

# EDUCACIÓN AMBIENTAL

**Editores científicos:** 

Jonathan S. Pelegrín Ramírez, Silvia Andrea Quijano Pérez, Madelen Panesso Guevara





## MANUAL DIDÁCTICO DE

# EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### **Fditores científicos:**

Jonathan S. Pelegrín Ramírez Silvia Andrea Quijano Pérez Madelen Panesso Guevara

#### **Autores**

Luisa Maria García Torres Baurin Joseph Chavez Martinez Sandra Daniela Mercado González



Manual didáctico de educación ambiental / Jonathan S. Pelegrín Ramírez, Silvia Andrea Quijano Pérez, Madelen Panesso Guevara [Editores científicos]. —Cali: Universidad Santiago de Cali, Fundación Crecer en Familia. 2024.

85 páginas: gráficos; 24 cm.

Incluye indice

ISBN: 978-628-7770-45-4 ISBN (Digital): 978-628-7770-46-1

1. Residuos Sólidos 2. Agua 3. Aire 4. Energía I. Jonathan S. Pelegrín Ramírez II. Madelen Panesso Guevara III. Silvia Andrea Quijano Pérez. Facultad de Educación. Universidad Santiago de Cali.

SCDD 333.7 ed. 23 CO-CaUSC IRGB/2025



#### Manual didáctico de educación ambiental

#### © Universidad Santiago de Cali

- © Editores científicos: Jonathan S. Pelegrín Ramírez, Silvia Andrea Quijano Pérez, Madelen Panesso Guevara
- © Autores: Luisa Maria García Torres, Baurin Joseph Chavez Martinez, Sandra Daniela Mercado González

Edición 50 ejemplares.

Cali, Colombia - 2024.

#### Comité Editorial Universidad Santiago de Cali Editorial Committee Universidad Santiago de Cali

Claudia Liliana Zúñiga Cañón Alexander Luna Nieto Jonathan Steven Pelegrin Ramírez Doris Lilia Andrade Agudelo Odín Ávila Rojas

Iván Darío Ruiz Hidalgo Héctor Manuel Cuevas Arenas Florencio Arias Coronel

Jhonny Carpediem Gómez

#### Proceso de arbitraje doble ciego:

"Double blind" peer-review

#### Recepción/Submission:

Agosto (August) de 2024

#### Revisión de contenidos Comité Editorial / Content review Editorial Committee:

Octubre (October) de 2024

#### Correcciones de autor /

Improved version submission:

Marzo (March) de 2025

#### Aprobación/Acceptance:

Abril (April) 2024

#### Cómo citar / How to cite

Pelegrín Ramírez, J. S., Quijano Pérez, S. A., & Panesso Guevara, M. (2024). Manual didáctico de educación ambiental. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. https://doi.org/10.35985/9786287770461



La editorial de la Universidad Santiago de Cali se adhiere a la filosofía de acceso abierto. Este libro está licenciado bajo los términos de la Atribución 4.0 de Creative Commons (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite el uso, el intercambio, adaptación, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre y cuando se dé crédito al autor o autores originales y a la fuente https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

## **TABLA DE CONTENIDO**

RESUMEN
PRESENTACIÓN
INTRODUCCIÓN
AGUA
ENERGÍA
AIRE
RESIDUOS
REFERENCIAS
SOBRE LOS AUTORES
PARES EVALUADORES

## **TABLE OF CONTENTS**

SUMMARY
INTRODUCTION
INTRODUCTION
WATER
ENERGY
AIR
WASTE
REFERENCES
ABOUT THE AUTHORS
PEER REVIEWERS



#### MANUAL DIDÁCTICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL



### **RESUMEN**

En el contexto de las problemáticas ambientales contem poráneas, este manual de educación ambiental proporciona d forma didáctica, un material educativo para fomentar y fortalece el conocimiento y la conciencia ambiental en el contexto univers tario. Pese a desarrollarse desde el análisis de la cultura científic y ambiental de la Universidad Santiago de Cali, este manual pued ser aplicado institucionalmente en otras universidades con mira a constituir políticas internas de educación ambiental y busca sensibilizar a la comunidad académica sobre la importancia d adoptar hábitos sostenibles en su vida cotidiana. El contenid de este manual se estructura en torno a cuatro temáticas clave aqua, energía, aire y residuos sólidos. A través de informació clara y contextualizada en un lenguaje gráfico y divulgativo, s abordan estos temas desde la escala global a la local, se propone diversas actividades, dinámicas, juegos y recomendaciones prád ticas, donde se invita a los lectores a reflexionar sobre el impact de sus acciones en el entorno, invitándolos a asumir un rol activ en la protección ambiental. En el capítulo sobre agua, se aborda temáticas como la importancia del recurso hídrico para el sistem Tierra, los seres vivos y el bienestar humano, su uso responsabl y estrategias para reducir el desperdicio. La sección de energi destaca la relevancia de la eficiencia energética y la adopción d tecnologías limpias como paneles solares. En el capítulo sobr aire, se exploran los efectos de la contaminación atmosférica las medidas para mejorar la calidad del aire en entornos urbanos universitarios. Finalmente, el apartado de residuos sólidos ofrec pautas para la correcta gestión y reducción de desechos, promov iendo la economía circular y el reciclaje. Esta cartilla no solo proporciona conocimientos esenciales sobre el cuidado ambiental e el contexto de la Universidad Santiago de Cali, sino que tambié busca generar un cambio de actitud en los estudiantes, docente y personal administrativo, promoviendo prácticas sostenibles que se proyecten fuera del campus universitario.

Palabras clave: Contaminación ambiental, cultura ambienta educación ambiental, recurso hídrico, sostenibilidad.



## **PRESENTACIÓN**

Actualmente el sistema Tierra atraviesa una profunda crisis ambiental, problemas asociados a uso inadecuado de los recursos hídricos, las demandas de energía, la calidad del aire y la producción de residuos sólidos, resultan claves en dicha crisis. Sin lugar a dudas, las acciones diarias acumuladas de la humanidad, generan impactos en el medio ambiente como sucede con la contaminación del agua, el suelo y el aire, entre otros. Los efectos cada vez más devastadores del deterioro ambiental se reflejan en aspectos como la pérdida de biodiversidad. Ante este panorama, la educación ambiental se erige como un factor de gran importancia en los últimos tiempos, dado que puede contribuir en la construcción de sociedades más críticas y es por esto que estamos llamados a implementarla a través de diferentes estrategias con el fin de sensibilizar a la sociedad. Las acciones v actividades individuales pueden ser claves en la mitigación de muchas problemáticas conllevando a una mejora sustancial de la calidad de vida y el bienestar humano.

En este contexto, se presenta el Manual Didáctico de Educación Ambiental, esta herramienta educativa pretende abordar los diferentes aspectos expuestos antes desde una perspectiva lúdica y con un lenguaje científico divulgativo que permita llegar a diferentes esferas de la sociedad civil, fortaleciendo procesos educativos ambientales formales e informales. En su

estructura, este manual contiene mación general de cuatro diferentes de abordaje de las problemáticas an tales desde el agua, la energía, el air residuos sólidos. En el desarrollo de temática, se proporciona a los le diferentes capsulas informativas y curiosos para fortalecer el conocimi la cultura ambiental de la mano con moción de buenas prácticas ambien herramientas que permitan la aprop social del conocimiento frente a l pectos ambientales tratados. Los in que permitieron la elaboración de este material hacen parte del proyecto institucional avalado por la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Santiago de Cali: "Procesos de fortalecimiento de la educación ambiental en la Universidad Santiago de Cali, Cali-Colombia", cuya fecha de comienzo y ejecución fue el 1 de febrero de 2021 (Cod. 313-621120-2509).

Desde el comité científico, esperamos que este manual sea un punto de partida para fortalecer una comunidad universitaria santiaguina más consciente, responsable y comprometida con el desarrollo sostenible. Porque el futuro del planeta está en nuestras manos, y cada acción cuenta.

Jonathan S. Pelegrin Silvia Quijano Pérez Madelen Panesso

Editores Científicos



## INTRODUCCIÓN

El cuidado del medio ambiente es un desafío global que nos interpela a todos. En un mundo donde los efectos del cambio climático y la degradación ambiental son cada vez más evidentes, la educación ambiental se convierte en una herramienta fundamental para construir y fortalecer la conciencia ecológica, promoviendo cambios comportamentales y acciones proambientales responsables. Asimismo, La educación ambiental es un pilar clave en la construcción de sociedades sostenibles y resilientes. En el contexto universitario, este proceso adquiere una relevancia aún mayor, pues las instituciones de educación superior tienen la responsabilidad de formar profesionales integrales con una visión crítica y comprometida con la transformación social y ambiental. Particularmente, en Colombia como país destacado por su biodiversidad, es perentorio consolidar una cultura ambiental que permita a la sociedad contemporánea enfrentar desafíos ecológicos como la gestión del agua, la transición energética, la calidad del aire y el manejo de los residuos sólidos. Por tanto, la incorporación de la educación ambiental en la formación universitaria de todos los profesionales en formación resulta vital para la construcción de un futuro más equitativo y sostenible.

Este manual ha sido diseñado desde el grupo de Investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad (EcoBio) y su proyecto: "Procesos de fortalecimiento de la educación ambiental en la Universidad Santiago de Cali, Cali-Colombia. El desarrollo de este proyecto y diversas investigaciones del grupo EcoBio permi-

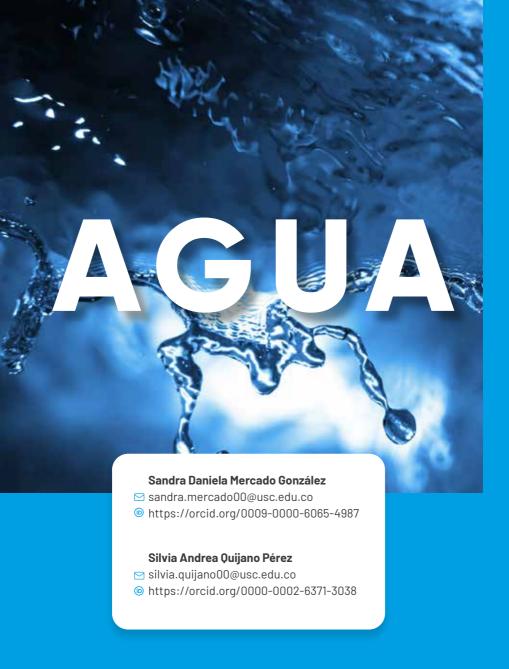
tieron recopilar la información que sustenta, en un lenguaje divulgativo, la información que se presenta y las actividades pedagógicas que se proponen. Como una herramienta didáctica, el manual es una estrategia para sensibilizar a la comunidad universitaria sobre cuatro ejes fundamentales: aqua, energía, aire y residuos sólidos. A través de estos temas a modo de hilo conductor, se busca promover el análisis de las problemáticas ambientales desde una perspectiva científica y educativa, integrando estrategias de divulgación científica y metodologías de enseñanza que faciliten la comprensión y apropiación social del conocimiento ambiental

En el ámbito académico, la divulgación científica desempeña un papel esencial en la generación de conciencia ecológica, permitiendo traducir conceptos complejos en información accesible y aplicable. Por

ello, este material adopta un en agógico que combina la informa ca con actividades prácticas, e caso aplicados a la Universida de Cali, así como estrategias g van la reflexión v acción cotidia ucación ambiental no solo debe conocimientos, sino también f desarrollo de habilidades y act permitan a los futuros profes tegrar principios de sostenibil eiercicio profesional. Pese a es rollado desde la Universidad S Cali como laboratorio, este mat ser implementado en otras ins de educación básica y superior también en procesos educativ males desarrollados desde cor munitarios.

La universidad, como espac mación y transformación socia potencial de convertirse en un de cambio, donde la gestión an integre en la vida cotidiana de trascienda hacia la sociedad. E busca ser un punto de partida solidar una comunidad univers consciente v comprometida o tección del medio ambiente, prácticas responsables que cor bienestar de las generaciones p futuras. Más allá de ser un mat mativo, este manual es una inv reflexión y al compromiso. La lidad no depende únicamente cambios estructurales, sino t las pequeñas acciones cotidian madas, pueden generar un impa icativo y transformador.

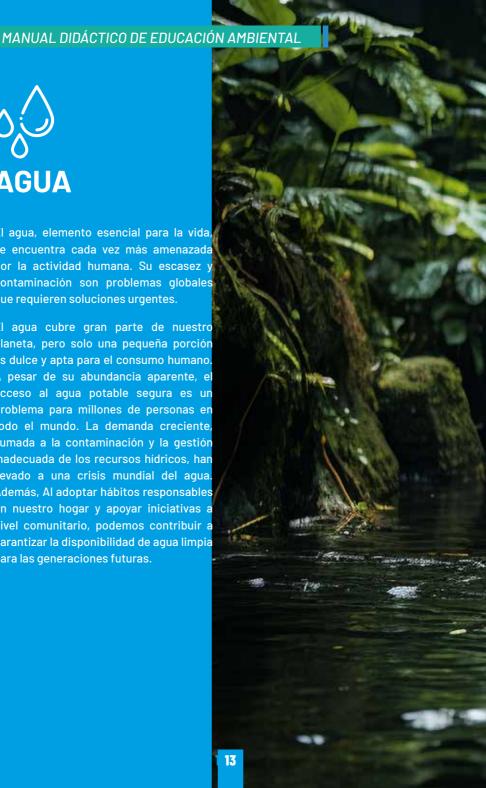






El agua, elemento esencial para la vida, se encuentra cada vez más amenazada por la actividad humana. Su escasez y contaminación son problemas globales que requieren soluciones urgentes.

El agua cubre gran parte de nuestro planeta, pero solo una pequeña porción es dulce y apta para el consumo humano. A pesar de su abundancia aparente, el acceso al agua potable segura es un problema para millones de personas en todo el mundo. La demanda creciente, sumada a la contaminación y la gestión inadecuada de los recursos hídricos, han llevado a una crisis mundial del agua. Además, Al adoptar hábitos responsables en nuestro hogar y apoyar iniciativas a nivel comunitario, podemos contribuir a garantizar la disponibilidad de agua limpia para las generaciones futuras.





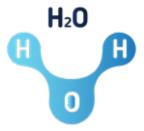
Distribución del agua en la Tierra (porcentajes de agua dulce y salada)

### **AGUA**

Es un recurso de gran importancia p vida en nuestro planeta. Sin embar importancia y sus usos suelen pasar alto. En este capítulo exploraremos o el agua, su importancia y cómo poc conservar este recurso invaluable.

#### ¿QUÉ ES EL AGUA?

El agua es mucho más que un li transparente. Es una sustancia qu compuesta por dos átomos de hidr uno de oxígeno, formando molécula (H<sub>2</sub>O). Esta combinación da vida a nuestro planeta de ma sorprendentes.



#### **DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LA TIERRA**

La mayor parte de nuestro planeta se pone de agua salada, que se encuen mares y océanos. Mientras que, el dulce se encuentra en ríos, arroyos, lagunas, humedales y aguas subterrá

## **ESTADOS DEL AGUA**

El agua puede transformarse en tres formas diferentes:

#### LÍOUIDO

Estado más común en que vemos el agua. Cuando miras un rio o un vaso lleno de agua. En su forma más libre, ipuede fluir y adaptarse a cualquier forma!





## **IMPORTACIA DEL AGUA**

Su abundancia en forma líquida es una de las grandes diferencias que nos separa de

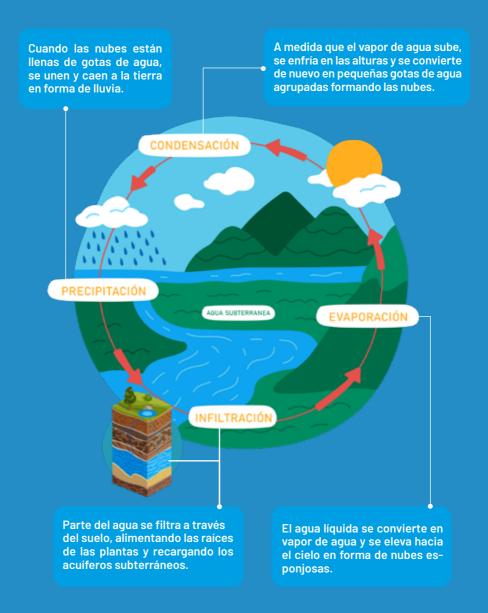
- un papel fundamental en el equilibrio
- biodiversidad en la Tierra.
- para la vida tal como la conocemos en
- de muchos seres vivos, como peces,







## **CICLO DEL AGUA**



## PROBLEMAS AMBIENTALES

La contaminación del agua se debe a cualquier cambio a nivel físico, biológico o químico en el agua que haga que su calidad disminuya y que sea dañina para cualquier ser vivo que la consuma.

#### CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

El exceso de nutrientes (nitrógeno y fósforo) promueven la proliferación de algas, creando áreas de bajo oxígeno donde los peces y otras formas de vida acuática ya no pueden prosperar. Esto se conoce como eutrofización.

#### IA LAVARSE LAS MANOS Y A CUIDAR EL AGUA!

El saneamiento deficiente del agua contribuye a la transmisión de enfermedades. Se calcula que cerca de un millón de personas fallecen al año por enfermedades diarreicas contraídas como resultado de la insalubridad del agua un lavado deficiente.

En el mundo, el agua está en peligro.

iNecesitamos cuidar nuestra agua y proteger nuestros ríos y océanos para las futuras generaciones!



## PROBLEMAS AMBIENTALES

#### **UN DESAFÍO NACIONAL**

En Colombia, la mala gestión del agua está causando problemas. Necesitamos conservar nuestros bosques y promover el uso responsable del agua en todo el país.

## PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN

- Minería ilegal (libera compuestos tóxicos).
- Vertido de aguas residuales urbanas e industriales sin tratar.
- Los productos químicos.

#### COLOMBIA...

Es uno de los países más ricos del mundo en recursos hídricos, por eso debes conservar el agua!

Si deseas saber más sobre los estudios nacionales del agua y/o sobre su calidad, ingresa aquí:

http://www.ideam.gov.co/web/agua/estudio-nacional-del-agua/-/document\_library\_display/hWS0ik0LFPrw/view/125666586





## PROBLEMAS AMBIENTALES

Las lluvias intensas, comunes durante la temporada de invierno en la ciudad, pueden provocar el desbordamiento de ríos y quebradas, arrastrando contaminantes y sedimentos que afectan la calidad del agua.

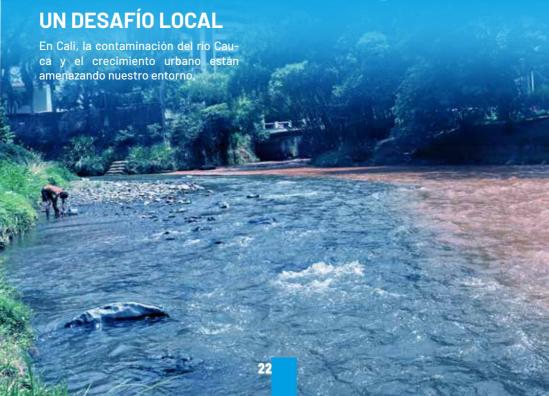
## **ICIFRAS ALARMANTES!**

Aproximadamente el 70% de los cuerpos de agua en Cali están contaminados por desechos industriales, aguas residuales no tratadas y vertimientos ilegales.

Se estima que solo el 30% de las aguas residuales en Cali reciben tratamiento adecuado antes de ser vertidas en ríos y arroyos, lo que contribuye a la contaminación del agua.

**70%** 

30%



## HUELLA HÍDRICA

Es una medida de la cantidad total de agua utilizada directa e indirectamente para producir los bienes y servicios consumidos. Es decir, el agua usada para la producción de alimentos, productos industriales y energía, entre otros.

Nos ayuda a entender cuánta agua se necesita realmente para sostener nuestro estilo de vida y cómo nuestras acciones afectan el suministro de agua global.

#### FABRICACIÓN DE PRODUCTOS O ALIMENTO

- Para producir una barra de pan, se necesitan aproximadamente 568L de agua.
- Un pañal requiere de 810L de agua para su producción.

#### IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS

Las actividades diarias tienen un impacto en la huella hídrica y en la disponibilidad de agua en el mundo.

#### DESPERDICIO DE AGUA

El mal uso del agua contribuye a la huella hídrica, ya que se desperdicia agua en lugar de conservarla.



#### SABÍAS QUÉ...?

Cerca de la mitad de la población mundial sufre "grave" escasez de agua durante al menos una parte del año.

810 L DE ASUA PARA SU PRODUCCION

## LA HUELLA HÍDRICA SE DIVIDE EN 3 TIPOS DE AGUA

(AZUL, VERDE Y GRIS)





AGUA CONTAMINADA DURANTE LA PRODUCCIÓN DE BIENES

#### Regional.

Empresarial.

Personal: Se compone de la HH directa e indirecta.

- HH directa: volumen de agua utilizada en actividades como hidratarse o regar el jardín.
- **HH indirecta:** agua usada para producir el bien o servicio que la persona utiliza (comida o ropa).

MANUAL DIDÁCTICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

### EL CONSUMO DE AGUA EN UN HOGAR COLOMBIANO...

SEGÚN LOS DATOS DE GRICOL SE ESTIMÓ QUE EL PROMEDIO DE CONSUMO DIARIO POR PERSONA ES DE ALREDEDOR DE 150 LITROS.

## EL CONSUMO DE AGUA EN LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI (USC)

Los analistas demostraron que la HH era en promedio de 2734,62 L/d. Donde, en relación con la HH total de los encuestados:

- El 1,31% era parte de la HH directa.
- El 98,69% era parte de la HH indirecta.







#### Infórmate!

Si deseas calcular tu HH, ingresa aquí: https://www.fundacionaquae.org/calculadora- hidrica/index.html



# TIPS PARA CUIDAR EL AGUA





## **RECUERDA:**

- No compres agua embotellada si no es necesario. Se invierten hasta 5 litros de agua en la elaboración de cada botella.
- Motiva a tus familiares y amigos, cuidar el agua en equipo es más divertido!

## IJUEGA Y REPASA LO APRENDIDO!

**SOPA DE LETRAS** 

													_	_
Р	L	Α	Ν	Е	Т	Α	L	-	М	Р	1	0	L	Α
L	1	М	Р	1	Α	R	Н	Т	N	Р	J	Т	L	Α
Α	Q	Ζ	R	1	0	U	D	S	Α	Α	Α	0	Н	Х
Ν	U	С	1	U	1	Α	Е	L	U	Н	S	R	W	Ζ
Е	L	Т	D	T	T	G	D	М	Е	U	R	R	В	Ζ
Т	Α	Р	Α	Τ	D	Α	U	R	С	Ε	Α	Α	L	G
Α	G	U	Α	Q	L	Α	Α	R	Τ	Н	R	Н	Υ	J
L	Ε	L	Ε	D	Н	D	С	Ε	R	R	0	0	٧	F
1	Α	Α	Α	Α	Α	1	Н	Α	0	Α	Α	R	$\perp$	U
М	Н	G	С	N	Ε	D	G	R	R	R	L	Α	S	Е
Р	U	J	U	Р	Α	Q	D	Ε	Α	Α	D	Ε	٧	Ν
1	D	Α	Α	Α	Α	Α	Н	S	Α	G	0	L	L	Q
0	R	Α	Ε	L	Т	Α	Α	Α	R	U	Н	Р	Т	Ν
F	L	Α	٧	U	G	Н	Κ	S	W	L	٧	В	Κ	Ñ
S	Q	Α	Р	L	В	В	L	٧	G	D	Α	Ε	S	Α

#### iEncuentra la siguientes palabras!

- Agua
- Ahorra el agua
- Cuidar el agua
- Huella hídrica
- Limpiar
- Planeta limpio





## iJUEGA Y REPASA LO APRENDIDO!

**IENCUENTRA LAS 7 DIFERENCIAS!** 





## iJUEGA Y REPASA LO APRENDIDO!

Ayuda a Andrea a encontrar el camino correcto!

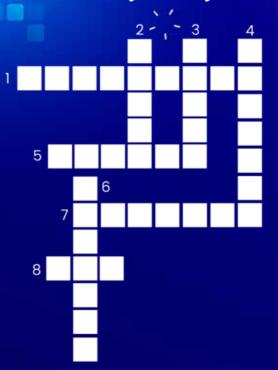


Si quieres saber más datos curiosos acerca del agua, ingresa aquí: https://upgrader.gapminder.org/q/6/



## IJUEGA Y REPASA LO APRENDIDO!

iResuelve el siguiente crucigrama!



- 1. Si arrojamos basura al agua se...
- 2. El 70% del cuerpo humano es...
- 3. Es fundamental para la...
- 4. Sus estados son: solido, líquido y...
- 5. La mayor parte de nuestro planeta se compone de agua...
- 6. El agua apta para el consumo humano es...
- 7. Se compone de dos moléculas de hidrogeno y una de...
- 8. Se necesitan 568L de agua para producir una barra de...



# ENERGIA

#### Luisa María García Torres

- □ luisa.garcia03@usc.edu.co
- https://orcid.org/0009-0008-8607-7178

#### Jonathan Pelegrin Ramirez

- ☑ jonathan.pelegrin00@usc.edu.co
- (b) https://orcid.org/0000-0001-5954-5476

## **ENERGÍA**

El consumo energético ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas, impulsado por el desarrollo industrial y el aumento de la población. Esta creciente demanda energética ha puesto en evidencia la necesidad de adoptar medidas urgentes para reducir nuestro consumo y promover fuentes de energía más limpias y renovables. El ahorro de energía se ha convertido en una prioridad global, ya que representa una solución viable para mitigar los efectos del cambio climático y garantizar un futuro sostenible para las próximas generaciones.

El ahorro de energía no solo implica beneficios a largo plazo para el medio ambiente, sino también ventajas económicas a corto plazo. Al reducir nuestro consumo energético, disminuimos nuestra dependencia de los combustibles fósiles y, por consiguiente, reducimos nuestra exposición a las fluctuaciones de los precios del mercado energético.

No se puede ver, ni oler, ni siguiera tocar, pero es tan esencial para la humanidad sobre el planeta debido a que su manipulación permitió la construcción de tecnología y el avance de nuestra civilización. En este capítulo aprenderemos sobre los tipos y fuentes de energía.





## ¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

LA ENERGÍA SE REFIERE A LA CAPACIDAD DE UN CUERPO PARA REALIZAR UN TRABAJO Y PROVOCAR CAMBIOS EN SI MISMO O EN OTROS CUERPOS.

ES UNA PROPIEDAD FUNDAMENTAL DE LA MATERIA Y SE MANIFIESTA EN DIVERSAS FORMAS COMO LUZ, CALOR, MOVIMIENTO, ELECTRICIDAD, ETC.

#### **BENEFICIO DE LA ENERGÍA**

Los beneficios de tener acceso a la energía son numerosos y abarcan distintos aspectos de la vida, tanto individual como socia y ambiental.

Además, la energía nos permite mantener nuestros hogares frescos, con electrodomésticos, con diferentes equipos de comunicación, la atención médica y la educación.

#### ¿EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE ENERGÍA?

Si, según su fuente, puede ser renovable como la energía eólica y energía solar, dado que el suministro se repone de forma continua por procesos naturales. En el caso de las no renovables, estas fuentes parten de procesos geológicos que tardan millones de años y por tanto no se reponen en e corto plazo.

## ¿SABÍAS QUÉ?

COLOMBIA ES, EN TÉRMINOS RELATIVOS, EL MAYOR EXPOR-TADOR DE ENERGÍA PRIMARIA.

#### **ENERGÍA RENOVABLE**

La energía renovable es aquella que se obtiene a partir de fuentes naturales inagotablemente, como el sol, el viento, agua y biomasa.



#### **ENERGÍA DE BIOMASA:**

Se obtiene por la materia orgánica, como los residuos agrícolas o forestales.



#### **ENERGÍA GEOTÉRMICA:**

Es por medio del calor de la tierra.



#### **ENERGÍA HIDRÁULICA:**

Se obtiene por el agua mediante centrales hidroeléctricas.



#### **ENERGÍA SOLAR:**

Se obtiene por la luz del sol por medio de los paneles fotovoltaicos.



#### **ENERGÍA EÓLICA:**

Se adquiere a partir del viendo por medio de los aerogeneradores.



# ENERGIA

#### **ENERGÍA NO RENOVABLE**

La energía no renovable es aquella que proviene de fuentes naturales y con el tiempo se van agotando. Además, presenta un impacto negativo para el medio ambiente, en varios aspectos como la contaminación del agua, el aire, la cantidad de deforestación, la producción de gas metano y otros gases de efecto invernadero.



## ENERGÍA DE COMBUSTIBLES FOSILES

El carbón, el petróleo y el gas natural son los combustibles fósiles más comunes.



#### **ENERGÍA NUCLEAR**

Se obtiene por medio de la fisión de átomos de Uranio. Este proceso libera una gran cantidad de calor para generar electricidad.

la energía nuclear es libre de emisiones, genera residuos radiactivos peligrosos y pueden constituir un riesgo para accidentes nucleares.

Se dan cuando se quema para liberar calor y que genere electricidad. Sin embargo, son la principal causa de emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen el cambio climático.

## SABIAS OUÉ?

El uso excesivo de energía no solo desperdicia los recursos, sino también afecta la salud de nuestro planeta.

### MANUAL DIDÁCTICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

## **PROBLEMÁTICAS**

### PROBLEMÁTICAS A NIVEL MUNDIAL

En Estados Unidos, hay casi 113 millones de residentes que consumen el 22% de la energía del país. Desafortunadamente, gran parte de esa energía se desperdicia en electrodomésticos y sistemas de calefacción y aire acondicionado obsoletos. Un hogar típico en los Estados Unidos paga al menos 2.000 dólares al año en facturas de servicios públicos.

España promueve la eficiencia energética mediante el uso de energías renovables (solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica) para reducir el consumo y las emisiones de carbono. Ha implementado subvenciones e incentivos para fomentar la inversión en proyectos de generación de electricidad, calefacción y refrigeración con energías renovables.

LA GENERACIÓN
ACTUAL TIENE EL
FUTURO EN
SUS MANOS, POR ESO
AHORRA ENERGÍA Y
ESO SON PEQUEÑOS
CAMBIOS.



### PROBLEMÁTICAS EN COLOMBIA

Durante los último 12 años está viviendo un aumento constante de la capacidad efectiva neta del Sistema Interconectado Nacional, obteniendo un aumento promedio del 38,2% en el 2022. Pero entre el año 2023-2024 se registró incremento del 5,2% situando la capacidad en 18.864 MW, pero hay más de 800 mil hogares sin acceso al servicio de energía y más de un millón que todavía cocina con leña o carbón.

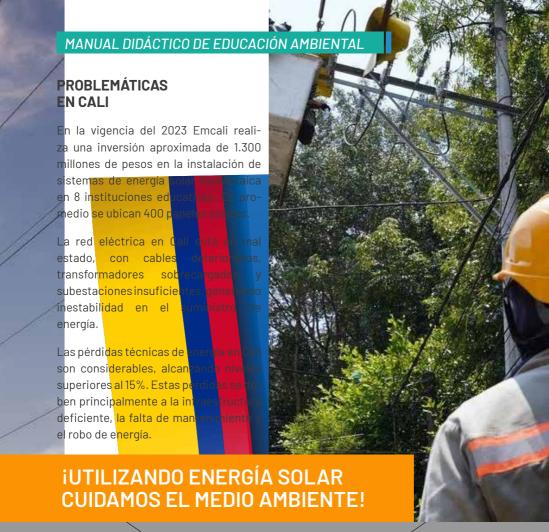
## LA ENERGÍA QUE SE CONSUME EN MAYOR MEDIDA EN COLOMBIA ES LA GASOLINA

La segunda fuente de energía que más se utiliza es el diésel, con una contribución del 21,2%. Ésta y la gasolina son destinadas principalmente al sector transporte.

La tercera fuente de energía de Colombia es la energía eléctrica que contribuye casi el 17,1%.

iAHORRAR ENERGÍA, ES PARA PERSONAS QUE LES INTERESA TENER UN PLANETA SANO!







## PROBLEMÁTICAS EN LA UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI

La Universidad Santiago de Cali implementó una estrategia que busca reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y formar a sus estudiantes de ingeniería en la instalación y mantenimiento de sistemas de energía renovable.

La universidad instaló un sistema fotovoltaico en el techo de un nuevo corredor que comunica al Bulevar con el Bloque 5 de la institución. Este consta de 156 paneles solares con una capacidad para generar 52.000 vatios pico y que alimenta el sistema eléctrico del Bloque 6.

### **FOTOVOLTAICO**

Cada bloque en la universidad tiene paneles solares con los objetivos de: minimizar los efectos al ambiente y reducir el consumo energético de la ciudadela Universitaria.

## iUTILIZANDO ENERGÍA SOLAR CUIDAMOS EL MEDIO AMBIENTE!



### MANUAL DIDÁCTICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

## CALCULA TU CONSUMO

Teliendo en cuenta las anteriores por blemáticas... Tú también puedes calcular el consumo de algún equipo de tu nogar.

### CON LOS SIGUIENTES PASOS

Debes multiplicar tres factores

- Potencia nominal del equipo kilovatio (kW), La información se indica en la placa de cada equipo, como por ejemplo en una lavadora.
- Número de horas de uso al día.
- Valor unitario de cada equipo.

Como en el siguiente ejemplo:

- Hoy en día se utilizan los bombillos led, y el consumo de este bombillo es de 12 W.
- Lo utilizamos 2 horas al día.

### La conversión de kW a W 1 kilovatio (kW) = 1000 vatios (W)

1. Hacer la conversión de W a kW 12 V (12/1000: 0,012 kW)

2. Costo anual (\$): **0,012 kW** 

3. Horas al año: (2x 365): 730 horas/año

4. Valor unitario kW/Hora: \$9000 + IVA

\$10,710



### **ESTE ES MI CONSUMO**

### (0.012)X(730)X(10.710)=93.820

Potencia Horas Valor Consumo nominal al año unitario kwh anual (\$)

### ¿SABÍAS QUÉ?

Por cada grado que disminuye la nevera se consume entre un 8% y un 10% más de energía. Además, una diferencia de temperatura con exterior superior a 12°C no es saludable.



## RECUERDA LOS SIGUIENTES PASOS

### Debes multiplicar tres factores

- Potencia nominal del equipo kilovatio (kW), donde lo indica la placa de cada equipo. Por ejemplo, el de una lavadora
- Número de horas en el las utilizas al día
- Valor unitario de cada equipo.

## AHORRANDO ENERGÍA NO SOLAMENTE CUIDAS EL MEDIO AMBIENTE, TAMBIÉN CUIDAS TU BOLSILLO



### LLEGÓ TU TURNO DE INTENTARLO

Puedes realizar el consumo de los siguientes equipos.



# CONTRIBUCIÓN

ESTOS CONSEJOS TE SERÁN DE GRAN AYUDA:

Desconecta los electrodomésticos. Contrata con proveedores de energía verde.

> Instala paneles solares

Aprovecha la iluminación natural.



Cambia todos los bombillos y sistemas de iluminación a LED

Tener electrodomésticos de ahorro

Invierte en una turbina eólica

¿SABÍAS QUÉ?

El carbón representa el 46% y el petróleo el 40% de la producción de energía primaria en Colombia.



### **SOPA DE LETRAS**

Encuentra las palabras claves aprendidas hasta el momento...

G	Р	Α	Ν	N	U	С	L	Ε	Α	R	1	0	L	В
Е	Е	М	Р	1	Е	R	Н	T	N	Р	J	S	L	
0	Т	Z	Α	1	Ν	U	D	S	Α	Α	Α	0	Н	0
Т	R	С	N	U	Ε	Α	Ε	1,	Ù	Н	S	L	W	М
É	Ó	T	Е	T	R	G	D	М	Е	U	R	Α	В	Α
R	L	Р	L	T	G	Α	U	G	С	Ε	Α	С	L	S
М	Е	U	Ε	Q	ĺ	Α	Α	Α	1	Н	R	Α	Υ	Α
T	0	L	S	D	Α	D	С	S	R	R	0	R	٧	F
С	Α	Α	Α	Α	Α	1	Н	Ε	0	Α	Α	В		U
Α	Н	G	С	Ν	Ε	D	G	S	R	R	Е	0	S	Е
Р	U	J	U	Р	Α	Q	D	Е	Α	Α	Ó	Ν	٧	Ν
T	D	Α	Α	Α	Α	Α	Н	S	Α	G	L	0	L	Q
0	Н	1	D	R	Á	U	L	I	С	Α	1	Р	Т	Ν
F	L	Α	٧	U	G	Н	K	S	W	L	С	В	K	Ñ
S	Q	Α	Р	L	В	В	L	٧	G	D	Α	Ε	S	Α

- ► Energía
- ▶ Solar
- **▶** Biomasa
- Hidráulica
- Geotérmica
- Eólica

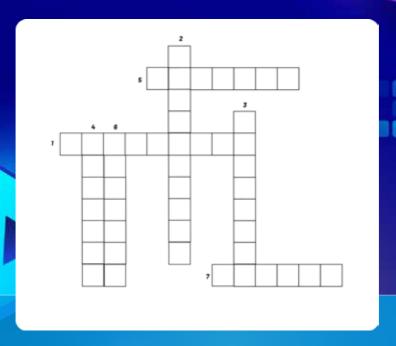
- Nuclear
- Carbono
- Petróleo
- Paneles
- Gases

INICIA CONMIGO ESTE LABERINTO, UN CAMINO A LA ENERGIA RENOVABLE...
iCUIDEMOS EL PLANETA!





RESUELVE EL SIGUIENTE CRUCIGRAMA



- 1. Es el tipo de energía que nos llega de la estrella más cercana a nosotros.
- 2. Es la energía que se obtiene a través de flujos de agua.
- 3. Uno de los combustibles fósiles más comunes.
- 4. Tema principal de la cartilla.
- 5. Energía proveniente de la transformación de materia originada por actividad de los seres vivos.
- 6. Se obtiene a través de las reacciones nucleares.
- 7. Es una de las energías renovables que más destaca por sus fuertes corrientes de viento.

**ENCUENTRA LAS 6 DIFERENCIAS** 





Te invito a mi isla llena de elementos de las energías renovables, ayúdame a encontrar las diferencias ya que un villano amante a las energías no renovables se llevó unos elementos de mi isla. iEncuéntralos por mí!

	*	4	4
*		4	
*			

Intenta ganarme... ubica los rayos y soles para ganar





## **AIRE**

El aire, ese elemento invisible que respiramos cada segundo, es fundamental para la vida en nuestro planeta. Sin embargo, las actividades humanas han deteriorado significativamente su calidad, poniendo en riesgo nuestra salud y el equilibrio de los ecosistemas. Además, el cuidado del aire es una responsabilidad de todos. Al tomar medidas para reducir nuestra huella de carbono y promover prácticas más sostenibles, bodemos mejorar significativamente la calidad del aire y garantizar un futuro más saludable para nosotros y las generaciones venideras.

Es un recurso mágico que está a nuestro alrededor, aunque no puedas verlo. Es muy mportante para que puedas vivir y para que el planeta funcione bien. En este capítuo, vas a descubrir qué es el aire, por qué lo necesitamos tanto y cómo puedes contribuir para mantenerlo limpio y fresco para todos.

### ¿QUÉ ES EL AIRE?

El aire es una mezcla de gases que forman una capa invisible alrededor del planeta Tierra. Por eso lo puedes sentir cuando sopla el viento; iel aire también necesario para respirar!

El aire se compone principalmente de dos gases: nitrógeno (que es la mayor parte) y oxígeno (el que es necesario para vivir).



Il dióxido de carbono y el vapor de agua ambién hacen parte de sus componenes predominantes.

El aire proporciona diferentes beneficios, pero también presenta algunos desafíos como la contaminación y el cambio climático.

Su conservación es fundamental, ya que lependemos de aire para vivir. iPor eso lebemos mantenerlo limpio!

## ¿SABÍAS QUÉ?

En la USC hay más de 500 árboles y palmas que te dan aire puro.

iCuídalos!

## **COMPOSICIÓN DEL AIRE**

Esta puede variar según la altura desde la superficie de la Tierra o la cantidad de contaminantes a causa de las actividades industriales.

### **NITRÓGENO 78%**

Representa la mayor parte del aire. iEs un gas importante para el crecimiento de las plantas!

### **OXIGENO 21%**

iEs el aire necesario para vivir! Ingresa a nuestros pulmones y se distribuye por el cuerpo.

### DIÓXIDO DE CARBONO 0,036%

Es el producidos cuando respiramos. Las <u>pla</u>ntas lo usan para hacer fotosíntesis.

### **ARGON 0,93%**

Es un gas estable que ayuda a mantener estable la atmósfera.

### **HIDRÓGENO 0,00006%**

Se presenta en pocas cantidades, ayudando a formar el agua y otras moléculas.

### **HE**LIO 0,0005%

Es un gas muy ligero. iUsualmente se usa para inflar globos y hacerlos flotar!

### **VAPOR DE AGUA 0-4%**

Es agua en su estado gaseoso. Su cantidad depende de la humedad del aire Es importante para la formación de nubes y lluvia.

### **CONTAMINACIÓN DEL AIRE**

Esta contaminación sucede cuando sustancias nocivas como el humo, gases tóxicos o químicos son liberados en y se acumula en grandes cantidades, haciendo que el aire se vuelve sucio o peligro para respirar.

### CONTAMINACIÓN DE ORIGEN NATURAL

Proviene de procesos naturales que liberan sustancias dañinas en el medio ambiente.

### **CONTAMINACIÓN INTERIOR**

Cuando se da en un espacio cerrado.

### **CONTAMINACIÓN ARTIFICIAL**

Ocurre cuando las acciones realizadas por las personas introducen contaminantes en el medio ambiente.

Algunas actividades humanas pueden ser las industriales, transporte, agricultura, residuos y uso de productos químicos.



### MANUAL DIDÁCTICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

### **IMPORTANCIA DEL AIRE**

Es un elemento fundamental para la vida en nuestro planeta. Más allá de ser el espacio vacío que nos rodea, el aire es un tesoro invaluable que brinda oxígeno para respirar, protegiendo nuestra salud y nuestro entorno.

### **RESPIRACIÓN Y FOTOSÍNTESIS**

Los humanos y animales necesitan  $\rm O_2$  para vivir, liberando  $\rm CO_2$ , que las plantas usan en la fotosíntesis para producir  $\rm O_2$  nuevamente.

### **REGULACIÓN DEL CLIMA**

movimientos del aire (viento) redistibuyen el calor alrededor del planeta, ayudando a mantener la temperatura en ango adecuado.

### PROTECCIÓN

La atmosfera, compuesta por aire, actúa no escudo protector que absorbe la radiación ultravioleta (UV) del sol, evitando de llegue a la Tierra en niveles dañinos da la vida.





## **CICLO DE AIRE**





### UN DESAFÍO GLOBAL

La contaminación del aire es causada po la emisión de gases y partículas tóxicas afectando la calidad del aire que se respi ra. Por eso, es esencial tomar medidas reducir estas emisiones mejorando la cal idad ambiental

### IMPACTO INDUSTRIAL

Para el año del 2022, se estimaron 37.200 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) procedentes de la activi dad industrial y los combustibles fósiles e el mundo.

### IMPLICACIONES AMBIENTALES

Para el año 2021, las emisiones de meta no fueron 1.895 mil millones de partes po mil millones, esto supone un aumento de 162% más que la época industrial.

### **BENEFICIOS AMBIENTALES**

Los países que implementan el hidróge no como combustible cero contaminant son: Austria, China, Alemania, Arabia Sau dita v Chile, estos países disminuirán sig nificativamente la contaminación del aire

### UN DESAFÍO NACIONAL

En Colombia, la contaminación afecta I calidad de vida y el medio ambiente, caus





ando enfermedades respiratorias y daños a los ecosistemas naturales. Necesitamos tomar acciones que disminuyan los contaminantes para proteger la salud pública y el entorno natural del país.

### **ESTADÍSTICAS AMBIENTALES**

Para el año 2022, Colombia ocupó el puesto 139 en el ranking de países emisores de  $\mathrm{CO}_{2^t}$  de esta manera Colombia emitió 88,470 megatoneladas.

## REGULACIONES Y AVANCES AMBIENTALES

Para el año 2020, Colombia se convirtió en el primer país latinoamericano en regular el metano que se emplea en la minería.

### **PROYECCIONES FUTURAS**

La conocida empresa Ecopetrol en el año 2022, ha empezado con la producción de hidrogeno verde, en donde diariamente se producen 20kg, se planea que para 2040 esta producción haya magnificado.

### **UN DESAFÍO LOCAL**

A pesar de que según el Dagma, la calidad de aire en la ciudad es "aceptable" en comparación con otras ciudades principales, es importante disminuir factores como el tráfico vehicular, el cual contribuye a una mala calidad ambiental.

### CIFRAS ALARMANTES

Para el año 2015 se evaluó la cantidad de dióxido de carbono por persona dando

como resultado que 2 toneladas de  ${\rm CO_2}$  por persona al año.

## RIESGOS POR FALTA DE MONITOREOS

En Cali no se han realizado mediciones de metano. Sin embargo, estos deben realizarse con prioridad ya que el metano es 28 veces más contaminante que el CO<sub>2</sub>.

## PROYECTO CON DESARROLLO POTENCIAL

Aunque en Cali no se ha evidenciado algún tipo de empresa, en buenaventura, se plantea la producción de hidrogeno verde, para su venta e implementación en el país.



# HUELLA DE CARBONO

Es una medida de impacto que hay en el cambio climático. Imagina que cada cosa que haces, como encender una luz deja una marca invisible en el medio ambiente.

Esta representa la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que se emiten por medio de alguna actividad humana individual o colectiva.

Su impacto se mide en toneladas o kilos de dióxido de carbono que equivalen a gases de efecto invernadero.

### **GASES DE EFECTO INVERNADERO**

Son como una manta que rodea la Tierra. Cuando se cortan árboles o se queman combustibles fósiles (como petróleo o carbón) para obtener energía, se liberan estos gases causando que la Tierra se caliente.

Algunos de estos gases son: dióxido de carbono ( $CO_2$ ), el metano ( $CH_4$ ), el óxido nitroso ( $N_2O$ ).

### SABÍAS QUÉ?

Un árbol, en un año, inhala un promedio de 12 kilogramos de CO2 y exhala oxígeno suficiente para una familia de cuatro personas.



Infórmate! Si deseas calcular tu huella de carbono, ingresa aquí: https://calculadora-carbono.climatehero.org/?source=MicrosoftK eywords&m-sclkid=47a66d37403e1f05e98d0 8f172849ba2



JUNTOS PODEMOS LOGRAR UN PLANETA MÁS LIMPIO Y SAL APRENDE COMO MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE EN TU H

Plantación de árboles en la ciudad

No quemar basura

Los autos generan el 18% de las emisiones de CO<sub>2</sub>

iNo uses aerosoles!

No más bolsas plásticas. Usa las de tela Camina o anda en bicicleta





SOPA DE LETRAS

Encuentra las palabras claves aprendidas hasta el momento...

Ó S Х Т Т ı 0 В ı S Ε R Ε D Ν Z С Q Α Ε L ı 0 0 0 П ı Q R D С н D С ĸ Т Х Z Е М Х J 0 Ε R Z Z D н 0 L S Ε Α Q С Q 0 Т Z т s Q Z 0 T K В т Ε Т C т Ε Z G D В

- Aire
- Respirar
- · Dióxido de carbono
- Pureza
- Limpieza
- Calidad



INICIA CONMIGO ESTE LABERINTO..
iCUIDEMOS EL PLANETA!





Encuentra las 7 diferencias...





# RESIDUOS

### **Baurin Joseph Chavez Martinez**

- ® Baurin.chavez00@usc.edu.co

### **Madelen Panesso Guevara**

- (b) https://orcid.org/0000-0003-0920-2461
- □ ambiental@usc.edu.co

## LOS RESIDUOS

Sabías que todos los días producimos residuos, por eso es de suma importancia conocer que podemos hacer con ellos, para así mantener limpio y sano nuestro planeta, y de paso cuidar nuestra salud, no lo olvides, la naturaleza no necesita de nosotros, nosotros necesitamos de ella.

### ¿QUÉ SON LOS RESIDUOS?

Los residuos son materiales o alimentos, los cuales ya cumplieron su función, por esto para la persona que lo posee pasa a ser un desecho.

### Y CÓMO LOS PODEMOS CLASIFICAR?

Los residuos los podemos clasificar en 4 tipos, según su origen, su estado no aprovechables y aprovechables orgánicos, composición si es materia orgánica, inorgánica, y la gestión de estos. como lo odemos ver en la tabla 1.

## ¿SABÍAS QUÉ?

Se estiman que alrededor 4.8 a 12.7 millones de toneladas de residuos al año, son arrojados al mar.



### RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

**Orgánicos:** son aquellos que se descomponen de manera sencilla con el medio ambiente

**Inorgánicos:** son de origen sintético, industrial y minerales, los cuales no se pueden descomponer de manera fácil con el medio ambiente.

### CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN SU COMPOSICIÓN

### ORIGEN

- Domésticos
- Industriales
- Agrícolas y forestales
- Servicios de salud
- Construcción

### COMPOSICIÓN

- Orgánicos
- Inorgánicas
- Sanitarios
- Radioactivos
- Peligrosos

### **ESTADO**

- Sólido
- Líquido
- Gaseoso

### **GESTIÓN**

- Reciclables
- No reciclables
- Orgánicos

## ¿Y CÓMO SE DA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS?

Los residuos se manejan, en 4 pasos:

- 1. Generación
- 2. Almacenamiento
- 3. Transporte y relección
- 4. Disposición final

Además de esto se puede agregar un paso, el cual es el tratamiento y reciclaje, como se ve en la imagen de la siguiente página.

### ¿Y CÓMO SE CLASIFICA LA BA MANERA CORRECTA?

En Colombia la clasificación, se dio de CONPES 3874 de 2016, est código de colores de los residuo se desecha, como se ve en la figura.

## TABLA 1. NORMA PARA CLASIFICAR LA BASUR **RESIDUOS NO RESIDUOS ORGÁNICOS APROVECHABLES APROVECHABLES** Restos de con Papel higiénico Plástico Restos agrico Servilletas Cartón Vidrio • Papeles metalizados Papel Papeles y cartón contaminados de alimentos Metales





## ¿QUÉ SON LOS VERTEDEROS Y RELLENOS SANITARIOS?

**Vertedero:** sitio donde se depositan residuos sólidos sin ningún tipo de tratamiento.

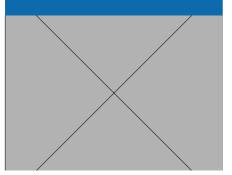
Relleno sanitario: lugar diseño para depositar residuos sólidos con medidas de protección al medio ambiente, como lo puedes ver en la imagen de la siguiente página.

### ¿QUÉ SON LOS RESIDUOS ESPECIALES?

Se caracterizan por ser residuos que ya sea por su composición, peligrosidad o tamaño, se necesita una empresa especializada en estos.

## ¿SABÍAS QUÉ?

Cada año la contaminación por plásticos provoca la muerte de 100.000 animales marinos.



## ¿CUÁLES SON LOS RESIDUOS ESPECIALES?



**ACEITE USADO** 



BATERIAS USADAS



BATERIAS USADAS



RESIDUOS PELIGROSOS

### ¿QUÉ PODEMOS HACER CON ELLOS?

Estos residuos deben ser tratados por empresas privadas, capacitadas, algunas de estas empresas las podrás encontrar en la siguiente página.



### EL PODER ESTÁ EN TUS MANOS: RECICLA Y TRANSFORMA

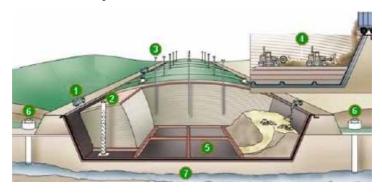
Contactos para el trato de residuos especiales.

Residuo	Empresa	Pagina Web			
Aceite	B-100 Eco LTDA	https://www.nexdu. com/co/cali-vac/empre- sa/b-100-ltda-153811			
Pilas o baterías	Pilas con el ambiente, Puntos en la ciudad especiales para pilas	https://www.pilascolom- bia.com/puntos			
Electrodomésticos	Fundación puntos verdes	https://www.funda- cionpuntosverdes.com/			
Residuos peligrosos	LITO LTDA	https://lito.com.co/			

### Si deseas más información ir a:

https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/111628/gestores\_respel/

Relleno sanitario en un diagrama



- 1. Camión de desechos
- 2. Extractor de liquidos
- 3. Extractor de grases
- 4. Deposición y compactación de residuos.
- 5. Red de seguridad para desechos
- 6. Pozo de control, toma de muestra.
- 7. Agua subterráneas.



## ¿QUÉ PODEMOS HACER CON LOS RESIDUOS ORGÁNICOS?

La mejor manera de darle una segunda vida a los residuos orgánicos es por medio del compostaje.

### ¿EN QUÉ SE BASA EL COMPOSTAJE?

Este se basa en los microorganismos presentes en los residuos que permite que se degraden los residuos, dando abonos como resultado.

## ¿SABÍAS QUE?

Existe una isla que está compuesta únicamente de residuos plásticos, a esta se le llama la gran mancha blanca.



### ¿QUÉ ES EL VERMICOMPOST?

Este se basa en emplear gusanos en el compostaje, este proceso da como producto humus, que presenta beneficios como, un aumento de la fertilidad de los suelos.

## **PROBLEMÁTICAS**

### A NIVEL MUNDIAL

Se estima que a nivel mundial se generan 2.010 millones de toneladas diarias, se proyecta que para el 2050 esto aumente 3.400 millones de toneladas.

### A NIVEL NACIONAL

En Colombia se generan 85.000 toneladas de residuos al día, es decir que cada colombiano al día genera 0.65 kg de residuos.

### **FNCALL**

Se estima que diariamente en Cali se generan 1.922 toneladas de basura, siendo al mes 72.000 toneladas de residuos y anuales.

### A NIVEL MUNDIAL

Entre los países que más se recicla se encuentra Suecia, la cual recicla vidrio (93%), latas (91%), botellas (83%), en Austria el 63% de los residuos, en Alemania 62%, Bélgica 52% y Países bajos 51%

### A NIVEL NACIONAL

Para el año 2020 la tasa de reciclaje fue de un 17%, indica un aumento de 2,2% en comparación del año pasado, se plantea que para el año 2050, que 100% de los residuos sean reciclables.

### **EN CALI**

Se recicla el 18% de los residuos sólidos, lo cual es superior a comparación con el nivel nacional, pero muy inferior si lo mirarnos con países desarrollado en el cual 99% de los residuos son reciclados.

## ¿SABÍAS QUE?

Reciclar una tonelada de papel puede salvar alrededor de 17 árboles y reducir el consumo de energía en un 64% en comparación con la producción de papel nuevo.



#### Δ ΝΙΥΕΙ ΜΙΙΝΠΙΔΙ

Para el año del 2022 se produjeron, 35,5 millones de toneladas de plásticos, estos datos europeos equivalen al 21% de la producción mundial, pero un dato positivo es que el 50% se dio por medio del reciclaje químico.

### A NIVEL NACIONAL

A nivel sudamericano Colombia es el primer país en emplear el reciclaje químico, en su primera etapa se pretende recuperar 500 toneladas de plásticos

### **EN CALI**

Se evidencia de la implementación de esta nueva tecnología por empresas grandes, diseñadoras de empaque que buscan contribuir con el medio ambiente.

## LISTOS PARA CONTRIBUIR

### LAS 3 R'S

Esta son una serie de acciones que pretenden contribuir, con el consumo desmedido, y la disminuir el deterioro ambiental.

### REDUCIR:

Disminuir la cantidad de residuos que se generan en nuestro día.

### REUSAR:

Se en alargar vida de algunos materiales que empleamos, dándoles un nuevo propósito.

### RECICLAR:

Permite crear materiales nuevos, a partir de materiales desechado, disminuyendo así la producción de residuos

### **APRENDE A CLASIFICAR**

Cuando aprendes a clasificar los residuos, contribuyes en el proceso de reciclaje, estos residuos los puedes llevar a los recolectores de tu barrio.



### AQUÍ ALGUNOS TIPS PARA HACER EN CASA

- Usa trapos de cocina en vez de toallas
- Utiliza pilas recargables para electrodomésticos
- Compra productos que tengan poco envoltorio
- Compra bolsas reutilizables de supermercado

### QUÉ PODEMOS HACER CON LAS BOTELLAS

Un buen uso que podemos darle a las botellas es crear a partir de estas una pequeña matera, para así poder plantar una pequeña semilla.



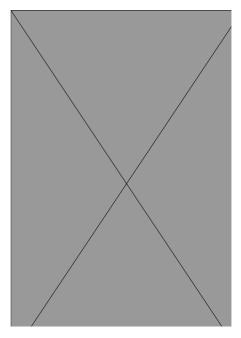
Otro uso que le podemos dar es crear un compostador doméstico, para generar un abono, para nuestras plantas en nuestras materas de botellas.

### **QUÉ PODEMOS HACER CON LAS PRENDAS**

Las camisas que ya no utilizamos ya sea porque no sean de nuestra talla o estén desgastadas las podemos utilizar para crear, toallas para la cocina o pequeñas carteras.

### **QUÉ PODEMOS HACER CON EL ACEITE**

El aceite usado es sumamente contaminante, pero aunque no lo creas con este podemos hacer varias cosas, como lo son jabones, biocombustibles, y velas de aceite.



## QUÉ PODEMOS CON EL PAPEL

El papel se ha vuelto algo cotidiano para nosotros, el cual es desechado, pero lo que no sabías es que podemos hacer papel reciclado a partir de estos residuos.

### **OUÉ PODEMOS CON EL VIDRIO**

Aunque no lo creas el vidrio es material que más se puede reciclar, no solamente por empresas, si no que en casa también, con esto puedes hacer una maceta para plantas acuáticas.

### ¿SABÍAS QUE?

La industria de la moda es una gran generadora de residuos. Se estima que alrededor del 85% de la ropa usada termina en vertederos.

Muchas de estas botellas son lindas, las cuales las convierten en ideales para decoración.

### **ARTESANIAS**

Por último, tenemos las artesanías las cuales nos permiten convertir diferentes materiales reciclados en algo nuevo y disponible ya sea para vender o para nosotros.





SOPA DE LETRAS /

Encuentra las palabras claves aprendidas hasta el momento...



- Vertedero
- Inorganico
- Reciclaje
- Vermicompost
- Compostaje
- Plástico
- Residuo

# **IJUEGA Y REPASA LO APRENDIDO!**

Encuentra las 7 diferencias...







# iJUEGA Y REPASA LO APRENDIDO!

INICIA CONMIGO ESTE LABERINTO..

AYUDA A JUAN A LLEVAR SUS
RESIDUOS A LA CANECA



## REFERENCIAS

- About the U.S. Electricity System and its Impact on the Environment | US EPA. (2023, 17 julio). US EPA. https://www.epa.gov/energy/about-us-electricity-system-and-its-impact-environment
- Air Task Force. https://www.catf.us/ es/2022/02/methane-champion-south-america-colombia-becomes-first-south-american-country-regulate-methane/
- Agamuthu, P., Mehran, S. B., Norkhairah, A., & Norkhairiyah, A. (2019). Marine debris: A review of impacts and global initiatives. Waste Management & Research, 37(10), 987-1002.
- Alcaldía de Cali. (31 de Enero del 2023).

  Cali, una ciudad que le apuesta a la sostenibilidad. Recuperado. https://www.cali.gov.co/serviciospublicos/publicaciones/174020/cali-una-ciudad-que-le-apuesta-a-la-sostenibilidad/
- Álvarez, Á. L., Pozo, K., Paéz, M. I., Estellano, V. H., Llanos, Y., y Focardi, S. (2016). Semivolatile Organic Compounds (SVOCs) in the atmosphere of Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia along north-south transect using polyurethane foam disk as passive air samplers. Atmospheric Pollution Research, 7(6), 945-953.

- Arias-Arana, D., Montilla-Rosero, E., Calderón-Losada, O., y Reina, J. H. (2025). Correlating particulate matter and planetary boundary layer dynamics in northwestern South America: A case study of Santiago de Cali. Atmospheric Pollution Research, 16
- Arboleda-Tabares, D. A.; Edgar Reyes, J. E. Quijano, S.A. y Alvear, C. A. (2022). La huella hídrica como estrategia educativa para el consumo responsable del agua en la Universidad Santiago de Cali. Estudios Pedagógicos, 48 (2). 131-158.
- Aranguren-Díaz, Y., Galán-Freyle, N. J., Guerra, A., Manares-Romero, A., Pacheco-Londoño, L. C., Romero-Coronado, A., ... & Machado-Sierra, E. (2024). Aquifers and groundwater: Challenges and opportunities in water resource management in Colombia. Water, 16(5), 685.
- Arce, L. C. V., y García-Noguera, L. (2024). Estrategias pedagógicas para implementar planes de gestión integral de residuos sólidos. Revista Boletín Redipe, 13(3), 244-261.
- Arévalo, D., Lozano, J., y Sabogal, J. (2011). Estudio Nacional de Huella Hídrica Colombia Sector Agrícola. Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo. (6): 101–126.

- BBC News Mundo. (2021, 31 marzo). Hidrógeno verde: 6 países que lideran la producción de una de las «energías del futuro» (y cuál es el único latinoamericano). https://www.bbc.com/mundo/noticias-56531777.
- Bedoya Londoño, J. A., Franco Sepúlveda, G., y De la Barra Olivares, E. (2023). Strategic minerals for climate change and the energy transition: The mining contribution of Colombia. Sustainability, 16(1), 83.
- Benítez-Campo, N., Bravo-Montaño, E., Soto-Duque, A., y Larmat, F. E. (2012). Evaluation of the mutagenic activity of waters collected from the Cauca River in the city of Cali, Colombia by using the Salmonella/microsome assay. Revista de Ciencias, 16, 131-143.
- Bolívar, G. (2020). Estados del agua: sólido, líquido y gaseoso. Lifeder. https:// www.lifeder.com/estados-del-agua/
- Bordino, J. (2024). Qué porcentaje de agua tiene la Tierra y su distribución. geoenciclopedia.com. https://www.geoenciclopedia.com/que-porcentaje-de-agua-tiene-la-tierra-y-su-distribucion-886.html
- Bustamante, P. (2005). guía práctica para el uso eficiente de la energía manual para consumidores y usuarios. https://www.archivochile.com/Chile\_actual/patag\_sin\_repre/06/chact\_hidroay-6%2000003.pdf
- Citiego. (12 de diciembre 2019). Santiago de Cali Acciones emergentes, bases

- sólidas. https://www.citego.org/bdf\_fichedocument1836\_es.html#:~:-text=Los%20habitantes%20de%20Cali%20emiten,2%2C1%20(DAGMA).
- Colombia, M. (2023). Energía en Colombia: problemas de cobertura, precio y calidad le quitan competitividad al país | Más Colombia. Más Colombia. https://mascolombia.com/energia-en-colombia-problemas-de-cobertura/
- Candamil, P. (2023). Cali es modelo en la implementación de energía solar. https://www.emcali.com.co/w/cali-es-modelo-en-la-implementacion-de-energia-solar
- Comisión Nacional de áreas naturales protegidas. (2018). El aire: elemento de vida en la Tierra. https://www.gob. mx/conanp/articulos/el-aire-elemento-de-vida-en-la-tierra
- De Vega, C. A., Benítez, S. O., & Barreto, M. E. R. (2008). Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. Waste Management, 28(1), S21-S26.
- Ecopetrol. (18 de marzo del 2022). El Grupo Ecopetrol inició la producción
  de hidrógeno verde en Colombia.
  https://www.ecopetrol.com.co/wps/
  portal/Home/es/noticias/detalle/
  Noticias+2021/el-grupo-ecopetrol-inicip-la-produccion-de-hidrogeno-verde-en-colombia

## MANUAL DIDÁCTICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

- Ecopetrol (26 de Octubre del 2023). Colombia, pionera en reciclaje químico avanzado en Suramérica. https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/noticias/detalle/colombia-pionera-reciclaje-quimico-avanzado-suramerica
- Espinosa, R. M., Turpin, S., Polanco, G., De laTorre, A., Delfín, I., & Raygoza, I. (2008). Integral urban solid waste management program in a Mexican university. Waste Management, 28(1), S27-S32.
- Espana, V. A. A., Pinilla, A. R. R., Bardos, P., & Naidu, R. (2018). Contaminated land in Colombia: A critical review of current status and future approach for the management of contaminated sites. Science of the Total Environment, 618, 199-209.
- Esquivel, L. G. R., Jiménez, J. C. S., & Antillón, J. J. (2008). Manejo de desechos en universidades. Estudio de caso: Instituto Tecnológico de Costa Rica. Tecnología en Marcha, 21(3), 33-41.
- Estudio Nacional del Agua IDEAM. (s.f.). 2022 - estudio nacional del agua - ideam
- Fundación Aquae. (2021). ¿Qué es el agua? Tipos, composición y funciones - Fundación Aquae. https://www.fundacionaquae.org/wiki/que-es-el-agua/
- H2LAC. (20 de febrero del 2024). Colombia: Alianza entre Valle del Cauca y Japón busca producir hidrógeno

- verde https://h2lac.org/noticias/colombia-alianza-entre-valle-del-cauca-y-japon-busca-producir-hidrogeno-verde/
- Hoekstra, A. Y. (2017). Water footprint assessment: evolvement of a new research field. Water Resources Management, 31(10), 3061-3081.
- Galvis, A., Zambrano, D. A., Van der Steen, N. P., y Gijzen, H. J. (2014). Evaluation of pollution prevention options in the municipal water cycle. Journal of Cleaner Production, 66, 599-609.
- Garzón-Rodríguez, Y., & Niño-Villamizar, Y. A. (2023). Effective team management in energy transition projects: a perspective on critical success factors. Case of the mining-energy sector in Colombia. Dyna, 90(SPE228), 132-139.
- Greenpeace. (01 de febrero del 2017). Datos sobre la producción de plásticos. Greenpeace España. https://es-.greenpeace.org/es/trabajamos-en/ consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/
- Guevara Fletcher, C. E., Quijano, S.A., & Panesso M. (2020). Capítulo 1: Caracterización de residuos sólidos en las áreas administrativas y académicas de la Universidad Santiago de Cali, Sede Pampalinda. Cali, Colombia. En: Guevara Fletcher, C. E. (ed. científico). (2020). Caracterización y estrategias de gestión para los residuos sólidos generados en una Institución de ed-

ucación superior. Caso de estudio: Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. ISBN: 978-9585147-34-8 ISBN DIGITAL: 978-958-5147-35-5

Guevara Fletcher, C. E., Quijano, S.A. (2020). Capítulo 3: Análisis preliminar de la caracterización en la generación de residuos sólidos en la zona de comidas, El Bulevar, como herramienta para mejorar el plan de manejo de desechos en la Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia, Cali, Colombia, En: Guevara Fletcher, C. E. (ed. científico). (2020). Caracterización y estrategias de gestión para los residuos sólidos generados en una Institución de educación superior. Caso de estudio: Universidad Santiago de Cali. Cali, Co-Iombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. ISBN: 978-958-5147-34-8 ISBN DIGITAL: 978-958-5147-35-5

Guevara-Fletcher, C. y Salazar Lozada, A. (2021). La educación como factor de entendimiento del ambiente y su relación con la salud humana. Estudio de caso: diagnóstico del programa de formación en buenas prácticas de manufactura de los concesionarios expendedores de alimentos adscritos a la Universidad Santiago de Cali. Sede Pampalinda. Cali, Colombia. En: Freire Tigreros, M. E. (Ed. científica). Tópicos de Gestión Ambiental: Enlazando ciencia, sociedad y educación (pp. 91-130). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

Guevara-Fletcher, C Quijano, S. y Pelegrin,
J. (2022). Capítulo 9: La Educación
Ambiental en Actividades de Extensión como la Semana Ambiental en
la Universidad Santiago de Cali, Sede
Pampalinda, Colombia. 10-24. en:
Olaya Garcerá, J. E.; Caro Ruiz, F. A.
y Rojas Muñoz, A. L. (eds. científicos). Proyección e Innovación Social.
Volumen III. Cali, Colombia: Editorial
Universidad Santiago de Cali. 300 p
https://libros.usc.edu.co/index.php/
usc/catalog/book/425

González-Dumar, A., Arango-Aramburo, S., & Correa-Posada, C. M. (2024). Quantifying power system flexibility for the energy transition in Colombia. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 155, 109614.

González-Quintero, R., Bolívar-Vergara, D. M., Chirinda, N., Arango, J., Pantevez, H., Barahona-Rosales, R., & Sánchez-Pinzón, M. S. (2021). Environmental impact of primary beef production chain in Colombia: Carbon footprint, non-renewable energy and land use using Life Cycle Assessment. Science of The Total Environment, 773, 145573.

Gómez, J. (2023). Clasificación y gestión de residuos sólidos. En Gestión Ambiental: Principios y Prácticas. Editorial EcoPlanet.

Gómez, R. M., Filigrana, P. A., & Méndez, F. (2008). Descripción de la calidad del aire en el área de influencia del Bota-

### MANUAL DIDÁCTICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

- dero de Navarro, Cali, Colombia. Colombia Médica, 39(3), 245-252.
- Granada-Aguirre, L. F., Pérez-Vergara, I., Valencia-Rodríguez, M., Rojas-Alvarado, R., & Herrera-Orozco, I. (2014). Sistema para el manejo de la calidad del aire en la ciudad de Cali-Colombia. Ingeniería Industrial, 35(1), 13-24.
- Gutiérrez-Ramos, E. M., García-Ramos, T. E., Roca-Vásquez, K. L., & Valiente-Saldaña, Y. M. (2024). Gestión de residuos sólidos y la contaminación ambiental en el sector urbano. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 9(17), 108-118.
- Hunt, K. (2022, 17 febrero). Un campeón del metano: Colombia se convierte en el primer país sudamericano en regular el metano procedente del petróleo y el gas. Clean
- Leskow, E. C. (2021). Estados del Agua Concepto, propiedades y cambios de estado. Concepto. https://concepto.de/estados-del-agua/
- López, M. B., Ordoñez, M. T. R., Campo, D. C., Tocancipá-Falla, J., & Arias, A. O. (2024). Energy Transition for rural development: A preliminar case study in Colombia for improving artisanal fishing. Scientia et Technica, 29(02), 89-96.
- Mahler, J. G. (2018). Introducción a la contaminación de suelos. Editorial Médica Panamericana.

- Martínez, V. y Castillo, O. L. (2019). Colombian energy planning-Neither for energy, nor for Colombia. Energy Policy, 129, 1132-1142.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (17 de mayo del 2022). Hoy no se habla de basura, sino de residuos que son insumos para productos: Minambiente. https://www.minambiente.gov.co/hoy-no-se-habla-de-basura-sino-de-residuos-que-son-insumos-para-productos-minambiente/
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM). (2008). Guía de gestión integral de residuos: definiciones y conceptos. https://www. miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/ Guia\_ residuos\_tcm30-134190.pdf
- Morin-Crini, N., Lichtfouse, E., Liu, G., Balaram, V., Ribeiro, A. R. L., Lu, Z., ... y Crini, G. (2022). Worldwide cases of water pollution by emerging contaminants: a review. Environmental Chemistry Letters, 20(4), 2311-2338.
- Montoya, P. M. A., Gutiérrez, L. C. B., y Álvarez, A. M. A. (2024). Un modelo de rutas para la recolección de residuos sólidos domiciliarios: un caso de estudio. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, 37, 1-14.
- Portilla Farfán, F., León Avecillas, J., & Ulloa Bermeo, K. (2022). Cartilla de Educación Ambiental. Ouito-Ecuador.

- Editorial Universitaria Abya-Yala. (100 pp).
- Pelegrín, J. S. y Suárez Galíndez, J.R. (2021). Impactos ambientales de la industria química: análisis de un estudio de caso y propuesta de manejo frente a derrames ácidos y/o básicos. En: Freire Tigreros, M. E. (Ed. científica). Tópicos de Gestión Ambiental: Enlazando ciencia, sociedad y educación (pp. 41-90). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.
- Pelegrin, J. S., Fletcher, C. E. G. y Quijano, S. A. (2023). Capítulo 9. La conservación y el estado de la biodiversidad desde el enfoque de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París en Cali. In Cambio climático y desarrollo sostenible en Colombia (289-313). Universidad del Rosario. https://doi.org/10.12804/urosario9789585001978.
- Parra-Orobio, B. A., Soto-Paz, J., Ramos-Santos, A., Sanjuan-Quintero, K. F., Saldaña-Escorcia, R., Dominguez-Rivera, I. C., & Sánchez, A. (2023). Assessment of the Water Footprint in Low-Income Urban Neighborhoods from Developing Countries: Case Study Fátima (Gamarra, Colombia). Sustainability, 15(9), 7115.
- Pinedo-López, J., Baena-Navarro, R., Durán-Rojas, N., Díaz-Cogollo, L., & Farak-Flórez, L. (2024). Energy Transition in Colombia: An Implementation Proposal for SMEs. Sustainability, 16(17), 7263.

- Quijano, S. A., Jaramillo, J. C., Arango, S., Vásquez. D. (2014). Manual de Comportamiento Ambiental del Ciudadano. Producto de contrato Interadministrativo ITM y Secretaria de medio Ambiente de Medellín. 49 P. 3000 ejemplares. Cartilla. https://catalogobibliotecas.itm.edu.co/cgiolib/?keyword=Manual+de+Comportamiento+Ambiental+del+Ciudadano.&session=70010596&infile=presearch.glue
- Quijano, S.A., Guevara-Fletcher, C., Cerón, V. Vera, O., Bermúdez, I. (2019). Sensibilización Sobre el uso del Recurso Hídrico en la Universidad Santiago de Cali. En: memorias de XII Convención Internacional Sobre Ambiente y Desarrollo y IX Congreso de Gestión Ambiental. P 145. ISBN: 978959-300-145-8.
- Quijano, S. A.; Vera Lizcano, O.; Bermúdez Vera, I, M.; Guevara Fletcher, C. E.; Cerón Hernández, V. A. y Panesso Guevara, M. (2020). Jornada del cálculo de la huella hídrica como una estrategia de educación ambiental en la Universidad Santiago de Cali. En: Olaya Garcerá, J. E.; Caro Ruiz, F. A. y Rojas Muñoz, A. L. (eds. científicos). Proyección e Innovación Social. Volumen II. (pp. 157-170). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. ISBN 978-958-5147-13-3.

## MANUAL DIDÁCTICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

- Quijano, S.A. y Jiménez Enríquez, G. (2021). Intervención ambiental en una institución educativa de la ciudad de Calipara generar una cultura de reciclaje. En: Freire Tigreros, M. E. (Ed. científica). Tópicos de Gestión Ambiental: Enlazando ciencia, sociedad y educación (pp. 131-185). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. ISBN: 978-628-7501-38-6 ISBN (Digital): 978-628-7501-39-3.
- Quijano, S.A., Cerón, V. Vera, O., Guevara-Fletcher, C., Bermúdez, I., Gutiérrez, C.A., Pelegrin. J. S. (2023). Knowledge in Regard to Environmental Problems among University Students in Cali, Colombia. Sustainability, 15(21), 15315; https://doi.org/10.3390/su152115315
- Quijano, S. A.; Castaño Perea, J. A.; Alvear Rodríguez, C. A.; Cerón Hernández, V. A.; Pelegrín Ramírez, J. S. y Guevara Fletcher, C. E. (2024). Sensibilización de la Importancia y Cuidado del Agua como Estrategia de Educación Ambiental en Instituciones Educativas de Enseñanza Básica y Media, 2019-2022. En: Olaya Garcerá, J. E.; Rojas Muñoz, A. L. y Grueso Moreno, C. M. (eds. científicos). Proyección e Innovación Social. Volumen IV. (pp. 181-196). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. https://doi.org/10.35985/9786287604926.11
- Regenera Energy. (2024). Importancia de la eficiencia energética en España. https://www.regeneraenergy.

- es/importancia-eficiencia-energetica-espana#:~:text=Espa%C3%-B1a%20ha%20avanzado%20considerablemente%20en,en%20el%20 sector%20del%20transporte.
- Robaina, E. (2024, 31 enero). El metano alcanza valores récord en la atmósfera por segundo año consecutivo.

   Climática. climatica.coop. https://climatica.coop/metanoniveles-recordco2/#:~:text=Los%20niveles%20de%20metano%20atmosf%C3%A9rico,mC3%A1s%20que%20los%20niveles%20preindustriales.
- Rodríguez-Villamizar, L. A., Rojas-Roa, N. Y., Blanco-Becerra, L. C., Herrera-Galindo, V. M., & Fernández-Niño, J. A. (2018). Short-term effects of air pollution on respiratory and circulatory morbidity in colombia 2011–2014: A multi-city, time-series analysis. International journal of environmental research and public health, 15(8), 1610.
- Rodriguez-Villamizar, L. A., Rojas, Y., Grisales, S., Mangones, S. C., Cáceres, J. J., Agudelo-Castañeda, D. M., ... & Rojas, N. Y. (2024). Intra-urban variability of long-term exposure to PM2. 5 and NO2 in five cities in Colombia. Environmental Science and Pollution Research, 31(2), 3207-3221.
- Rootclimcamb. (2010). ¿Cómo podemos cuidar el aire? Clima de cambios. Clima de Cambios. https://www.pucp. edu.pe/climadecambios/noticias/como-podemos-cuidar-el-aire/

- Sánchez, L. (2023). En nivel "aceptable" se encuentra la condición de la calidad del aire en Cali: DAGMA. Alcaldía de Cali, DAGMA. https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/174511/en-nivel-aceptable-se-encuentra-la-condicion-de-la-calidad-del-aire-en-calidagma/
- Schrimpff, E. (1984). Air pollution patterns in two cities of Colombia, SA according to trace substances content of an epiphyte (Tillandsia recurvata L.). Water, Air, and Soil Pollution, 21, 279-315.
- Semana. (2021, 14 agosto). Un campus con energía solar: la Universidad Santiago de Cali instaló un sistema de 156 paneles solares. Semana.com Últimas Noticias de Colombia y el Mundo. https://www.semana.com/mejor-colombia/articulo/un-campus-con-energia-solar-la-universidad-santiago-de-cali-instalo-un-sistema-de-156-paneles-solares/202100/
- Soto, B. E. (2024). Consejos para cuidar el agua: de la intimidad del hogar a tu influencia en el panorama global. www.nationalgeographic.com.es. https://www.nationalgeographic.com.es/medio-ambiente/consejos-para-cuidaragua\_21827
- Statista. (23 de enero del 2024). Emisiones históricas de CO2 globales 1757- 2022. https://es.statista.com/estadisticas/635382/emisiones-his-

- toricas-de-co2-globales/#:~:text=En%202022%2C%20se%20emitieron%20aproximadamente,de%20 las%20emisiones%20de%20C02.
- Ticlla, M. E. R., Rodriguez, C. L. A., Torres, B. D., & Ayquipa, R. M. B. (2023). Desarrollo de la conciencia ambiental desde la perspectiva docente. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 7(28), 594-605.
- Ubillús-Farfán, S. W., Valiente-Saldaña, Y. M., & Patiño-Ramírez, S. (2024). Estrategias aplicadas en la gestión de residuos sólidos en Latinoamérica: Revisión literaria. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 9 (17), 119-132.
- Vergara, S. E., & Tchobanoglous, G. (2012). Municipal solid waste and the environment: a global perspective. Annual Review of Environment and Resources, 37(1), 277-309.

## **SOBRE LOS AUTORES**

#### Jonathan S. Pelegrín Ramírez

jonathan.pelegrin00@usc.edu.co https://orcid.org/0000-0001-5954-5476

Biólogo Zoólogo, magíster en Biología Evolutiva y Doctor en Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Educación de la Universidad Santiago de Cali. Sus intereses de investigación están relacionados con la ecología evolutiva, la macroevolución, la paleoecología y la bioquímica ambiental desde un enfoque de la biodiversidad animal. Actualmente es el Líder del Grupo de investigación Ecología y Conservación de la Biodiversidad (ECOBIO) y su Semillero en Paleo-biología, Ecología y Evolución (PaleoEco).

#### Silvia Andrea Quijano Pérez

silvia.quijano00@usc.edu.co https://orcid.org/0000-0002-6371-3038

Bióloga de la Universidad de Antioquia y Doctora en Ciencias, mención Sistemática y Ecología de la Universidad Austral de Chile. Docente de Tiempo completo en Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ciencias Básicas. Ha participado en proyectos de investigación relacionados con ecología de poblaciones y comunidades, con interés especial en biodiversidad, específicamente en uso y selección del hábitat. Otros de sus intereses investigativos son la salud ambiental y en

el fortalecimiento del Sistema de Gestión ambiental relacionada con residuos sólidos, huella hídrica, y educación ambiental. Miembro de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (ECOBIO).

#### Luisa Maria García Torres

Luisa.garcia03@usc.edu.co https://orcid.org/0009-0008-8607-7178

Estudiante de microbiología en la universidad Santiago de Cali, pertenece al semillero de investigación en Paleobiología, Ecología y Evolución (PaleoEco) del Grupo de Investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad (ECOBIO), con conocimiento en análisis de muestras químicas y con experiencia en química, química orgánica, microbiología clínica, microbiología industrial, bioquímica y sistemas de gestión de calidad.

#### **Baurin Joseph Chavez Martinez**

Baurin.chavez00@usc.edu.co https://orcid.org/0009-0000-8060-651X

Docente de biología, estudiante de décimo semestre de microbiología en la Universidad Santiago de Cali. Pertenece al semillero de investigación en Paleobiología, Ecología y Evolución (PaleoEco) del Grupo de Investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad (ECOBIO), cuenta con amplio conocimiento en análisis microbiológicos, docencia y el área investigativa.

#### Sandra Daniela Mercado González

sandra.mercado00@usc.edu.co https://orcid.org/0009-0000-6065-4987

Estudiante de microbiología en la Universidad Santiago de Cali y pertenece al semillero de investigación en Paleobiología, Ecología y Evolución (PaleoEco) del Grupo de Investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad (ECOBIO). Participo en un diplomado de Toma de Muestras de Laboratorio dado por el Politécnico Superior de Colombia y fue ponente en el Encuentro de Jóvenes Investigadores de la Universidad Santiago de Cali (USC). Además, en el ámbito deportivo (esgrima), representó a la USC en los Juegos Nacionales ASCUN 2023-B, obteniendo medalla de plata en espada femenina y bronce en florete femenino

**Madelen Panesso Guevara** 

ambiental@usc.edu.co https://orcid.org/0000-0003-0920-2461

Ingeniera Ambiental con Maestría en Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia, actualmente estudiante de la Especialización en Gerencia Ambiental y Desarrollo Sostenible Empresarial de la USC, pertenece al semillero de investigación en Paleobiología, Ecología y Evolución (PaleoEco) del Grupo de Investigación en Ecología y Conservación de la Biodiversidad (ECOBIO). Integrante del grupo de Investigación Ecológica y Contaminación Acuática; y Ecología y Conservación de la Biodiversidad. Ha trabajado en investi-

gaciones relacionadas con áreas marinas protegidas y contaminación de ecosistemas marinos. Se ha desempeñado en áreas relacionadas con ecología, residuos sólidos, educación ambiental y gestión ambiental. Desde el año 2017 se ha desempeñado en el cargo como Coordinadora del Área de Gestión Ambiental de la USC.

# **PARES EVALUADORES**

#### Marco Alexis Salcedo Serna

Investigador Junior (IJ)
Universidad Nacional de Colombia
https://orcid.org/0000-0003-0444-703X

#### Alfonso Lucas Rojas Muñoz

Comfenalco Valle del Cauca

https://orcid.org/0000-0002-2746-3465

#### Margareth Mejía Genez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

https://orcid.org/0000-0002-5142-5813

#### **Nancy Gómez Torres**

Universidad del Tolima

https://orcid.org/0000-0002-0111-8778

#### Luis Alfredo Rodríguez González

Investigador Junior (IJ)
Universidad del Valle
https://orcid.org/0000-0002-1170-8579

#### Isabel Giraldo Quijano

Observatorio para la Equidad de las Mujeres https://orcid.org/0009-0001-5872-5675

#### Distribución y Comercialización / Distribution and Marketing

Universidad Santiago de Cali
Publicaciones / Editorial USC
Bloque 7 - Piso 5
Calle 5 No. 62 - 00
Tel: (57+) (2+) 518 3000
Ext. 323 - 324 - 414
editor@usc.edu.co
publica@usc.edu.co
Cali, Valle del Cauca
Colombia

#### Diagramación / Design & Layout by:

Diego Pablo Guerra Gonzalez diagramacioneditorialusc@usc.edu.co Tel: (57+)(2+) 518 3000 Ext. 9131

Este libro se diagramó utilizando fuentes tipográficas Literata en sus respectivas variaciones a 9 puntos en el contenido y Barlow, para los capitulares 23 puntos.

Impreso en el mes de Septiembre. Editorial Diké S.A.S Tel: (+57) 301 242 7399 Bogotá - Colombia 2025

Fue publicado por la Facultad de Educación y la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Santiago de Cali.