen con algunos cambios relacionados con el tiempo y así puede crear algunas imágenes. Además, la persona participante de la comunidad del DMQ puede crear otra historia con objetos y realizar una fotonovela. Puede seleccionar un mito o una leyenda de su sector. Tenga presente que la historia debe tener un inicio, desarrollo y final.
2. Haga una actividad de juego con el siguiente crucigrama.

Descubra las palabras relacionadas con el uso eficiente del agua. Ingrese al enlace: <https://wordwall.net/es/resource/77634857/uso-eficiente-del-agua>



4. Reflexión

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ reflexionarán sobre la importancia de adoptar hábitos de conservación en sus hogares para reducir el consumo y evitar el desperdicio de agua. Comprenderán cómo acciones simples, como cerrar la llave al cepillarse los dientes o limitar el tiempo de la ducha, pueden tener un impacto significativo en la preservación del agua. También discutirán cómo el uso eficiente del agua beneficia a toda la comunidad y contribuye a la equidad, asegurando que el recurso esté disponible para todos, especialmente para las personas que podrían enfrentar dificultades en su acceso.

Preguntas para fomentar la discusión:

1. ¿Cuánto desperdicio de agua podemos evitar con pequeñas acciones cotidianas, y cuáles serían estas acciones?
2. ¿Cómo afecta a tu barrio o comunidad si hay desperdicio de agua en tu casa?
3. ¿Cuál sería tu compromiso para ayudar a conservar el agua?



5. Resultado de aprendizaje

Al finalizar esta unidad, los grupos participantes de la comunidad del DMQ comprenderán que el uso eficiente y responsable del agua no solo es una práctica de conservación, sino una responsabilidad hacia toda la comunidad. Desarrollarán habilidades para implementar prácticas de ahorro de agua en sus hogares y se comprometerán con la sostenibilidad y la equidad en el acceso al recurso hídrico, promoviendo una cultura de respeto y solidaridad en el uso del agua.



Unidad 7:

Nueva cultura del agua





1. Conceptualización

La nueva cultura del agua representa un cambio de paradigma en cómo la sociedad percibe y maneja este recurso vital, promoviendo una relación más armoniosa y respetuosa con el medio ambiente y asegurando la disponibilidad de agua para las futuras generaciones. En este sentido, la Nueva Cultura que la EPMAPS promueve se fundamenta en los principios de: sostenibilidad, equidad, eficiencia hídrica y participación social.



photo by drazen zigic

Sostenibilidad

La sostenibilidad, en el contexto del agua, implica un uso racional y equilibrado de los recursos hídricos para satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras. Este concepto se basa en la idea de mantener la integridad de los sistemas ecológicos y asegurar que los recursos naturales permanezcan disponibles y en buen estado a largo plazo.

- **Definición y principios:** La sostenibilidad se define a menudo a través de tres pilares: el medioambiental, el económico y el social. La sostenibilidad hídrica se enfoca en la gestión integrada del agua, la preservación de los ecosistemas acuáticos y la adaptación al cambio climático. Según Gleick (2003), la gestión sostenible del agua requiere una aproximación integrada que considere la relación entre el agua y el ambiente, las necesidades humanas y las políticas gubernamentales.
- **Estrategias y aplicaciones:** Las estrategias para lograr la sostenibilidad hídrica incluyen la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), el tratamiento y reciclaje de aguas residuales, y la implementación de prácticas de conservación (Unesco, 2009). La Gestión integral es un enfoque que busca coordinar el desarrollo y la gestión del agua, la tierra y los recursos relacionados de manera que se maximice el bienestar económico y social de manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas naturales (Unesco, 2009. The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World).

Equidad

La equidad en la gestión del agua se refiere a la justicia en el acceso y la distribución de los recursos hídricos. Implica asegurar que todos los sectores de la sociedad, en especial los más vulnerables, tengan acceso igualitario a agua potable y servicios de saneamiento, independientemente de su sexo, ubicación geográfica o situación socioeconómica.

- **Principios de equidad:** La equidad se basa en la premisa de que el acceso al agua es un derecho humano fundamental. El derecho al agua es reconocido por la Asamblea General de las Naciones Unidas, que establece que todos tienen derecho a un suministro de agua suficiente y seguro para el uso personal y doméstico (UN General Assembly, 2010. Resolution 64/292: The human right to water and sanitation).
- **Desafíos y soluciones:** La desigualdad en el acceso al agua puede ser influenciada por factores como la pobreza, la falta de infraestructura y las políticas de distribución inadecuadas. Las políticas de equidad hídrica abordan estas desigualdades a través de la inversión en infraestructura, la promoción de la participación comunitaria y la formulación de políticas inclusivas (Wade, R. (1988).

Eficiencia hídrica

La eficiencia hídrica se refiere al uso óptimo del agua para maximizar sus beneficios y minimizar el desperdicio. Esto incluye la adopción de tecnologías y prácticas que mejoran la gestión del agua y promueven la participación activa de la ciudadanía en la conservación de este recurso.

La eficiencia hídrica doméstica se mejora mediante la instalación de dispositivos que reduzcan el consumo de agua, como inodoros de bajo flujo, duchas eficientes y grifos con aireadores, que pueden disminuir el uso de agua hasta en un 60 % (EPA, 2021). Además, prácticas simples como cerrar el grifo mientras se cepillan los dientes, disminuir el tiempo de la ducha, recolectar agua de lluvia para riego y limpieza son efectivas para reducir el desperdicio y fomentar la eficiencia hídrica (Gleick, 2003). La detección y reparación de fugas en instalaciones también es crucial para evitar pérdidas innecesarias de agua (Naugle, 2013).

**SABES QUE EN EL DMQ
TENEMOS 22 PLANTAS
DE TRATAMIENTO
DE AGUA POTABLE**

Los beneficios de la eficiencia hídrica se reflejan en:

- **Reducción de costos:** Las prácticas y tecnologías eficientes pueden reducir significativamente las facturas de agua.
- **Conservación de recursos:** Al reducir el consumo y el desperdicio de agua, se ayuda a conservar los recursos hídricos disponibles, lo cual es fundamental para la sostenibilidad a largo plazo y la salud de los ecosistemas acuáticos.
- **Resiliencia ante el cambio climático:** La eficiencia hídrica contribuye a la resiliencia de las comunidades frente a eventos climáticos extremos como sequías, al garantizar un uso más racional y conservador del agua.

Participación social

La participación social promueve la colaboración activa de la comunidad en la gestión y conservación del agua, a través de responsabilidades asumidas por cada persona y colectivo.

Este enfoque implica que las personas se involucren en la toma de decisiones sobre el uso, distribución y preservación del agua, aportando sus conocimientos locales, experiencias y necesidades específicas. Esto puede realizarse a través de foros comunitarios, comités de gestión del agua, campañas educativas, actividades educativas en las aulas y proyectos de conservación que incluyan a todos los sectores de la sociedad. Ejemplos de estas estructuras incluyen los Comités de Emergencia, Comités Locales de Salud y Juntas de Agua, que son fundamentales para la gestión sostenible de los recursos hídricos y la participación comunitaria.

Además, fomenta la responsabilidad compartida, en la que cada integrante de la comunidad reconoce el valor del agua y adoptar prácticas sostenibles en su uso diario, desde el hogar hasta el ámbito público. La participación social también promueve la equidad, asegurando que todas las voces, especialmente las de grupos vulnerables, como mujeres, comunidades rurales o indígenas, sean escuchadas y consideradas en las políticas y prácticas relacionadas con el agua.

Finalmente, involucrar a la sociedad genera un sentido de propiedad y compromiso, fortaleciendo la conciencia colectiva sobre la importancia de cuidar el agua para las futuras generaciones y el bienestar de todos los seres vivos, (EPMAPS, 2023).



2. Experimentación

Materiales

Para la experimentación:

- Papelotes
- Marcadores
- Cinta adhesiva
- Hojas con las preguntas de guía para la discusión
- Calculadora Hídrica EPMAPS, disponible en el siguiente enlace:
<https://1drv.ms/x/s!AqZFGjUdi3A3gc9OuxEiKnRwuViQbQ?e=IQw9Qf>

Para la aplicación:

- Papel
- Bolígrafos para escribir el plan de eficiencia hídrica
- Opcional: Acceso a dispositivos electrónicos o programas de presentación



Haga *clic* o escanee el código para ir al enlace

Desarrollo de un plan de eficiencia hídrica

1. Diseñe un plan de eficiencia hídrica para lograr una gestión sostenible, contribuyendo a la conservación del agua y a la reducción de costos operativos.
2. Organice con las personas participantes grupos de al menos 5 personas, cada grupo tendrá un moderador. Los grupos participantes de la comunidad del DMQ cumplirán los tres momentos descritos, los cuales podrán escribir en los papelotes.

Momento 1: Evaluación inicial

- Analice y describa diferentes escenarios en donde existe mayor consumo de agua. Investigue acerca de tu huella hídrica y la huella virtual.



- Describa las soluciones que generan dicha/s situación/es.

Cálculo de la huella hídrica:

- Registro diario de uso de agua: Los grupos participantes de la comunidad del DMQ deben registrar todas las actividades diarias que implican el uso de agua (como ducharse, lavar platos, regar plantas) y estimar el tiempo que duran estas actividades. Se pueden apoyar con la calculadora hídrica, así como investigación en internet.
- Acceso a la calculadora hídrica: Usando el enlace proporcionado, los grupos participantes de la comunidad del DMQ ingresan la información sobre su consumo diario, y la calculadora les mostrará el consumo total de agua en su hogar, tanto a nivel individual como en conjunto.
- Reflexión sobre la huella virtual: Además de registrar el consumo directo de agua, los grupos participantes de la comunidad del DMQ reflexionan sobre la huella hídrica virtual asociada a los productos que consumen (por ejemplo, carne, ropa de algodón, entre otros), que requieren grandes cantidades de agua para su producción.

Discusión y análisis en grupo:

- Los grupos participantes de la comunidad del DMQ comparten sus resultados y reflexionan sobre sus hábitos de consumo, identificando posibles desperdicios. Además, discuten cómo pequeñas modificaciones en sus hábitos ayudan a reducir su consumo de agua y aliviar la presión sobre los recursos hídricos.

Momento 2: Diseño del plan

Basados en la/s situaciones descritas en el momento 1, responda:

- Defina las acciones propuestas para dar respuesta a dichas situaciones.
- Describa un solo objetivo que proponga alcanzar dicho plan.

Momento 3: Monitoreo

- Describa cómo involucrar a las partes interesadas para obtener retroalimentación y sugerencias para la implementación del plan.
- Solicite que peguen los papelotes con los planes de eficiencia hídrica.
- Motive a cada grupo a realizar una corta presentación de los diferentes momentos que conforman el plan.



3. Aplicación

Los planes de eficiencia hídrica creados en cada grupo serán analizados con los siguientes criterios:

- Los planes propuestos son coherentes.
- Los planes propuestos se acercan a las realidades presentes en el sector del DMQ.



4. Reflexión

En esta unidad, los grupos participantes de la comunidad del DMQ reflexionarán sobre la importancia de adoptar una nueva cultura del agua basada en valores de sostenibilidad, equidad, eficiencia y participación social. Analizarán cómo las prácticas individuales y comunitarias de uso eficiente del agua contribuyen a la conservación del recurso y cómo esta nueva cultura debe incluir a toda la comunidad, promoviendo una distribución justa y un acceso equitativo. Además, reflexionarán sobre la importancia de involucrar a todas las personas en la gestión del agua, considerando las necesidades específicas de los grupos vulnerables.

Preguntas para fomentar la discusión:

1. ¿Qué significa para ustedes una nueva cultura del agua y cómo podría beneficiar a nuestra comunidad?
2. ¿Por qué es importante que todas las personas, sin importar nuestra edad o condición, participemos en el cuidado y uso responsable del agua?
3. ¿Cómo podríamos fomentar esta nueva cultura en nuestras familias y nuestra comunidad?



5. Resultado de aprendizaje

Los grupos participantes de la comunidad del DMQ desarrollarán una comprensión profunda de la nueva cultura del agua, reconociendo su rol en la protección y conservación de este recurso desde una perspectiva colectiva. Se comprometerán a adoptar prácticas responsables y a promover la participación activa en sus comunidades para asegurar que el agua sea gestionada de forma equitativa y sostenible, beneficiando a las generaciones presentes y futuras.

Glosario de valores

Conciencia: Sobre el valor del agua implica comprender profundamente la importancia del agua en nuestras vidas y en el planeta, así como los desafíos relacionados con su escasez, contaminación y gestión. Este valor fomenta la educación continua y la sensibilización sobre la necesidad de proteger este recurso vital, motivando a las personas a actuar de manera proactiva para su conservación en todos los niveles, desde el hogar hasta las políticas públicas.

Equidad de género: La equidad de género en la gestión del agua reconoce que hombres, mujeres, y personas de todos los géneros tienen diferentes necesidades, responsabilidades y roles relacionados con el agua. Este valor busca asegurar que las políticas y prácticas de gestión del agua incluyan a todas las personas de manera justa, reconociendo y valorando las contribuciones de todos los géneros. También implica promover la participación activa de las mujeres y otros grupos marginados en la toma de decisiones sobre el agua.

Participación: Este valor destaca la importancia de involucrar a toda la comunidad en la gestión del agua, desde la toma de decisiones hasta la implementación de proyectos de conservación y uso eficiente. La participación activa asegura que las soluciones adoptadas sean inclusivas y reflejen las necesidades y conocimientos de todos los miembros de la comunidad. También fomenta la responsabilidad compartida y el sentido de propiedad sobre las prácticas y políticas relacionadas con el agua.

Respeto por el medio ambiente: Respetar el medio ambiente implica reconocer que el agua es esencial no solo para los seres humanos, sino también para la vida de las plantas, los animales y los ecosistemas enteros. Este valor promueve la conservación de ríos, lagos, acuíferos y otras fuentes de agua, protegiéndonos de la contaminación y la sobreexplotación. Fomentar este respeto, asegura que el ciclo natural del agua se mantenga en equilibrio, beneficiando a toda la biodiversidad.

Responsabilidad: Asumir un compromiso personal y colectivo para usar el agua de manera eficiente y evitar su desperdicio implica ser consciente de que cada acción diaria, desde el uso del grifo hasta las prácticas agrícolas e industriales, tiene un impacto en los recursos hídricos. Este valor promueve la toma de decisiones informadas y la adopción de hábitos que contribuyan a la protección y preservación del agua.

Sostenibilidad: La sostenibilidad en el uso del agua implica asegurar que las prácticas actuales no comprometan la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades hídricas.

Este valor enfatiza la importancia de preservar las fuentes de agua y adoptar tecnologías y métodos que reduzcan el consumo, minimicen la contaminación y mantengan el equilibrio de los ecosistemas acuáticos a largo plazo.

Solidaridad: Significa trabajar juntos como comunidad para gestionar los recursos hídricos de manera justa y equitativa. Este valor promueve la cooperación y el apoyo mutuo, asegurando que todas las personas, especialmente las comunidades más vulnerables, tengan acceso adecuado al agua. Fomenta la distribución justa del agua y la ayuda entre comunidades para resolver problemas comunes relacionados con el agua.

Glosario de términos

Ciclo hidrológico (evaporación): Es el proceso por el cual el agua se calienta por acción del sol y se convierte en vapor. Esto ocurre en océanos, ríos y lagos y es importante porque ayuda a formar nubes, que luego pueden traer lluvia.

Ciclo integral del agua: Es una forma de ver cómo se maneja el agua en el medio ambiente. Incluye todas las etapas, desde su conservación y tratamiento hasta su distribución y limpieza. Este enfoque busca asegurar que el agua se use de manera sostenible y se mantenga limpia durante todo su recorrido.

Comunidad: Grupo de personas que comparten un espacio geográfico, intereses o actividades en común. Pueden estar ubicadas en áreas urbanas, rurales o semirrurales en el DMQ.

Eutrofización: Proceso en el cual se acumulan excesivos nutrientes, como nitrógeno y fósforo, en el agua, lo que provoca un crecimiento excesivo de algas. Esto reduce el oxígeno en el agua, afectando a los peces y otros organismos. También puede causar problemas como la aparición de algas tóxicas y la mala calidad del agua.

Huella hídrica: Es el indicador que mide el volumen total de agua dulce utilizado para producir los bienes y servicios que consume una persona, comunidad, empresa o país. Incluye tanto el agua utilizada directamente (como el agua que se consume en una actividad diaria) como el agua utilizada de manera indirecta a lo largo de toda la cadena de producción de los productos y servicios que se consumen.

Huella virtual: Es un concepto relacionado con el uso indirecto de los recursos naturales, especialmente el agua, asociado al proceso de producción de bienes y servicios que consumimos. Se refiere al volumen de agua (o de otros recursos) que se “importa” indirectamente a través de los productos que adquirimos, es decir, el agua utilizada en la fabricación, procesamiento y transporte de un producto, desde su origen hasta que llega a su consumidor final.

Bibliografía

- American Water Works Association. (2023). Annual water loss control report. <https://www.awwa.org>
- Armstrong, L. E., & Maresh, C. M. (1999). The effects of hydration on athletic performance. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 2(6), 469–475. <https://doi.org/10.1097/00075197-199911000-00012>
- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito: Tribunal Constitucional del Ecuador. Registro Oficial N° 449, 79–93.
- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2014). Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.
- Berkley, S., et al. (2019). Waterborne disease outbreaks: Review of the global literature. *Journal of Water and Health*, 17(1), 10–25.
- California Department of Water Resources. (2020). Saving water in your home. <https://water.ca.gov>
- Cabrera, E., & Peña, H. (2017). El papel de los páramos en la regulación hídrica en los Andes ecuatorianos. *Revista Ecuatoriana de Ciencias Ambientales*, 15(1), 25–39.
- Cevallos, J. (2022). El ciclo del agua en Quito: De la montaña a tu grifo. Editorial Andina.
- Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z., Knowler, D. J., Leveque, C., & Naiman, R. J. (2006). Freshwater biodiversity: Importance, status, and trends. *Current Biology*, 16(17), R630–R637. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2006.06.036>
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento. (2024). Proyecto nueva cultura del agua.
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento. (2023). Memoria de sostenibilidad.
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS). (2023). Sistema de distribución y control de agua potable. Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Potable de Quito.
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento. (2021). Ciclo integral del agua.
- EPA (Environmental Protection Agency). (2021). WaterSense Program: Tips for reducing water use. <https://www.epa.gov/watersense>
- Gleick, P. H. (2014). Water resources. In *Encyclopedia of climate and weather*. Oxford University Press.
- Gleick, P. H. (2003). Water use. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), 275–314. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.050302.105503>
- Goudie, A. (2013). The human impact on the natural environment. MIT Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability.
- López, A. (2022). La gestión comunitaria del agua: Un enfoque integral. *Agua y Sociedad*. <https://doi.org/10.1234/abcd5678>
- Martínez, J., García, L., & Torres, P. (2021). Ecosistemas acuáticos y su conservación: Un enfoque integral. Editorial Ambiental.
- Martínez, J., Salgado, V., & Rivera, L. (2021). Gestión sostenible de cuerpos de agua en áreas metropolitanas. *Journal of Water Resources Management*, 14(1), 101–115.
- Núñez Chávez, W. J. (2018). El derecho fundamental al agua dentro del marco del servicio público de agua potable en el Ecuador (Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos: Implementación de políticas públicas en América Latina y el Caribe. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000370289>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). Water and climate change. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Postel, S., & Vickers, D. (2004). Saving water: From field to faucet. *Scientific American*, 291(2), 36–43. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0804-36>
- Poveda, G., & Mesa, O. J. (2000). Influence of the Andes on the spatial and temporal distribution of precipitation in Colombia. *Geophysical Research Letters*, 27(23), 3885–3888. <https://doi.org/10.1029/2000GL011946>
- Ramírez, F. (2023). Desarrollo económico y gestión del agua: Hacia una sostenibilidad integrada. Editorial Económica.
- Romo Rojas, M. G., & Calero Romo, E. (2022). Degradación de la vegetación de páramo por efecto de la ganadería. *Revista Verde*, 17(1), 27–34. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8436809.pdf>
- Trenberth, K. E. (1997). The definition of El Niño. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 78(12), 2771–2778. [https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1997\)078<2771>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1997)078<2771>2.0.CO;2)
- Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: Lake and river ecosystems* (3rd ed.). Academic Press.

WHO. (2021). Water, sanitation and hygiene: Health risks.

World Bank. (2020). Water and sanitation: Policies and practices for sustainable development. World Bank Publications.

WWF. (2017). Living Planet Report 2016: Risk and resilience in a new era. World Wildlife Fund.

Unesco. (2009). The United Nations world water development report 3: Water in a changing world.

United Nations. (2022). Water for sustainable living. UN Water.

Nueva cultura del AGUA

EPMAPS
Agua de Quito



Quito
Alcaldía Metropolitana