

The background of the entire page is a vibrant underwater scene. In the upper left, a large, grey stingray swims towards the viewer. In the center, a diver is visible, illuminated by two bright circular lights, with a school of small fish swimming nearby. The bottom of the image is a detailed coral reef. In the lower left, a large green sea turtle swims towards the right. In the lower right, there are several colorful fish, including a yellow and orange clownfish and two black and white striped surgeonfish. The overall color palette is dominated by deep blues and greens, with bright highlights from the diver's lights.

Alfabetización oceánica

Los principios Esenciales y Conceptos
Fundamentales de las ciencias del océano para
aprendices de todas las edades

VERSION 3: FEBRERO 2020

¿Qué es la alfabetización oceánica?



La **alfabetización oceánica** es una forma de aproximación al entendimiento de la forma en la que el océano influye en nosotros y cómo es que nosotros tenemos, a su vez, una influencia en el océano.

UNA PERSONA ALFABETIZADA CON RESPECTO AL OCÉANO:

Entiende los Principios Esenciales y los Conceptos Fundamentales sobre el océano;

puede comunicar datos sobre el océano de manera significativa; y

es capaz de tomar decisiones informadas y responsables con respecto al océano y sus recursos.

Esta definición, los Principios Esenciales y los Conceptos Fundamentales de apoyo se desarrollaron a través de un proceso de construcción en consenso en toda la comunidad que estableció un acuerdo entre cientos de científicos, educadores y creadores de políticas sobre lo que cada persona debe de entender sobre el océano para cuando se gradúen del bachillerato, a fin de desarrollar una sociedad alfabetizada con respecto al océano. El propósito original de la Campaña de Alfabetización Oceánica era abordar la falta de contenido relacionado con el océano en los estándares estatales y nacionales de educación científica, materiales de instrucción y evaluaciones. Este trabajo tuvo un impacto significativo, asegurándose de que los conceptos oceánicos estén bien representados en *A Framework for K–12 Science Education* (National Research Council [NRC], 2012) y los *Estándares de Ciencias de la Próxima Generación*. (NGSS Lead States, 2013).

Los Principios Esenciales y los Conceptos Fundamentales descritos en la Versión 3 de esta guía (adentro) representan contenido que no entra perfectamente dentro de las disciplinas científicas tradicionales, sino que apoya un enfoque en la ciencia integrada. Muchos Conceptos Fundamentales ilustran más de un Principio Esencial. Por ejemplo, el Principio 4 enumera solo tres Conceptos Fundamentales, sin embargo, también podrían enumerarse varios otros de distintos Principios Esenciales. Esto demuestra la naturaleza interdisciplinaria de las ciencias oceánicas. Los educadores pueden usar el Marco de Alfabetización Oceánica para cumplir e ir más allá de los *Estándares de Ciencias de la Próxima Generación*. Proporciona una visión para una progresión coherente de aprendizaje sobre el océano desde los primeros grados hasta cursos integrados de ciencias en la secundaria y el bachillerato, e incluso en la universidad.

¡SÚMATE! La campaña de la alfabetización oceánica es un proceso en curso. Para encontrar recursos adicionales de alfabetización oceánica y participar en el fomento de la alfabetización oceánica en su comunidad, visite www.oceanliteracyNMEA.org y únase a la Asociación Nacional de Educadores Marinos (www.marine-ed.org).

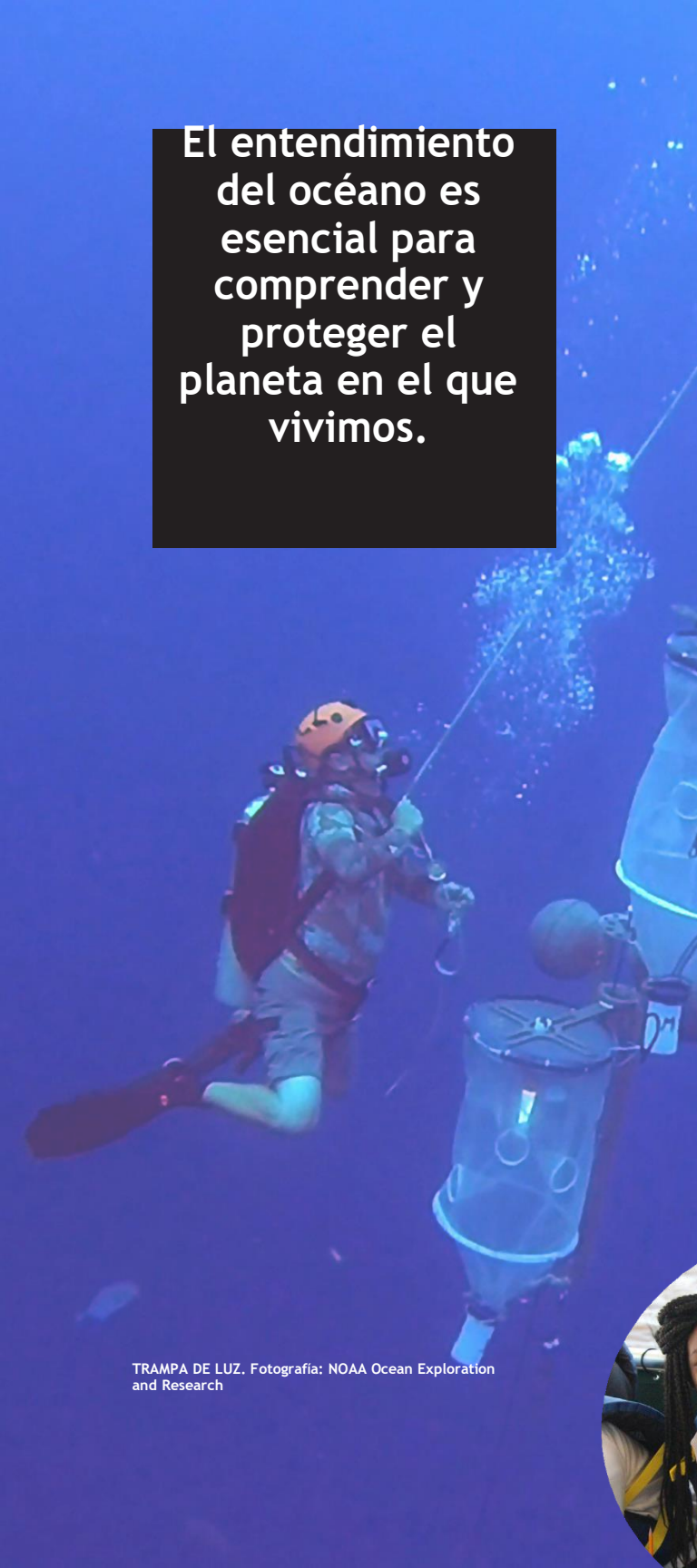
PULPO DUMBO. Fotografía: NOAA Ocean Exploration and Research



Alfabetización oceánica:

La alfabetización oceánica es una aproximación al entendimiento de la forma en la que el océano influye en nosotros y cómo es que nosotros tenemos, a su vez, una influencia en el océano

EXAMINANDO ALGAS en la playa, Parque Nacional Channel Islands y el Santuario Marino Nacional. Fotografía: Claire Fackler, Oficina de Santuarios Marinos Nacionales de NOAA

A diver in a blue wetsuit and orange helmet is underwater, holding a large, clear, cylindrical light trap. Bubbles are rising from the trap. The background is a deep blue ocean.

El entendimiento
del océano es
esencial para
comprender y
proteger el
planeta en el que
vivimos.

TRAMPA DE LUZ. Fotografía: NOAA Ocean Exploration
and Research

El océano es la
característica que
define a nuestro
planeta azul.

Cinco grandes cuencas oceánicas interconectadas, el Atlántico, el Pacífico, el Índico, el Ártico y el Sur, constituyen el único océano en nuestro sistema solar, y contienen el 97 por ciento del agua de la Tierra. El vapor liberado en la atmósfera regresa como lluvia, aguanieve y nieve, reabasteciendo el planeta con agua dulce. Toda la vida, incluida la nuestra, existe gracias al océano. Nuestras vidas dependen, ahora y para siempre, de la salud del océano. Es esencial entender y proteger el planeta en el que vivimos.

Esta guía presenta la visión de una sociedad alfabetizada con respecto al océano. Junto con el *Alcance y la secuencia de la alfabetización oceánica para los grados K-12*, la *Alineación de la alfabetización oceánica con los estándares de ciencia de la próxima generación* y la *Encuesta internacional de alfabetización oceánica*, describe un marco para lograr la alfabetización oceánica. Estos documentos son recursos prácticos basados en la investigación para influir en el aprendizaje y la enseñanza sobre el océano en nuestras escuelas, museos, acuarios, centros de ciencias, parques y otros espacios informales de aprendizaje. Varios cientos de científicos y educadores destacados contribuyeron al desarrollo de estos documentos de consenso. Se utilizaron para garantizar que los conceptos oceánicos estén representados en *Un marco para la educación científica K-12* (NRC, 2012) y los *Estándares científicos de la próxima generación* (NGSS Lead States, 2013).



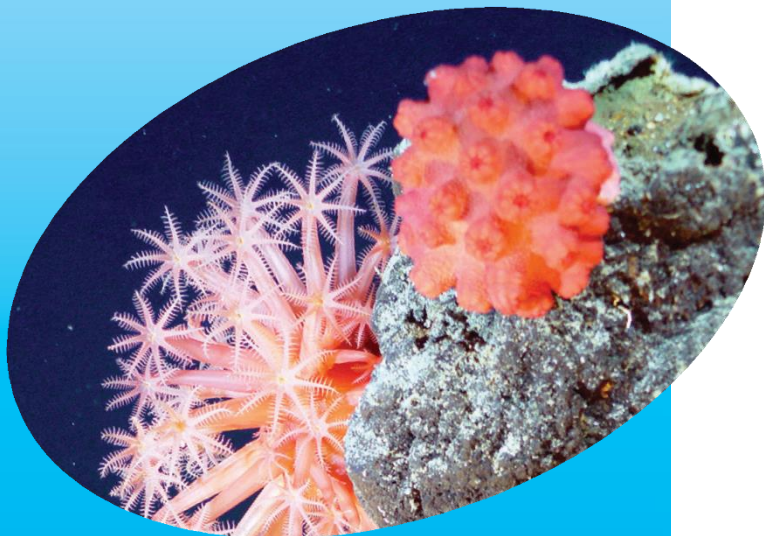
**LOS ESTUDIANTES
OBSERVAN** a los animales
atrapados a bordo del
E / V Discovery en la Reserva
Nacional de Investigación del
Estuario de la Cuenca ACE.
Fotografía: Erin Weeks,
Departamento de Recursos
Naturales de Carolina del Sur

Enseñando sobre el océano

El océano cubre la mayor parte de nuestro planeta, regula nuestro tiempo y clima, absorbe grandes cantidades de dióxido de carbono y alimenta a gran parte de la población humana. Durante décadas, el océano ha absorbido los impactos de nuestra contaminación, desechos marinos, degradación del hábitat y sobrepesca. Ahora, el cambio climático, la acidificación de los océanos y los microplásticos amenazan la salud del océano de formas sin precedentes.

Mejorar la comprensión pública de la importancia del océano es clave para resolver estos problemas complejos que son desproporcionadamente devastadores en las comunidades de color y otras poblaciones marginadas. Mientras más personas sepan, más estarán dispuestas a apoyar políticas para mantener el océano saludable (Steel et al., 2005). La comprensión de sistemas complejos como el océano se mejora cuando los estudiantes usan modelos y simulaciones y se involucran en experiencias de primera mano (Tran, 2009). Participando en experiencias reales y virtuales con entornos oceánicos y costeros ayudan a los alumnos a establecer conexiones personales que los motiven a instruirse sobre el océano y actuar en nombre de los sistemas de agua dulce y oceánica.

El contenido curricular, la instrucción y la evaluación derivan de estándares aceptados. Al asegurarnos de que los conceptos de ciencias oceánicas sean prominentes en los estándares de ciencias, podemos asegurar su incorporación en todo el sistema educativo K-12. Los educadores de ciencias informales y las organizaciones comunitarias preocupadas por la salud de nuestro planeta oceánico y por promover la ciencia, el medio ambiente y la alfabetización oceánica pueden ayudar a los sistemas escolares a implementar los Estándares de Ciencias de la Próxima Generación u otros objetivos de aprendizaje de ciencias de alta calidad para ayudar a sus estudiantes y a otras partes interesadas volverse más alfabetizados sobre el océano.



OCTOCORALES DE AGUAS PROFUNDAS. Fotografía: NOAA Ocean Exploration and Research

Esquema de la Alfabetización Oceánica

El Marco de Alfabetización Oceánica comprende esta guía, el Alcance y Secuencia de Alfabetización Oceánica más detallados para los grados K-12, la Alineación de la Alfabetización Oceánica con los Estándares de Ciencia de la Próxima Generación, y la Encuesta Internacional de Alfabetización Oceánica. Esta guía describe las 7 ideas más importantes, o Principios Esenciales, sobre el océano que todos deberían saber. Los 45 Conceptos Fundamentales apoyan y agregan detalles a los Principios Esenciales.

El Alcance y la Secuencia proporcionan a los educadores orientación sobre lo que los estudiantes deben comprender en LOS GRADOS K-2, GRADOS 3-5, GRADOS 6-8 Y GRADOS 9-12 para lograr una comprensión completa de los Principios esenciales. Estas progresiones, representadas como 28 diagramas de flujo conceptuales que incluyen referencias cruzadas, muestran cómo el pensamiento de los estudiantes sobre el océano puede desarrollarse de formas cada vez más complejas a lo largo de muchos años de instrucción científica coherente y reflexiva. El Alcance y la Secuencia se desarrollaron a través de un extenso proceso iterativo de 2006-2010. Más de 150 personas contribuyeron al esfuerzo. El Alcance y la Secuencia se publicaron en el *Informe especial # 3 de NMEA sobre la Campaña de Alfabetización Oceánica* (NMEA, 2010). Este informe también cubrió la historia de la campaña hasta la fecha, un resumen de la investigación educativa relevante y una discusión sobre cómo abordar los temas de alfabetización oceánica dentro y fuera del aula.

La alineación de la Alfabetización Oceánica con los Estándares de Ciencia de la Próxima Generación (2015) muestra la relación explícita y a veces matizada entre el Marco de Alfabetización Oceánica y los Estándares de Ciencia de la Próxima Generación (NGSS). Debido a la Campaña de Alfabetización del Océano, muchas ideas sobre el océano se incluyen directamente en NGSS. En muchos otros casos, las ideas oceánicas no son explícitas, pero son esenciales para que los alumnos logren una comprensión total de las Ideas Básicas y las Expectativas de Rendimiento de NGSS. Este documento es de importancia crítica para los supervisores de ciencias estatales, los coordinadores de ciencias del distrito y los comités de adopción que buscan superar el "sesgo terrestre" en los materiales de instrucción de ciencias.

La Encuesta Internacional de Alfabetización Oceánica (IOLS) (2019) es un instrumento de medición basado en la comunidad que permite la comparación de los niveles de conocimiento del océano entre los jóvenes de 15 a 17 años a través del tiempo y la ubicación. La IOLS incluye preguntas de opción múltiple que abordan las ideas sobre el océano descritas por el Marco de Alfabetización Oceánica. Es un instrumento de medición basado en la investigación probada exhaustivamente para la confiabilidad estadística y la validez de contenido en múltiples idiomas y países. Para obtener más información, visite <https://mare.lawrencehallofscience.org/ocean/international-ocean-literacy-survey>.

El desarrollo del Marco de Alfabetización Oceánica fue informado por investigaciones actuales sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, que incluyen *Aprendizaje de la ciencia en entornos informales* (NRC, 2009), *Llevar la ciencia a la escuela* (NRC, 2007), y *Cómo aprenden las personas* (2000, 2018). El Esquema de Alfabetización Oceánica ha sido utilizado como guía durante el trabajo de los comités de estándares, desarrolladores de currículo, profesores, educadores científicos informales, desarrolladores de evaluaciones, desarrolladores profesionales, profesionales de la comunicación y científicos dedicados a la educación y la divulgación. Vea el Cuadro de Honor en <https://www.marine-ed.org/ocean-literacy/honor-roll> para conocer los nombres de quienes contribuyeron a todos los aspectos del Marco de Alfabetización Oceánica. [Acceda al Marco de Alfabetización Oceánico en www.oceanliteracyNMEA.org](https://www.oceanliteracyNMEA.org).



Los Principios Esenciales de las Ciencias del Océano

1

La Tierra tiene un gran océano con muchas características.

2

El océano y la vida en él, dan forma a las características de la Tierra.

3

El océano es una gran influencia en el tiempo y el clima.

4

El océano hace que la Tierra sea habitable.

5

El océano sustenta una gran diversidad de vida y ecosistemas.

6

El océano y los humanos están conectados inextricablemente.

7

Gran parte del océano sigue sin explorarse.

Acerca de la campaña de Alfabetización Oceánica

La **Campaña de Alfabetización Oceánica** es un esfuerzo amplio, colaborativo y descentralizado de cientos de científicos y educadores para crear una sociedad más alfabetizada con respecto al océano. La Campaña se enfoca principalmente en influir en la educación de nuestros estudiantes de K-12 a través de la implementación del Marco de Alfabetización Oceánica. Estos documentos de consenso brindan a los educadores formales e informales y a los desarrolladores de planes curriculares y programas una "hoja de ruta" que les ayuda a construir experiencias de aprendizaje coherentes y conceptualmente sólidas para estudiantes de todas las edades. Continuamos buscando aportes de colegas para expandir el consenso sobre lo que es esencial para que los alumnos comprendan sobre nuestro planeta oceánico y sobre qué herramientas necesitan los educadores para mejorar continuamente la eficacia de nuestro trabajo.

Impactos de la campaña hasta la fecha

Desde su primera publicación en 2005, esta guía ha influido directamente en el contenido de *El Marco de la Educación de la Ciencia del K-12 (NRC, 2012)* y los *Estándares de Ciencia de la Próxima Generación (NGSS Lead States, 2013)*, y ha producido cambios en las pautas de financiación en varias agencias federales proporcionó un marco para diseñar exhibiciones y programas en muchas instituciones de ciencias informales, y sirvió como base para cursos universitarios y materiales de ENSEÑANZA de ciencias K-12. Cabe destacar que ha inspirado y servido como modelo para otras guías de alfabetización científica (e.g., clima, energía, grandes lagos, bahía de Bengala, mar Mediterráneo) y ha sido traducido a varios idiomas. Lo más importante, la Campaña de Alfabetización Oceánica ha provocado un cambio en la manera en que pensamos. Comprender la importancia de los sistemas del océano, el clima y la Tierra ya no está al margen de la educación científica. Es esencial. ¡Ahora existe un amplio acuerdo de que no se puede estar alfabetizado en ciencias si no se está alfabetizado sobre el océano!

Desarrollo internacional

Si bien el Marco de Alfabetización Oceánica se desarrolló para su uso en los Estados Unidos, ha inspirado varios otros esfuerzos importantes en todo el mundo para lograr la Alfabetización Oceánica. Se han convocado conferencias y reuniones sobre Alfabetización Oceánica en Portugal, Japón, Bélgica, Chile, Australia, Fiji e Italia. La Red Internacional de Educadores Marinos del Pacífico (2007), la Asociación Europea de Educadores de Ciencias Marinas (2012), la Red Canadiense para la Educación del Océano (2013), la Asociación de Educadores Marinos de Corea y la Asociación de Educadores Marinos de Asia (2016) se han formado expresamente para promover la Alfabetización del Océano. La Comisión Europea ha financiado dos grandes iniciativas para difundir la Alfabetización Oceánica en Europa (Sea Change y ResponSEAbly). Canadá, Estados Unidos y Europa occidental se han unido en una iniciativa de Alfabetización del Océano Transatlántico. La UNESCO lanzó un Alfabetización Oceánica para Todos - Equipo de herramientas en 2018. La Alfabetización Oceánica es también un foco de los acuerdos de Galway y Belem sobre cooperación científica entre países que bordean el Atlántico, así como la Década de las Naciones Unidas de Ciencias del Océano para el Desarrollo Sostenible.

ALFABETIZACIÓN OCEÁNICA

Principios Esenciales y Conceptos Fundamentales

INFORMACIÓN ADICIONAL

Visite www.oceanliteracyNMEA.org para encontrar una versión en línea de este documento y obtener actualizaciones, correlaciones de los estándares de educación y enlaces a recursos educativos relacionados.

Literatura citada

National Research Council. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience and school*. Washington, DC: The National Academies Press <https://doi.org/10.17226/9853>. • National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). *How people learn II: Learners, contexts, and cultures*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24783>. • National Marine Educators Association. (2010). *NMEA Special Report #3: The Ocean Literacy Campaign*. Retrieved from: <https://www.marine-ed.org/ocean-literacy/special-report>. • National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>. • National Research Council. (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12190>. • National Research Council. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K–8*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11625>. • NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For states, by states*. Washington, DC: National Academy Press. Retrieved from: <https://www.nextgenscience.org/>. • Steel, B. S., Lovrich, N., Lach, D., & Fomenko, V. (2005). Correlates and consequences of public knowledge concerning ocean fisheries management. *Coastal Management*, 33, 37–51. • Tran, L. (2009). Children and adults' understanding of ocean and climate sciences. Paper prepared for the committee for the *Review of the NOAA Education Program*. Retrieved from <https://mare.lawrencehallofscience.org/sites/mare.lawrencehallofscience.org/files/images/LYNN%20TRAN%20NRC%20PAPER.pdf>.

1 La Tierra tiene un gran océano con muchas características.



EL OCEANO DESDE EL ESPACIO. Esta imagen infrarroja muestra el océano pacífico desde el satélite GOES-11. Fotografía: NASA

- A** El océano es la característica física que define nuestro planeta Tierra, ya que cubre alrededor del 70 por ciento de la superficie del planeta. Hay un océano con muchas cuencas oceánicas, como el Pacífico Norte, Pacífico Sur, Atlántico Norte, Atlántico Sur, Índico Sur y Ártico.
- B** Las cuencas oceánicas están compuestas por el lecho marino y sus características geológicas (islas, trincheras, dorsales oceánicas y valles) y varían en tamaño, forma y características debido al movimiento de la corteza terrestre (litosfera). Los picos más altos, los valles más profundos y las llanuras más planas de la Tierra se encuentran en el océano.
- C** A lo largo del océano hay un sistema de circulación interconectado impulsado por el viento, las mareas, la fuerza de rotación de la Tierra (efecto Coriolis), el Sol y las diferencias de densidad del agua. La forma de las cuencas oceánicas y las masas de tierra adyacentes influyen en el camino de la circulación. Esta "cinta transportadora oceánica global" mueve el agua a través de todas las cuencas oceánicas, transportando energía (calor), materia y organismos alrededor del océano. Los cambios en la circulación oceánica tienen un gran impacto en el clima y ocasionan cambios en los ecosistemas.
- D** El nivel del mar es la altura promedio del océano en relación con la tierra, tomando en cuenta las diferencias causadas por las mareas. El nivel del mar cambia a medida que las placas tectónicas producen cambios en el volumen del agua dentro de las cuencas oceánicas y la altura de la tierra cambia a medida que los casquetes polares se derriten o crecen. También cambia a medida que el agua de mar se expande y se contrae cuando se calienta y se enfría.
- E** La mayor parte del agua en la Tierra (97 %) se encuentra en el océano. El agua de mar tiene propiedades únicas. Es salada, su punto de congelación es ligeramente más bajo que el agua dulce, su densidad es ligeramente más alta, su conductividad eléctrica es mucho más alta y es ligeramente básica. El equilibrio del pH es vital para la salud de los ecosistemas marinos e importante para controlar la velocidad a la que el océano absorberá
- F** El océano es una parte integral del ciclo del agua y está conectado a todos los depósitos de agua de la Tierra a través de los procesos de evaporación y precipitación.
- G** El océano está conectado a los principales lagos, cuencas hidrográficas y vías fluviales debido a que todas las principales cuencas hidrográficas de la Tierra conducen al océano. Los ríos y arroyos transportan nutrientes, sales, sedimentos y contaminantes desde las cuencas hasta los estuarios costeros y el océano.
- H** Aunque el océano es inmenso, es finito y sus recursos son limitados.

2

El océano y la vida en él, dan forma a las características de la Tierra.

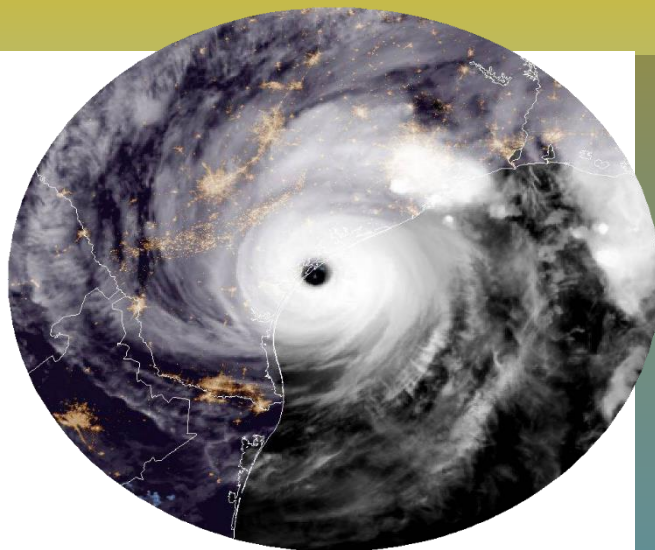
- A** Muchos materiales de la Tierra y ciclos biogeoquímicos se originan en el océano. Muchas de las rocas sedimentarias que se encuentran ahora expuestas se formaron en el océano. La vida marina estableció el vasto volumen de rocas silíceas y carbonatadas.
- B** Los cambios en el nivel del mar a lo largo del tiempo han expandido y contraído las plataformas continentales, han creado y destruido los mares interiores y han dado forma a la superficie de la tierra.
- C** La erosión (el desgaste de rocas, tierra y otros materiales terrestres bióticos y abióticos) ocurre en las zonas costeras debido al viento, las olas y las corrientes en los ríos y el océano y los procesos asociados con el movimiento de los sedimentos de las placas tectónicas. La mayor parte de la arena de la playa (diminutos trozos de animales, plantas, rocas y minerales) es erosionado por fuentes terrestres y transportada hacia la costa por los ríos; también es erosionada por fuentes terrestres de oleaje. Las corrientes redistribuyen la arena estacionalmente.
- D** El océano es la mayor reserva de carbono de ciclo corto en la Tierra. Muchos organismos usan carbono disuelto en el océano para formar conchas, otras partes del esqueleto y arrecifes de coral.
- E** La actividad tectónica, los cambios en el nivel del mar y la fuerza de las olas tienen un efecto en la estructura física y los accidentes geográficos de la costa.

OLAS ROMPIENDO en la costa de Big Sur. Fotografía: Steve Lonhart/NOAA Monterey Bay National Marine Sanctuary



3 El océano es una gran influencia en el tiempo y el clima.

- A** La interacción de los procesos oceánicos y atmosféricos controla el tiempo y el clima al dominar los sistemas de energía, agua y carbono en la Tierra.
- B** El océano modera el tiempo y el clima global al absorber la mayor parte de la radiación solar que llega a la Tierra. El intercambio de calor entre el océano y la atmósfera impulsa el ciclo del agua y la circulación oceánica y atmosférica.
- C** El intercambio de calor entre el océano y la atmósfera puede dar lugar a fenómenos climáticos dramáticos globales y regionales, que afectan los patrones de lluvia y sequía. Ejemplos significativos incluyen el fenómeno de la Oscilación del Sur-El Niño y La Niña, los cuales producen cambios importantes en los patrones climáticos globales puesto que alteran los patrones de temperatura de la superficie del mar en el Pacífico.
- D** La condensación del agua que se evaporó de los mares cálidos proporciona la energía para huracanes y ciclones. La mayor parte de la lluvia que cae en la tierra se evaporó originalmente del océano tropical.
- E** El Océano domina el ciclo de carbono de la Tierra. La mitad de la productividad primaria en la Tierra sucede en la capa superficial del océano que se encuentra iluminada por el sol. El océano absorbe aproximadamente la mitad de todo el dióxido de carbono y del metano que se emite hacia la atmósfera.



HURACÁN HARVEY desde el satélite GOES-16. Imagen: NOAA Cooperative Institute for Research in the Atmosphere

- F** El océano ha tenido, y seguirá teniendo, una gran influencia en el cambio climático al absorber, almacenar y mover el calor, el carbono y el agua. Los cambios en la circulación del océano han producido cambios abruptos en el clima durante los últimos 50,000 años.
- G** Los cambios en el sistema océano-atmósfera pueden provocar cambios en el clima que, a su vez, ocasionan más cambios en el océano y la atmósfera. Estas interacciones tienen dramáticas consecuencias físicas, químicas, biológicas, económicas y sociales.

4 El océano hace que la Tierra sea habitable.

- A** La mayor parte del oxígeno en la atmósfera provino originalmente de la actividad de organismos fotosintéticos en el océano. Esta acumulación de oxígeno en la atmósfera terrestre era necesaria para sustentar la vida y su desarrollo.
- B** El océano es la cuna de la vida; los primeros rastros de vida en este planeta se pueden encontrar en el océano. Los millones de diferentes especies de organismos que habitan la Tierra están relacionados entre sí a través de ancestros en común que evolucionaron en el océano y que continúan evolucionando en la actualidad.
- C** El océano proporcionó y continúa proporcionando agua, oxígeno y nutrientes, y modera el clima, lo que hace posible la existencia de la vida en la Tierra (Principios Esenciales 1, 3 y 5).

POZAS DE KAINALIU. Fotografía: Claire Fackler/NOAA Office of National Marine Sanctuaries



5

El océano sustenta una gran diversidad de vida y ecosistemas.

- A** La vida marina varía mucho en tamaño, podemos encontrar desde los organismos más pequeños, los microbios, hasta el animal más grande de la Tierra, la ballena azul.
- B** La mayor parte de los organismos y de la biomasa en el océano está constituida por microbios, los cuales son la base de todas las cadenas alimentarias en el océano. Los microbios son los productores primarios más importantes en el océano. Tienen tasas de crecimiento y ciclos de vida extremadamente rápidos, y producen una gran cantidad de carbono y oxígeno en la Tierra.
- C** La mayoría de los principales grupos que existen en la Tierra se encuentran exclusivamente en el océano y la diversidad de los principales grupos de organismos es mucho mayor en el océano que en la tierra.
- D** La biología marina nos brinda muchos ejemplos únicos de ciclos de vida, adaptaciones y relaciones entre organismos (simbiosis, dinámicas depredador-presa, transferencia de energía) que no podemos observar en tierra.
- E** El océano provee un espacio vasto para vivir en el que existen diversos y únicos ecosistemas que abarcan desde la superficie pasando a través de la columna de agua, hasta el lecho marino y debajo del mismo. La mayor parte del espacio habitable en la Tierra está en el océano.
- F** Los ecosistemas oceánicos están definidos por factores ambientales y por la comunidad de organismos que viven allí. La vida marina no está distribuida uniformemente a través del tiempo o el espacio debido a las diferencias en los factores abióticos como el oxígeno, la salinidad, la temperatura, el pH, la luz, los nutrientes, la presión, el sustrato y la circulación. Pocas regiones del océano son las que sostienen la mayor abundancia de vida, mientras que la mayor parte del océano no sustenta mucha vida.
- G** Hay ecosistemas en el océano profundo que no dependen de la energía de la luz solar y ni de los organismos fotosintéticos. Los respiraderos hidrotermales, las aguas termales submarinas y las filtraciones de metano en frío dependen únicamente de la energía química y los organismos quimiosintéticos para mantener la vida.
- H** Las mareas, las olas, la depredación, el sustrato y otros factores causan patrones de zonificación vertical a lo largo de la costa; la densidad, la presión y los niveles de luz causan patrones de zonificación vertical en mar abierto. Los patrones de zonificación influyen en la distribución y diversidad de los organismos.
- I** Los estuarios proporcionan áreas de cría importantes y productivas para muchas especies marinas y acuáticas.



6 El océano y los humanos están conectados inextricablemente.

- A** El océano afecta la vida de cada ser humano. Suministra agua dulce (ya que la mayoría de la lluvia proviene del océano) y casi todo el oxígeno de la Tierra. El océano modera el clima, influye en el tiempo atmosférico e influye en la salud de los humanos.
- B** El océano proporciona alimentos, medicinas y recursos minerales y energéticos. Apoya empleos y economías nacionales, sirve como una carretera para el transporte de bienes y personas, y juega un papel en la seguridad nacional.
- C** El océano es una fuente de inspiración, recreación, rejuvenecimiento y descubrimiento. También es un elemento importante en el patrimonio de muchas culturas.
- D** Los humanos tienen un impacto en el océano en una gran variedad de formas. Las leyes, regulaciones y la administración de recursos afectan lo que se extrae del océano y lo que se vierte en él. El desarrollo humano y la actividad conducen a la contaminación (fuente puntual, fuente no puntual y contaminación acústica), cambios en la química del océano (acidificación del océano) y modificaciones físicas (cambios en playas, costas y ríos). Además, los humanos han erradicado la mayoría de los grandes vertebrados del océano.
- E** Los cambios en la temperatura del océano y el pH debido a las actividades antropogénicas pueden afectar la supervivencia de algunos organismos e impactar en la diversidad biológica (blanqueamiento del coral debido al aumento de la temperatura y la inhibición de la formación de conchas debido a la acidificación del océano).
- F** Gran parte de la población mundial vive en áreas costeras. Las regiones costeras son susceptibles a los peligros naturales (tsunamis, huracanes, ciclones, cambio del nivel del mar y mareas de tormenta).
- G** Todos tenemos la responsabilidad de cuidar el océano. El océano es el sustento de la vida en la Tierra y los humanos deben vivir de manera que puedan sustentar el océano. Se necesitan acciones individuales y colectivas para gestionar eficazmente los recursos oceánicos para todos.



UN GUARDIÁN DEL OCÉANO. Fotografía: Claire Fackler/NOAA
Office of National Marine Sanctuaries.

7 Gran parte del océano sigue sin explorarse.

- A** El océano es el lugar inexplorado más grande de la Tierra; conocemos menos del 5 % de sus aguas. La próxima generación de exploradores e investigadores encontrará grandes oportunidades de descubrimiento, innovación e investigación.
- B** Entender el océano es mucho más que una cuestión de curiosidad. Se necesita de la exploración, experimentación y del descubrimiento para comprender mejor los sistemas y los procesos oceánicos. Nuestra propia supervivencia depende de ello.
- C** En los últimos 50 años, el uso de los recursos oceánicos ha incrementado significativamente; la sostenibilidad futura de los recursos oceánicos depende de nuestra comprensión de esos recursos y su potencial.
- D** Nuevas tecnologías, sensores y herramientas están aumentando nuestra capacidad de explorar el océano. Los científicos cada vez hacen más uso de satélites, boyas, observatorios submarinos y sumergibles no tripulados.
- E** El uso de modelos matemáticos es de vital importancia para entender el sistema oceánico. Los modelos nos ayudan a comprender la complejidad del océano y sus interacciones con el interior de la Tierra, la atmósfera, el clima y las masas de tierra.
- F** La exploración oceánica es interdisciplinaria. Requiere una estrecha colaboración entre biólogos, químicos, climatólogos, programadores informáticos, ingenieros, geólogos, meteorólogos, físicos, animadores e ilustradores. Y estas interacciones fomentan ideas y perspectivas nuevas que nutren las investigaciones.



DOCUMENTOS DE UN BUZO una estructura descubierta en el Atolón de Midway mediante un estudio magnetométrico, para cualquier especie invasora. Fotografía: Brett Seymour/NOAA Office of Ocean Exploration and Research

Agradecimientos

La Guía de alfabetización oceánica inicial, publicada en 2005, fue el resultado de un esfuerzo comunitario entre las comunidades de ciencias y educación oceánicas.

Comenzó con un taller en línea de 2 semanas que incluyó a unos 100 expertos y líderes de opinión. El evento fue planeado y coordinado por Francesca Cava, National Geographic Society (NGS); Sarah Schoedinger, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA); Craig Strang, Lawrence Hall of Science, y Peter Tuddenham, College of Exploration, con el patrocinio del NGS y NOAA. El taller fue presentado por College of Exploration, avalado por Association of Zoos and Aquariums (AZA) y The Ocean Project, y promovido por National Marine Educators Association (NMEA) y Centers for Ocean Science Education Excellence (COSEE). Asimismo, muchos científicos y educadores del océano hicieron grandes contribuciones al desarrollo y la revisión de la guía original.

Desde entonces, un gran número de individuos, instituciones y organizaciones han aportado contribuciones substanciales al desarrollo, revisión y promoción de componentes adicionales del Marco de Alfabetización Oceánica, incluyendo COSEE, NMEA, NOAA, College of Exploration, Lawrence Hall of Science, y Sea Grant. Para una lista detallada de todos los individuos que han contribuido al desarrollo del Marco de Alfabetización Oceánica, visite nuestra lista de honor en:

<https://www.marine-ed.org/ocean-literacy/honor-roll>.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2020). Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages. Washington, DC.

©National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2020



Cover photo: composite photo features species from multiple ocean basins and Island of Ofu in American Samoa, photo: Kip Evans.

Third Version: February, 2020. www.oceanliteracyNMEA.org © National Oceanic and Atmospheric Administration, 2020.

Brochure design: Marty Ittner