

Sample Pages from



Thanks for checking us out. Please call us at 800-858-7339 with questions or feedback, or to order this product. You can also order this product online at [www.tcmpub.com](http://www.tcmpub.com).

For correlations to State Standards, please visit  
[www.tcmpub.com/administrators/correlations](http://www.tcmpub.com/administrators/correlations)

## Smithsonian STEAM Readers: Grade 5 (Spanish)

**This sample includes the following:**

**Management Guide** (9 pages)

**Sample Reader** (17 pages)

**Sample Lesson Plan** (20 pages)

To Create a World <sup>in</sup> which  
Children Love to Learn!

800-858-7339 • [www.tcmpub.com](http://www.tcmpub.com)



# Smithsonian

## STEAM Readers

Science ■ Technology ■ Engineering ■ Arts ■ Mathematics

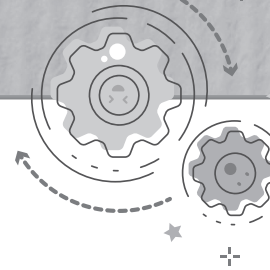
**Management Guide**

**Spanish  
Version**

**Teacher Created Materials**

Grade  
**5**



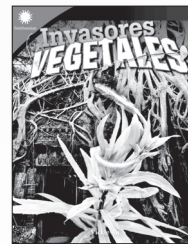
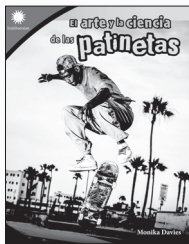
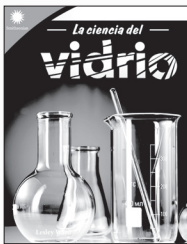
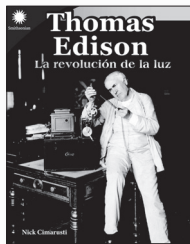
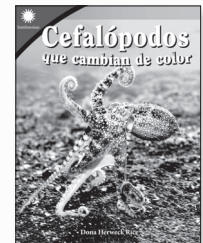
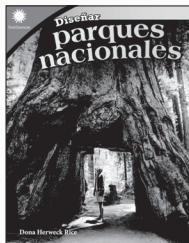
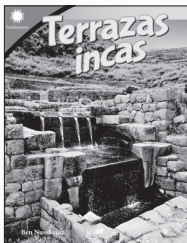
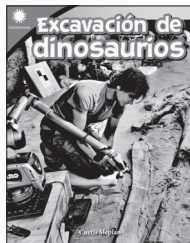
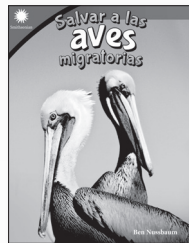
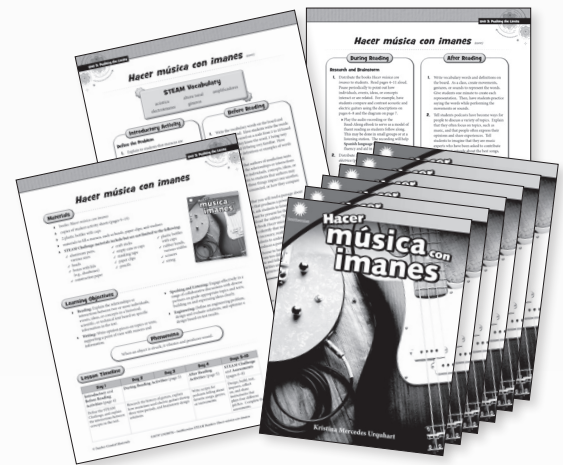


# Table of Contents

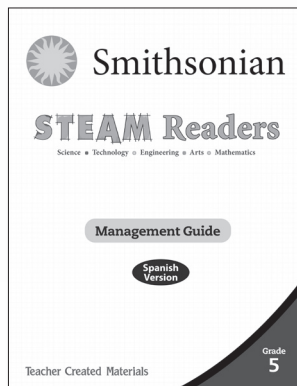
<b>Series Welcome</b> .....	4
<b>Research</b>	
Fostering Content-Area Literacy.....	6
STEAM Education and the Makers Movement .....	10
Differentiating for All Learners .....	14
Using Technology to Improve Literacy .....	16
<b>How to Use This Product</b>	
Kit Components .....	17
Lesson Plan Components.....	18
Assessments.....	20
Digital Resources.....	22
Using Interactiv-eBooks .....	23
Pacing and Instructional Setting Options.....	24
<b>About the Books</b>	
Reading Levels .....	25
Book Summaries.....	26
Nonfiction Literacy Skill Descriptions .....	29
<b>Standards Correlations</b>	
Introduction to Standards .....	31
Literacy Standards.....	32
STEAM Standards.....	34
<b>Appendixes</b>	
Appendix A: References Cited.....	38
Appendix B: Engineering Design Process.....	39
Appendix C: Digital Resources.....	43
Appendix D: Materials List .....	47

# Kit Components

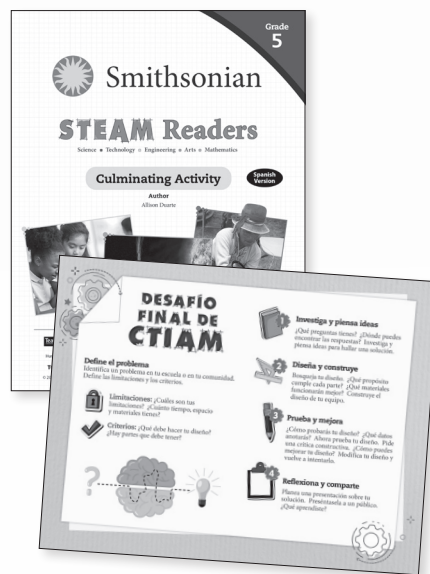
15 lesson plans with 6 copies of each book



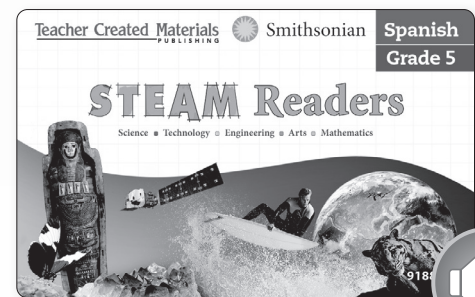
## Management Guide



## Culminating Activity



## Digital and Audio Resources

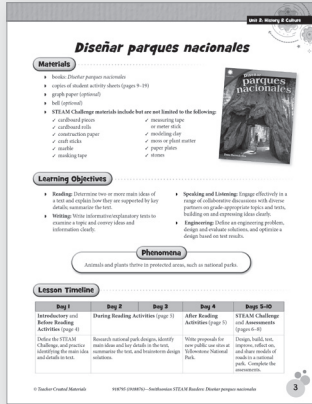


# Lesson Plan Components

Each ten-day lesson sequence is organized in a consistent format for ease of use.

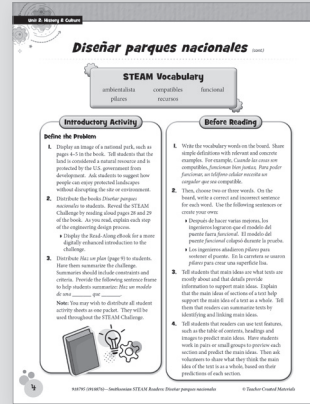
## Overview

- The overview page includes learning objectives, a materials list, and a suggested timeline for lessons.



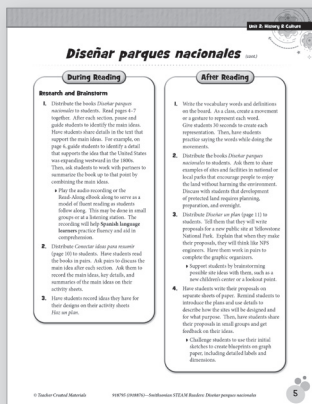
## Day 1

- Students are introduced to the STEAM Challenge, vocabulary, and reading skill.



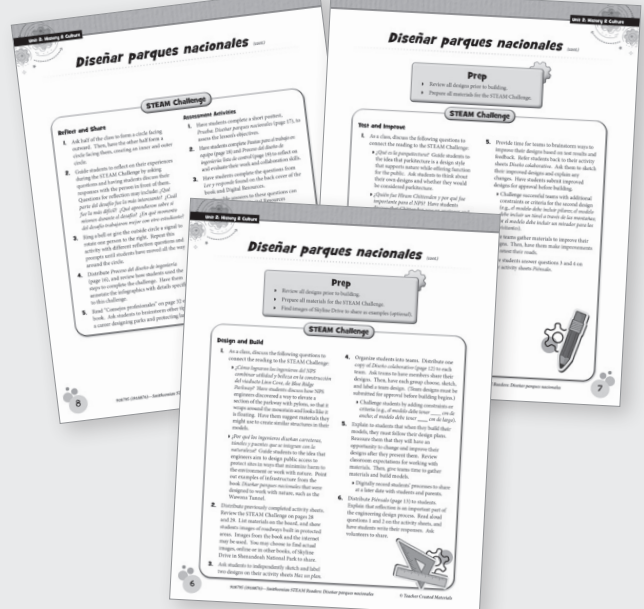
## Days 2, 3, and 4

- Students complete reading and writing activities as they gain knowledge that will help them with the STEAM Challenge.



## Days 5-10

- Students take what they've learned and apply it to design, build, test, and improve a solution.
- Students reflect, share work, and take assessments.

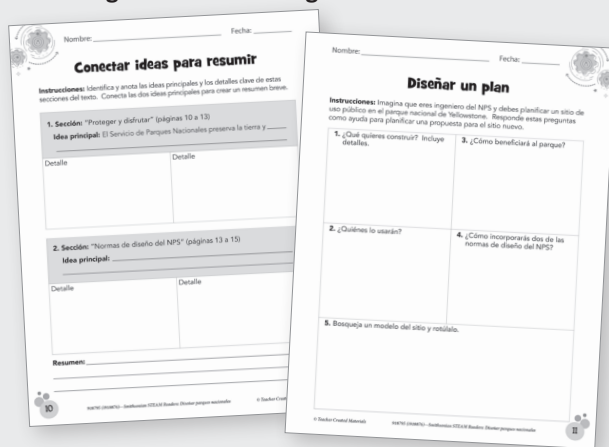




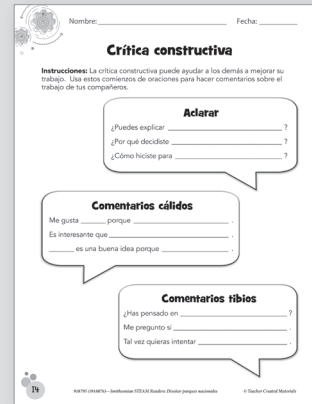
# Lesson Plan Components *(cont.)*

## Student Activity Sheets

Literacy skills are supported with meaningful activities that **promote higher-order thinking skills**.



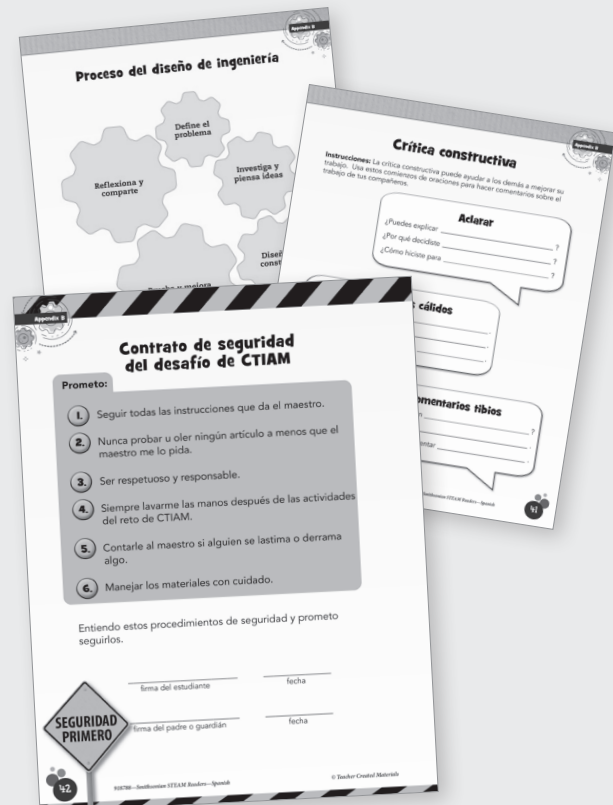
**Effective feedback techniques** are supported with **sentence frames** to help students provide feedback to peers and to facilitate productive classroom dialogue.



STEAM Challenge activity sheets support students throughout the **engineering design process**.



Appendix B includes quick reference sheets for students and teachers.



# Assessments

Assessment guides teacher decisions and improves student learning. *Smithsonian STEAM Readers* offers balanced assessment opportunities. Assessments require students to demonstrate analytical thinking, comprehend informational texts, and write evidence-based responses.

## Quizzes

Each lesson plan includes a quiz with multiple-choice questions and a short-answer question. These assessments include text-dependent questions and may be used as open-book evaluations. Answer keys are provided on page 2 of each lesson.

## STEAM Challenge

STEAM Challenges include a *Teamwork Rubric* and an *Engineering Design Process Checklist*. These guide students to reflect on and evaluate their work and collaboration skills.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### Prueba: Diseñar parques nacionales

**Instrucciones:** Lee cada pregunta. Escoge la mejor respuesta. Rellena la burbuja de la respuesta que escogiste. Responde la última pregunta con oraciones completas.

- ¿Cuál de estas oraciones describe mejor la idea principal del libro?
  - A Los ingenieros deben seguir ciertas normas cuando diseñan edificios en áreas protegidas.
  - B El NPS preserva las áreas naturales, históricas y culturales para el disfrute de las generaciones presentes y futuras.
  - C La arquitectura se aprecia en todo Yellowstone.
  - D El presidente Ulysses S. Grant creó el primer parque nacional y lo llamó Yellowstone.
- El propósito principal de las normas de diseño del NPS es \_\_\_\_\_.
  - A que el público acceda a todas las áreas de los parques nacionales
  - B explicar cómo se formó el NPS
  - C establecer reglas de construcción que protejan las áreas naturales
  - D enseñarle al público sobre las áreas protegidas
- ¿Qué características tiene un diseño de acceso universal?
 

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_
- ¿Qué oración apoya la idea de que la arquitectura cuida la naturaleza, se integra con el paisaje y es funcional para el público?
  - A El diseño del hotel Old Faithful es parecido a las montañas cercanas.
  - B Las encuestas muestran que la mayoría apoya al NPS.
  - C Las carreteras permiten al público acceder a los parques nacionales.
  - D El NPS tiene muchos sitios diferentes bajo su cuidado.
- El NPS busca preservar los \_\_\_\_\_ naturales para las generaciones presentes y futuras.
  - A viaductos
  - B pilares
  - C ambientalistas
  - D recursos

© Teacher Created Materials 918788 (01/2017)—Smithsonian STEAM Readers: Diseñar parques nacionales 17

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### Pautas para el trabajo en equipo

**Instrucciones:** Piensa en cómo trabajaste con tu equipo. Califícate en cada punto en una escala del 4 al 1.

4 = Siempre 3 = A menudo 2 = A veces 1 = Nunca

Escuché a mis compañeros de equipo.	4	3	2	1
Ayudé a mis compañeros de equipo.	4	3	2	1
Compartí ideas con mis compañeros de equipo.	4	3	2	1
Tomamos decisiones en equipo.	4	3	2	1
<b>Total</b>				

Menciona algo que tu equipo hizo bien.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿En qué podría mejorar tu equipo la próxima vez?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

© Teacher Created Materials

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### Proceso del diseño de ingeniería: lista de control

**Instrucciones:** Tilda las casillas para mostrar que completaste cada paso.

- Define el problema**
  - Comprendí el problema y lo expliqué con mis propias palabras.
- Investiga y piensa ideas**
  - Investigué como ayuda para pensar soluciones.
- Diseña y construye**
  - Planeé e hice un modelo.
  - Pensé como matemático o como ingeniero.
- Prueba y mejora**
  - Usé los criterios para evaluar los diseños.
  - Mejoré los diseños en base a los resultados de las pruebas.
  - Pensé como matemático o como ingeniero.
- Reflexiona y comparte**
  - Compartí mis resultados y reflexioné sobre mi trabajo.

© Teacher Created Materials 918788 (01/2017)—Smithsonian STEAM Readers: Diseñar parques nacionales 19

# Assessments *(cont.)*

## Culminating Activity

The Culminating Activity asks students to apply what they have learned in an engaging and interactive way. Students use what they have learned to solve real-world problems in a final STEAM Challenge.

### DESAFÍO FINAL DE CTIAM

**Define el problema**  
Identifica un problema en tu escuela o en tu comunidad. Define las limitaciones y los criterios.

**Limitaciones:** ¿Cuáles son tus limitaciones? ¿Cuánto tiempo, espacio y materiales tienes?

**Criterios:** ¿Qué debe hacer tu diseño? ¿Hay partes que debe tener?

**1. Investiga y piensa ideas**  
¿Qué preguntas tienes? ¿Dónde puedes encontrar las respuestas? Investiga y piensa ideas para hallar una solución.

**2. Diseña y construye**  
Bosqueja tu diseño. ¿Qué propósito cumple cada parte? ¿Qué materiales funcionarán mejor? Construye el diseño de tu equipo.

**3. Prueba y mejora**  
¿Cómo probarías tu diseño? ¿Qué datos anotarás? Ahora prueba tu diseño. Pide una crítica constructiva. ¿Cómo puedes mejorar tu diseño? Modifica tu diseño y vuelve a intentarlo.

**4. Reflexiona y comparte**  
Planea una presentación sobre tu solución. Preséntasela a un público. ¿Qué aprendiste?

### Pautas para el desafío final de CTIAM

**Instrucciones:** Evalúa cada punto en una escala del 4 al 1.

4 = Excelente    3 = Muy bien    2 = Bien    1 = Necesita mejorar

Categorías	Puntaje			
<b>Contenido</b> Las palabras y las imágenes explicaron todas las partes del proceso del diseño de ingeniería.	4	3	2	1
<b>Diseño</b> El diseño y las mejoras intentaron resolver el problema de manera adecuada.	4	3	2	1
<b>Trabajo en equipo</b> Todos los miembros del equipo ayudaron a preparar y presentar el trabajo.	4	3	2	1
<b>Presentación</b> Los miembros del equipo hablaron con voz fuerte y clara.	4	3	2	1

## Read and Respond

Read and Respond questions can be found on the inside back covers of the books. Questions require various levels of critical thinking and can be used for instruction or assessment. Answer keys are provided in the digital resources.

## Progress Monitoring

There are several points throughout each lesson when useful evaluations can be made. These evaluations can be based on group, paired, and individual discussions and activities.

### Lee y responde

1. ¿Para qué se creó el Servicio de Parques Nacionales?
2. ¿Habría sido fácil proteger los lugares importantes si no se hubiera creado el NPS? Explicalo.
3. ¿Cómo puede haber influido la guerra de Secesión de Estados Unidos en el deseo de crear parques nacionales?
4. ¿Qué tipos de tareas puede abarcar el trabajo de un guardaparques?
5. ¿Los sitios naturales, históricos y culturales deberían protegerse para las futuras generaciones? Explicalo.
6. Imagina que trabajas para el NPS. Investiga acerca de un parque nacional. Diseña un folleto para invitar a las personas a visitar el lugar. No olvides incluir dibujos, datos curiosos y un mapa.



# Digital Resources

Each kit in this series features a variety of digital resources that help teachers weave technology into literacy instruction (see pages 43–46 for more information).

- Interactiv-eBooks
- professional audio recordings of the books
- PDF of each book
- student reproducibles and assessments



## Interactiv-eBook

Interactiv-eBooks provide a digital space in which students can interact with reader content.

**Embedded videos increase student engagement.**

**Embedded audio allows students to hear examples of fluent reading.**

**Text-to-speech highlighting supports struggling readers.**

**Digital annotation tools support close reading and build comprehension skills.**

**Bolded words indicate content vocabulary with definitions in the Glossary.**

**Una nutria llamada Chowder**  
 Chowder es una nutria enana asiática que vive en el Zoológico Nacional Smithsonian. Junto a su pareja, Clementine, tuvieron nueve encantadores zorros. Las hembras se llaman Pickles, Saffron, Olive, Peaches, Radish y Baga. Los machos se llaman Pork Chop, Turnip y... Kevin. Zoológicos de todo el mundo están tratando de ayudar a las nutrias a reproducirse para no se extingan. No siempre es fácil. Por eso, la gran familia de Chowder considera un gran éxito.

Las nutrias enanas son una especie **vulnerable**. Eso quiere decir que podrían estar en peligro de extinción si no se toman medidas. Los investigadores no saben bien cuántas nutrias enanas quedan en la naturaleza. Lo que sí saben es que su hábitat se está reduciendo.

El hogar perfecto para las nutrias es una madriguera que excavan en el lodo, cerca del agua. En ríos, pantanos y arrozales, las nutrias encuentran muchos cangrejos y peces para comer. Cuando las personas se mudan cerca de esas áreas, compiten con las nutrias por el alimento. Cortan plantas y árboles para hacer lugar a sus cultivos. Por último, los productos químicos que usan para matar insectos contaminan el agua.

Una nutria enana asiática come un pescado.

Las nutrias enanas asiáticas tienen dientes muy fuertes para romper los caparzones de los animales que comen. También dejan los crustáceos secándose al sol y esperan a que las valvas se rompan con el calor.

Chowder junto a su familia



## Audio Recordings

*Smithsonian STEAM Readers* includes professional audio recordings for each of the books. The recordings can develop the fluency of English language learners and below-level learners. They provide students with models for appropriate phrasing, intonation, and expression.



## Additional Digital Resources

The digital resources also include student reproducibles used in the lessons. These files can easily be shared through cloud sharing services, displayed on interactive whiteboards, or printed and distributed.

# Pacing and Instructional Setting Options

*Smithsonian STEAM Readers* is flexibly designed and can be used in tandem with a core curriculum within a science block/STEAM/STEM block, and/or literacy block. It can also be used in makerspaces to integrate literacy with the engineering design process. Teachers should customize pacing according to student need and the teacher’s preferred instructional framework, such as Balanced Literacy.

## Smithsonian STEAM Readers within the Balanced Literacy Framework

<b>Modeled and Shared Reading/Writing</b>	The Before, During, and After Reading activities in each lesson of this series offer opportunities for teachers to activate students’ prior knowledge, as well as model fluency and metacognition as they read aloud from the text and guide students through reading and writing activities.
<b>Small-Group Reading/Workshop</b>	The During Reading, After Reading, and STEAM Challenge activities in each lesson of this series can be completed during small-group instruction, in centers, or at workstations, depending on students’ previous learning experiences and their need for teacher support.
<b>Independent Reading</b>	Professional audio recordings, PDFs of the books, and Interactiv-eBooks are provided to support independent reading at workstations and listening centers.
<b>Assessment</b>	This series offers multiple formative and summative assessment opportunities that can be used to guide instruction and assess learning (see pages 20–21 for details).

The following pacing and instructional setting options show suggestions for how to use this product. Two pacing options are provided.

**Option 1** includes both literacy and STEAM Challenge activities. This option spans 10 instructional days and requires approximately 30–45 minutes a day, for a total of 75–112.5 hours over the course of 150 days.

Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Days 5–10
Introductory and Before Reading Activities	During Reading Activity		After Reading Activity	STEAM Challenge and Assessments

**Option 2** includes only literacy activities. This option spans five instructional days and requires approximately 30–45 minutes a day, for a total of 37.5–56.25 hours over the course of 75 days.

Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5
Before Reading Activity	During Reading Activity		After Reading Activity	Assessment Activities

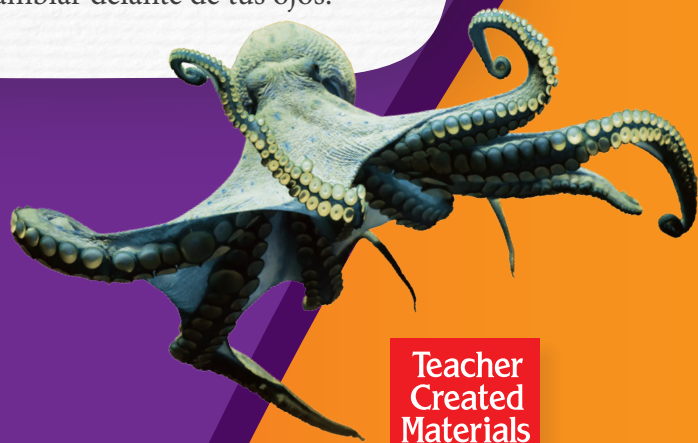




Smithsonian

# Cefalópodos que cambian de color

Imagina que puedes cambiar el color de tu piel en menos de un segundo y luego cambiarlo de nuevo. Imagina que puedes cambiar la textura de tu piel o incluso tu forma en un instante. Si fueras un cefalópodo, ¡no tendrías que imaginarlo! Ellos lo hacen todo el tiempo. Los científicos los estudian para aprender a imitar su increíble capacidad de cambio. ¡Solo trata de no parpadear! Las cosas pueden cambiar delante de tus ojos.



Superar los límites



Smithsonian

© 2022 Smithsonian Institution. El nombre "Smithsonian" y el logo del Smithsonian son marcas registradas de Smithsonian Institution.

Teacher  
Created  
Materials  
PUBLISHING

Niveles de lectura  
Lexile®: 770L  
Lectura guiada: W

ISBN-13: 978-1-0876-4451-6



918781

# Cefalópodos que cambian de color



Cefalópodos que cambian de color

Rice

Dona Herweck Rice



## Autora contribuyente

Alison Duarte

## Asesores

### Michael Vecchione

Investigador en zoología  
National Museum of Natural History

### Stephanie Anastasopoulos, M.Ed.

TOSA, Integración de CTRIAM  
Distrito Escolar de Solana Beach

## Créditos de publicación

Rachelle Cracchiolo, M.S.Ed., *Editora*  
Diana Kenney, M.A.Ed., NBCT, *Realizadora de la serie*  
Véronique Bos, *Directora creativa*  
Caroline Gasca, M.S.Ed., *Gerente general de contenido*  
Smithsonian Science Education Center

**Créditos de imágenes:** portada, pág.1 Alex Mustard/Minden Pictures; pág.10 (inferior) Caerbannog [GNU FDL]; pág.11 Ted Kinsman/Science Source; pág.13 (todas) Birgitte Wilms/Minden Pictures; pág.16 Jeff Rotman/Alamy; pág.17 dpa picture alliance/Alamy; pág.18 Danté Fenolio/Science Source; pág.19 Brian J. Skerry/National Geographic/Getty Images; pág.21 (todas) cortesía de Cunjiang Yu; pág.22 (superior) Mauricio Handler/Getty Images; pág.22 (inferior), pág.23 cortesía de Xuanhe Zhao; todas las demás imágenes cortesía de iStock y/o Shutterstock.

## Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

Names: Rice, Dona, author.

Title: Cefalópodos que cambian de color / Dona Herweck Rice.

Other titles: Color-changing cephalopods. Spanish

Description: Huntington Beach, CA : Teacher Created Materials, [2022] |

Includes index. | Audience: Grades 4-6 | Summary: "Imagine changing the

color of your skin in under a second-and then changing back again.

Imagine changing the texture of your skin or even your shape in an

instant. If you were a cephalopod, you wouldn't have to imagine it! They

do this all the time. Scientists are closely studying them to learn how

to mimic their amazing "changeability." Just don't blink! Things may

change before your eyes"-- Provided by publisher.

Identifiers: LCCN 2021049516 (print) | LCCN 2021049517 (ebook) | ISBN

9781087644516 (paperback) | ISBN 9781087644981 (epub)

Subjects: LCSH: Cephalopoda--Juvenile literature.

Classification: LCC QL430.2 .R5318 2022 (print) | LCC QL430.2 (ebook) |

DDC 594/.5--dc23/eng/20211108

LC record available at <https://lcn.loc.gov/2021049516>

LC ebook record available at <https://lcn.loc.gov/2021049517>



© 2022 Smithsonian Institution. El nombre "Smithsonian" y el logo del Smithsonian son marcas registradas de Smithsonian Institution

## Teacher Created Materials

5301 Oceanus Drive

Huntington Beach, CA 92649-1030

[www.tcmpub.com](http://www.tcmpub.com)

**ISBN 978-1-0876-4451-6**

© 2022 Teacher Created Materials, Inc.

# Contenido

¡Desapareció!.....	4
¿Son mágicos?.....	8
El biomimetismo.....	16
Mucho por conocer.....	24
Desafío de CTIAM.....	28
Glosario .....	30
Índice.....	31
Consejos profesionales.....	32



## ¡Desapareció!

En las profundidades azules del océano, dos buzos exploran el mundo que los rodea. A través de sus máscaras, observan de cerca las plantas y los animales que viven bajo la superficie. Cada criatura es más interesante que la otra. Y otros buzos dicen haber visto pulpos en la zona. Nuestros dos buzos esperan tener la suerte de encontrar uno.

En ese momento, uno de los buzos divisa un afloramiento rocoso y le hace una señal al otro para que se acerque a explorarlo. Mientras respiran a través de su equipo de buceo, los dos nadan hacia abajo. Al doblar la esquina, ven justo lo que esperaban: ¡un pulpo! Emocionados, los buzos se miran y sonríen mientras chocan las manos. Rápidamente se vuelven hacia el pulpo. Pero ¡ha desaparecido! Los buzos tienen una vista amplia del mar que los rodea, y parece imposible que el pulpo haya desaparecido de repente. ¿Dónde podría estar, y cómo es posible que lo hayan perdido de vista?



Un pulpo se defiende echando tinta mientras huye de dos buzos.



Los cefalópodos, como los pulpos, tienen brazos largos y cabeza compleja. La palabra *cefalópodo* proviene de las palabras del griego antiguo *kephale*, que significa "cabeza", y *podós*, que significa "pie".



## Escondido a la vista

Tal vez el pulpo no fue a ninguna parte. Si los buzos saben dónde y cómo mirar, lo verán justo delante de ellos. El pulpo, al igual que otros cefalópodos, puede mezclarse con su entorno. Puede esconderse a plena vista. Lo hace mediante la **cripsis**. La cripsis es un conjunto de métodos mediante los cuales algunos animales se transforman para evitar ser detectados. Pueden cambiar su textura, forma, postura o color. Al combinar esos métodos, pueden esconderse de los depredadores o sorprender a sus presas.

Un pulpo diurno cambia de color y modifica su textura, para confundirse entre los corales de un arrecife muerto.

## CIENCIAS

### ¿Me ves ahora?

Un pulpo puede **camuflarse** cambiando su textura. Una manera de hacerlo es levantando las papilas. Las papilas son pequeños bultos que tienen algunos animales en la superficie de la piel. Cuando los seres humanos tenemos frío o una fuerte reacción emocional, se ven nuestras papilas en forma de piel de gallina.

Un pulpo diurno cambia de color para parecerse a un arrecife de coral

Un pulpo diurno cambia su textura para parecerse a un arrecife de coral.

Por suerte, los buzos saben un par de cosas sobre la cripsis. Mirando de cerca, ven una nueva mancha en el afloramiento rocoso. Es el pulpo, que se confunde con su entorno. ¡Su color y su textura han cambiado en un instante!

Aun sabiendo que el pulpo puede hacer eso, los buzos están asombrados. ¿Cómo puede cambiar de manera tan espectacular y tan rápidamente? ¿Es una decisión **consciente** o una reacción inconsciente? Y ya que algunos animales pueden hacerlo, ¿qué hay de los seres humanos? ¿Existe alguna manera de desarrollar esa increíble capacidad?



## ¿Son mágicos?

Aunque no tengas la oportunidad de ver cefalópodos en persona, con una simple búsqueda en internet podrás encontrar videos de ellos transformándose. El espectáculo siempre es extraordinario. Los espectadores no pueden evitar preguntarse cómo lo hacen tan rápido o, de hecho, cómo lo hacen. Pueden cambiar de color o de forma en menos de un segundo. Para los seres humanos, eso sería un acto de magia profesional. Para los cefalópodos, simplemente está en su ADN.

## ¿Qué son los cefalópodos?

Los cefalópodos más comunes son los calamares, los octópodos (incluidos los pulpos) y las sepias. Los cefalópodos pertenecen a un grupo conocido como **moluscos**. La mayoría de los moluscos, como las almejas y los caracoles, tienen caparazón. Las sepias tienen una cubierta dura llamada jibión. Pero los calamares y los pulpos no tienen partes duras, sino que su cuerpo es completamente blando, con muchos músculos. Tienen un cerebro grande y son famosos por su inteligencia. Los brazos se encuentran alrededor de la boca y les sirven para moverse y para atrapar a sus presas. También tienen ojos grandes y buena vista, similar a la de los seres humanos.

pulpo de anillos azules



pulpo con ventosas en los brazos



Aunque mucha gente piensa que los pulpos tienen **tentáculos**, en realidad los pulpos tienen brazos! Los brazos de los pulpos tienen ventosas en toda su extensión, mientras que los tentáculos del calamar y la sepia tienen ventosas solo en los extremos.

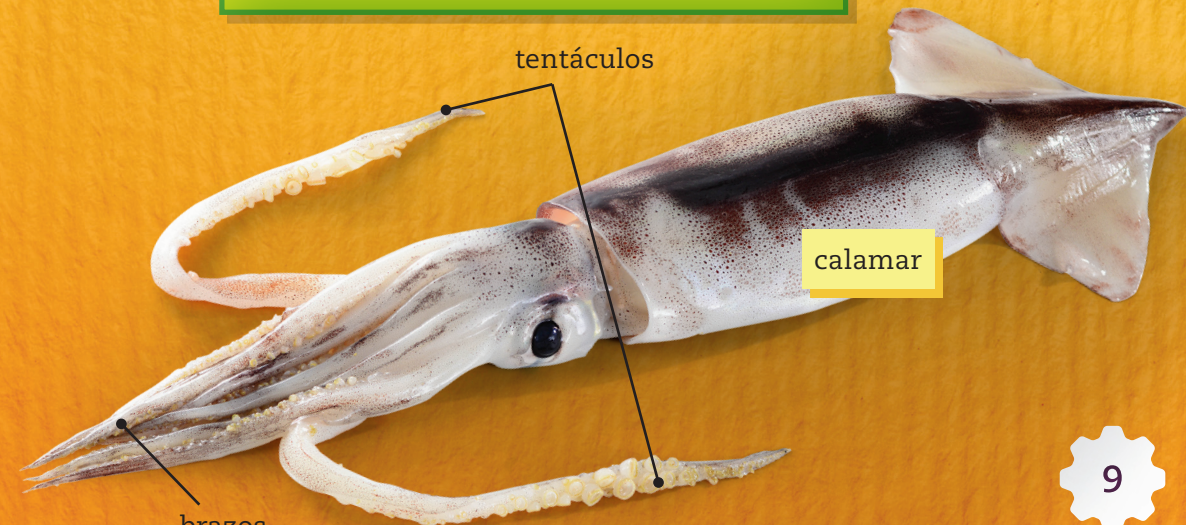
sepia faraónica



tentáculos

calamar

brazos







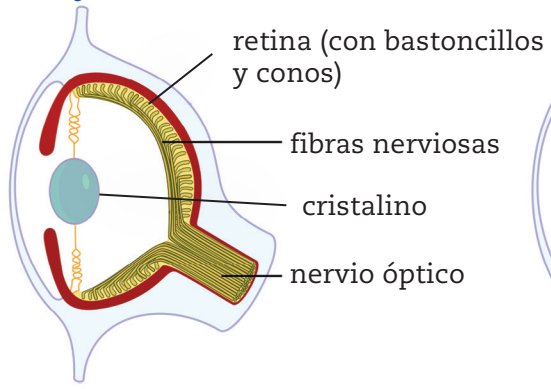
## ¡Unos ojos que te ven!

El diseño y las características únicas de los ojos de los cefalópodos merecen una mención. Los cefalópodos tienen un solo **pigmento** visual. Los vertebrados, que ven en colores, tienen dos o más. Los vertebrados también tienen receptores de luz en forma de bastoncillos y conos en los ojos. Los cefalópodos, no.

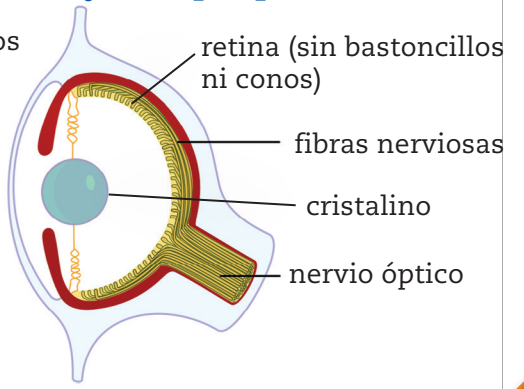
Cada ojo de los cefalópodos, al igual que el ojo humano, tiene un solo órgano con forma de lente llamado cristalino. Si se retira el cristalino de un cefalópodo, ¡se puede usar como lupa! Ese cristalino es bastante grueso y fuerte, y enfoca la luz. Las pupilas tienen forma de U o de W. Permiten a los cefalópodos distinguir los colores.

Las pupilas de los cefalópodos dejan pasar la luz que llega de todas las direcciones. Las pupilas de algunos cefalópodos no son redondas. Cuando la luz llega a esas pupilas, se difracta, o se curva. Las diferentes **longitudes de onda** de la luz se curvan en distinta medida. La retina de los cefalópodos ve esa luz curvada como diferentes partes del **espectro** de colores. Eso les permite tener un tipo de visión en color.

### Ojo de vertebrado



### Ojo de pulpo



## TECNOLOGÍA

### La vista de los calamares

Algunos calamares tienen ojos **reflectantes**. Tienen una fina capa parecida a un espejo alrededor del cristalino. Los depredadores tienen problemas para ver a los calamares cuando reflejan la luz de esa manera. Eso crea un tipo de camuflaje. Es útil para el calamar ¡y también les interesa a los militares de Estados Unidos! Están trabajando para desarrollar una tecnología reflectante basada en los ojos de los cefalópodos. La esperanza es que les permita a los soldados moverse sin ser vistos.





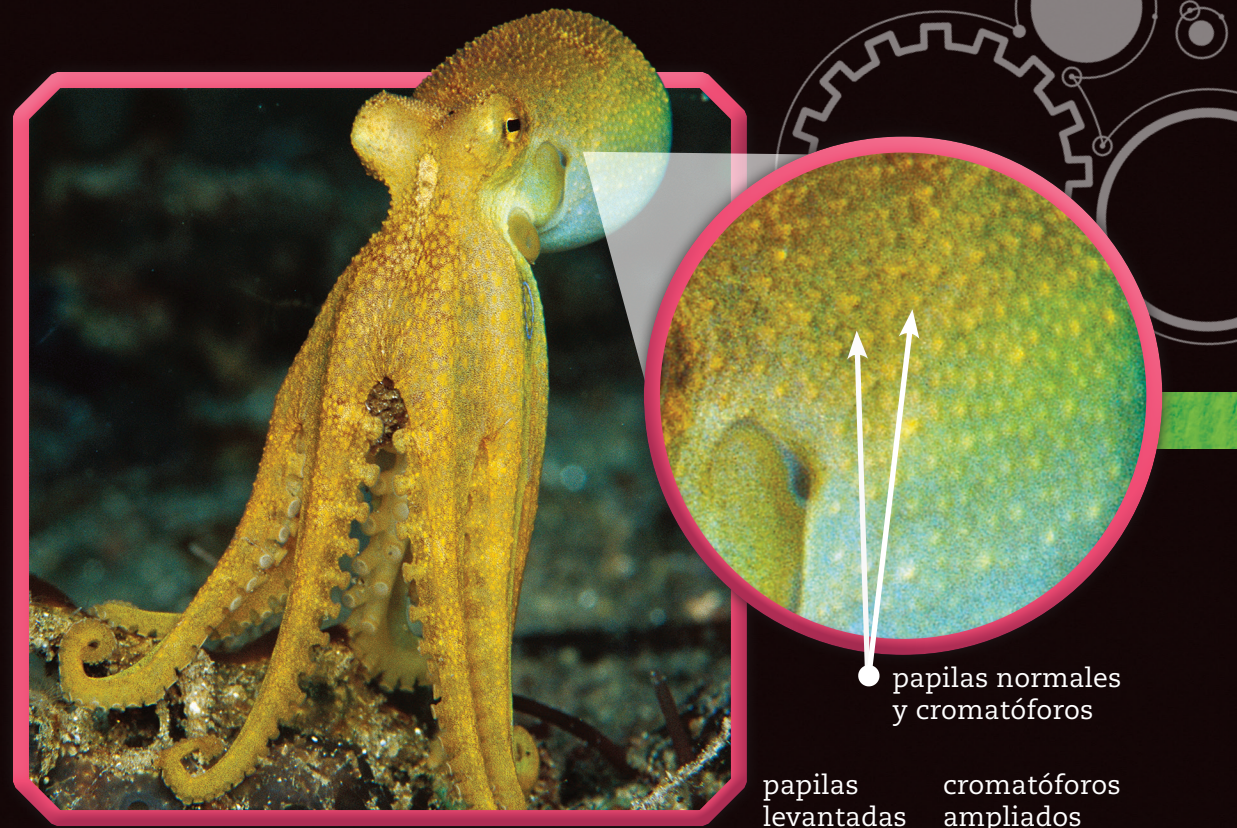
Los ojos de los cefalópodos captan las señales visuales de su entorno y las usan para adaptar sus colores, sus patrones o, incluso, su forma y su postura.

Los científicos creen que los cefalópodos cambian por cuatro motivos principales. En primer lugar, cambian para parecerse a su entorno. En segundo lugar, tratan de confundirse entre otros seres vivos. En tercer lugar, ocultan su verdadera forma con un patrón de **sombreado** en el cuerpo. Por último, cambian sus patrones para confundir a los depredadores. ¿Cómo pueden hacer todo eso? Los cefalópodos tienen **cromatóforos**.

Los cromatóforos son pequeños sacos llenos de pigmentos. Esos pigmentos son amarillos, rojos, negros o marrones. Debajo de los cromatóforos hay unos reflectores. Esos reflectores cambian la luz reflejada a tonos de azul y verde.

La piel de los cefalópodos tiene capas de **células** que pueden apilarse unas sobre otras. Los cromatóforos son células que están justo debajo de la superficie de la piel. Cuando se agrandan, se encogen o se apilan, cambian el aspecto del animal.

¿Qué sucedería si alguien, de alguna manera, lograra meter un pulpo dentro de un frasco y cerrara la tapa? ¿El pulpo saldría por sí mismo girando la tapa desde el interior!



papilas normales y cromatóforos



papilas levantadas cromatóforos ampliados



Cada cromatóforo está conectado a una serie de nervios. También está rodeado de músculos. Los nervios les ordenan a los músculos que **se contraigan**. Eso obliga a las células a expandirse. Cuando las células cambian de forma o de tamaño, la criatura cambia su patrón, su color, o ambos. Los cromatóforos pueden encogerse o hacerse 15 veces más grandes. ¡Y lo hacen en menos de un segundo!

El cambio que se produce en los cromatóforos no es automático. El animal **ha analizado** su entorno en cierta medida. Pero el cambio ocurre tan rápido que puede parecer automático. Es una respuesta sofisticada a una amplia cantidad de información. El animal también tiene un objetivo. Tal vez se sintió amenazado y necesita protegerse mediante el camuflaje. El cambio también puede servir para atraer a una pareja o advertir a un enemigo. O puede servir para comunicarle algo a su grupo.



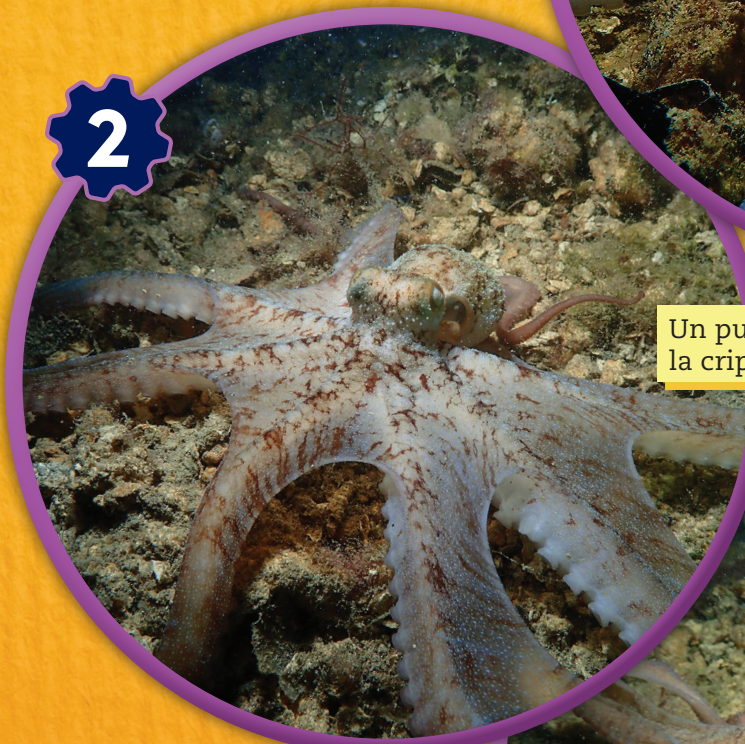
## ARTE

### El arte del engaño

La naturaleza tiene una solución ingeniosa para engañar a los depredadores. Muchos animales tienen marcas o habilidades que los hacen parecer más amenazantes de lo que son. Por ejemplo, los **ocelos** parecen ojos, pero no lo son. Algunos cefalópodos los tienen. El ocelo puede engañar a los depredadores para que ataquen una parte menos importante del cuerpo del cefalópodo.

### ¿Adónde se fue?

No hay datos que expliquen por qué es difícil ver a un cefalópodo durante la cripsis. En realidad, su color y su brillo no coinciden exactamente con el área que lo rodea. Solo parecen coincidir. Esto sugiere que tal vez el objetivo no sea confundirse con el entorno, sino engañar a quien mira.



Un pulpo de arrecife caribeño usa la cripsis para camuflarse.





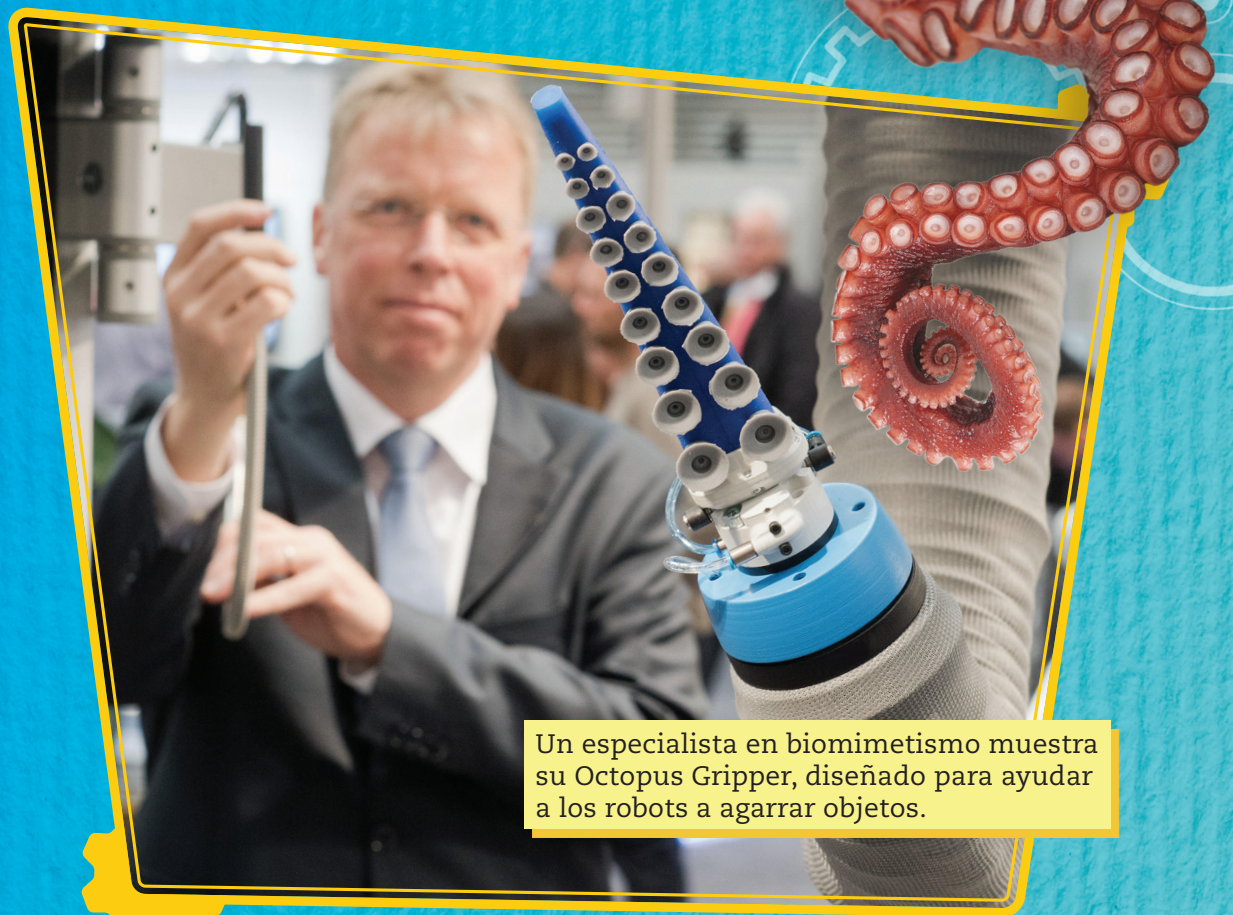
## El biomimetismo

La naturaleza tiene respuestas que los seres humanos no habían pensado. Se adapta y prospera. Siempre lo ha hecho. Estudiando la naturaleza, las personas pueden resolver problemas milenarios. El biomimetismo es la ciencia que estudia la naturaleza para aprender de ella y para copiar sus soluciones. Es “el proceso de mirar una hoja y tratar de descubrir cómo hacer una celda solar mejor”. Así lo afirma Janine Benyus, fundadora del Instituto de Biomimetismo.



Un científico estudia un pulpo gigante del Pacífico.

Hay más de 800 especies de cefalópodos conocidas. Los científicos creen que hay más que aún no han sido descubiertas.



Un especialista en biomimetismo muestra su Octopus Gripper, diseñado para ayudar a los robots a agarrar objetos.

La naturaleza ha hallado maneras de existir que funcionan bien y también son **sostenibles**. Estudiando la naturaleza, los humanos pueden seguir su ejemplo. Si algo funciona para una planta o un animal, ¡es muy probable que también funcione para las personas!

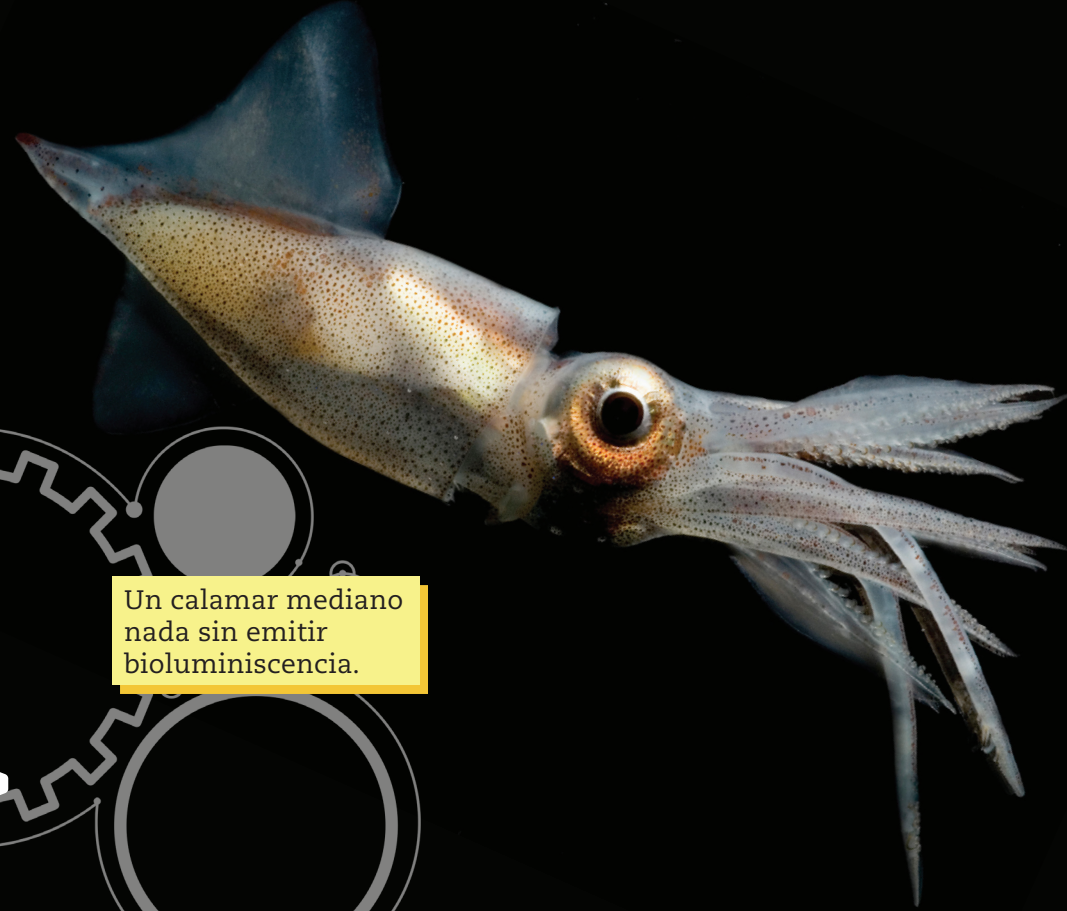
Algunos especialistas en biomimetismo han centrado su atención en los cefalópodos. Los cefalópodos pueden hacer muchas cosas interesantes. Sobre todo, su capacidad de cambio es asombrosa. ¿Hay formas de imitar en el mundo humano lo que hacen estos animales? Los expertos dicen que sí. Han encontrado muchas maneras de copiar las genialidades de la naturaleza. Y creen que aún tienen mucho que aprender.



## Cambio de color

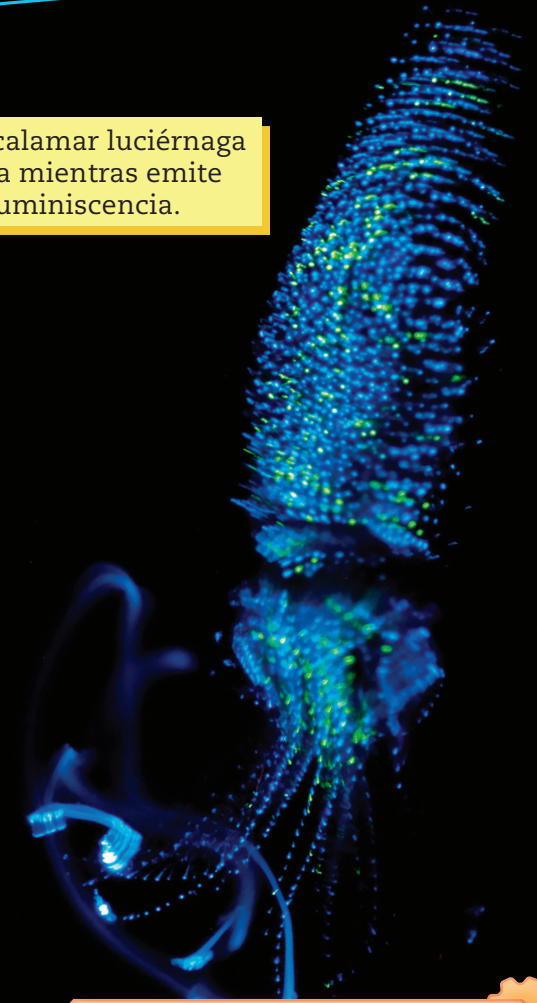
Los ingenieros se interesan por la capacidad que tienen los cefalópodos para cambiar de color. Es fascinante estudiar cómo cambian tan rápidamente. Los investigadores observan cómo los cromatóforos se expanden y se contraen. En un estudio, cortaron los nervios de los cromatóforos de unos calamares en un lado del cuerpo. Los nervios del otro lado permanecieron sin cambios. El lado que había sido recortado perdió el color. El otro lado siguió cambiando de color. Pero entonces sucedió algo extraño. En unos pocos días, muchos de los cromatóforos del lado recortado comenzaron a expandirse de nuevo.

¿Cómo lo hicieron? Los nervios no habían vuelto a crecer. Los científicos piensan que la respuesta al cambio puede ser como la respiración humana. Puede ser automática, pero también puede hacerse a propósito. Eso abre algunas posibilidades para que los seres humanos podamos imitar la capacidad de cambiar de color. Tal vez no podamos hacerlo de manera automática. Pero quizá podamos recrear esa capacidad a través del pensamiento u otra acción directa. Los científicos siguen estudiando esa idea.



Un calamar mediano nada sin emitir bioluminiscencia.

Un calamar luciérnaga nada mientras emite bioluminiscencia.



## INGENIERÍA

### La bioluminiscencia

Algunos calamares pueden producir luz. Eso se llama bioluminiscencia. Los ingenieros la estudian para desarrollar nuevas tecnologías. ¡Están trabajando en una manera de añadirla a los árboles! De ese modo, los árboles podrían iluminar las ciudades por las noches y nos evitarían tener que usar fuentes de energía costosas y limitadas. Los ingenieros también están tratando de usarla para estudiar el cuerpo humano. Con la bioluminiscencia, se podrían observar de cerca los procesos corporales para curar las enfermedades.



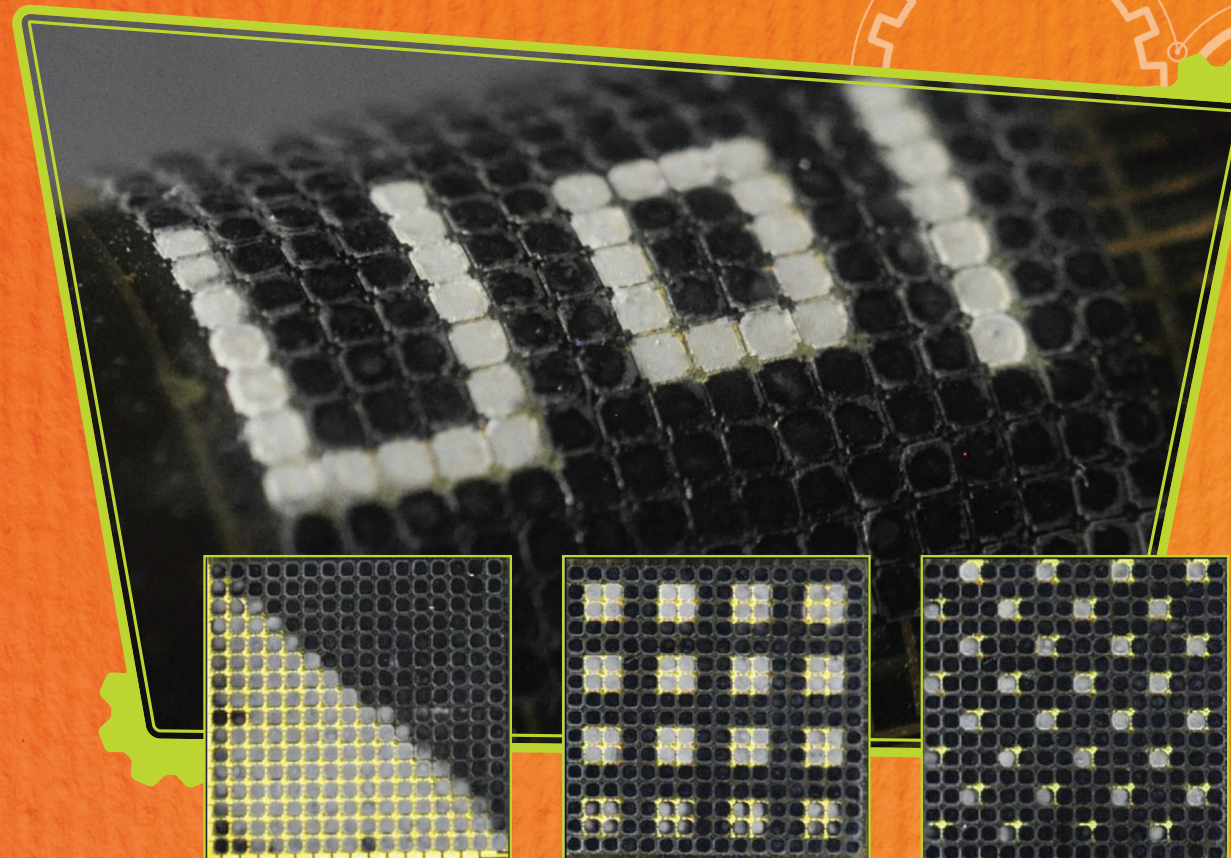
## La piel de los cefalópodos

John Rogers trabajaba como investigador en la Universidad de Illinois cuando tuvo una idea. Trabajó con un equipo para recrear la piel de los cefalópodos. Después de mucho trabajo, el equipo consiguió fabricar un pequeño trozo de piel **sintética**.

Rogers dijo que el propósito del equipo es “construir dispositivos que puedan responder y adaptarse a la iluminación y la coloración del entorno en el que se encuentren”. Imagina un futuro en el que las prendas de vestir, los edificios, los barcos y otras cosas puedan transformarse y mezclarse con su entorno.



La piel de un cefalópodo tiene millones de cromatóforos. El éxito de la Universidad de Illinois es solo una pequeña fracción de lo que la verdadera piel puede hacer.

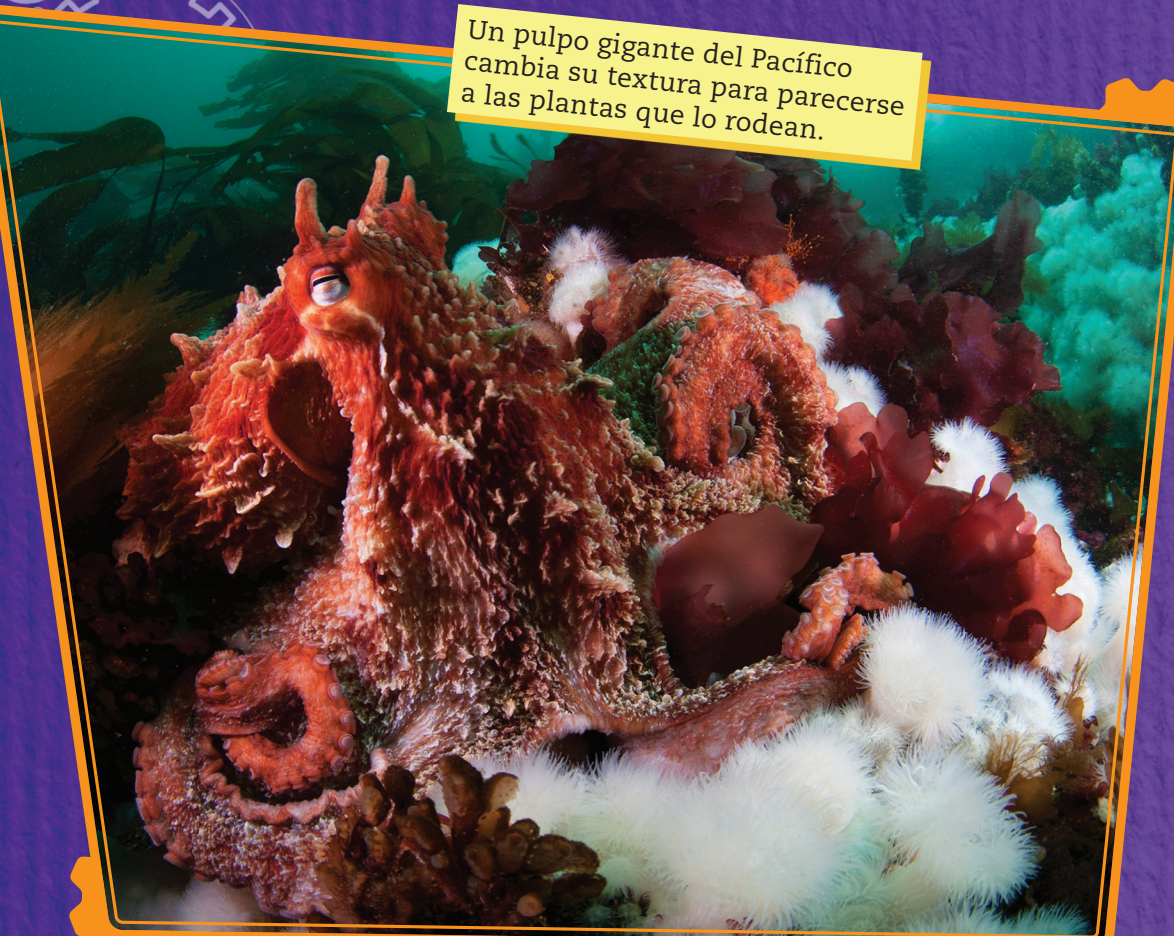


Roger Hanlon es un reconocido científico que ha estudiado a esos animales durante años. Ha trabajado estrechamente con Rogers para tomar lo que sabe y traducirlo a la experiencia humana.

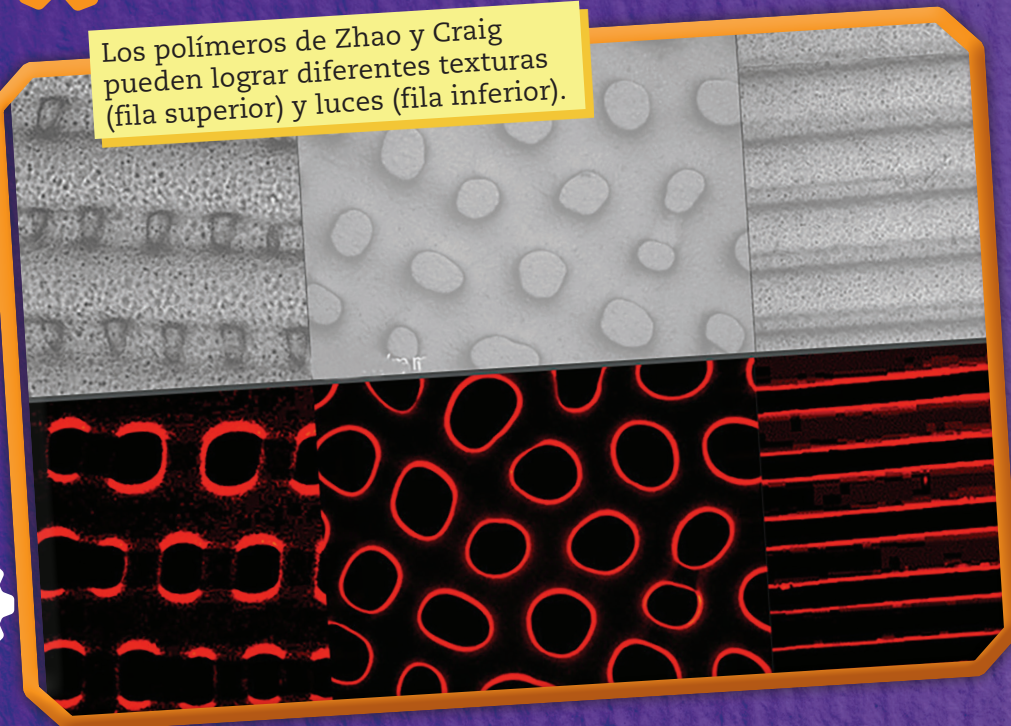
El parche de piel que hicieron Rogers y Hanlon tiene 256 cuadrados negros. Cada cuadrado es del tamaño de una pequeña semilla de amapola. En cada uno hay tinta. Con el calor, el cuadrado cambia de negro a blanco. Debajo de la capa de tinta hay una capa reflectante. Por debajo está la rejilla de calentamiento. El equipo utilizó calor controlado por una computadora para hacer que el parche de piel cambiara su patrón. Por ahora, lograron que escriba “UoI”. (Son las siglas de la Universidad de Illinois, en inglés).



Un pulpo gigante del Pacífico cambia su textura para parecerse a las plantas que lo rodean.



Los polímeros de Zhao y Craig pueden lograr diferentes texturas (fila superior) y luces (fila inferior).



## Cambio de textura

Los ingenieros también están estudiando cómo los cefalópodos cambian la textura de su piel. Ven un futuro en el que los materiales también puedan cambiar de textura. Los usos son variados. Tal vez la superficie de los barcos pueda cambiar para alejar a los **percebes**. O las pantallas puedan doblarse y plegarse. Los militares tienen muchas ideas sobre cómo los cambios de textura pueden ayudarlos en sus misiones. Las ideas son infinitas.

Dos profesores están a cargo de un equipo que ha logrado fabricar un material que cambia de textura. Xuanhe Zhao está en el MIT, y Stephen Craig, en la Universidad de Duke. Su producto puede alterarse y estirarse cuando recibe una señal. La señal llega como un cambio de **voltaje**. El material responde en un instante. Pasa de una textura a otra. También cambia de color.

Uno de los problemas del nuevo material es que los cambios son limitados. El material sintético es mucho más limitado que la piel de los cefalópodos. También necesita la señal directa de una persona. Pero este equipo de profesores y otros ingenieros siguen trabajando. Están seguros de que pueden ampliar lo que se puede hacer. El tipo de cambios físicos que ocurren en las películas de ciencia ficción ¡puede ser realidad algún día! Y quizás ese día no esté muy lejos.

## MATEMÁTICAS

### Fabricar polímeros

Los materiales que crea Zhao son polímeros, unas moléculas formadas por unidades químicas repetidas. Muchos plásticos son polímeros. Para fabricarlos, los científicos utilizan la química. Pero las matemáticas también son fundamentales en ese proceso. Se deben usar ciertas combinaciones de sustancias químicas para crear polímeros únicos. Un cambio en la cantidad modifica el resultado.

Zhao con uno de sus polímeros



## Mucho por conocer

Los científicos siguen estudiando a los cefalópodos para ver qué pueden aprender. Su capacidad de cambio, dicen algunos, supera la de cualquier otra criatura. Y la lista de lo que pueden hacer los cefalópodos es interminable. Por ejemplo, las ventosas de sus extremidades les permiten agarrar objetos muy pequeños. El movimiento fluido de su cuerpo les permite moverse por superficies y a través del agua con poca perturbación. La capacidad de cambiar la forma de su cuerpo para atravesar y meterse en espacios diminutos parece imposible. Las diversas maneras de evitar a los depredadores les ofrecen una amplia gama de opciones para protegerse. El estiramiento de su piel va mucho más allá de lo que “debería”, gracias a la estructura misma de la piel. Pueden comunicarse a través de la luz reflejada, los colores y las texturas. ¡Esas son solo algunas de las cosas que sabemos que hacen!

Los científicos desean aprender de ellos. A futuro, tal vez hallen formas de copiar y usar todas sus destrezas. Aún se sabe poco. Hay mucho por aprender.



Se han hallado cefalópodos en registros fósiles de hace unos 500 millones de años.



sepia



## Lo que nos enseña la naturaleza

Los cefalópodos han evolucionado con un sólido conjunto de habilidades que les permiten sobrevivir bien en el mundo. Y, por supuesto, cada especie que prospera hoy tiene su propio conjunto de habilidades. Eso nos lleva a hacer una pregunta sencilla. ¿Qué habilidades tenemos que nos ayudan a prosperar y triunfar en el mundo? Otra pregunta sería: ¿usamos esas habilidades de la misma manera sostenible en que las usan los cefalópodos y otras criaturas?

Puede ser interesante pensar en esas preguntas. Tal vez no haya una respuesta correcta. Sin embargo, puede valer la pena estudiar las importantes lecciones que nos brinda la naturaleza cuando exploramos sus maravillas. Son las lecciones que han ayudado al resto de la naturaleza a sobrevivir y prosperar durante millones de años. Si usamos lo que la naturaleza nos enseña, ¿seremos capaces de hacer lo mismo? Quizás los cefalópodos puedan enseñarnos mucho más de lo que se ve a simple vista.





# DESAFÍO DE CAMUFLAJE

## Define el problema

Los fotógrafos que trabajan en la naturaleza necesitan esconderse para conseguir buenas fotos de los animales. Una empresa te ha pedido que diseñes prendas de vestir para ayudar a los fotógrafos a camuflarse en dos hábitats diferentes. Usa lo que sabes sobre el camuflaje para hacer una prenda que la empresa pueda vender.



**Limitaciones:** Tu diseño debe utilizar tanto el color como la textura para camuflar a una persona.



**Criterios:** La prenda debe servir para camuflarse en dos hábitats diferentes (bosque lluvioso, desierto, etc.).



## Investiga y piensa ideas



¿Cuáles son algunas maneras en que los cefalópodos pueden camuflarse? ¿Qué tipo de ropa sería más útil para ocultar a una persona? ¿Cómo puedes hacer que la ropa cambie para camuflar a una persona en diferentes hábitats?

## Diseña y construye



En libros o en internet, busca imágenes de dos hábitats para tu prenda. Bosqueja tu diseño. ¿Qué propósito cumple cada parte? ¿La prenda tendrá partes desmontables? Construye la prenda.

## Prueba y mejora



Pídele a un amigo que se ponga la prenda. Explícale tu diseño y descríbele cómo serviría para camuflar a una persona en dos hábitats diferentes. ¿Funcionó? ¿Utilizó tanto el color como la textura? ¿Cómo puedes mejorarlo? Modifica tu diseño y vuelve a intentarlo.

## Reflexiona y comparte



¿Le resultaría fácil a un fotógrafo usar la prenda y moverse con ella? ¿Funcionaría en diferentes condiciones meteorológicas? ¿Cómo modificarías tu diseño para que sea resistente a las condiciones del tiempo?



# Glosario

**camuflarse:** esconderse adoptando el aspecto de su entorno

**células:** partes muy pequeñas que son los componentes básicos de todos los seres vivos

**consciente:** que tiene conocimiento de lo que hace

**cripsis:** el modo en que un animal evita ser detectado por otros organismos

**cromatóforos:** células que cambian de color bajo la piel de los cefalópodos y que les permiten transformarse

**espectro:** el grupo de colores en que se puede separar la luz, incluido el rojo, el anaranjado, el amarillo, el verde, el azul, el índigo y el violeta

**ha analizado:** ha estudiado de cerca y ha tomado una determinación

**longitudes de onda:** las distancias entre las ondas de luz, que representan diferentes colores

**moluscos:** un grupo grande de animales de cuerpo blando, sin columna vertebral

**ocelos:** manchas en el cuerpo de ciertos animales que parecen ojos, pero no lo son

**percebes:** pequeños crustáceos que se adhieren en grupos a rocas, muelles y barcos

**pigmento:** un compuesto de cierto color que puede cambiar el color de otras cosas

**reflectantes:** se refiere a cosas que hacen que la luz rebote

**se contraigan:** reduzcan su tamaño

**sintética:** artificial

**sombreado:** un patrón de colores oscuros y claros que se utiliza para engañar a los depredadores

**sostenibles:** se refiere a cosas que se pueden utilizar sin que se agoten o sin dañar un sistema

**tentáculos:** partes del cuerpo largas y flexibles que ciertos animales utilizan para agarrar cosas y moverse

**voltaje:** la fuerza de una corriente eléctrica

# Índice

Benyus, Janine, 16

bioluminiscencia, 18–19

biomimetismo, 16–17

camuflaje, 7, 11, 14–15

Craig, Stephen, 22–23

cripsis, 6–7, 15

cromatóforos, 12–14, 18, 20

Hanlon, Roger, 21

Instituto de Biomimetismo, 16–17

MIT, 23

ocelos, 14

Octopus Gripper, 17

papilas, 7, 13

polímeros, 22–23

Rogers, John, 20–21

tentáculos, 9

textura, 6–7, 22–24

Universidad de Duke, 23

Universidad de Illinois (UoI), 20–21

ventosas, 9, 24

Zhao, Xuanhe, 22–23





# CONSEJOS PROFESIONALES

del Smithsonian



**¿Quieres estudiar los cefalópodos?**  
Estos son algunos consejos para empezar.

“Tengo títulos universitarios en matemáticas y economía. En mi último año de universidad, tomé una clase que capturó mi imaginación sobre la historia de la vida en la Tierra. Ábrete a nuevas experiencias y aprende todo lo que puedas sobre los cefalópodos. Eso te dará una ventaja en tu carrera”. —*Dr. Allen Collins, zoólogo de invertebrados*

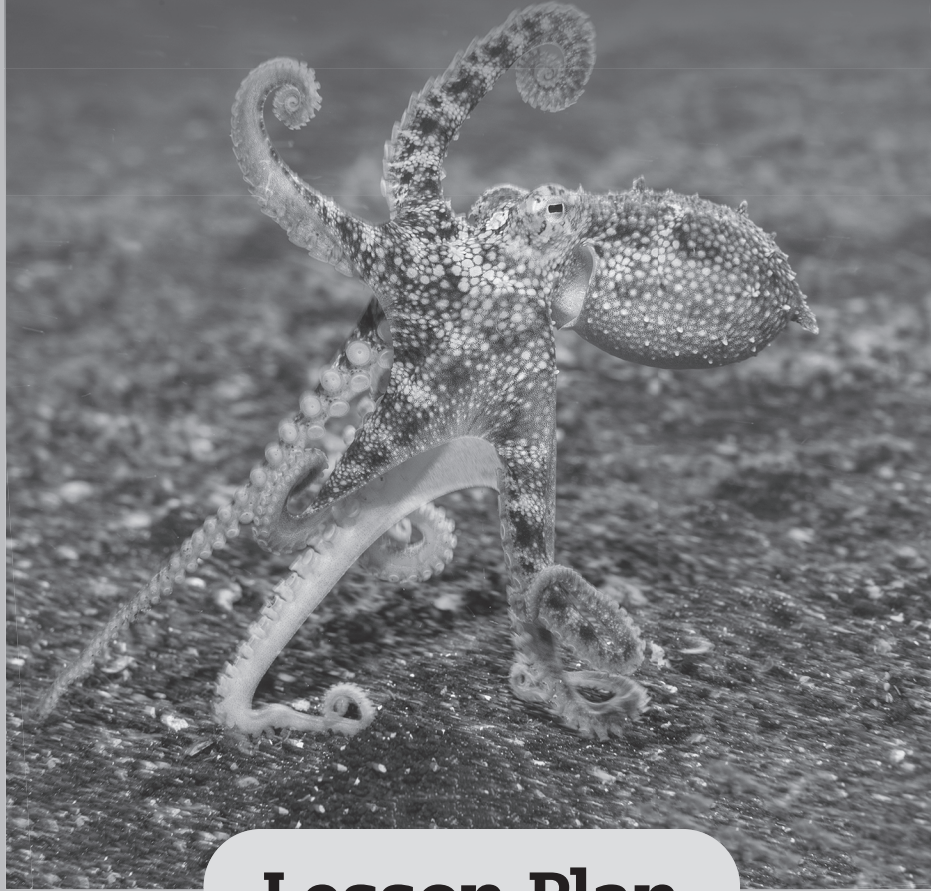


“Presta atención a la naturaleza y estudia mucho en todos tus cursos. Por ejemplo, yo uso todo el tiempo lo que aprendí en Lengua para escribir y hablar sobre ciencia. Recuerda que la ciencia no es solo lo que está en los libros. Se trata de descubrir cosas nuevas sobre la naturaleza y, si decides ser científico, encontrarás que quedan muchas cosas por descubrir”. —*Michael Vecchione, investigador en zoología*

# Cefalópodos que cambian de color



Unit 3  
Pushing  
the Limits



## Lesson Plan

**Author**  
Allison Duarte

**Spanish  
Version**



Smithsonian

**STEAM Readers**

Science • Technology • Engineering • Arts • Mathematics

**Teacher Created Materials**  
PUBLISHING

5482 Argosy Avenue  
Huntington Beach, CA 92649  
[www.tcmpub.com](http://www.tcmpub.com)

**TCM 918798 (918879)**

ISBN 978-1-0876-4467-7

© 2022 Teacher Created Materials, Inc.



Smithsonian

© 2022 Smithsonian Institution. The name "Smithsonian" and the Smithsonian logo are registered trademarks owned by the Smithsonian Institution.

ISBN-13: 978-1-0876-4467-7



9 781087 644677



## Series Consultant

Sally Creel, Ed.D.

STEM & Innovation Supervisor/  
Professional Development Consultant

## Grade Level Consultant

Stephanie Anastasopoulos

TOSA, STREAM Integration  
Solana Beach School District

## Publishing Credits

Rachelle Cracchiolo, M.S.Ed., *Publisher*  
Diana Kenney, M.A.Ed., NBCT, *Series Developer*  
Véronique Bos, *Creative Director*  
Caroline Gasca, M.S.Ed., *Senior Content Manager*  
Carol O'Donnell, *Director, Smithsonian Science Education Center*  
Carol LeBlanc, *Senior Vice President of Consumer and Education Products*  
Brigid Ferraro, *Vice President of Consumer and Education Products*  
Smithsonian Science Education Center

## Image Credits

all images from iStock and/or Shutterstock

## Standards

© Copyright 2010. National Governors Association Center for Best Practices and Council of Chief State School Officers. All rights reserved.

© Copyright 2007–2022 Texas Education Agency (TEA). All rights reserved.

ISTE Standards for Students, ©2016, ISTE® (International Society for Technology in Education), iste.org. All rights reserved.

© 2014 Mid-continent Research for Education and Learning  
NGSS Lead States. 2013. Next Generation Science Standards: For States, By States. Washington, DC: The National Academies Press.

## Disclaimer

The classroom teacher may reproduce copies of materials in this book for classroom use only. The reproduction of any part for an entire school or school system is strictly prohibited. No part of this publication may be transmitted, stored, or recorded in any form without written permission from the publisher. Website addresses included in this book are public domain and may be subject to changes or alterations of content after publication of this product. Teacher Created Materials does not take responsibility for the future accuracy or relevance and appropriateness of website addresses included in this book. Please contact the company if you come across any inappropriate or inaccurate website addresses, and they will be corrected in product reprints.

References to digital components are included for educators who purchased the full kit: *Smithsonian STEAM Readers: Grade 5*. Please disregard digital component references if this lesson was purchased in a different product configuration.

## Answer Key: *Cefalópodos que cambian de color*

### page 10—Biomimetismo

Responses will vary. Example:

1. capacidad para cambiar de color; unos científicos de la Universidad de Illinois crearon un pequeño trozo de piel sintética con 256 cuadrados que cambian de negro a blanco cuando se calientan.
2. cambiar la textura de la piel; dos profesores crearon un material que cambia de textura y de color ante un cambio de voltaje.
3. bioluminiscencia; algunos científicos están trabajando para lograr que los árboles sean bioluminiscentes de modo que iluminen las calles por las noches y, así, evitar usar otras fuentes de energía.

### page 11—Todo sobre los cefalópodos

Responses will vary. Example:

**Título de la presentación:** Imitar a los cefalópodos, por (nombre del estudiante)

**Introducción:** Imaginemos cómo sería poder cambiar de color cuando quisiéramos. Los cefalópodos pueden hacerlo, y unos científicos de la Universidad de Illinois están estudiando cómo imitar esa función.

**Detalle:** Los científicos han creado un pequeño parche de piel sintética que cambia de color con el calor.

**Detalle:** El parche de piel está formado por 256 cuadraditos negros que tienen tinta adentro.

**Detalle:** Hasta ahora, los científicos han logrado que el parche escriba "Uoi" cuando lo calientan.

**Cierre:** Los cefalópodos son animales fascinantes, y es importante que sigamos estudiándolos y aprendiendo de ellos. ¿Quién sabe qué tecnologías asombrosas inspirarán en el futuro?

### page 17—Prueba: *Cefalópodos que cambian de color*

1. B
2. A
3. B
4. C
5. Responses will vary. Example: El Octopus Gripper está diseñado para ayudar a los robots a agarrar objetos. El diseño está inspirado en los brazos de los pulpos, que tienen ventosas en toda su extensión.

# Cefalópodos que cambian de color

## Materials

- ▶ books: *Cefalópodos que cambian de color*
- ▶ copies of student activity sheets (pages 9–19)
- ▶ images of animals that use camouflage
- ▶ index cards
- ▶ pocket chart or chart paper
- ▶ **STEAM Challenge materials include but are not limited to the following:**
  - ✓ aluminum foil
  - ✓ cardboard pieces
  - ✓ cloth pieces, various sizes, textures, and colors
  - ✓ construction paper
  - ✓ glue
  - ✓ images and descriptions of Earth's various habitats
  - ✓ markers, colored pencils, or paint
  - ✓ masking tape
  - ✓ plant materials, such as leaves, moss, and bark
  - ✓ rubber bands
  - ✓ sticks, various sizes



## Learning Objectives

- ▶ **Reading:** Explain the relationships or interactions between two or more individuals, events, ideas, or concepts in a historical, scientific, or technical text based on specific information in the text.
- ▶ **Writing:** With guidance and support from peers and adults, develop and strengthen writing as needed by planning, revising, editing, rewriting, or trying a new approach.
- ▶ **Speaking and Listening:** Engage effectively in a range of collaborative discussions with diverse partners on grade-appropriate topics and texts, building on and expressing ideas clearly.
- ▶ **Engineering:** Define an engineering problem, design and evaluate solutions, and optimize a design based on test results.

## Phenomena

Cephalopods can change their color, texture, and shape.

## Lesson Timeline

Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Days 5–10
Introductory and Before Reading Activities (page 4)	During Reading Activities (page 5)		After Reading Activities (page 5)	STEAM Challenge and Assessments (pages 6–8)
Define the STEAM Challenge, and practice identifying how two concepts in the text are related.	Research cephalopods, identify how the structures and functions of cephalopods have influenced new technologies, and brainstorm design solutions.		Prepare digital slides for presentations about cephalopods at a biomimicry conference.	Design, build, test, improve, reflect on, and share pieces of camouflage clothing. Complete the assessments.



# Cefalópodos que cambian de color (cont.)

## STEAM Vocabulary

camuflarse      células      crisis  
 cromatóforos      tentáculos

### Introductory Activity

#### Define the Problem

- Write a list on the board of animals that use camouflage, such as *leopardos*, *lagartijas arborícolas*, *ranas arbóreas grises*, *liebres de montaña*, *mariposas búho*, *bejucas café*, *geckos cola de hoja*, and *pulpos diurnos*. Display images of each animal in their habitat. Ask students to share their observations and to suggest how all of the animals are similar. Guide students to the idea that some animals have the ability to blend in to match their environment. Challenge students to predict why this ability might be beneficial.
- Distribute the books *Cefalópodos que cambian de color* to students. Reveal the STEAM Challenge by reading aloud pages 28 and 29 of the book. Ask you read, explain each step of the engineering design process.
  - Display the Read-Along eBook for a more digitally enhanced introduction to the challenge.
- Distribute *Haz un plan* (page 9) to students. Have them summarize the challenge. Summaries should include constraints and criteria. Provide the following sentence frame to help students summarize: *Haz una \_\_\_\_\_ que cambie de \_\_\_\_\_ y de \_\_\_\_\_ para \_\_\_\_\_.*  
**Note:** You may wish to distribute all student activity sheets as one packet. They will be used throughout the STEAM Challenge.

### Before Reading

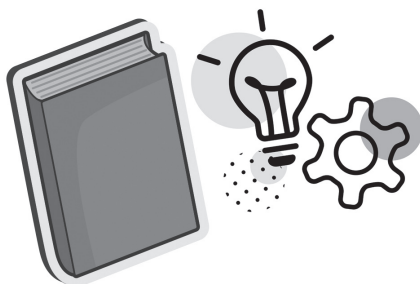
- Write the vocabulary words on index cards. Discuss the meanings of the words. Create a word wall in a pocket chart or on chart paper. Have students help you arrange the words in a way that makes sense. Try several variations. Accept any arrangement as long as students can justify it. Continue to change and add to the word wall throughout the lesson.
- Tell students that readers can find relationships to make sense of and deepen their understanding of texts. Explain to students that relationships may include how one thing impacts or influences another thing, how they compare and contrast, or how they are connected.
  - Support students by having them explain how various pairs of things are related, such as an apple and apple pie, a guitar and sheet music, and a bird and an airplane.
- Tell students that you will read a passage about two related concepts. Read aloud the sidebar “La vista de los calamares” on page 11 of the book *Cefalópodos que cambian de color*, and ask students to identify the two related concepts (e.g., *los ojos reflectantes de los calamares* and *la tecnología reflectante para los militares*). Guide students to the idea that the concepts are related because the development of reflective technology is influenced by cephalopod eyes.

# Cefalópodos que cambian de color (cont.)

## During Reading

### Research and Brainstorm

1. Distribute the books *Cefalópodos que cambian de color* to students. Read pages 4–11 aloud. Pause periodically to describe how ideas or concepts are related. For example, on page 8, have students explain how cuttlefish and squid are related by stating similarities and differences between the two animals.
  - ▶ Play the audio recording or the Read-Along eBook to serve as a model of fluent reading as students follow along. This may be done in small groups or at a listening station. The recording will help **Spanish language learners** practice fluency and aid in comprehension.
2. Distribute *Biomimetismo* (page 10) to students. Have students read the books in pairs. Ask them to identify relationships between concepts and ideas as they read. Have them explain how scientists are developing technology related to cephalopod structures and functions on their activity sheets.
3. Have students record ideas they have for their designs on their activity sheets *Haz un plan*.



## After Reading

1. Write the vocabulary words on the board and review the definitions. Have groups of students write meaningful sentences for each word. Use the following sentence stems or create your own:
  - ▶ Al *camuflarse*, los animales \_\_\_\_\_ (*se esconden adoptando el aspecto de su entorno*).
  - ▶ Las *células* son los componentes básicos de \_\_\_\_\_ (*todos los seres vivos*).
  - ▶ Mediante la *crisis*, los cefalópodos pueden \_\_\_\_\_ (*transformarse para evitar ser detectados*).
  - ▶ Los *cromatóforos*, cambian el aspecto del animal al \_\_\_\_\_ (*agrandarse, encogerse o apilarse*).
  - ▶ A diferencia de los brazos, los *tentáculos* \_\_\_\_\_ (*tienen ventosas solo en los extremos*).
2. Tell students that scientists and engineers often create presentations to share information with others. Explain to students that they give these presentations at meetings and conferences. Point out that the revision process, which includes feedback from colleagues, is an important part of producing scientific papers and presentations.
3. Distribute *Todo sobre los cefalópodos* (page 11) to students. Ask students to imagine they have been asked to give a presentation on cephalopods at a biomimicry conference. Have them plan slides for their presentations using the graphic organizers. Ask students to have partners review their slides and give feedback with the checklist on the bottom of the activity sheets. Allow time for students to revise their work after peer review.
4. Have students use their graphic organizers to create slide show presentations on computers or with a series of posters. Allow time for students to practice their presentations and receive peer feedback on their delivery. You may choose to have them present to groups of younger students.

# Cefalópodos que cambian de color (cont.)

## Prep

- ▶ Review all designs prior to building.
- ▶ Prepare all materials for the STEAM Challenge.
- ▶ Identify and prepare materials that provide students with information, such as images and descriptions about Earth's various habitats.

## STEAM Challenge

### Design and Build

1. As a class, discuss the following questions to connect the reading to the STEAM Challenge:
  - ▶ *¿Qué significa que un animal se camufle?* Have students recall that when an animal camouflages itself, the animal appears to blend with its environment.
  - ▶ *¿Cuáles son algunas maneras en que un animal puede camuflarse?* Discuss with students that animals can change their texture, shape, posture, or color to avoid detection.
2. Distribute previously completed activity sheets. Review the STEAM Challenge on pages 28 and 29. List materials on the board. Discuss with students various types of habitats, including *selvas tropicales*, *desiertos*, *praderas templadas*, and *bosques de coníferas*. Display images from books or the internet of the different habitat types. Encourage students to reference images and descriptions of the habitats as they design their clothing items.
  - ▶ Support students by explaining that texture is a characteristic of the surface of materials and refers to the way something feels. Discuss types of textures, including *suave*, *áspera*, *pegajosa*, *esponjosa*, and *blanda*.
3. Ask students to independently sketch and label two designs on their activity sheets  
*Haz un plan.*
4. Organize students into teams. Distribute one copy of *Diseño colaborativo* (page 12) to each team. Ask teams to have members share their designs. Then, have each group choose, sketch, and label a team design. (Team designs must be submitted for approval before building begins.)
  - ▶ Challenge students by adding constraints or criteria (e.g., *inventen un nombre y un logo para la línea de ropa; escriban un discurso de ventas para presentar la prenda a los consumidores*).
5. Explain to students that when they build their models, they must follow their design plans. Reassure them that they will have an opportunity to change and improve their designs after they present them. Review classroom expectations for working with materials. Then, give teams time to build the clothing item.
  - ▶ Digitally record students' processes to share at a later date with students and parents.
6. Distribute *Piénsalo* (page 13) to students. Explain that reflection is an important part of the engineering design process. Read aloud questions 1 and 2 on the activity sheets, and have students write their responses. Ask volunteers to share.



# Cefalópodos que cambian de color (cont.)

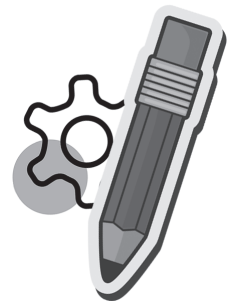
## Prep

- ▶ Review all designs prior to building.
- ▶ Prepare all materials for the STEAM Challenge.

## STEAM Challenge

### Test and Improve

1. As a class, discuss the following questions to connect the reading to the STEAM Challenge:
  - ▶ *¿Por qué estudian el biomimetismo los científicos?* Discuss with students that nature has found ways to exist that work well and are sustainable and how scientists can use solutions in nature to support humans.
  - ▶ *¿Por qué a los científicos les interesan los cefalópodos?* Have students discuss that scientists are particularly interested in cephalopods because their abilities to change might surpass any other creature.
2. Explain to students that teams not presenting their clothing will act as company representatives. Tell students that teams will offer feedback after each presentation. Use *Crítica constructiva* (page 14) to review best practices for giving feedback.
3. Distribute *Ropa de camuflaje: resultados de las pruebas* (page 15) to students and ask them to record results for each team.
4. Allow time for teams to present their clothing. Have one member from each team wear the piece of clothing. Ask the team to present their design and describe how it functions to camouflage a person in two different habitats. A successful design uses both color and texture to camouflage a person in two different habitats. Ask volunteers to give friendly feedback.
5. Allow time for teams to brainstorm ways to improve their designs based on test results and feedback. Refer students back to their activity sheets *Diseño colaborativo*. Ask them to sketch their improved designs and explain any changes. Have students submit improved designs for approval before building.
  - ▶ Challenge successful teams with additional constraints or criteria for the second design (e.g., *agreguen una función más a la prenda; creen una funda de camuflaje para cámaras fotográficas que haga juego con la prenda*).
6. Have teams gather materials to improve their designs. Then, have them make improvements and present their clothing item again.
7. Have students answer questions 3 and 4 on their activity sheets *Piénsalo*.



# Cefalópodos que cambian de color (cont.)

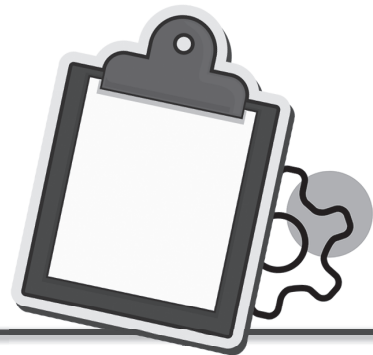
## STEAM Challenge

### Reflect and Share

1. Discuss with students different situations in which they changed plans to adapt to new conditions. Connect this discussion to the STEAM Challenge by asking students to identify a way that they modified their initial design plan to improve their model. Ask each team to create a poster that represents the initial idea and how they modified their plans to adapt to new conditions. Invite teams to share their posters with the class.
2. Have students answer question 5 on their activity sheets *Piénsalo*.
3. Distribute *Proceso del diseño de ingeniería* (page 16) and review how students used the steps to complete the challenge. Have them annotate the infographics with details specific to this challenge.
4. Read “Consejos profesionales” on page 32 of the book. Ask students to brainstorm other tips for a career studying animals and biomimicry.

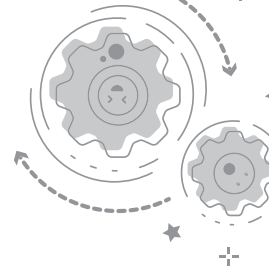
### Assessment Activities

1. Have students complete a short posttest, *Prueba: Cefalópodos que cambian de color* (page 17), to assess the lesson’s objectives.
2. Have students complete *Pautas para el trabajo en equipo* (page 18) and *Proceso del diseño de ingeniería: lista de control* (page 19) to reflect on and evaluate their work and collaboration skills.
3. Have students complete questions from *Lee y responde* in the book.
  - ▶ Possible answers to the questions can be found in the Digital Resources ([color\\_reproducibles.pdf](#)).





Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_



# Haz un plan

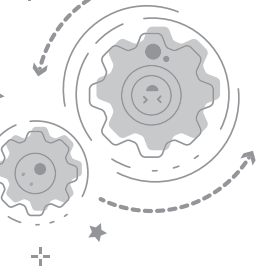
**Instrucciones:** Resume el desafío. Piensa ideas y bosqueja dos diseños.  
Encierra tu diseño favorito.

**Desafío:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Piensa ideas**

**Diseño 1**

**Diseño 2**



Nombre: \_\_\_\_\_

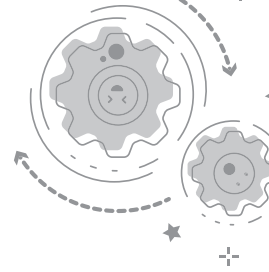
Fecha: \_\_\_\_\_

# Biomimetismo

**Instrucciones:** Identifica tres estructuras o funciones de los cefalópodos y describe las tecnologías que inspiraron.

Estructura o función	Tecnología que inspiró
1.	
2.	
3.	





# Todo sobre los cefalópodos

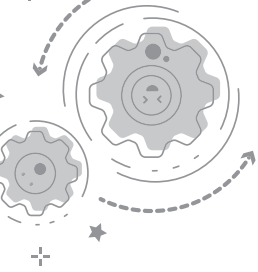
**Instrucciones:** Escoge una tecnología inspirada en los cefalópodos para presentar en una conferencia sobre biomimetismo. Planifica una presentación y pídele a un compañero que haga una crítica constructiva.

<b>Título de la presentación</b>	<b>Introducción</b>
<b>Detalle</b>	<b>Detalle</b>
<b>Detalle</b>	<b>Cierre</b>

Pídele a un compañero que revise tus diapositivas. Dile que tilde las casillas para hacer su crítica constructiva.

- introducción atractiva
- uso adecuado del vocabulario
- detalles que explican bien el tema
- ortografía, gramática y puntuación correctas





Miembros del equipo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

# Diseño colaborativo

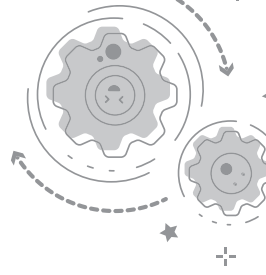
**Instrucciones:** Bosqueja el diseño de tu equipo en el primer recuadro. Bosqueja el diseño mejorado de tu equipo en el segundo recuadro. Rotula los diseños para indicar los materiales necesarios y el propósito de cada parte.

**Diseño 1**

**Diseño 2**

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



# Piénsalo

**1.** ¿Qué problemas tuvo que enfrentar tu equipo? ¿Cómo los resolvieron?

---

---

---

**2.** ¿Qué hiciste para ayudar en tu equipo? \_\_\_\_\_

---

---

---

**3.** ¿Cómo usaste las ciencias, la tecnología, la ingeniería, las artes y/o las matemáticas en tus diseños? \_\_\_\_\_

---

---

---

**4.** ¿Qué salió bien en tu primer diseño? ¿Cómo lo mejoraste? \_\_\_\_\_

---

---

---

**5.** ¿Qué es lo más importante que aprendiste? ¿Qué preguntas te quedan?

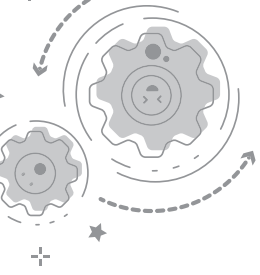
---

---

---

---





Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

# Crítica constructiva

**Instrucciones:** La crítica constructiva puede ayudar a los demás a mejorar su trabajo. Usa estos comienzos de oraciones para hacer comentarios sobre el trabajo de tus compañeros.

## Aclarar

¿Puedes explicar \_\_\_\_\_ ?

¿Por qué decidiste \_\_\_\_\_ ?

¿Cómo hiciste para \_\_\_\_\_ ?

## Comentarios cálidos

Me gusta \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_ .

Es interesante que \_\_\_\_\_ .

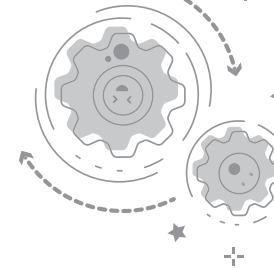
\_\_\_\_\_ es una buena idea porque \_\_\_\_\_ .

## Comentarios tibios

¿Has pensado en \_\_\_\_\_ ?

Me pregunto si \_\_\_\_\_ .

Tal vez quieras intentar \_\_\_\_\_ .



# Ropa de camuflaje: resultados de las pruebas

**Instrucciones:** Anota el tipo de prenda que creó cada equipo. Describe el color y la textura de las prendas e indica si cumplieron con los criterios de diseño. Luego, responde las preguntas.

Equipo	Tipo de prenda	Describe el color y la textura	¿La prenda sirve para camuflarse en dos hábitats diferentes?
		Color: Textura:	sí/no
		Color: Textura:	sí/no
		Color: Textura:	sí/no
		Color: Textura:	sí/no
		Color: Textura:	sí/no

¿La prenda de qué equipo crees que se vendería más? ¿Por qué?

---



---

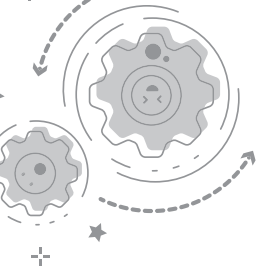
¿Cómo usarás los datos de la clase para mejorar la prenda de tu equipo?

---



---

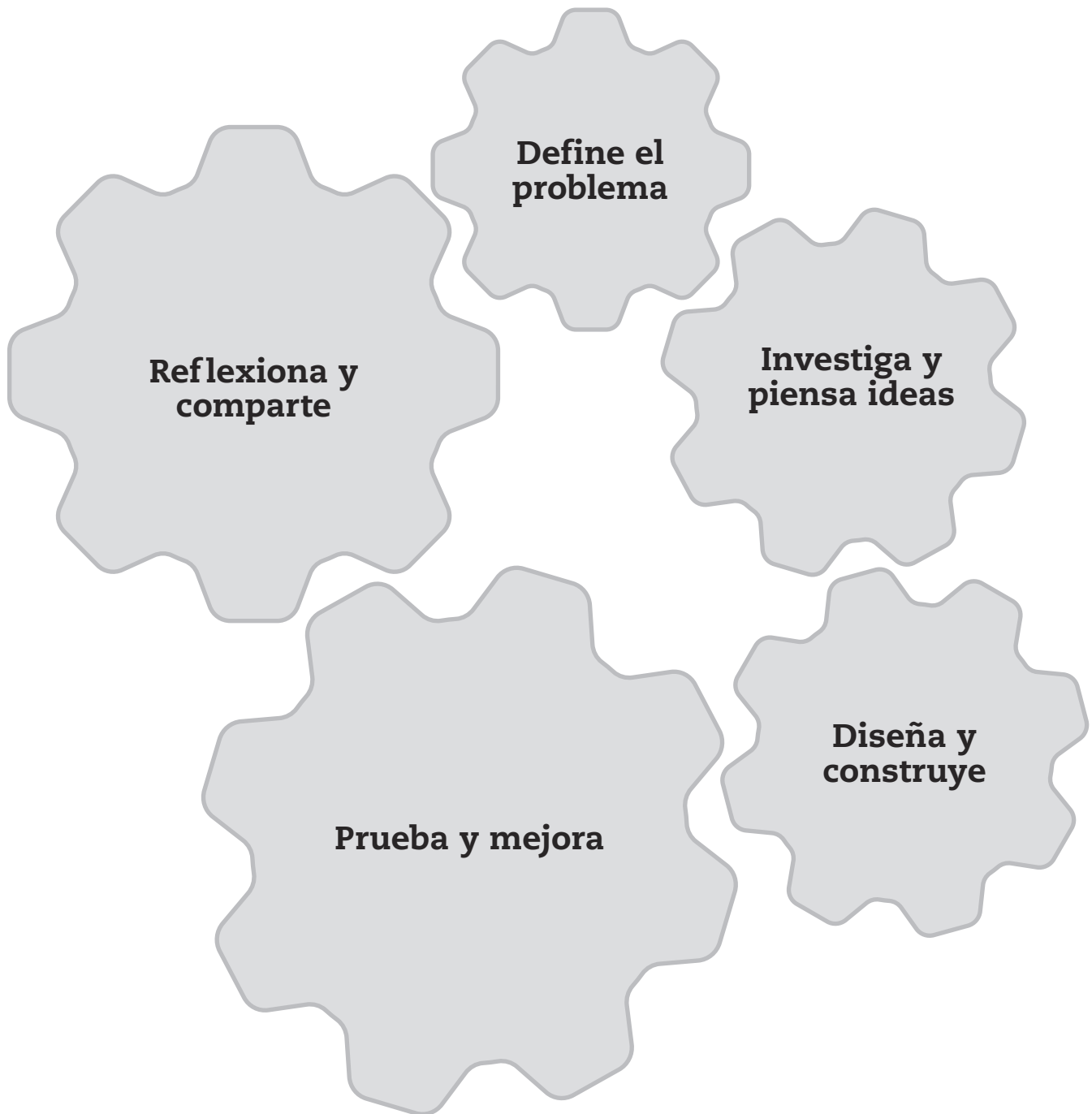




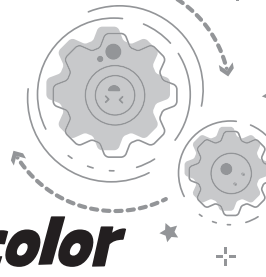
Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

# Proceso del diseño de ingeniería







# Prueba: *Cefalópodos que cambian de color*

**Instrucciones:** Lee cada pregunta. Escoge la mejor respuesta. Rellena la burbuja de la respuesta que escogiste. Responde la última pregunta con oraciones completas.

- 1.** Una de las semejanzas entre las sepias y los pulpos es que \_\_\_\_\_.
- (A) ambos tienen caparazón
  - (B) ambos pertenecen al grupo de los moluscos
  - (C) ambos tienen cuerpo duro
  - (D) ambos tienen ojos parecidos a los de los seres humanos
- 3.** Los ojos de los pulpos son diferentes de los ojos de los vertebrados porque no tienen \_\_\_\_\_.
- (A) pigmentos
  - (B) bastoncillos ni conos
  - (C) pupila
  - (D) cristalino

- 2.** ¿Qué tecnología inspirada en los cefalópodos lograron desarrollar los expertos?
- (A) una piel sintética que cambia de negro a blanco con el calor
  - (B) un barco que se camufla bien en el mar
  - (C) ropa que sirve para camuflarse en diferentes hábitats
  - (D) un edificio que usa la bioluminiscencia para iluminarse por la noche

- 4.** Los cefalópodos pueden \_\_\_\_\_ cambiando su textura.
- (A) contraerse
  - (B) alimentarse
  - (C) camuflarse
  - (D) analizar el entorno

- 5.** ¿Cómo se relaciona el dispositivo de la página 17 con las estructuras y las funciones de un pulpo?

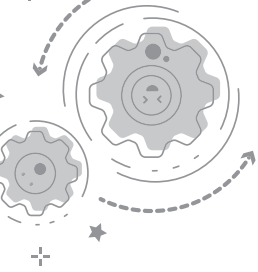
---

---

---

---





Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

# Pautas para el trabajo en equipo

**Instrucciones:** Piensa en cómo trabajaste con tu equipo. Califícate en cada punto en una escala del 4 al 1.

4 = Siempre    3 = A menudo    2 = A veces    1 = Nunca

Escuché a mis compañeros de equipo.	4	3	2	1
Ayudé a mis compañeros de equipo.	4	3	2	1
Compartí ideas con mis compañeros de equipo.	4	3	2	1
Tomamos decisiones en equipo.	4	3	2	1
<b>Total</b>				

Menciona algo que tu equipo hizo bien. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿En qué podría mejorar tu equipo la próxima vez? \_\_\_\_\_

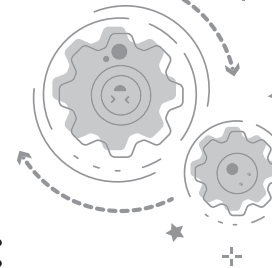
\_\_\_\_\_

¿Qué más querrías que tu maestro supiera sobre tu equipo? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





# Proceso del diseño de ingeniería: lista de control

**Instrucciones:** Tilda las casillas para mostrar que completaste cada paso.

## Define el problema

- Comprendí el problema y lo expliqué con mis propias palabras.

## Investiga y piensa ideas

- Investigué como ayuda para pensar soluciones.

## Diseña y construye

- Planeé e hice un modelo.
- Pensé como matemático o como ingeniero.

## Prueba y mejora

- Usé los criterios para evaluar los diseños.
- Mejoré los diseños en base a los resultados de las pruebas.
- Pensé como matemático o como ingeniero.

## Reflexiona y comparte

- Compartí mis resultados y reflexioné sobre mi trabajo.





# DESAFÍO DE CTIAM

## Define el problema

Los fotógrafos que trabajan en la naturaleza necesitan esconderse para conseguir buenas fotos de los animales. Una empresa te ha pedido que diseñes prendas de vestir para ayudar a los fotógrafos a camuflarse en dos hábitats diferentes. Usa lo que sabes sobre el camuflaje para hacer una prenda que la empresa pueda vender.



**Limitaciones:** Tu diseño debe utilizar tanto el color como la textura para camuflar a una persona.



**Criterios:** La prenda debe servir para camuflarse en dos hábitats diferentes (bosque lluvioso, desierto, etc.).



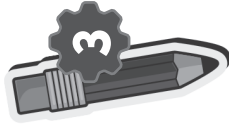
## Investiga y piensa ideas

¿Cuáles son algunas maneras en que los cefalópodos pueden camuflarse? ¿Qué tipo de ropa sería más útil para ocultar a una persona? ¿Cómo puedes hacer que la ropa cambie para camuflar a una persona en diferentes hábitats?



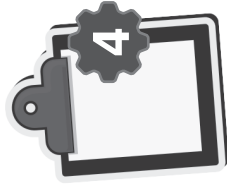
## Diseña y construye

En libros o en internet, busca imágenes de dos hábitats para tu prenda. Bosqueja tu diseño. ¿Qué propósito cumple cada parte? ¿La prenda tendrá partes desmontables? Construye la prenda.



## Prueba y mejora

Pídele a un amigo que se ponga la prenda. Explícale tu diseño y descríbele cómo serviría para camuflar a una persona en dos hábitats diferentes. ¿Funcionó? ¿Utilizó tanto el color como la textura? ¿Cómo puedes mejorarlo? Modifica tu diseño y vuelve a intentarlo.



## Reflexiona y comparte

¿Le resultaría fácil a un fotógrafo usar la prenda y moverse con ella? ¿Funcionaría en diferentes condiciones meteorológicas? ¿Cómo modificarías tu diseño para que sea resistente a las condiciones del tiempo?

