

Érase una vez... un cuento científico

== Volumen II ==

Historias cortas sobre nuestro planeta y
el mundo de la investigación escritas por
científicas y científicos



Martín
2020

—¿Qué me aconseja ir a visitar? —preguntó.
—El planeta Tierra —le respondió el geógrafo. —Tiene una buena
reputación...

El Principito
Antoine de Saint-Exupéry

***Un grupo de científicas y científicos te
acompañarán en el camino.***

Érase una vez... un cuento científico – Volumen II –
Equipo OUAT

Editoras: Gema Martínez Méndez, Hadar Elyashiv

Autoras y autores de las historias: Rodrigo da Costa Portillo Ramos y Sonja Böske da Costa; Denise Müller-Dum; Belén Gonzalez Gaya y Maria Vila Costa; Nelson Bralade Selekere, Hadar Elyasih, Gema Martínez Méndez y Dharma Reyes Macaya; Rebecca Borges y Guilherme Abuchahla; Ameris Ixchel Contreras Silva; Camila Neder, Manfred Schlösser; Gema Martínez Méndez; Dorothea Brückner; Stephan Juricke

Ilustraciones: Guilherme Abuchahla, Yuly Lorena Allende, Katja Bronner, Heather Johnstone, Gema Martínez Méndez, Mariem Saavedra Pellitero, Manfred Schlösser, Aida Zuriñe Campos Vivanco, Thomas Rackow

Equipo de traducción: Belén Gonzalez Gaya, Camila Neder, Gema Martínez Méndez, Lucía Rivero Cuesta, Mariem Saavedra Pellitero, Aida Zuriñe Campos Vivanco

Revisión de idioma: Ilemí Kemonah Martínez, Gema Martínez Méndez

Diseño y maquetado: Carolina Guarnizo Caro

Ilustración Portada: Mariem Saavedra Pellitero

La producción de este volumen ha sido posible gracias a la financiación de [CERFA](#), Sociedad de Científicos Españoles en la República Federal Alemana y la Fundación Ramón Areces



FUNDACIÓN
RAMÓN ARECES



Sociedad de Científicos
Españoles en la República
Federal de Alemania

Contacto: uat.scientific.story@gmail.com

ISBN 978-3-8378-1502-3

Descarga gratuita en formato PDF

<https://www.sites.google.com/view/eraseunavez-uncuentocientifico>

<https://www.marum.de/en/Discover/Once-upon-a-time.html>

Esta obra se encuentra bajo una licencia de *Creative Commons*

Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.



Érase una vez... un cuento científico

– Volumen II –



Érase una vez una chica con mucho coraje

Alzó la voz y dijo: «Tenemos que empezar a tratar la crisis climática como una crisis y hacer algo incluso si aún no tenemos todas las soluciones». «Escuchad a las científicas y a los científicos». Hizo huelga en la escuela, se lanzó a las calles proclamando su mensaje, se enfrentó y desafió a los líderes del mundo.

Sus acciones inspiraron a personas de todo el mundo y de todas las edades a salir a las calles, a hacerse visibles en las redes sociales, y a las comunidades locales a expresar sus propias preocupaciones y pasiones en relación con la crisis climática y el futuro de nuestras sociedades en este planeta.

Estas profundas acciones y el simple mensaje de la joven activista por el clima Greta Thunberg han desencadenado un nuevo movimiento viral, reuniendo y motivando a mucha gente a hacer algo respecto al calentamiento global que estamos experimentando (y causando). Aunque aún están por llevarse a cabo acciones importantes en relación al cambio climático provocado por la humanidad, la sobreexplotación de los recursos o la contaminación y se tardará mucho en ver sus beneficios medioambientales, los actos colectivos de educación pública a nivel mundial y las manifestaciones sobre la crisis climática demuestran que la sociedad está preparada para ellas y las hará realidad.

El equipo de Érase una vez (OUAT-Team) fue creado en 2016 por investigadores que quieren ser escuchados. Científicas y científicos que quieren transmitir conocimiento sobre el planeta de la forma más entretenida y fácil de entender posible sin perder precisión o rigor científico. En 2017 publicamos un primer volumen con historias sobre las amenazas a las que se enfrenta la Tierra o los asombrosos secretos que guarda para nosotros. El creciente deseo por saber y por actuar en temas ambientales que estamos viviendo, proporcionan un marco ideal para el lanzamiento de nuestro segundo volumen con nuevas y entretenidas historias sobre nuestro planeta.

Sumérgete y comparte con los tuyos estos cuentos y conocimiento científico sobre nuestro planeta y sus habitantes. Bucea con Ollin y Phoenix en los arrecifes de coral blanqueados o bucea mucho más hondo, al lugar más profundo del océano: la fosa de las Marianas en una inmersión trepidante. Lee el relato en el que la propia Tierra narra la historia de su vida; los hermosos ibis escarlata de Brasil te hablarán de su singular hogar: los manglares... y otras narraciones emocionantes por descubrir.

A medida que aprendas más sobre nuestro asombroso planeta y tu papel en él, considera qué medidas podéis tomar tu familia y tú para proteger nuestro planeta, nuestro hogar, y asegurar un buen futuro para cada criatura que vive en él. Encontrarás algunas de esas acciones en este volumen y muchas más en el volumen I.

¡Buen viaje!

Hadar Elyashiv y Gema Martínez Méndez en nombre del equipo
11 de febrero de 2021

Contenido

Mi vida, tu vida.....	6
La cabra y el árbol.....	18
La bacteria solitaria y los amigos tóxicos.....	24
Una sorpresa de cumpleaños aceitosa.....	36
Escarlata y los manglares.....	50
Las aventuras de Ollin y Phoenix en la ciudad de los corales.....	70
Plumi y el río de chocolate.....	90
Aventura en las profundidades de la fosa de las Marianas.....	112
<i>Procavia, Procavia capensis</i> , pero llámame ratifante	134
El recolector de miel, el pájaro y las abejas.....	146
En peligro de extinción, pero la esperanza es lo último que muere.....	156

Mi vida, tu vida



Rodrigo da Costa Portilho Ramos and Sonja Böske da Costa

Ilustraciones: Yuly Lorena Allende

Traducción al castellano de Aida Zuriñe Campos Vivanco

Hoy te voy a contar un poquito sobre la historia de mi vida; espero que eso te ayude a entender algo más sobre quién eres y cómo se desarrolló el mundo a tu alrededor. Voy a hablarte sobre evolución y también te explicaré por qué necesito ayuda, ¡TU ayuda!

Déjame empezar por el principio. Dicen que todo —incluyendo tiempo y espacio— se creó hace 138 00 millones de años durante un evento llamado la Gran Explosión (*Big Bang* en inglés). No fui testigo, ya que nací mucho más tarde. Mi propia historia comienza hace aproximadamente 4600 millones de años, y lo hace con soledad.

Al principio me sentía muy triste y sola, porque no había nadie más. Mi superficie estaba extremadamente caliente, ya que había muchos volcanes activos liberando lava y gases tóxicos al aire. La lluvia no podía alcanzar mi superficie, porque se evaporaba antes incluso de tocarme. Tampoco había oxígeno. Para empeorar las cosas, era bombardeada a diario por miles de meteoritos que llegaban del espacio exterior. La vida no podía existir, era un ambiente muy hostil para poder albergarla. Imagínate, estuve sola durante millones de años... Sin personas, ni otros animales, ni plantas que me hicieran compañía.

Tardé como un millón de años en enfriarme y ser menos hostil. Cuando me enfrié, la lluvia pudo finalmente alcanzar mi superficie, y



el agua comenzó a acumularse creando los primeros lagos, lagunas y océanos. En poco tiempo, la vida comenzó en esos entornos.

En los océanos, empezaron a desarrollarse los primeros seres vivos, los llamados microorganismos, criaturas diminutas formadas por una única célula. Incluso es posible que algunos de estos nuevos habitantes llegaran con los meteoritos del espacio exterior. No estoy muy segura de cómo pasó, ¡solo sé que fue muy importante para mí que ocurriera!

En algún momento, pequeñas algas verdes comenzaron a crecer en el océano. Estas algas eran capaces de producir y emitir oxígeno dentro del océano y desde ahí, mucha cantidad escapó al aire. Con el tiempo, el oxígeno se fue acumulando, lo que ayudó a crear una nueva **atmósfera**, la cual fue esencial para la vida fuera de los océanos. La presencia de oxígeno permitió el desarrollo de nuevas formas de vida. Este oxígeno es el que usas ahora para respirar y para vivir.

Hace casi 600 millones de años, los microorganismos pasaron a ser organismos más grandes y complejos. En poco tiempo, los océanos se llenaron de formas de vida más complejas.

¡Oh, lo siento! Cuando digo «en poco tiempo» o «enseguida» estoy pensando en mi escala temporal. ¡Recuerda que tengo 4600 millones de años! Unos cuantos millones es para mí relativamente «poco tiempo».

Así que, ¿cómo ocurrió esa evolución? Bueno, imagina: peces coloridos nadando entre las costas rocosas, medusas danzando por doquier, tiburones surcando las aguas... ¡Era absolutamente precioso!

Ser guapa es una cosa, pero como sabrás, la limpieza es importante para mantenerse sana. Por suerte, hay animales como los mejillones y las almejas que filtran el agua del mar, y son como el personal de limpieza del océano. Estoy muy agradecida de que existan.

Después de eso, todo empezó realmente. A lo largo de millones de años, ha habido tantos cambios hermosos en mí... Pude ser testigo de cómo algunos peces salieron del océano convirtiéndose en anfibios. Después vi como esos pioneros ponían sus primeros huevos de cáscara dura de los que, más adelante, nacieron lagartos y serpientes. En cierto momento, la vida incluso conquistó el aire. Los primeros intentos de vuelo fueron un poco torpes, pero pronto un montón de animales volaban con ligereza. ¡Estaba emocionadísima!

Una cosa que me encanta de aquel tiempo es que había muchos animales y plantas parecidos a los de ahora, pero ¡enormes! Por ejemplo, había libélulas del tamaño de un halcón moderno. Cuando estas libélulas volaban de pantano en pantano esparcían semillas. Esto permitió que los enormes licopodios (pie de lobo), colas de caballo y helechos se expandieran rápidamente. Densos y verdes bosques crecieron cubriendo valles y montañas. Estos bosques eran un buen cobijo para los anfibios, algunos de los cuales crecieron ¡hasta 6 metros de longitud! ¡Mi vida era fantástica!

Con toda modestia, puedo decir que era —y, seguro que estás de



acuerdo, aún soy— hermosa, colorida y llena de vida. Y era feliz. Por fin se había acabado la soledad: animales, plantas, hongos y demás organismos viviendo juntos en completa armonía. Estaba muy sana, incluso si algunas veces me salía de mi vida equilibrada, siempre me daba tiempo a acostumbrarme a las nuevas circunstancias.

Hace unos 200 millones de años ocurrieron cosas muy excitantes. En ese tiempo, los animales más grandes de mi historia reinaron sobre mi faz: los dinosaurios.

Los había de todas las formas y colores: algunos gigantescos y lentos, otros pequeños y ágiles. Algunos con largos cuellos y otros con cortos brazos. Algunos de ellos podían volar mientras que otros volvieron a las aguas y reclamaron los océanos. Todo parecía muy prometedor para ellos. Pero, de pronto, ocurrió algo que nadie esperaba...



De repente, ¡BUUUUUM!, un meteorito gigantesco me golpeó.

Los bosques ardieron, nubes de humo negro cubrieron el cielo y bloquearon los rayos del sol. Una **lluvia ácida** contaminó los océanos y mató casi todo lo que estaba vivo. Me recordó a aquellos primeros y hostiles milenios de mi existencia. Así que, pensé que volvía a la soledad y la tristeza. Ya había experimentado **extinciones masivas** antes, pero esta vez ocurrió tan repentinamente que mis climas y entornos cambiaron tan rápido que parecía imposible que los organismos se pudieran adaptar. Realmente creí que la vida en mí había llegado a su fin.

¡Imagínate mi felicidad cuando descubrí que todavía quedaba algo de vida! Por ejemplo, me percaté de la presencia de pequeños mamíferos que vivían en túneles y cuevas bajo el suelo, ¡habían sobrevivido! Algunos peces y corales de agua fría, que viven en las profundas oscuridades del océano, sobrevivieron también. ¡Poco después algunos tipos de plantas estaban creciendo de nuevo! Diferentes formas de vida se desarrollaron de estos supervivientes y, con ellos, comenzó una nueva era.

Nada en la evolución es rápido desde el punto de vista de un ser humano, pero yo misma estaba sorprendida de ver una fauna y flora diversa y variada solo unos pocos millones de años tras la extinción masiva que se llevó a los dinosaurios. Vi caballos galopando sobre el campo, perezosos gigantes comiendo frutas en grandes árboles, mamuts y tigres dientes de sable vagando por los bosques. Vi a vuestros ancestros haciendo fuego, trabajando con piedras, creando nuevas herramientas e inventando la rueda. Fue increíble y me encantaba ser la anfitriona, una vez más, de estos increíbles avances.

Te acabo de contar que a lo largo de millones de años, animales y plantas se han estado desarrollando y transformando en mí. Nuevos climas y condiciones medioambientales permitieron que formas de vidas antiguas se adaptasen a las nuevas condiciones del entorno. Esto es lo que se llama «selección natural», una de las teorías más aceptadas en la ciencia. Plantea que únicamente los mejor adaptados al entorno sobreviven y tienen bebés que permitirán mantener y perpetuar generaciones futuras. Las especies que no se adaptan a los nuevos ambientes se extinguen o algunas desarrollan nuevas características transformándose progresivamente en nuevas especies. En casi todos los casos, la aparición de nuevas especies lleva millones, o al menos, miles de años.

Como puedes ver, mi historia es un relato de cambios. Los cambios en las condiciones ambientales no son en sí mismo algo «malo». Al contrario, me han hecho lo que soy a día de hoy. Pero la velocidad a la que ocurren sí puede ser «mala». Los humanos no tenéis que preocuparos por mí, en serio, yo estaré bien. Me recuperaré de cualquier cambio tarde o temprano. La cuestión es si esto ocurrirá con o sin vosotros.

Hasta ahora, pocas especies han sido capaces de cambiar las condiciones de vida en mí. Un ejemplo de ser vivo que cambió mis condiciones fueron aquellas pequeñas algas verdes que produjeron por primera vez oxígeno y, como consecuencia, cambiaron drásticamente el entorno. Sin embargo, este cambio ocurrió a lo largo de millones de años. Fue un proceso muy lento. Actualmente sois vosotros, la especie humana, los que más influenciáis mi entorno y además ¡muy rápido! Todo está cambiando a tal velocidad, ¡que me mareo!

Los cambios se han acelerado mucho desde la invención de la máquina de vapor. Los humanos habéis estado utilizando vuestra inteligencia para crear nuevas máquinas que mejoren continuamente vuestra calidad de vida. No me malinterpretes: las innovaciones están bien y me maravillo viendo cómo se ha desarrollado el cerebro humano y cómo la humanidad ha inventado todos estos objetos inteligentes. Sin embargo, muchos de esos inventos utilizan **combustibles fósiles**. Cuando el combustible se quema en un motor, produce CO₂ y otros gases, y éstos se liberan a la atmósfera. Estos gases también se conocen como gases de efecto invernadero porque actúan como el plástico o el cristal de un invernadero: dejan que los rayos de sol entren y calienten el invernadero, pero impiden que vuelvan al espacio (así las plantas en los invernaderos también crecen cuando fuera hace frío).

Hablando claramente, este efecto invernadero es la razón de que me esté calentando. Mi atmósfera está cambiando y, con ella, el clima. Rápido... muy muy rápido. Millones de años pasan pronto para mí, ¡imaginaos cómo me siento ahora con estos cambios ocurriendo en décadas o en un siglo! ¡Estoy abrumada! Nunca en toda mi existencia he visto a ninguna especie cambiar las condiciones en mí tan rápidamente.

Por vuestras acciones, humanos, estoy sufriendo una nueva extinción masiva. Si no cambiáis vuestro comportamiento cuanto antes, me temo que será una muy dramática.

Yo soy solo un planeta y, como ya te he contado, he visto diferentes formas de vida en mí. Hubo dinosaurios y ahora prevalecen los humanos. Puede que, en el futuro, sea anfitriona de otras formas de vida. Es la forma que tiene la naturaleza de evolucionar. Ya lo sé, no tendría que importarme, pero la verdad es que sí que me importa: me gustáis, humanos, y me encantaría ser vuestra anfitriona durante mucho más tiempo.

Los dinosaurios no tuvieron opción, su muerte fue causada por un acontecimiento externo, pero VOSOTROS como seres conscientes e inteligentes tenéis una opción. Hay formas de cambiar vuestro destino y lo interesante es que:

¡CADA UNO DE VOSOTROS PUEDE CONTRIBUIR A ELLO
DIARIAMENTE Y MARCAR LA DIFERENCIA!

Asegúrate de usar mis recursos con cuidado. Sé tan sostenible como puedas. Hay muchas formas de hacerlo, aquí te doy algunas ideas:

-  Podrías comer menos carne, ya que la producción de ésta emite gases de efecto invernadero y consume mucha agua.
-  No malgastes agua. Dúchate en vez de bañarte. Cuando abras el grifo, guarda el agua fría hasta que salga caliente y utilízala para regar las plantas. No dejes el grifo abierto mientras te lavas los dientes.
-  ¡No tires basura por ahí! Cuando vayas a la playa o a dar un paseo, recoge la basura que encuentres y tírala en su contenedor. El medio ambiente te lo agradecerá, pero ten cuidado con los objetos cortantes, procura no hacerte daño. Ah, ¡y no te olvides de lavarte bien las manos después!
-  Reconsidera la manera que tienes de comprar: reduce el consumo de plástico no comprando productos que vengan muy envueltos, utiliza bolsas de tela, consume productos locales y estacionales. Reutiliza todo lo que puedas y separa tu basura para poder reciclarla. Cuando vayas a comprar algo, recuerda las 5R: ¡Reconsidera, Reduce, Reutiliza, Recupera y Recicla!
-  Puedes plantar tus propios vegetales: cuanto más «ecos», cercanos y estacionales, mejor. El transporte de comida en barcos y camiones utiliza combustibles fósiles que emiten CO₂. Si comes comida de tu propio huerto (o región), tú mismo la transportas (o de un mercado cercano) a la cocina, y a mí me encanta eso.

Recordarás que he usado el título **«Mi vida, tu vida»** e imagino que ahora entiendes por qué. Mi vida y tu vida, vuestra vida, están profundamente conectadas. Si yo me encuentro bien, vosotros también tenéis una oportunidad de sentirlos bien. Si yo soy destruida, vuestra vida también se verá afectada de forma negativa.

Hay muchísimas formas de hacer que yo, vuestro planeta Tierra, sea un lugar mejor.

¡Gracias por contribuir!



What a wonderful world

*I see trees of green
Red roses too
I see them bloom
For me and you
And I think to myself
What a wonderful world*

*I see skies of blue
And clouds of white
The bright blessed day
The dark sacred night
And I think to myself
What a wonderful world*

*The colours of the rainbow
So pretty in the sky
Are also on the faces
Of people going by
I see friends shaking hands
Saying, 'How do you do?'
They're really saying
'I love you'*

*I hear babies cry
I watch them grow
They'll learn much more
Than I'll never know
And I think to myself
What a wonderful world*

*Yes, I think to myself
What a wonderful world
Oh yeah*

Qué mundo tan maravilloso

Veo árboles de color verde,
también rosas rojas.
Las veo florecer
para ti y para mí.
Y pienso para mí mismo...
qué mundo tan maravilloso.

Veo cielos de color azul
y nubes de color blanco.
El brillante día bendecido,
la oscura noche sagrada.
Y pienso para mí mismo...
qué mundo tan maravilloso.

Los colores del arco iris
tan hermosos en el cielo,
están también en los rostros
de la gente que viene y va.
Veo a amigos estrechándose las
manos,
diciendo «¿qué tal estás?»
En realidad, están diciendo
«te quiero».

Oigo a niños llorar,
los veo crecer,
aprenderán mucho más
de lo que yo nunca sabré.
Y pienso para mí mismo...
qué mundo tan maravilloso.

Sí, pienso para mí mismo...
qué mundo tan maravilloso.

Letra: George Weiss y Robert Thiele
Versión original en inglés



¿Te gustaría saber más?

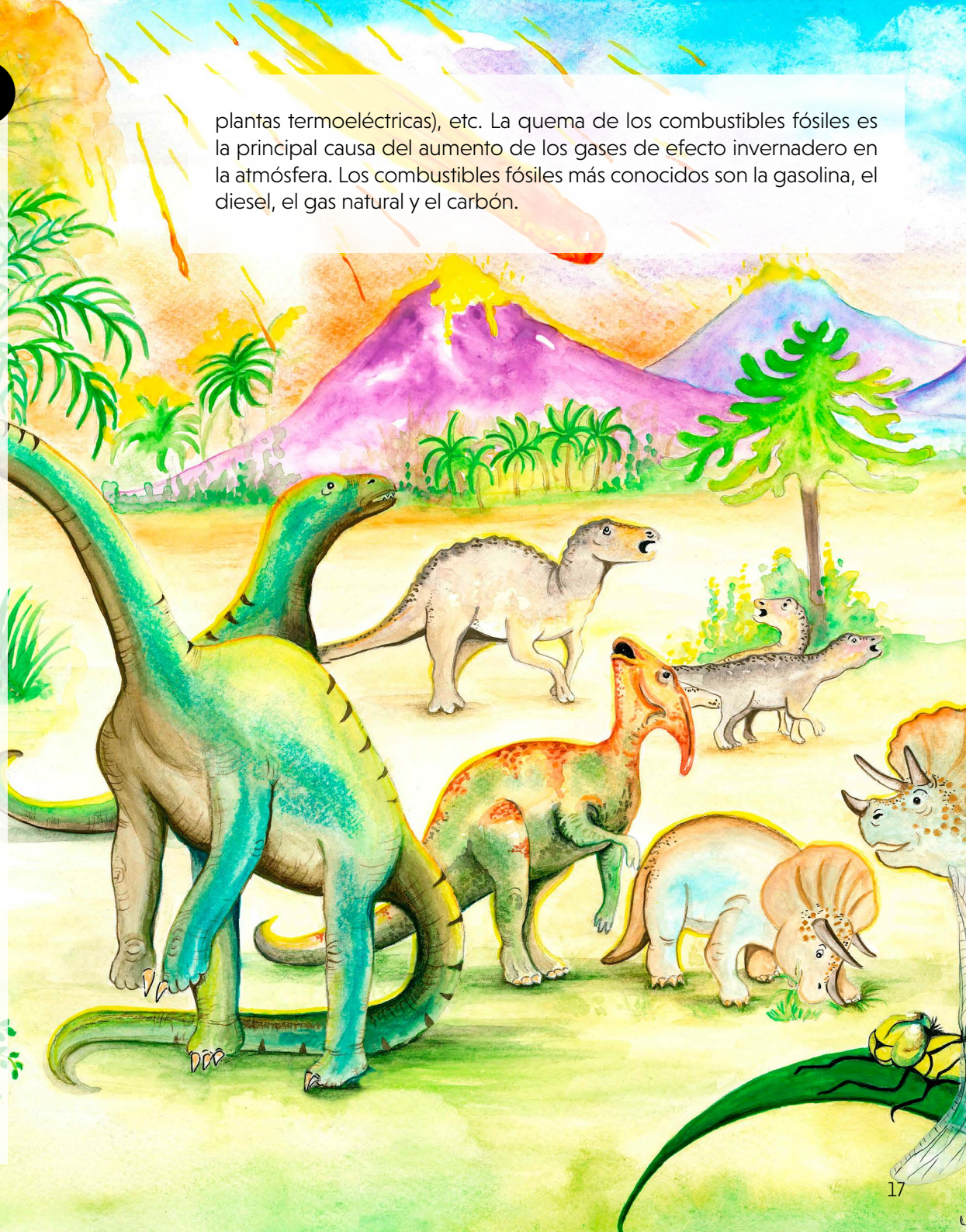
Una **atmósfera** es una capa de aire formada por una mezcla de gases que envuelve la superficie de un planeta y se mantiene a su alrededor gracias a la gravedad. En el caso de la Tierra, la atmósfera está compuesta principalmente por nitrógeno (78 %), oxígeno (21 %) y un 1 % de otros gases, tales como argón, helio, neón y dióxido de carbono (el CO_2 constituye un 0.04 %). La atmósfera protege la vida en la Tierra de los peligrosos rayos ultravioletas provenientes del sol. La mayoría de los organismos se han adaptado a respirar oxígeno, el nitrógeno es esencial para construir elementos de los organismos y el CO_2 es usado para la fotosíntesis.

La **lluvia ácida** es una lluvia con un pH inusualmente bajo, lo que indica que contiene componentes ácidos tales como ácidos sulfúricos y nítricos generados principalmente por la contaminación humana y/o por erupciones volcánicas. Puede causar efectos dañinos en plantas y animales, y algunos problemas de salud humanos han sido también relacionados con la lluvia ácida. Además, puede producir que la pintura se levante, la corrosión de estructuras de acero como puentes y la erosión de edificios de piedra y estatuas.

Una **extinción masiva** es la muerte de un gran número de especies de animales, plantas y otros organismos en un intervalo corto de tiempo. Pueden ser causadas por cambios climáticos o ambientales, o por eventos adversos, por ejemplo, un impacto de meteorito como el que mató a los dinosaurios hace aproximadamente 65 millones de años.

Los **combustibles fósiles** son una fuente de energía procedente de sustancias minerales originadas por la descomposición de materia orgánica sometida a altas presiones y temperaturas en las profundidades de la tierra y/o fondo marino. El proceso de transformación de la materia orgánica en combustibles fósiles puede durar millones de años, por lo que se les considera recursos naturales no renovables. La quema de estos combustibles fósiles se utiliza para generar energía, mover máquinas, vehículos, generar electricidad (en el caso de las

plantas termoeléctricas), etc. La quema de los combustibles fósiles es la principal causa del aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera. Los combustibles fósiles más conocidos son la gasolina, el diesel, el gas natural y el carbón.



La cabra y el árbol



Denise Müller-Dum

Ilustraciones: Yuly Lorena Allende

Traducción al castellano de Lucía Rivero Cuesta y Gema Martínez Méndez

La pequeña cabra se va de paseo.
Coge un bastón y su mejor sombrero.
Sube a la montaña disfrutando de las vistas
hasta que una pausa le piden sus patitas.

La pequeña cabra piensa: «No puedo esperar
a quitarme los zapatos y sentarme a descansar».
Se acomoda en la hierba con una sonrisa
bajo un gran árbol verde que el sol eclipsa.



Contra el tronco del árbol apoya su espalda
mientras dice: —Estoy encantada
de poder descansar en este lugar,
es muy cómodo, pienso que es fenomenal.

—De nada —una suave voz contesta.
—¡Hablas! —dice la cabra con sorpresa.
—Claro —dice el árbol—, ¿no lo sabías?
La cabra se encoge de hombros un poco aturdida.

—Igual que tú, hablamos, pensamos, sentimos.
Además, respiras el oxígeno que los árboles producimos.
Hacemos que puedan vivir en la Tierra
todos los animales que habitan el planeta.

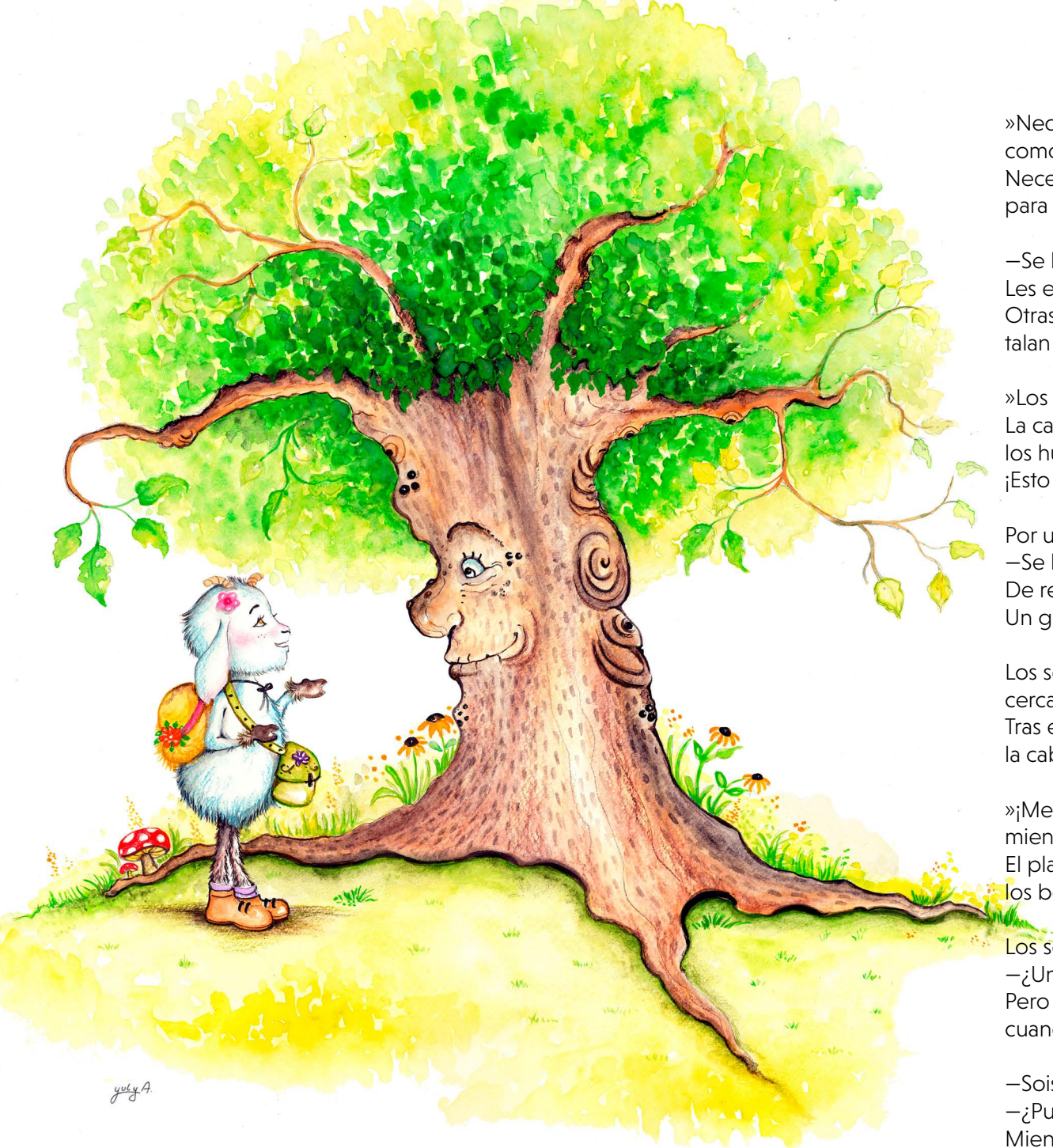
—Eso es estupendo, ¡gracias! —agradece la cabra—.
Y gracias también por la sombra y la charla.
—De nada. Pero una cosa más debes saber:
los árboles mantienen el nivel de CO₂ bajo también.

»Estoy seguro de que has oído hablar del CO₂,
el dióxido de carbono, que es un gas.
Su cantidad en la atmósfera es vital,
Pero, en exceso, calienta el planeta y puede ser fatal.

»Los árboles lo atrapamos y lo guardamos.
Nos sirve para crecer, así que todos ganamos
—dice el árbol con orgullo, aunque continua con gesto triste—.
Te voy a contar el problema que existe.

»Los humanos eliminan los bosques, los quieren talar,
y no estoy seguro de cuánto más vamos a aguantar.
Los árboles liberan mucho CO₂ cuando están muertos
pero parece que a los humanos no les importa, no están atentos.

—Pero si el dióxido de carbono calienta tanto,
¿no deberían pararlo los humanos?
El árbol se encoge de hombros y empieza a explicar:
—A los humanos les encanta el crecimiento, la riqueza y dominar.



»Necesitan espacios para sus cultivos como aceite de palma, soja, maíz y trigo. Necesitan engordar mucho a su ganado para después matarlo. —La cabra siente conmoción y enfado.

—Se lo comen—continúa el árbol—, es la verdad. Les encanta su carne, ¡en gran cantidad! Otras plantas se cultivan por su aceite: talan los bosques y el suelo se vende.

»Los bosques sufren —dice el árbol con aflicción. La cabra responde: —En mi opinión, los humanos deberían hacer algo al respecto. ¡Esto no puede ser el final del trayecto!

Por un momento callan sin saber bien qué decir. —Se hace tarde —dice la cabra—, me voy a ir. De repente, no se lo pueden creer... Un grupo de humanos ven aparecer.

Los senderistas se sientan en el prado cerca de la cabra y del árbol, a tomar un bocado. Tras escuchar un rato su conversación, la cabra no aguanta más y dice: —Se acabó.

»¡Me ponéis de mal humor! Andáis tan tranquilos mientras se talan árboles sin sentido. El planeta sufre por vuestra ambición, los bosques y la naturaleza no tienen opción.

Los senderistas se sorprenden y sobresaltan: —¿Una cabra que habla? Qué cosa tan extraña. Pero mayor es su sorpresa cuando también el árbol protesta.

—Sois egoístas, estoy muy descontento. —¿Puedes hablar también? —preguntan con desconcierto. Mientras tanto la cabra de nuevo replica: —También estáis arruinando nuestro clima.

—Lo sabemos —suspira uno de ellos sin poderles mirar—.
Lo sentimos mucho. ¿Nos podéis perdonar?
Estáis en lo cierto, pero sed razonables.
No todos los humanos son descuidados, algunos son sustentables.

»Reciclan, comparten y usan la bicicleta.
Comprar menos cosas nuevas es su meta.
No comen carne, o lo hacen en menor cantidad.
Son conscientes de esta crisis, de la realidad.

La cabra y el árbol se miran mutuamente.
—¿Sois vosotros así, realmente?
Los senderistas avergonzados niegan con la cabeza.
El árbol dice: —Entonces deberíais mejorar en destreza.

»Aunque nadie puede salvar el planeta de manera individual,
¡debéis salir de la zona de comodidad!
Tenéis que remediar el mal que habéis causado,
y después contárselo a vuestros amigos y hermanos.

Los senderistas asienten: —Tenéis razón,
la naturaleza está en nuestras manos, ¡lo digo de corazón!
Después de esto recogen sus cosas,
dicen adiós y descienden la montaña hermosa.

Cuando ya se han ido, la cabra responde:
—De ellos depende lo que el futuro comporte.
Espero que actúen y cambien sus maneras,
deben tratar con más cariño a la naturaleza.

La cabra se prepara y se despide del árbol:
—He aprendido mucho hoy, gracias por la conversación.
El árbol asiente y le dice a su nueva amiga:
—Cúidate mucho, espero que vuelvas a visitarme algún día.

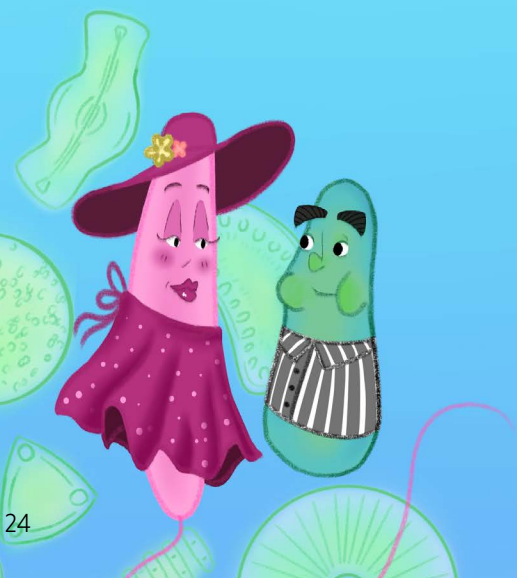


La bacteria solitaria y los amigos tóxicos



Belén González Gaya y Maria Vila Costa
Ilustraciones: Aida Zuriñe Campos Vivanco

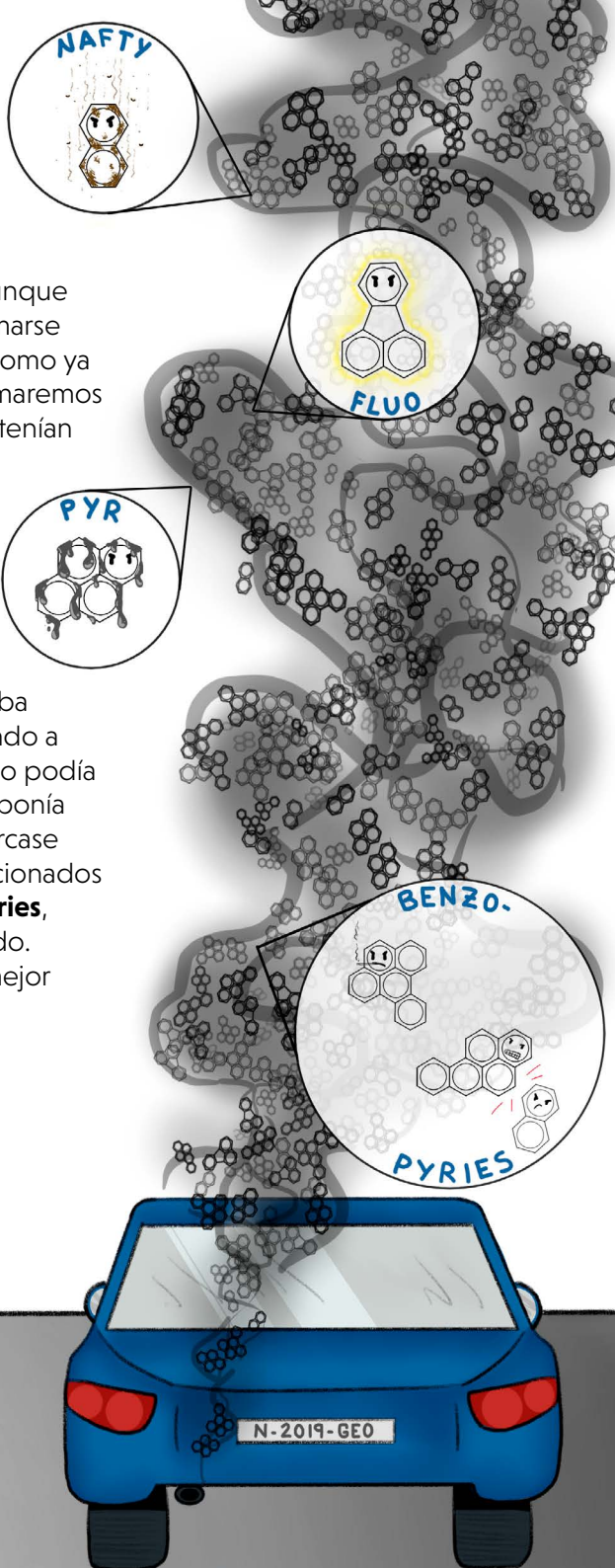
Una **bacteria** llamada **Sarah** vivía en la superficie del océano abierto, muy lejos de la costa. Era muy tímida y a menudo se sentía sola. Siempre le daba vergüenza hablar con bacterias más grandes, como su fiesterera amiga **Roseobacter**, tan rosa y presumida, siempre rodeada de **algas unicelulares**; o el glotón de **Alteromonas**, que se pasaba el día comiendo. Ella prefería la vida tranquila y silenciosa, mirar el sol, moverse despacio de aquí para allá con las corrientes oceánicas. Pero le faltaba alguien con quien compartir tanta tranquilidad...



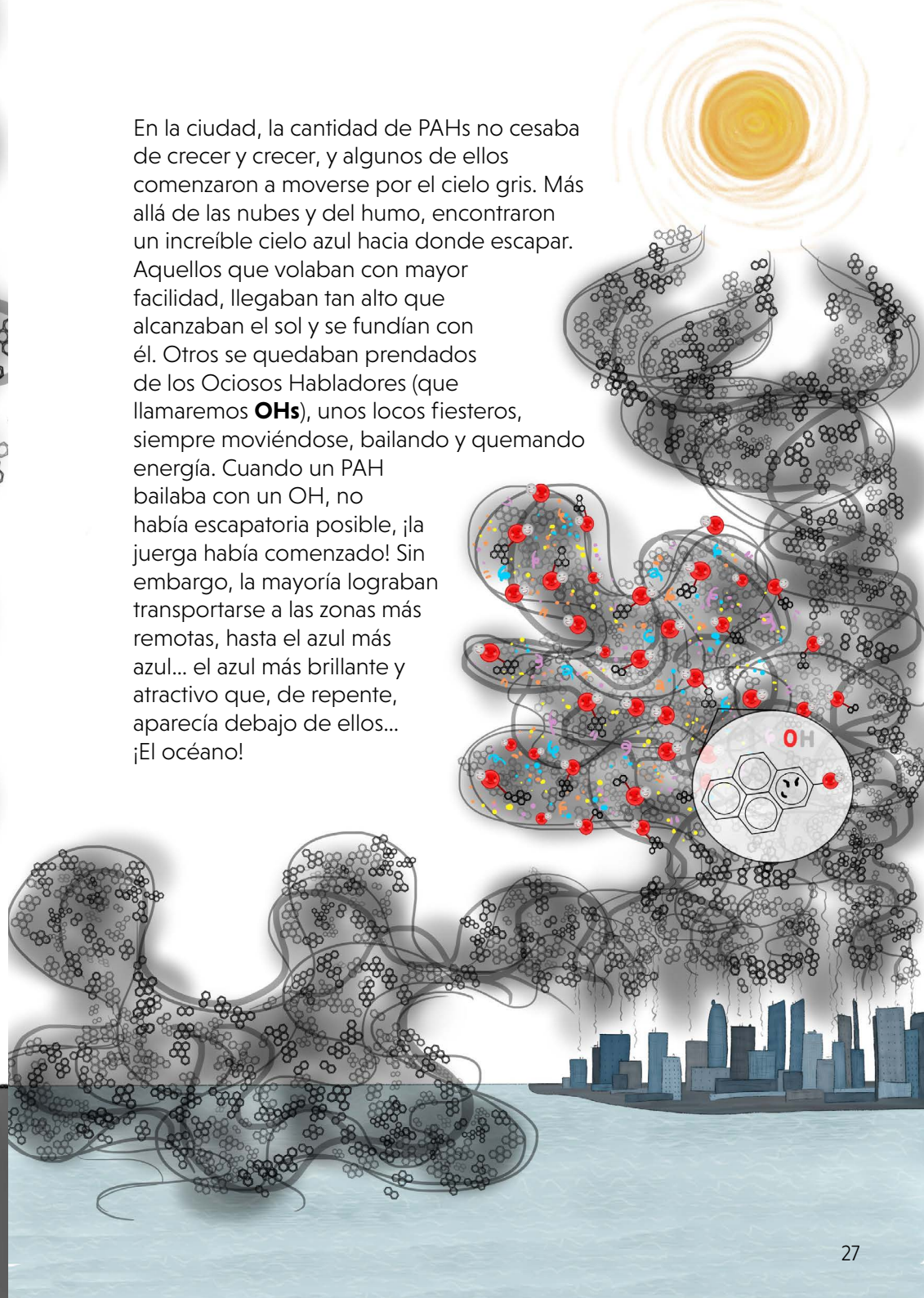
Mientras tanto, en la gran ciudad, otra forma de vida mucho más rápida y estresante se desarrollaba. La gente se movía siempre con prisa de un lado para otro con sus relucientes coches nuevos, aviones, barcos y trenes. Empresas e industrias producían durante todo el día; fabricaban sin parar para mantener el crecimiento continuo de la gran ciudad. En esa ciudad, todas las casas tenían altas chimeneas para mantener los hogares de la gente cálidos, ya que los inviernos allí eran duros y fríos.



De los tubos de escape, de las chimeneas de las grandes industrias y de las casas de los humanos, salían sin cesar los Pesados Amigos Históricos, aunque a ellos mismos les gustaba llamarse Perfectos Amigos Hermosos como ya veremos más adelante, los llamaremos simplemente **PAHs**. Los PAHs tenían diferentes formas, tamaños y por supuesto ¡caracteres! Unos eran ligeros y volátiles, como el pequeño y apestoso **Nafty**, que mataba hasta a las polillas que se le acercaban. El cascarrabias **Pyr**, siempre estaba manchado de hollín, molestando a todos con su suciedad. **Fluo** no podía evitar brillar en la oscuridad y ponía enfermo a todo el que se acercase demasiado. Los más malintencionados eran la banda de los **BenzoPyries**, siempre fumando y molestando. Si te los encuentras por ahí, ¡mejor aléjate de ellos!



En la ciudad, la cantidad de PAHs no cesaba de crecer y crecer, y algunos de ellos comenzaron a moverse por el cielo gris. Más allá de las nubes y del humo, encontraron un increíble cielo azul hacia donde escapar. Aquellos que volaban con mayor facilidad, llegaban tan alto que alcanzaban el sol y se fundían con él. Otros se quedaban prendados de los Ociosos Habladores (que llamaremos **OHs**), unos locos fiesteros, siempre moviéndose, bailando y quemando energía. Cuando un PAH bailaba con un OH, no había escapatoria posible, ¡la jugua había comenzado! Sin embargo, la mayoría lograban transportarse a las zonas más remotas, hasta el azul más azul... el azul más brillante y atractivo que, de repente, aparecía debajo de ellos... ¡El océano!





Un día, cerca de Sarah, cayó del cielo una cosa extraña, un poco más pequeña que ella, con una forma geométrica que le recordaba un diamante. Era la primera vez que veía algo así... ¿qué sería? Decidió ayudarla.

—Hola, soy una bacteria, Sarah. Tú, ¿cómo te llamas?

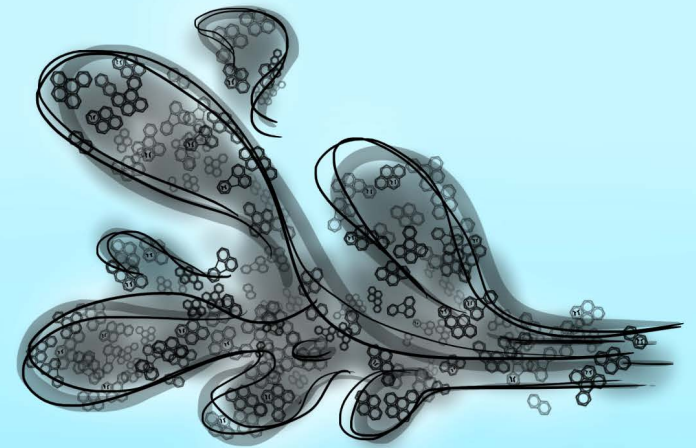
—Hola, soy Nafty, de los Perfectos Amigos Hermosos; acabo de llegar de la gran ciudad. Soy nuevo en el océano.

—¿Cómo has venido? —preguntó Sarah.

—¡Volando por el cielo! ¡Ha sido alucinante! Salí disparado del tubo de escape de un coche y ¡vaya subidón! Llevo varios días sobrevolando el océano y, al final, he caído aquí. He perdido a algunos amigos por el camino, pero yo creo que pronto llegarán... —respondió Nafty mirando hacia el cielo azul.

Como no sabía nadar, Nafty se pegó a Sarah y la acompañaba donde quiera que ella fuese. Sarah estaba encantada, ¡por fin un amigo con quien jugar todo el día!

Tal y como ya había presagiado Nafty, empezaron a llegar al océano más PAHs como él, y todos se pegaban a Sarah, ¡que no podía ser más feliz! Hablaba con ellos e iba de un lado para otro siempre acompañada. ¡Los PAHs la volvían loca haciéndole cosquillas todo el día!

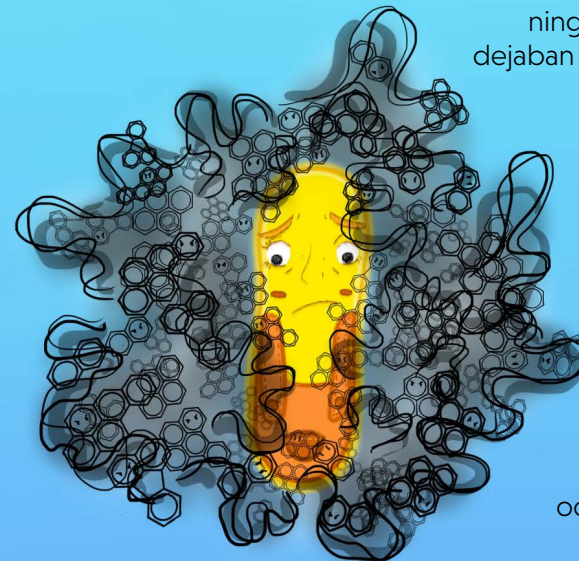


Al cabo de una semana, Sarah empezaba a necesitar un poco de espacio. Estos nuevos amigos no la dejaban nunca, siempre pegados, ¡siempre con las cosquillas! Más que Perfectos Amigos Hermosos parecían Pesados Amigos Histéricos. Al menos la podrían dejar dormir tranquila, ¿no?

—¿Sabéis que esto empieza a ser una amistad tóxica? ¡No me dejáis hacer nada sola! ¿Podrías ir por ahí un rato y dejarme tranquila, por favor?

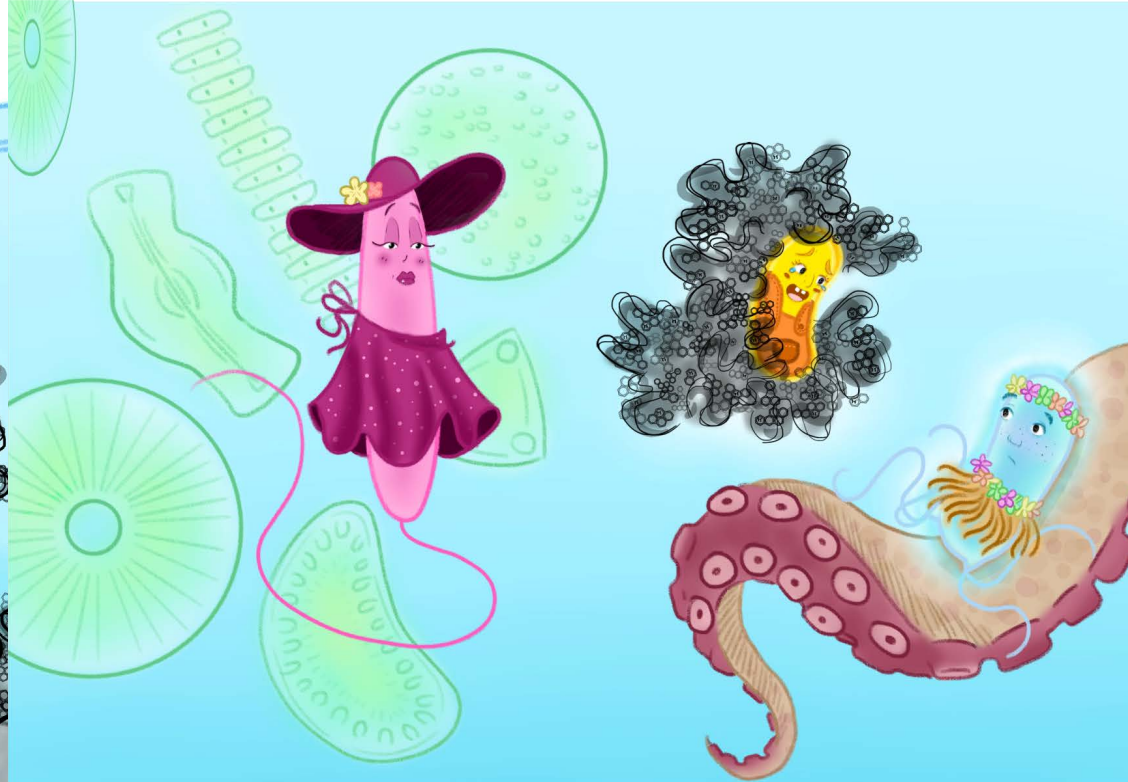
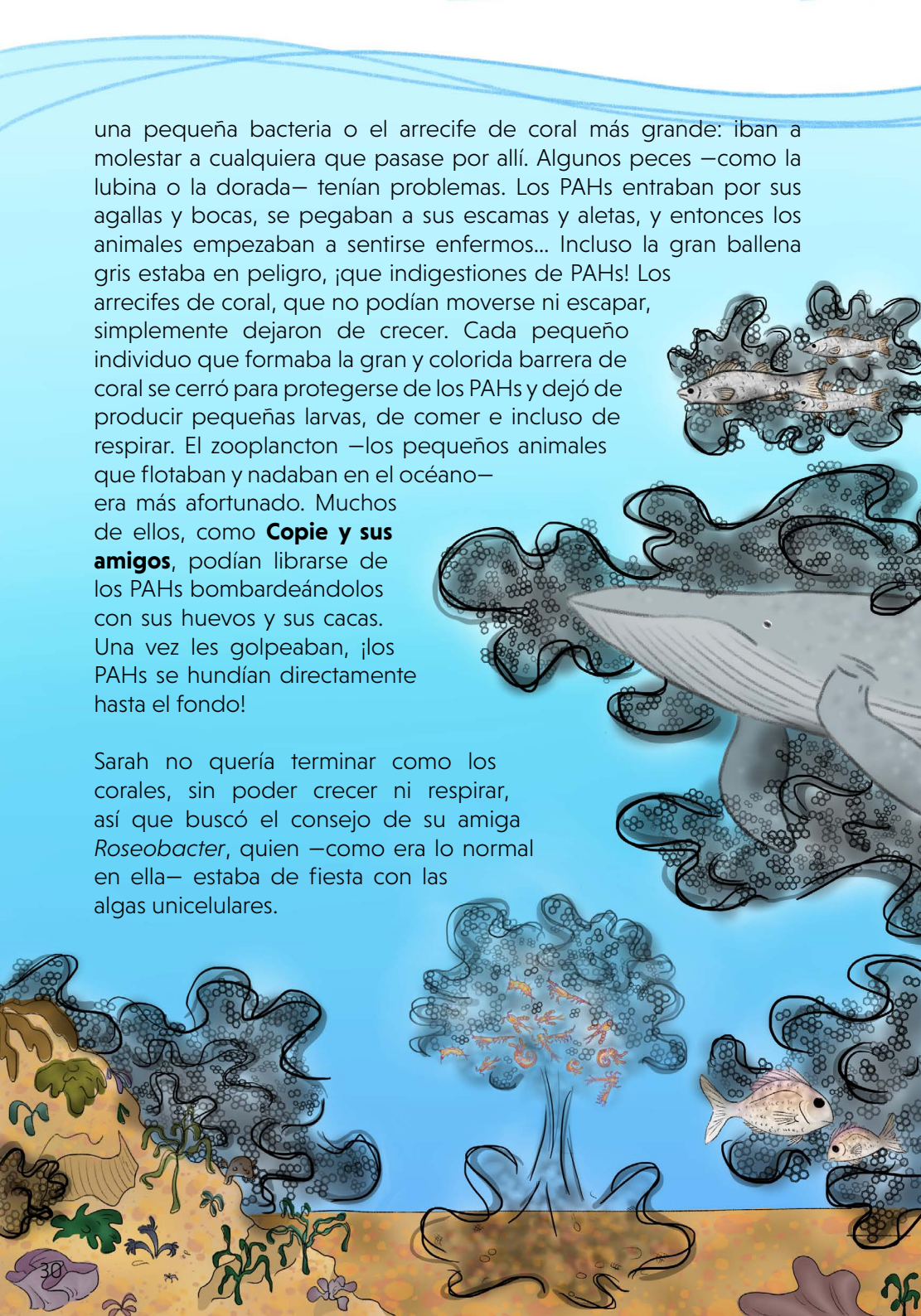
Sarah estaba desesperada. Como Nafty, ningún PAH sabía nadar, así que no la dejaban sola nunca. Sarah había intentado todo para quitárselos de encima: nadar muy rápido, torrarse bajo el sol, dar vueltas como una loca, sudar... pero nada que hacer, ¡los PAH no se marchaban!

Nuevos PAHs no cesaban de caer del cielo y entrar al océano azul. Como Sarah era muy pequeña, comenzaron a pegarse e incordiar a organismos más grandes del océano. Había tantos PAHs, que no les importaba si era



una pequeña bacteria o el arrecife de coral más grande: iban a molestar a cualquiera que pasase por allí. Algunos peces —como la lubina o la dorada— tenían problemas. Los PAHs entraban por sus agallas y bocas, se pegaban a sus escamas y aletas, y entonces los animales empezaban a sentirse enfermos... Incluso la gran ballena gris estaba en peligro, ¡que indigestiones de PAHs! Los arrecifes de coral, que no podían moverse ni escapar, simplemente dejaron de crecer. Cada pequeño individuo que formaba la gran y colorida barrera de coral se cerró para protegerse de los PAHs y dejó de producir pequeñas larvas, de comer e incluso de respirar. El zooplancton —los pequeños animales que flotaban y nadaban en el océano— era más afortunado. Muchos de ellos, como **Copie y sus amigos**, podían librarse de los PAHs bombardeándolos con sus huevos y sus cacas. Una vez les golpeaban, ¡los PAHs se hundían directamente hasta el fondo!

Sarah no quería terminar como los corales, sin poder crecer ni respirar, así que buscó el consejo de su amiga *Roseobacter*, quien —como era lo normal en ella— estaba de fiesta con las algas unicelulares.

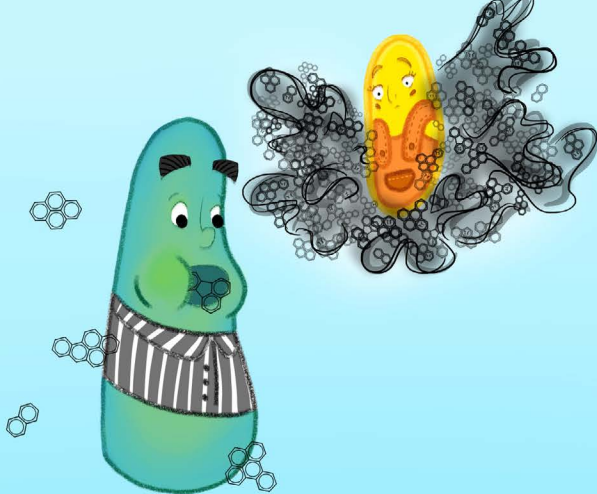


—Oye, Roseo, necesito tu ayuda. Estos PAHs no me dejan en paz. ¿Cómo puedo deshacerme de ellos?

Roseo —que era una bacteria muy presumida—, le dijo a Sarah que no tenía ni idea de cómo echarlos, y que el olor que desprendía con todos esos PAHs pegados ¡era terrible!

—Sarah, por favor, ¡aléjate de aquí! ¡Tu hedor está molestando a mis amigas las algas!

Entonces, Sarah pasó cerca de un calamar sobre cuyo tentáculo estaba cómodamente sentado un **Vibrio**. El *Vibrio* le dijo que a lo mejor los PAHs se asustaban y desaparecían si se volvía luminiscente, como él. Pero Sarah, por mucho que lo intentó, no consiguió emitir luz alguna. Sarah se alejó llorando; tener amigos había sido su sueño, pero ahora ¡se había convertido en una pesadilla!



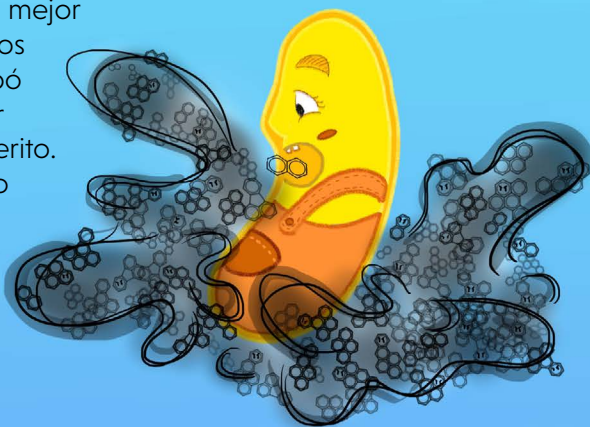
Alteromonas, la más glotona de las bacterias, la encontró así: triste y exhausta de recibir tantas cosquillas.

—¡Hola Sarah! ¿Cómo te va? Veo que vienes con todo el cuerpo cargado de unas nuevas galletas. ¡Me encantan esas formas!, ¿me dejas probar una?

Sarah no tuvo tiempo ni para responder, cuando *Alteromonas* comenzó a comerse a Nafty, a Fluo, a Pyr e incluso a los temibles BenzoPyries.

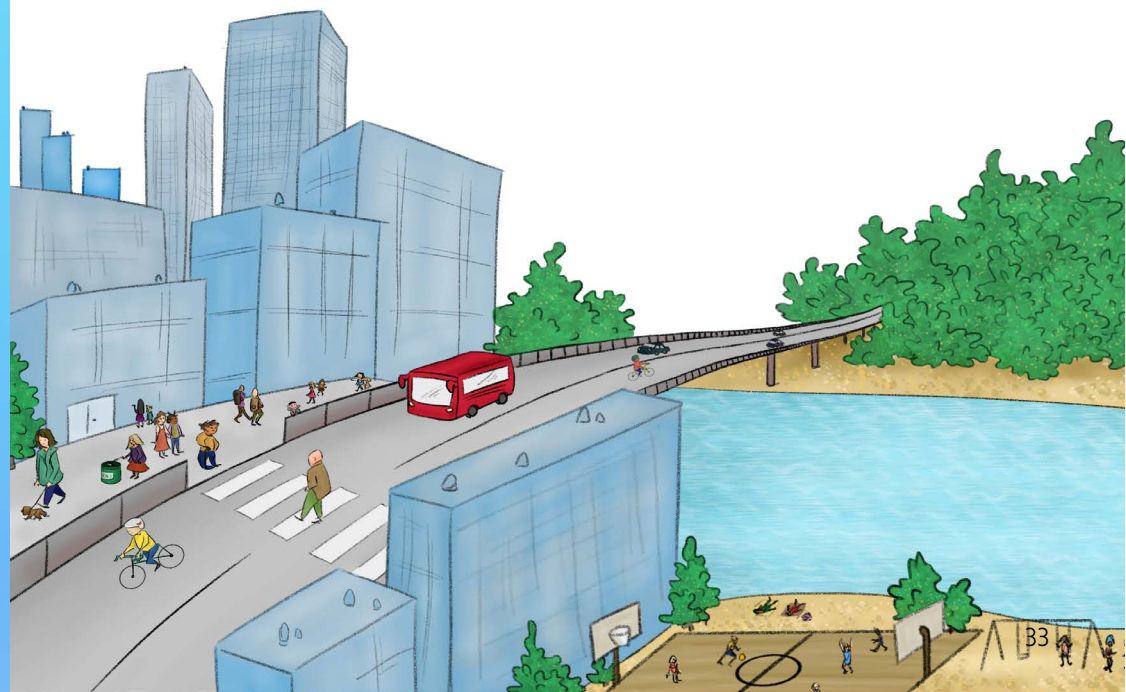
—Ñam, ñam, ¡están deliciosos!

Y así, *Alteromonas* encontró la mejor solución para deshacerse de los PAHs: ¡comérselos! Sarah probó uno y, aunque no era su sabor favorito, pudo acabárselo enterito. Y luego se comió otro, y luego otro... ¡Y así fue como Sarah y otras bacterias lograron deshacerse de sus PAHs y liberar al océano de algunos ellos!



Las bacterias resultaron ser la solución más eficaz para la gran cantidad de PAHs tóxicos en el océano. ¡Todos los habitantes del mar estaban muy contentos por haber dado con la solución! Sin embargo, mientras tanto, en la ciudad todo seguía igual, con una producción constante de PAHs... y... las bacterias no pueden comerse tantos PAHs, ¡no dan abasto!

Así que, ¿por qué no hacemos algo para ayudar a las bacterias y cambiar esta situación? Produciríamos muchos menos PAHs si usásemos más nuestras bicicletas, si nos moviésemos en transporte público y tuviéramos coches eléctricos. Deberíamos reciclar y utilizar materiales reciclados y ecológicos: ¡nada de productos de industrias contaminantes! Podríamos también plantar árboles, ayudar en campañas de limpieza de playas y fomentar la creación de zonas protegidas donde los seres vivos puedan vivir seguros. Deberíamos tener en cuenta que las bacterias no pueden acabar con los PAHs, porque ya hay demasiados de estos Pesados Amigos Históricos. ¡Ayudemos con nuestro granito de arena! Todos podemos aportar algo para salvar el planeta, ¡nuestro hogar!



¿Te gustaría saber más?

PAHs: los Pesados Amigos Históricos —o Perfectos Amigos Hermosos— son en realidad hidrocarburos policíclicos aromáticos, contaminantes que generan preocupación por ser dañinos para los ecosistemas y los humanos.

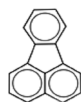
Nafty: el naftaleno es un PAH pequeño y volátil conocido por transportarse rápidamente por la atmósfera a zonas lejanas. Es el menos dañino de los PAH, aunque puede ser tóxico en altas concentraciones, como en algunos pesticidas (la naftalina que usamos para acabar con las polillas).



Pyr: el pireno es un PAH muy estable de tamaño mediano. Se produce en gran cantidad en combustiones, como por ejemplo en los motores de los coches. Fue aislado por primera vez en el alquitrán, ¡por eso está tan sucio!



Fluo: el fluoranteno es un PAH fluorescente bajo la luz ultravioleta (¡de ahí su nombre!) y es el culpable de causar efectos perjudiciales (como tumores) en los seres vivos.



BenzoPyries: los benzopirenos son los PAH más peligrosos y cancerígenos, y tenemos que tener mucho cuidado ya que podemos encontrarlos en muchos sitios, como en el alquitrán, en el humo del tabaco y en los alimentos muy hechos a la brasa.



OH: el radical hidroxilo no es un Ocioso Hablador al que le va la marcha, pero sí una molécula muy reactiva que neutraliza los PAH en la alta atmósfera.



Copie y sus amigos: los copépodos son los animales invertebrados más abundantes del zooplancton (pequeños organismos acuáticos en el océano) y se encuentran en cualquier ecosistema marino.



Algas unicelulares: organismos formados por una sola célula que hacen la fotosíntesis.



Bacterias: organismos formados por una sola célula, más pequeños que las algas unicelulares, muy importantes para el reciclaje de la materia orgánica.

Sarah: ella es en realidad la *bacteria SAR11*, diminuta y posiblemente la bacteria marina más abundante; lleva una vida muy frugal.



Roseobacter: bacteria marina que normalmente se encuentra asociada a proliferaciones de algas. Las primeras que se descubrieron formaban colonias de color rosa, por eso se llama 'roseo-bacteria'.



Alteromonas: bacteria marina que utiliza grandes cantidades de nutrientes y materia orgánica para crecer. Son fundamentales para la biodegradación de los PAHs y abundan en derrames de petróleo. ¡Son muy buenos limpiadores de PAHs en el mar!



Vibrio: bacteria bioluminescente (genera luz). Las vibrios luminosas viven en simbiosis con invertebrados marinos (como los calamares) que usan su luz para ciertos comportamientos nocturnos.



Muchas bacterias son capaces de degradar PAHs, pero la magnitud de su capacidad de biodegradación en los océanos todavía está por resolver.

Una sorpresa de cumpleaños aceitosa



Nelson Bralade Selekere, Hadar Elyashiv, Gema Martínez Méndez,
Dharma Reyes Macaya

Ilustraciones: Yuly Lorena Allende, Mariem Saavedra Pellitero y
Heather Johnstone

Traducción al castellano de Mariem Saavedra Pellitero

Érase una vez una chica llamada Luna. Luna vivía con su familia en Bremen, una ciudad en el norte de Alemania. A Luna le fascinaban las ciencias naturales, y también le encantaba practicar deportes acuáticos; pasaba cada momento de su tiempo libre en el agua. Ella y su hermano pequeño, Jeremías, iban a menudo a la piscina. Sus vacaciones de verano las pasaba casi por completo con su familia, amigas y amigos en el lugar más popular de ocio veraniego de la ciudad, El Gran Lago. Aun así, su mayor sueño era bañarse en las interminables aguas del mar.

El décimo cumpleaños de Luna se estaba acercando. Este año no iba a tener una gran fiesta de cumpleaños con sus amigas y amigos, como cada año. En cambio, sus padres le entregaron un pequeño sobre unos días antes de su día de nacimiento. Cuando lo abrió, Luna se llevó una gran alegría. Le habían preparado una sorpresa: ¡un crucero por el mar del Norte el día de su cumpleaños! Tal era su entusiasmo tras enterarse de su sorpresa, que las noches siguientes no logró conciliar el sueño debido a la emoción. Se imaginaba cómo sería estar en un barco surcando las interminables y brillantes aguas del océano. Aguas que se extienden lejos, más allá del horizonte, hasta donde no alcanza la vista.

Sus padres le dijeron que podría ver gran cantidad de peces maravi-

llosos y diferentes animales marinos nadando en el océano y volando por encima. ¡Luna se imaginó cómo sería ver a los grandes delfines mamá nadando con sus pequeñas crías!

«¡Oh, este crucero va a ser genial!», pensó Luna.

Estaba tan feliz, ¡que no podía esperar a que llegase ese día!

Por fin llegó el día de su cumpleaños. Luna estaba tan entusiasmada que tenía su mochila lista, antes de que nadie más se hubiera despertado en la casa. Cuando todos estuvieron listos, se fueron al puerto de Hamburgo. Allí toda la familia embarcó en un barco llamado El León Marino. Luna y su familia fueron recibidos a bordo por el capitán Fischer quién les mostró, a ellos y a otros pasajeros, el barco y les presentó al resto la tripulación. Cuando estaban a punto de partir, el capitán les explicó que el puerto de Hamburgo está situado en un río a más de 100 kilómetros tierra adentro. Así que, para llegar al mar del Norte, el barco tenía que navegar río abajo por el Elba. Cuando finalmente salieron al mar, un gran «GUAU» salió de la boca de Luna. ¡El océano era tan inmenso! ¡Mucho más grande de lo que Luna había imaginado!

Un tripulante distribuyó prismáticos entre los pasajeros: ahora Luna podía otear en la distancia. Estaba junto con su familia en la proa del barco observando, tratando de ver delfines u otros animales marinos. Mientras tanto, el capitán Fischer daba explicaciones acerca de las grandes estructuras en alta mar y los diferentes tipos de barcos que se podían ver a lo lejos.

Luna estaba únicamente centrada en avistar delfines o cualquier tipo de pez o ave marina... Pronto se sintió muy decepcionada porque ¡aún no había visto ni un solo animal!

—¿Dónde están los delfines y el resto de los animales, capitán Fischer?
—preguntó Luna— Mis padres me prometieron que los vería, pero no los veo por ningún lado.

El capitán Fischer se rascó la cabeza —Es raro, Luna... normalmente hay

delfines y otros animales por aquí en esta época del año. ¡Yo los he visto con mis propios ojos muchas veces!

—¿Por qué no están aquí hoy? —preguntó Luna con voz triste— Tengo muchas ganas de verlos.

Mientras Luna y el capitán Fischer estaban teniendo esta conversación, la gente a su alrededor comenzó a señalar al horizonte. Cuando ambos miraron a través de sus prismáticos, pudieron ver que poco a poco se estaban acercando a un barco mucho más grande que El León Marino.

—¿Qué barco es éste, capitán Fischer? ¿Sabe quién va a bordo? —preguntó Luna.

—Oh, es el Atlántica. Pertenece a la plataforma petrolífera que hay cerca. Conozco a una científica que trabaja allí. Su nombre es Dra. Petra, es una científica especializada en la limpieza de aguas contaminadas y lleva trabajando con la compañía petrolífera una temporada para ayudarles a mejorar sus sistemas de limpieza. Tal vez ella sepa por qué no has visto ni delfines, ni tiburones, ni otros animales marinos hoy —dijo el capitán Fischer—. Tengo una idea, ¿quieres hablar con la Dra. Petra?

—¡Sí, Sí, Sí! —gritó emocionada—. Tengo mil y una preguntas que hacerle.

El capitán fue al puente de mando para usar la radio del barco, se puso en contacto con el Atlántica y habló con la Dra. Petra. Ésta sonaba muy preocupada en la radio y les pidió que no se acercaran más. Sería ella quien se acercaría en un bote para explicar lo que había sucedido.

Pronto Luna y los demás pasajeros vieron como uno de los botes salvavidas del Atlántica era botado al agua con varias personas a bordo.

Al mismo tiempo, Luna notó algunos cambios en el aspecto del agua. Las aguas estaban cambiando gradualmente de color azul verdoso a un color negruzco y esto se sumó a las mil y una preguntas que Luna tenía en mente.

—Pero, capitán Fischer, ¿qué ha pasado aquí? —preguntó Luna—. ¿Por qué el agua se está volviendo negra?

El capitán Fischer arrugó la frente y, mientras miraba a través de sus prismáticos, murmuró—:

—Algo ha pasado cerca de aquella gran plataforma petrolífera, la estructura que ves allí, Luna —El capitán Fischer sospechaba lo que podía haber pasado, pero no sabía si decírselo a Luna—. No estoy seguro que es, pero ya veo allí a mi amiga, la Dra. Petra, y puede que ella sepa decírnoslo.

La científica subió a El León Marino y el capitán Fischer presentó a la Dra. Petra a Luna, a su familia y a los demás pasajeros del barco.

—Hola Dra. Petra, ¿podría explicar a mis pasajeros qué están haciendo? —preguntó el capitán Fischer.

—¿Qué está pasando? ¿Es esto normal? —preguntó Luna angustiada.



—Hola a todos —comenzó la Dra. Petra con una sonrisa—. A pesar de que hubiera preferido conocerlos en otras circunstancias, es un placer —Luego respiró hondo y continuó—. Ha ocurrido algo inesperado. Mi tripulación y yo recibimos anoche una llamada de emergencia que nos informaba de un fallo en esa plataforma petrolífera de allí. Debido al fallo, una gran cantidad de **petróleo** se ha vertido al mar. Hemos venido lo antes posible para comenzar las **operaciones de limpieza** antes de que el vertido se extienda más —terminó la Dra. Petra.

—Oh... —Luna se preguntó si sería esa la razón por la que los delfines y otros animales marinos no estuvieran hoy allí.

Nuevas mil y una preguntas empezaron a girar en su cabeza. Se acercó a la Dra. Petra y le preguntó:

—Dra. Petra, ¿por qué el agua aquí se ha vuelto negra?

—En realidad, el agua no es negra; está cubierta por un líquido negro. Este líquido negro se llama petróleo —respondió la Dra. Petra.

—¿Petróleo? ¿Qué es eso? —preguntó Luna.



—Hmmm... Bien, comencemos por el hecho de que todos usamos petróleo, por ejemplo en nuestros coches —dijo la Dra. Petra—. La palabra «petróleo» proviene de dos palabras latinas: «petra», que significa piedra o roca, y «oleum», que significa aceite. Como se puede ver en el agua que nos rodea, es un líquido aceitoso, de color negro o marrón oscuro.

—Espere, ¿cómo es que de repente hay rocas en esta historia? —preguntó Luna en el momento en que la Dra. Petra se detuvo para tomar un respiro.

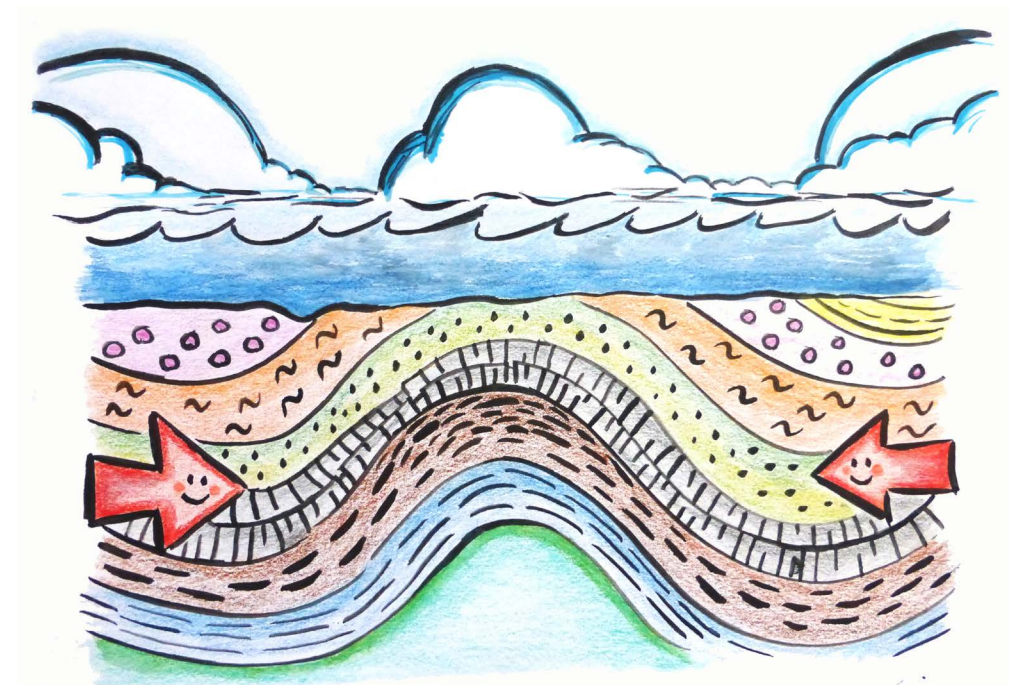
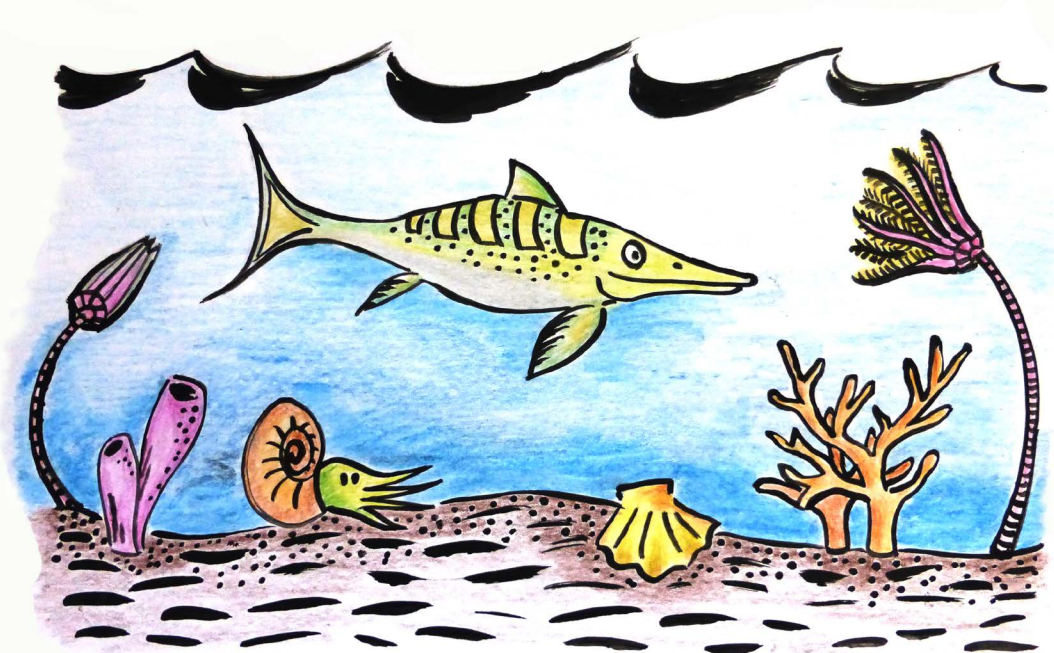
—Estaba a punto de llegar ahí —rió la Dra. Petra y continuó explicando—. El petróleo se forma y se encuentra en lugares muy por debajo de la superficie terrestre, así que por eso, Luna, petróleo significa simplemente «aceite de roca».

—Interesante —dijo Luna, que aún quería saber más y le preguntó a la Dra. Petra—, ¿cómo se forma?

—El petróleo se forma a partir de restos de plantas y animales marinos. Después de morir, estos organismos (grandes o diminutos) se hunden hasta el fondo marino. Si esto ocurre en zonas con poco oxígeno, no se descomponen tan rápidamente. Con el paso del tiempo, capas de arena y arcilla cubren esos restos, lo que los aplasta y hace que se vayan hundiendo más. Con el aumento de la profundidad aumentan la presión y la temperatura sobre los restos. La **presión y la temperatura** pueden ayudar a cambiar la **composición química** de cualquier material sobre o dentro de la Tierra.

Luna estaba fascinada —¿Puedo hacer petróleo si tengo una máquina especial?

—No exactamente —sonrió la Dra. Petra—, se necesitan millones de años de altas temperaturas y presiones. Piensa en ello como un proceso de cocción muy, muy lento en el cual la Tierra es la olla. Los restos de estas plantas y animales marinos se transforman lentamente en lo que hoy conocemos como petróleo. A veces el calor y la presión son tan grandes que se transforman en gas.



—Pero, si está taaan profundo bajo la tierra, ¿cómo sube aquí y entra en el océano? —continuó preguntando Luna.

—¡Esa es una muy buena pregunta! Hoy en día hay empresas que perforan a través de capas de arena, arcilla y roca para llegar a los lugares profundos bajo la superficie de la Tierra que contienen petróleo. El petróleo está bajo presión y fluye por el pozo hacia la superficie (donde hay menos presión) y pasa a través de una tubería que está conectada a la plataforma de producción. En las conexiones entre tuberías o en otros puntos débiles de éstas existe el riesgo de que la sobrepresión haga saltar la tubería y una cantidad ingente de petróleo se libere al entorno, tierra u océano. Por suerte esto ocurre muy pocas veces pero, cuando ocurre, causa enormes desastres ecológicos. Aquí lo que ha pasado es que hay pérdidas en una conexión entre tuberías. Las operaciones se han parado para repararla y a la vez estamos limpiando el derrame.

—Guau —exclamó Luna, que ahora sentía más curiosidad—. Pero, ¿qué más podemos hacer con el petróleo? —le preguntó a la Dra. Petra—, ¿por qué pasar por todos estos procesos sólo para conseguir petróleo para los coches?

—El petróleo es una parte central de nuestra vida moderna y el recurso energético más importante del mundo a día de hoy. De hecho, nuestro mundo casi se detendría sin petróleo. La mayoría de las fábricas dejarían de funcionar, al igual que los coches, los aviones e incluso el barco con el que llegaste hasta aquí. Sin petróleo, los tractores de las granjas dejarían de funcionar y nos quedaríamos sin comida. Si el sistema de calefacción de tu casa utiliza petróleo o gas natural, sin ellos tu hogar sería como una nevera en invierno. El petróleo también se utiliza para hacer muchos productos como juguetes de plástico, cosméticos, detergentes, ropa... Cosas que usamos todos los días tales como teléfonos, ordenadores, cámaras e incluso los pañales contienen productos derivados del petróleo y sus subproductos —respondió la Dra Petra.

Luna se quedó perpleja, no sabía que su teléfono, su reproductor de mp3 y su balón de fútbol provenían de subproductos del petróleo. El mismo petróleo que ahora contaminaba el agua que estaba mirando.



—Así que, Luna, ahora ya sabes todo acerca del petróleo, lo útil que es para nosotros y lo difícil que nos resultaría vivir sin él —dijo la Dra. Petra—. Pero ahora estás viendo con tus propios ojos que **encontrar y obtener petróleo**, si no se maneja adecuadamente, puede dañar el medio ambiente. Aquí, un fallo mecánico (una pérdida en una conexión entre tuberías) ha provocado un **derrame de petróleo** en el mar y si no lo limpiamos inmediatamente, conducirá a la muerte de muchas plantas y animales.

—¿En serio?, ¿por qué los mata? —Las aguas negras y aceitosas ahora le parecían amenazadoras.

—Simplemente bloquea la respiración de algunos animales y a otros puede causarles quemaduras en la piel y dificultar su capacidad de nadar o volar.

—¡Oh, no! —gritó Luna—. ¿Se van a morir los delfines?

—Si los delfines u otros animales marinos están cerca del derrame de petróleo, serán afectados y podrían morir. Pero... ey, no te preocupes Luna. Mira, por eso mi tripulación y yo estamos aquí, para limpiar el derrame.

—¿De verdad? —dijo Luna. Las palabras de la Dra. Petra le estaban animando—. No quiero que mueran ni los delfines, ni otros animales o plantas. ¿Cómo vais a limpiarlo? ¿Volverán los delfines cuando terminéis la limpieza? —preguntó.

La Dra. Petra sonrió de una manera tranquilizadora a Luna —Ya ves que no somos el único barco de por aquí, juntos haremos un «boom». —Por un momento todos los que estaban alrededor de la Dra. Petra se rieron.

—Sí, lo sé, suena gracioso, por eso he utilizado el término en inglés. Lo que llamamos «boom» es una barrera flotante de contención: la usamos para minimizar la propagación del derrame de petróleo. Una vez que tengamos todo bajo control, comenzaremos a succionar el agua superficial contaminada. Yo misma he desarrollado un método de succión nuevo y hoy lo probaremos en una situación real. Y sí, Luna, estoy segura de que con el tiempo y a medida que las corrientes oceánicas mezclen el agua, los delfines regresarán. Los peces y las aves marinas también.



—Guau, investigar es un trabajo tan complejo e interesante —exclamó—. ¡Mami, papi, de mayor voy a ser científica! Quiero encontrar formas de conseguir energía sin petróleo, sin contaminación ni peligros para el medio ambiente.

Sus padres le sonrieron —Ese es un magnífico deseo, querida Luna... puedes ser científica cuando crezcas. Puedes ser todo lo que tú quieras, nuestra querida niña.

Luna los abrazó feliz mientras ellos le acariciaban el pelo.

La Dra. Petra sonrió y le dijo a Luna —Después de todas estas preguntas estoy segura de que tendrás un futuro brillante. Desgraciadamente, ahora tenemos que intentar salvar la situación aquí y necesitamos volver lo antes posible al trabajo.

Y así, con un gran abrazo y muchas sonrisas, Luna se despidió de la Dra. Petra y de su equipo de limpieza, convencida de todo corazón en convertirse en científica de mayor. Tal vez encuentre nuevas formas de obtener energía, o tal vez ayude a proteger el medio ambiente y a sus queridos delfines, o puede que encuentre una manera de detener los derrames de petróleo o quizás... Había tantas ideas en su cabeza mientras navegaban de vuelta a casa.



¿Te gustaría saber más?

El **petróleo** es un líquido que se encuentra en reservorios en ciertas estructuras subterráneas. Su extracción es realizada por trabajadores especializados en geología, geofísica, ingeniería, tecnología, perforación, etc. para usarlo como combustible y obtener otros subproductos. Como cuenta la Dra. Petra en la historia, casi todos los aspectos de nuestra vida moderna están asociados a algún producto o subproducto del petróleo: gasolina o diesel para los automóviles, ropa, juguetes, sombrillas, fertilizantes, jabón...

Presión y temperatura dentro de la Tierra

Por la estructura de la Tierra, a medida que aumenta la profundidad — al acercarnos al núcleo— se produce un incremento de la temperatura y la presión. La presión aumenta debido al peso de capas de sedimento y rocas sobre el material enterrado. La temperatura aumenta mayormente debido al calor interno proveniente del núcleo de la Tierra (aunque también contribuyen otros procesos que se producen en la corteza y el manto terrestres).

Composición química

Todo material en la Tierra está compuesto de partículas muy pequeñas llamadas átomos. Los átomos se unen formando moléculas. Los materiales como el petróleo están compuestos de miles de moléculas con diferentes enlaces. El petróleo y sus derivados están compuestos principalmente por moléculas formadas por átomos de hidrógeno y carbono, por eso los llamamos hidrocarburos.

Encontrar y obtener petróleo en alta mar (también llamado exploración petrolera)

Hay muchas etapas a seguir antes de que una plataforma de perforación pueda excavar un pozo petrolífero en el fondo marino y este nuevo pozo se conecte a una plataforma de producción en la superficie. En una etapa temprana, una empresa recibe una licencia para explorar un área y recopila toda la información disponible. Después se realiza un sondeo sísmico. Sus resultados son similares a

los de las ecografías realizadas por los médicos para ver a los bebés en la barriga de la madre. Según el sondeo sísmico, los científicos pueden reconocer estructuras que pueden contener gas y petróleo. La siguiente etapa es perforar en lugares donde los operadores petroleros esperan encontrar gas o petróleo. La compañía extrae una muestra para evaluar la calidad del petróleo. La última etapa es la explotación en la que se instala una plataforma petrolífera conectada a diferentes cabezas del pozo gracias a tuberías instaladas en el fondo marino. Desde el momento de la primera perforación, existen muchos peligros y riesgos profesionales y ambientales, y uno de ellos es un derrame de petróleo.

Derrame de petróleo

Un derrame de petróleo en el mar puede ocurrir ya sea durante la producción de petróleo o durante el transporte en barcos o tuberías. En ambos casos, el daño ambiental es mucho mayor que el de un derrame en tierra. Cuando el petróleo se derrama en el mar, se extiende por su superficie con corrientes y vientos. El tiempo, las condiciones del mar y la cercanía a la costa determinarán si el petróleo será arrastrado a tierra. Un derrame de petróleo supone un daño inmediato a los animales en el mar y en los hábitats costeros cercanos. En el caso del petróleo clasificado como «persistente» (por ejemplo, petróleo crudo), **se requiere tratamiento y respuesta inmediatos**. La respuesta incluye varias operaciones en alta mar y en tierra. Las operaciones en alta mar se aplican de acuerdo con el daño e incluyen contención y recuperación, quema y aplicación de dispersantes químicos. El tratamiento en tierra puede incluir acciones como limpieza de arena y rescate y limpieza de animales afectados. Con el tiempo, lo que no se puede limpiar, se eliminará mediante procesos de biodegradación (algunas bacterias, hongos y otros pocos organismos se pueden alimentar de los hidrocarburos y romper sus enlaces) pero esta puede tardar de semanas a cientos de años dependiendo del tipo de petróleo.



Escarlata y los manglares

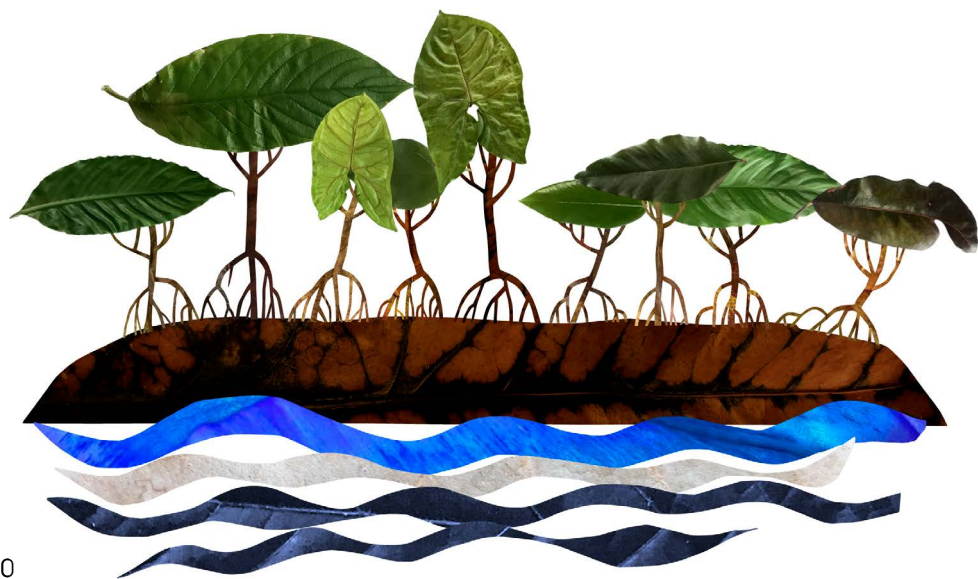


Rebecca Borges y Guilherme Abuchahla

Ilustraciones: Guilherme Abuchahla

Traducción al castellano de Gema Martínez Méndez

Había una vez una soleada isla llamada Guaraoca. La isla estaba rodeada por un mar turquesa de cálidas aguas donde vivían docenas de peces, camarones, delfines y tortugas. Bellas playas de fina dorada arena invitaban a los visitantes a descansar, y bellos bosques la cubrían. Los árboles de estos bosques eran muy diferentes a los de otros bosques y jardines. Tenían troncos delgados, con raíces arqueadas, que se elevaban sobre el suelo fangoso como dedos curvados. Estos árboles eran **manglares**.



Los manglares prosperaban felizmente en el lodo. Muchos mejillones se aferraban a sus raíces, las cuales eran cubiertas por la marea dos veces al día. En el interior de los árboles los gusanos de la madera llevaban una vida tranquila. Bajo las raíces, los cangrejos violinistas disfrutaban buscando comida en el barro expuesto durante la bajamar. Por encima de todos ellos, por encima del dosel arbóreo, volaban hermosas aves de muchos tamaños, colores y formas. Las aves rojas con un largo pico —que usaban para buscar comida en el barro— se llamaban ibis. **Escarlata** era una de estas aves, y era joven, curiosa y de un rojo especialmente brillante.



A Escarlata le encantaba volar sobre los manglares y ver cómo vivían otros animales. También le gustaba observar a los pescadores humanos en sus tareas diarias. Su madre, **Potira**, era el ave favorita de todos los animales de la isla. Todos ellos la visitaban siempre que podían para charlar y disfrutar de su sonrisa.

Un día, mientras volaba sobre el otro lado de la isla, Escarlata notó una franja desnuda de lodo. ¡Una gran porción de los manglares había desaparecido! Muy cerca, pudo ver enormes barcazas que se llevaban los troncos. Unos humanos se llevaban los manglares a otro lugar ¡dejando a todos los animales sin hogar! Rápidamente voló de vuelta para contarle todo a su madre.



—¡Mamá! No creerás lo que acabo de ver. Todos los manglares del otro lado de la isla han sido cortados por humanos. Pero, no son los pescadores o los habitantes del pueblo que vemos todos los días y que cortan de cuando en cuando algún manglar.

Antes de que Potira pudiera decir algo, el fuerte cangrejo fantasma del pantano, **Alcides**, exclamó saliendo del barro:

—¡Ya lo había oído! Mis primos, que vivían en esa parte de la isla, han huido y venido aquí para cavar un nuevo hogar. Los humanos siempre han visitado nuestros manglares en busca de comida y algo de madera, ¡pero nunca se habían llevado tantos árboles! No sé qué ha ocurrido allí.

—Yo tampoco lo sé, pero podemos indagar para tratar de entender por qué está sucediendo esto ahora —dijo Potira, decidida.

Un sonido de aleteo se aproximó al grupo. Potira miró hacia arriba, y no pudo creer lo que veía. Era su querida prima **Cordelia** la cual vivía muy muy lejos de la isla. Aunque estaba muy contenta de ver a su prima, enseguida notó que Cordelia parecía agotada. Preocupada, preguntó:

—Mi querida Cordelia, ¡qué bien verte aquí! Pero, ¿qué te ha pasado? No tienes buen aspecto...

Escarlata solo conocía a la prima de su madre por sus historias. Sabía que Cordelia tenía una forma especial de decir las cosas: hablaba de forma melodiosa, recordando de alguna manera a la famosa **literatura de cordel** de su ciudad natal.

—Tía Cordelia, ¡qué gusto conocerte finalmente! —dijo Escarlata, emocionada—. Mi madre siempre habla de ti con mucho cariño. Me ha contado todo sobre el tiempo que pasasteis juntas en tu ciudad natal, lejos de aquí. ¿Cómo está todo por allí? ¿Cómo está tu casa? ¿Por qué nos visitas ahora, sin avisar?

Cordelia, con su acento único y su voz suave y serena, respondió:



—Déjame decirte la razón
De por qué dejé mi región
Mi hogar y mi estación
Sin demora y en sazón.

Tristemente, llegó el día
En que la codicia apremiaría
Y los manglares donde yo vivía
Murieron con valentía.

Contemplé muchas catástrofes
Pese a albergar a aves y muchos más
Pude ver como nuestros árboles,
Fueron por dinero talados y por nada más

Y tú, quizás pensarás,
Pero tristemente equivocada estarás:
«Las aves son fuertes, las aves volarán
»Otros bosques las acogerán.»

Pero la verdad que necesitas saber te diré:
El ave más que dependiente es
Porque el manglar es mucho más,
Es el núcleo, el alimento, el hogar.

Escarlata, mi niña, el manglar es el nido
Donde de bebé has comido, dormido y sentido
Lo que para vivir necesitamos todo incluido
Lo provee el manglar con gusto bien servido

Intenta imaginar
Nuestro hogar
Nuestro mundo y nuestro mar
Sin manglares donde vivir y prosperar



Escuchando las palabras de Cordelia, Escarlata recordó su vida de polluelo en el nido del manglar. No podía concebir una vida sin manglares. ¿Cómo podrían vivir sus amigos y su familia si no es en el bosque de manglar? Desconcertada, dijo:

—¿Tu casa ya no existe?! Pero, ¿cómo? ¿Han desaparecido todos los manglares de tu isla? ¿Están los humanos haciendo esto en todas partes? ¡No tiene ningún sentido! Pensé que también ellos necesitaban los manglares, no sólo la madera, también obtienen comida y otras cosas. ¿Por qué hacen algo que les perjudicará a ellos mismos?

Una vez más, Cordelia respondió sabiamente:

—¿Por qué?, no te lo sé explicar
Me temo que hay gente
Que no piensa claramente
Y que solo por beneficio saben sumar.

Son gente de otro lugar
No respetan la naturaleza, ni se quieren adaptar
Sin importarles nada, vienen a arrasar
Lo que no se puede reemplazar.

Son gente que de otra manera sienten
Causan daño a los inocentes
Que viven a un ritmo diferente
Aunque al final, a sí mismos mienten.

—¡Eso es absurdo! ¿Qué podríamos hacer para protegernos de este peligro?

La joven Escarlata quería hacer algo. Quería hablar directamente con los humanos. Quería pedir ayuda a los pescadores que vivían cerca de ellos en armonía desde hacía tanto tiempo. Al explicar sus planes, Potira le recordó:

—Mi querida Escarlata, no olvides que los humanos no nos entienden, no hablan nuestro idioma. Tenemos que encontrar otra manera de mostrarles que cortar demasiados manglares es malo para ellos también.

—¡Tenéis razón! —acordó Alcides—. ¿Pero cómo podemos hacérselo ver?

Fue entonces cuando Escarlata tuvo una excelente idea. Reunirían a todos sus amigos y a todos los animales vecinos que viven en los manglares.



—Nos reuniremos todos en los manglares cerca de la villa de los pescadores para que vean cuántos vivimos aquí, cuántos dependemos de los manglares para vivir. Entonces se darán cuenta, ¿no?

—¡Buena idea! —dijo Potira—. Volaré por toda la isla convocando a todas nuestras amigas aves para una manifestación mañana por la mañana.

—¡Genial! —dijo Alcides, con entusiasmo—. Caminaré por todo el suelo del manglar y hablaré con mis pequeños amigos, los cangrejos violinistas; llamaré también a mis compañeros cangrejos fantasmas para que dejen sus madrigueras, subiré a los árboles y le pediré a los cangrejos de los manglares que se nos unan. Finalmente, le pediré a los poderosos cangrejos de tierra, que viven en las zonas más secas de los manglares, que vengan a mostrar sus bellos colores.

Escarlata hablaría con todas las abejas, mariposas y arañas. Cordelia hablaría con los mapaches y Potira con los perezosos.





A la mañana siguiente, todos los animales se reunieron en el manglar cercano al muelle de la aldea, el lugar al que los pescadores llegan con su pesca del día y donde todos los aldeanos vienen a comprar comida para la cena. Todos —ancianos, adultos, jóvenes y menores— se maravillaron de la enorme cantidad y belleza de los animales del manglar. Nunca los habían visto a todos a la vez y se preguntaron qué habría ocurrido. Una clase de la escuela local regresaba de una excursión cerca del puerto. La profesora de ciencias naturales también se sorprendió, pero aprovechó la oportunidad para explicar a los escolares, y a todos los que estaban alrededor que podían escuchar, lo importante que son los manglares para todos los animales, incluidos los humanos. Utilizó también la ocasión para explicar lo dañino que era lo que estaba ocurriendo al otro lado de la isla.

Escuchando sus palabras, el más viejo de los pescadores añadió:

—Sin los manglares, los animales no tendrán un lugar para vivir, para alimentarse, para tener a sus bebés. Además, muchos peces y otras criaturas marinas van allí durante la marea alta. Sin manglares, hombres y mujeres, no podremos beneficiarnos de la sombra de los árboles, la protección que las raíces proporcionan contra las tormentas y tantas otras cosas que nos dan. ¡Tenemos que hacer algo para proteger este hermoso bosque!

Varios días después, llegaron unos forasteros para cortar más manglares y llevárselos. Los aldeanos los vieron y les dijeron que se fueran; ¡no permitirían que esos extraños talaran más árboles! Los niños salieron de la escuela con sus maestros para unirse a los veteranos y hacer muy claro el mensaje: «Estos manglares no os pertenecen, marchaos por donde habéis venido». También los animales del manglar se acercaron a los muelles para seguir muy de cerca los eventos. Confusos, los extraños se fueron.

Pasaron muchas semanas y la vida en la isla volvió a la normalidad. La zona donde se habían cortado los árboles comenzó a recuperarse, cubriéndose de pequeños, delgados y numerosos manglares sobre el lodo reluciente.

Viendo como los manglares se recuperaban día a día, los aldeanos decidieron tomar medidas para evitar que cualquier extraño se atreviera a intentar volver a cortar los manglares de Guaraoca. Decidieron impulsar la declaración de la isla como **reserva natural**, aunque manteniendo sus derechos de uso de los manglares de forma sostenible. El gobierno les explicó que tendrían que reunir un mínimo de 10 000 firmas para que su petición fuera considerada. Y así, los aldeanos unieron sus fuerzas para reunir más de 10 000 firmas visitando otras aldeas de la isla e incluso ciudades en tierra firme. Escarlata, Potira y Alcides se enteraron de lo que los aldeanos planeaban y decidieron aportar su granito de fina y dorada arena.

—Los aldeanos han tenido una idea fantástica —dijo Potira—. ¡Ayudémosles!



—Podemos volar a las ciudades y llevar los folletos con la información que están distribuyendo, ¡será mucho más rápido y además será divertido! —dijo Escarlata entusiasmada.

—Y yo haré que todos los cangrejos lleven las hojas firmadas a las cajas de recolección —interrumpió Alcides.

El comportamiento de los animales sorprendió nuevamente a los aldeanos. Estaban ocurriendo cosas muy extrañas últimamente... Primero la «manifestación» en el manglar cercano al muelle, después su presencia cuando llegaron los forasteros, ahora las aves llevando folletos con información a muchos lugares; y los cangrejos llevando rápidamente los formularios firmados a las cajas dispuestas en las calles, lo cual les permitía hablar con el mayor número de personas posible y recoger muchas más firmas. Era como si los animales supieran exactamente lo que estaba pasando.

Un soleado día, más o menos un año después de su reluciente manifestación, Escarlata y los otros habitantes del manglar se despertaron con un sonido de golpeteo. Temieron que los extraños hubiesen vuelto para cortar los manglares. Escarlata y su madre Potira se apresuraron a buscar la fuente del ruido. Algunos humanos estaban clavando algo en el suelo, una especie de gran placa. Esperaron hasta que los humanos terminaron su trabajo para comprobar qué era.

Desafortunadamente, los animales no podían leer las señales de los humanos así que esperaron pacientemente a que llegara algún humano que tal vez les diera una pista de lo que significaba el cartel. Los primeros en llegar fueron dos niños. Escarlata y su madre estaban muy calladas, observando desde la copa de un manglar. Uno de los niños dijo:

—¡Mi mamá y mi papá están muy felices de que nuestra isla sea ahora una reserva natural! —dijo la pequeña niña de pelo rizado a lo que su amigo respondió:



—¡Sí! Mi maestra me dijo que esta reserva natural es un tipo específico de área protegida en la que podemos seguir usando los recursos del manglar de manera sostenible. Eso significa que tomamos solo lo necesario para vivir y nada más. De esta manera, el manglar y todos los animales pueden seguir viviendo aquí en paz. —El chico añadió, además— Mi madre me dijo que los líderes de nuestra aldea mostraron a las autoridades lo importante que era la zona para la supervivencia de todos los animales, incluidos nosotros. Los representantes de la aldea tuvieron que reunirse con mucha gente y reunir información para probarlo. Entonces, las autoridades finalmente lo entendieron y decidieron que podían proteger la zona de manera que pudiéramos seguir viviendo aquí.

—¡Oh, guau! —exclamó la niña.

No me hizo ninguna gracia que esos forasteros anduvieran cortando tantos árboles; los animales parecían muy tristes, confundidos y disgustados. Me alegro de que ya no tengamos que preocuparnos de eso. ¡Mira qué felices parecen esas dos aves de ahí! Los niños sonreían mirando a los dos ibis, y los ibis sonreían también.

Escarlata y Potira dieron la noticia a los animales de los manglares.
¡Todos se alegraron muchísimo! Antes de volar de vuelta a su ciudad natal, Cordelia recitó un último cordel:



—En mis andanzas
Nunca vi tanta unión
Aves, cangrejos y humanos en una balanza
¡Qué hermosa reunión!

Una no lo ve todos los días
Ni siquiera lo soñarías
Donde hay una intención
Hay una forma de acción

Si la naturaleza pide ayuda
Nos unimos sin ninguna duda
Es bienvenido todo el que acuda
También la gente menuda

Sabemos con todo acierto
Que no hay desconcierto
Entre personas, plantas y animales
Entre las tierras y los mares mundiales

Y que solo vivimos felizmente
Si respetamos el pasado
Celebramos el presente
Vivimos reconciliados.

Feliz es quien entiende a su par
Todos somos parte de la Tierra
¡Larga vida al manglar!
¡Larga vida a la Tierra!





¿Te gustaría saber más?

Esta historia está basada en la fauna que habita en los manglares del norte de Brasil.

Los **manglares** son árboles tropicales que crecen en aguas costeras saladas, en la zona que queda expuesta durante la marea baja, la llamada zona intermareal. Los manglares se encuentran en las costas de 118 países tropicales y subtropicales. En total, cubren más de 137 000 kilómetros cuadrados, aproximadamente el tamaño de Grecia.

Los bosques de manglares han sido utilizados por las comunidades locales para varios propósitos, por ejemplo: para obtener madera para cocinar, calentar y construir casas; en agentes saborizantes, textiles, esteras, papel, cestas, barcos... Los manglares son el hogar de abejas que producen miel y cera; peces, camarones y cangrejos viven en los bosques de manglares y son una fuente primaria de alimentos y de subsistencia para la población local.

Los manglares no solo son importantes por el uso directo de los recursos que proporcionan, sino que también son vitales para las comunidades costeras como protección natural contra las marejadas y los tsunamis. Las marejadas fuertes son una amenaza creciente debido al actual cambio climático, el cual es provocado por nosotros. Además, los manglares tienen la capacidad de almacenar grandes cantidades de carbono, por lo que podrían actuar como instrumento de mitigación contra el calentamiento global. No obstante, los manglares están amenazados en todo el mundo, especialmente debido a la pérdida de sus áreas originales para construir granjas de camarones o centros turísticos. Una vez perdidos, los manglares son muy difíciles de recuperar. Cuidar los manglares existentes es muy importante para proteger el futuro de nuestro planeta, nuestro hogar. Una forma de protegerlos es creando reservas o áreas protegidas.

Aquí puedes leer un poco más sobre los manglares:

<http://www.euston96.com/manglares/>

Sobre las áreas protegidas

Las **reservas** o **áreas protegidas** son regiones de tierra, costa o mar que se guardan para la conservación de la naturaleza, de la biodiversidad y los ecosistemas, como por ejemplo los manglares. Las reservas cumplen una amplia gama de funciones: son útiles para la investigación científica, la preservación de la biodiversidad y la protección de servicios ambientales como la captación de carbono, la educación, el turismo y la recreación.

¿Quieres un poco más de información al respecto? Echa un vistazo aquí:

<https://www.caracteristicas.co/reservas-naturales/>

¿Quiénes son los personajes de nuestra historia?

Escarlata, Potira y Cordelia son aves de la especie ibis rojo o escarlata (*Eudocimus ruber*), también llamado corocoro rojo y corocoro colorado. Esta especie habita en América del Sur tropical y en las islas del Caribe. Su brillante coloración escarlata la hace inconfundible. La especie está protegida en todo el mundo.

Alcides es un cangrejo fantasma de los pantanos (*Ucides cordatus*). Esta especie de cangrejo es nativa en muchas costas del Océano Atlántico occidental, desde Florida hasta tan al sur como Uruguay. *U. cordatus* es particularmente importante en Brasil ya que juega un papel importante en la economía, especialmente como fuente de alimento.

¿Qué es la literatura sobre el cordel?

La literatura de cordel es un género literario de poesía típico del norte y noreste de Brasil. Las poesías se presentan generalmente en pequeños folletos colgados en cuerdas y tienen una cubierta de xilografía. Cuentan historias de folclore o tradiciones regionales de manera informal y rítmica. Aunque impresa, todavía mantiene un fuerte componente oral.

Sus orígenes se remontan a los trovadores medievales de Portugal de los siglos XII y XIII que cantaban poemas y contaban historias a la población, en su mayoría analfabeta. Durante el Renacimiento, después de la creación de la imprenta, los poemas se imprimían en forma de folletos y se distribuían en mercados y ferias colgados en cuerdas, de ahí el nombre de «literatura de cordel» (en portugués, la palabra «cordel» es *corda*). Llegó a Brasil con los colonizadores portugueses, pero desarrolló sus propias características cuando los poetas brasileños empezaron a incluir tradiciones y folclore populares. Siguió presentándose colgada en cuerdas y ha mantenido por ello el nombre. La literatura de cordel se hizo muy popular en Brasil a finales del siglo XIX, ayudando a crear y mantener la imaginaria popular y folclórica en los estados del norte y noreste. Sigue siendo muy importante para preservar costumbres regionales y fomentar la lectura entre la población local.

En este relato, la autora y el autor —que son brasileños—, han querido rendir un pequeño homenaje a esta literatura explicando de manera versada el impacto humano sobre los manglares.



Las aventuras de Ollin y Phoenix en la ciudad de los corales

Ameris Ixchel Contreras Silva

Ilustraciones: Yuly Lorena Allende

Traducción al castellano de Gema Martínez Méndez

Déjame contarte una historia sobre Ollin, una audaz tortuga boba de grandes ojos brillantes. Su vida empezó bajo la blanca, cálida y suave arena de una playa del Caribe, donde su madre había puesto sus huevos. Enterrados en la arena los huevos se mantuvieron calentitos y protegidos de depredadores —otros animales que se los querrían comer— hasta el momento de su eclosión. Llegó al mundo con muchas muchas hermanas, pero el camino hacia su futuro hogar azul —el océano— tuvo que afrontarlo sola. El camino era aterrador y peligroso, y no todas sus hermanas tuvieron éxito. Tras llegar valientemente al mar, Ollin se convirtió en una verdadera aventurera marina. Con tan solo siete años de edad, ya había recorrido mares y océanos de todo el mundo siguiendo diferentes corrientes oceánicas, las autopistas que guiaban sus viajes.

Un día, volverá a la misma playa donde nació y que nunca olvidará. Allí pondrá sus propios huevos. Pero ese día aún está muy lejano. Ollin es todavía una tortuga boba joven y le gusta agasajarse con las mejores hierbas marinas y medusas que encuentra en su camino. La parte más emocionante de las aventuras de Ollin es conocer a otros animales y hacer nuevas amistades. Y aquí es donde comienza nuestra historia.

Era una hermosa mañana, el sol brillaba en el cielo azul, y Ollin se detuvo a tomar un bocado de deliciosa hierba marina. Mientras

comía, vio un animal grande y un poco gordito con una extraña cola en forma de cuchara. Se dio cuenta de que la pobre criatura estaba temblando y asustada. Ollin decidió acercarse para comprobar si el animal necesitaba ayuda:

—Hola, me llamo Ollin y soy una tortuga marina, ¿estás bien?

Ollin se dio cuenta de que la pobre criatura estaba conteniendo las lágrimas cuando respondió temblorosamente:



—¡Tengo miedo! ¡He perdido a mi mamá!

—¡Oh, no! ¿Qué ha pasado? —preguntó Ollin tratando de ganarse la confianza del animalito.

—Estábamos comiendo al borde del pantano del manglar...

—¿En el qué del manglar? Ollin interrumpió.

—¿No conoces el pantano del manglar? ¿Ves esos árboles de allí, con enormes raíces? —El animal sacó la cabeza del agua y señaló hacia la playa—. Parecen dedos entrando en el barro. Ese es el manglar. En el borde, hay una llanura verde llena de sabrosa comida.

Ollin también sacó la cabeza del agua y miró en dirección a la playa.

—¡Ah! ¡Claro que lo conozco! Pero no sabía cómo se llamaba.

—Mi madre y yo estábamos comiendo allí cuando oímos el rugido de una lancha. Mami me dijo inmediatamente que nadara tan rápido como pudiera hacia la pradera marina y que me quedara escondida allí hasta que pudiera venir a buscarme. Pero... pero ya ha pasado mucho tiempo y no ha vuelto todavía. ¡Quiero a mi mamá! ¡Estoy tan asustada!

Con ojos rojos y llorosos el animal miraba a su alrededor. Ollin, que no tenía ninguna experiencia con bebés, intentó distraerla de sus penas.

—Oye, ¿cómo te llamas y qué clase de animal eres con esa cola tan rara?

El animal que intentaba esconderse en el pasto marino respondió con voz suave:

—Me llamo Phoenix y soy una manatí.

—¡Encantada de conocerte, Phoenix! ¿Sabes? He pensado que, como te has quedado solita, quizás pueda ayudarte a buscar a tu madre en el manglar. ¿Te gustaría?

Phoenix saltó y exclamó felizmente:

—¡Oh, eso sería estupendo! —se acercó a Ollin, y acariciando su concha con sus aletas, dijo—: Muchas gracias, Ollin.

Cuando llegaron a la zona de la laguna cerca de los manglares, ambas comenzaron a nadar lentamente y a mirar a su alrededor. Todo parecía muy tranquilo. No muy lejos, vieron un hermoso cangrejo azul que parecía muy ocupado escarbando el blando lodo en busca de pequeños caracoles.

Ollin se acercó con cuidado, tratando de no interrumpir su almuerzo, y preguntó:

—Disculpe Sr. Cangrejo, mi amiga está buscando a su madre. Se separaron cuando una lancha rugiente se les acercó mientras comían por esta zona del manglar. Por casualidad, ¿la ha visto?

El cangrejo azul detuvo su búsqueda, miró a Phoenix y a Ollin agitando sus grandes ojos acechantes, enfocó las diminutas lentes de sus ojos para verles mejor, y dijo:

—Hum... Hace unos minutos, vi un animal que se parecía a ti —respondió el cangrejo, señalando a Phoenix—. Pero era más viejo y más grande. —Despreocupado, se dio la vuelta y continuó su caza.

Aclarando la garganta, Phoenix preguntó rápidamente:

—¿Vio usted en qué dirección se fue ese animal?

El cangrejo se volvió a girar y dijo:

—Escucha, niña, ¡no soy un oficial de policía! —Parecía un tanto molesto. Cambió el foco de sus lentes de nuevo y dirigió una de sus pinzas en la dirección del **arrecife de coral**. Luego puso los ojos en blanco y desapareció en la arena antes de que Ollin o Phoenix tuvieran la oportunidad de plantear otra pregunta.

Phoenix se quedó atónita unos segundos mirando a su alrededor con sus grandes ojos y empezó a gimotear:

—¡Oh, no! ¿Cómo voy a encontrar a mi mamá en este enorme océano?

Ollin, al ver que Phoenix empezaba a llorar, rápidamente sugirió:

—Phoenix, vayamos juntas al arrecife. Allí hay muchos animales, y seguramente alguno habrá visto a tu mamá.

—Hum... Mi mamá me habló del arrecife... pero me dijo que es peligroso, porque hay allí muchos humanos. Algunos de ellos nos cazan. También pueden hacernos daño con las hélices de sus barcos porque vivimos en aguas poco profundas. Somos mamíferos y necesitamos estar cerca de la superficie para tomar aire de cuando en cuando. No somos peces, ¿sabes?

—¡Yo también necesito ir a la superficie para respirar! Pero soy un reptil —dijo Ollin, nadando arriba y abajo juguetona—. Y sobre los peligros del arrecife no te preocupes, ¡soy experta en arrecifes! Te avisaré si veo algo peligroso. Entonces, ¿vamos al arrecife y buscamos allí a tu mamá?

Por un momento, la cara de Phoenix se volvió muy pensativa, pero pronto miró a Ollin con un brillo en sus ojos.

—¡Vamos a buscar a mi mamá! —replicó Phoenix con coraje y entusiasmo.

Juntas comenzaron a nadar del pantano de los manglares hasta el arrecife pasando por la pradera marina. Por el camino, Phoenix sentía cada vez más curiosidad sobre su viaje y empezó a hacer muchas preguntas. Ollin sonrió; le gustaba ver que ahora en Phoenix la curiosidad era más grande que el miedo.

—Ollin, ¿qué es exactamente un arrecife?

—Aquí en las aguas cálidas, los arrecifes son como grandes y coloridas

ciudades para muchas criaturas marinas. En el arrecife hay algas, esponjas, estrellas de mar, pulpos, muchos peces de diferentes tamaños y colores, caballitos de mar, anémonas, crustáceos como camarones y cangrejos, y también muchos visitantes como tiburones, mantas, otras tortugas marinas como yo... —Ollin se detuvo para tomar una bocanada de aire y continuó—: Los arrecifes solo cubren pequeñas áreas en todo el océano y, no obstante, nunca podría terminar de enumerar todas las criaturas que prosperan allí. Muchos animales viven siempre en ellos; otros solo van a comer, a buscar pareja y crear una familia, o a esconderse de sus depredadores. Pero, por supuesto, los animales más importantes del arrecife son los corales. Los **corales** son animales diminutos que pasan toda su vida en un lugar específico y agrupados. Construyen una casita dura a su alrededor. Esas casitas se conectan con muchas otras formando una gran ciudad, y esto es lo que llamamos arrecife de coral. Los corales son de muchos bellos colores y bonitas formas. Un arrecife parece un gran jardín submarino de vibrantes colores. ¡Son realmente hermosos!

Ollin asomó la cabeza del agua para tomar otra bocanada de aire. Quería contarle tantas cosas a Phoenix sobre los arrecifes que se quedaba sin aliento. Phoenix empezaba ya a imaginarse una ajetreada ciudad coralina con diferentes formas coloridas y muchos tipos de animales. Las preguntas no cesaban de asaltarla.

—Ollin, ¿por qué son los arrecifes tan coloridos?

—Una pregunta fascinante. Mira, la mayoría de esos colores provienen de algas muy muy pequeñas, así que se les dice microalgas; en concreto, las microalgas de los corales se llaman zooxantelas. Las zooxantelas viven en la piel de los corales y les dan colores radiantes y hermosos. Los corales y las zooxantelas trabajan juntos como un equipo. Las zooxantelas hacen comida usando la luz solar como fuente de energía; a esto se le llama fotosíntesis (*phōs* significa «luz» en griego antiguo y *sunthesis* «unir piezas»: los ingredientes del menú). Las zooxantelas comparten la comida con los corales, y éstos a su vez les proporcionan un lugar seguro y acogedor para vivir. Así que se ayudan mutuamente y viven muy felices juntos.

Phoenix continuó imaginándose un hermoso y colorido arrecife de coral, y siguió preguntando.

—Así que ¿las microalgas necesitan la luz del sol para hacer la fotosíntesis? Entonces, ¿el agua debe estar bien limpia?

—¡Exacto! Por eso el agua del arrecife debe permanecer clara, de otra manera los corales y las microalgas no podrían prosperar.

Mientras continuaban nadando, Phoenix vio un animal naranja tratando de escapar de una gran red verde.

—¡Ollin, mira! Creo que hay un animal atrapado allí, vamos a ver si podemos ayudarlo.

Ambas nadaron rápido en dirección al animal. Ollin se acercó y preguntó:

—¿Necesita ayuda?

El animal naranja las miró y respondió:

—¿Tú qué crees? Pues claro que necesito ayuda. Estaba intentando escapar de un bote de pesca cuando quedé atrapado en esta pesada red.

El animal estaba rabioso, trataba una y otra vez de liberar su cabeza y extremidades de la red.

—No tiene que ser tan grosero, solo le queremos ayudar —dijo Ollin, mientras trataba de ayudar al animal a escapar. Sin embargo, no sabía por dónde empezar. La red parecía pesada y grande, y el animal estaba enmarañándola todavía más alrededor de su cuerpo. Fiel a sus modales, Ollin preguntó—: ¿Cómo se llama y qué clase de animal es?

El animal respondió nerviosamente:

—Siento haber gritado, pero estoy desesperado y me estoy agotando.

Soy una langosta espinosa, y mi nombre es Speaky. ¿Veis estas largas antenas en mi cabeza? Por eso nos llaman espinosas. Las usamos para hacer ruido y asustar a nuestros depredadores. Tristemente, nuestro mayor depredador son los humanos; nuestra carne les parece deliciosa. Por eso trataban de pescarme. Aunque eso no importa, otros en el océano nos cazan y comen también, estamos orgullosas de ser irresistibles. ¿Sabes?, somos simplemente parte de la cadena alimenticia o, mejor dicho, de la red alimenticia, ya que es más bien una combinación de muchas cadenas. El problema es que los humanos pescan demasiadas de nosotras y no dejan que nuestras jóvenes crezcan lo suficiente y se reproduzcan. Están **pescando en exceso** y no solo langostas, sino también cangrejos y peces. No podemos seguir el ritmo, y nuestro grupo de amistades y familiares se hace cada vez más pequeño.

Mientras contaba esto, Speaky dejó de jugar con la red y Ollin y Phoenix encontraron una salida para él, como si lo guiaran a través de un laberinto. Finalmente, ¡Speaky quedó libre! Ollin y Phoenix se miraron a los ojos con enorme satisfacción. Speaky, agradecido, les dijo al marcharse:

—¡Vosotras dos sois increíbles! Hacéis un equipo fantástico, ¡seguid trabajando juntas! ¡Muchas gracias! ¡Adiós, adiós!

Ollin y Phoenix chocaron las cinco y se disponían a continuar su camino hacia el arrecife cuando Ollin vio a lo lejos una deliciosa medusa.

—Phoenix —dijo Ollin—, espérame aquí, por favor. Acabo de ver una medusa por allí. ¡Creo que es una de esas que son deliciosamente irresistibles!

Ollin nadó rápidamente hacia la medusa, y cuando estaba a punto de darle un mordisco, escuchó una dulce voz en la distancia:

—¡Espera! No comas eso, ¡no es una medusa!

Ollin, perpleja, trató de ver quién hablaba, pero también sentía mucha curiosidad por la «no-medusa». La miró detenidamente y se

dio cuenta de que, efectivamente, en realidad no era una medusa, sino una cosa blanca, flotante, sin tentáculos. Ollin se dio la vuelta y vio un animal muy similar a Phoenix, pero más viejo y grande, y dijo:

—Muchas gracias por la advertencia, ¿sabe qué es esta cosa que parece una medusa?

—Es una bolsa de plástico. Hoy en día, nuestro océano está lleno de estos desechos humanos. Lo sé muy bien, porque normalmente vivo en la costa y allí tenemos muchos más. De todas formas, me tengo que marchar ya, necesito llegar al arrecife lo más rápido posible —explicó el animal, y se alejó nadando muy rápido.

Ollin quería preguntarle algo, pero la pregunta se le quedó en la punta de la lengua. Así que simplemente nadó de vuelta a donde había dejado a Phoenix y continuaron su viaje hacia el arrecife. Cuando finalmente llegaron al arrecife, vieron como algunos de los habitantes del arrecife nadaban nerviosamente y hablaban de forma agitada entre ellos. Ollin, que había estado en muchos arrecifes, se dio cuenta enseguida de que los corales parecían pálidos y muy tristes. «¿Qué está pasando aquí?», musitó.

Phoenix miró a su alrededor con los ojos abiertos como platos:

—Creo que te equivocaste al describir el arrecife de coral, ¿dónde están los hermosos colores? Esto parece más bien un cementerio con todas esas rocas blancas.

Ollin, confusa, respondió:

—No sé qué decir; esto no es normal. Nunca he visto un arrecife como este antes.

A lo lejos, vieron una nube grande de color azulado nadando sobre los pálidos corales hacia ellas. A medida que se acercaba, se volvía más azul y unas rayas amarillas casi las cegaban. Mientras la nube pasaba a su lado, Ollin y Phoenix oyeron un murmullo:

-¡Hace demasiado calorrrrrrrrrrrrrr! ¡Hace demasiado calorrrrrrrrrrrrrr!

-¡Tenemos que huirrrrrrrrrrrrrrrrrrr! ¡Tenemos que huirrrrrrrrrrrrrrrrrrr!

-¡Hace demasiado calorrrrrrrrrrrrrr! ¡Hace demasiado calorrrrrrrrrrrrrr!

-¡Tenemos que irrrrrrrrrrrrrrnnos! ¡Tenemos que irrrrrrrrrrrrrrnnos!

—Conozco a estos animales —dijo Ollin—, son pargos de cola amarilla. Pero qué raro, parece como si se estuvieran alejando del arrecife.

—Ollin, vamos a preguntarles a dónde van. Y tal vez hayan visto a mi mamá y sepan lo que está pasando aquí.

Phoenix y Ollin nadaron tras el grupo y saludaron.

—¡Hola chicos!

Todo el grupo se dio la vuelta, cegándolas de nuevo con sus brillantes cuerpos azules y colas amarillas.

—¡HOLA! ¡HOLA! ¡HOLA! —dijo todo el grupo al unísono.

—¿Habéis visto a mi mamá? —preguntó Phoenix con determinación.

—No, lo siento, eres el primero de tu especie que he visto en mi vida
—dijo uno de los pargos más viejos.

Ollin les lanzó más preguntas inmediatamente.

—Pero, ¿a dónde vais? ¿Sabéis por qué el arrecife está tan triste e incoloro? ¿Y por qué decís que hace demasiado calor?

El mismo viejo pargo respondió:

—Las **temperaturas del mar están cambiando**. Cada verano el agua se calienta más. Cuando la temperatura del mar aumenta demasiado, no podemos vivir aquí. Es sofocante, y ya no hay comida suficiente para nosotros.

-¡Hace demasiado calorrrrrrrrrrrrrrrrrrr! ¡Hace demasiado calorrrrrrrrrrrrrrrrrrr!

-¡Tenemos que huirrrrrrrrrrrrrrrrrrr! ¡Tenemos que huirrrrrrrrrrrrrrrrrrr!

-¡Hace demasiado calorrrrrrrrrrrrrrrrrrr! ¡Hace demasiado calorrrrrrrrrrrrrrrrrrr!

—¡Tenemos que irrrrrrrrrrrrrrrrnnos! ¡Tenemos que irrrrrrrrrrrrrrrrnnos!

—¡No hay comida! ¡No hay comida!

Una elegante barracuda, que nadaba por allí cerca, se acercó lentamente moviendo su cola, y habló educadamente detrás de su aleta como si fuera un micrófono:



—Disculpado que me entrometa, pero escuché la conversación. Así es, el agua se calienta más cada año y este verano ha sido extremadamente caluroso. Esto les ha generado mucho estrés a los corales y a las zooxantelas y, cuando se estresan, no saben trabajar en equipo. Algunos corales expulsan a sus zooxantelas, o las zooxantelas abandonan a sus corales. Esto es terrible, porque ambos se necesitan mutuamente para vivir. Sin los colores de las algas, los corales se vuelven pálidos y descoloridos, o «blanqueados», en otras palabras.

El pargo viejo declaró:

—De hecho, a esto se le llama «**blanqueamiento de los corales**» por razones obvias.

—¡Blanqueamiento! ¡Blanqueamiento!—repitió todo el grupo tras él.

Phoenix y Ollin estaban contemplando por primera vez el fenómeno llamado «blaqueamiento del coral», causado por el inusual aumento de la temperatura de las aguas de mar. Ollin no acababa de entender por qué estaba sucediendo todo esto, así que siguió preguntando:

—¡No entiendo! ¿Está diciendo que los corales y las zooxantelas están en peligro? Pero, ¿si los corales son los bloques de construcción del arrecife, qué pasará con todas las criaturas del arrecife?

La barracuda miró a los corales a su alrededor y respondió:

—Me temo que los corales están muriendo lentamente. Si el agua se enfría, tal vez las zooxantelas regresen a sus corales y los corales puedan recuperar la salud y sus colores. Pero si el agua se mantiene tan caliente durante mucho más tiempo, me temo que morirán. Los animales que viven aquí tendrán que marcharse.

—Exacto, nosotros ya no podemos vivir aquí, así que nos vamos a otro lugar —afirmó el más viejo de los pargos.

—¡A otro lugarrrrrrrrrr! —añadió el grupo de pargos—. ¡A otro lugarrrrrrrrrr! ¡A otro lugarrrrrrrrrr!

La nube de pargos se volvió de nuevo con un giro cegador de colas amarillas y se alejó del arrecife.

«Esto no es bueno», pensó Ollin e inmediatamente le preguntó a la Sra. Barracuda.

—¿Sabe por qué el agua se calienta cada vez más Sra. Barracuda?

—No, pero todas las evidencias apuntan a los humanos —respondió a la vez que se alejaba.

Ollin y Phoenix vagaron por un tiempo en el triste y blanqueado arrecife buscando a la madre de Phoenix. Mantenían los ojos y los oídos muy abiertos, buscando también a otros animales que pudieran decirles más sobre lo que estaba pasando.

Un hermoso pez loro de infinitos colores sintió la necesidad de hablar y se acercó a las dos amigas.

—¿Sabéis chicas? Nosotros, por el contrario, tenemos mucha comida, mucha más que antes. Muchas de las algas que tanto nos gusta comer a los peces loro se están expandiendo muchísimo. De hecho, les están quitando demasiado espacio a los corales.

—No entiendo, creí que las algas y los corales eran buenos amigos y vivían juntos, ¿no? —cuestionó Ollin.

—Sí, las zooxantelas y los corales son definitivamente los mejores compañeros de piso —cuando no hace demasiado calor—. Pero en el arrecife hay muchos más tipos de algas de diferentes tamaños y colores y, por ejemplo, a mí me gusta comer algunas de las grandotas. Al comer las algas, los peces loros ¡hacemos el servicio de limpieza del arrecife! Pero muchas de las algas se están expandiendo demasiado, no podemos comer tantas. No me malinterpretéis, las algas también son parte del arrecife ¡y son sabrosas!, pero no les corresponde tanto espacio.

—Pero Sr. Pez Loro, ¿por qué hay tantas algas? —Phoenix preguntó inquisitivamente.

—No estoy seguro, pero escuché que los humanos están poniendo muchos más nutrientes en el océano, lo cual es muy apetecible para las algas.

Ollin y Phoenix no dejaban de asombrarse al escuchar todos los problemas que sufría el arrecife. De repente, un enorme movimiento ondulatorio llamó la atención de Ollin, que nadó rápidamente en esa dirección arrastrando consigo a Phoenix. Al acercarse, vieron cómo varios pulpos grandes agitaban frenéticamente sus tentáculos removiendo el suelo y rebuscando comida.

—Hola pulpos —Ollin se acercó a ellos.

—Aaah —algunos pulpos se quejaron, sin siquiera molestarse en mirarlas. Uno de ellos murmuraba mientras rebuscaba en la arena:

—Esto es un desastre, nuestro océano se enfrenta a los efectos de la contaminación humana. El equilibrio está roto. Nuestro arrecife y millones de animales marinos están muriendo y nuestro océano está llorando. Lamentablemente, los humanos no parecen darse cuenta; están cambiando negativamente la Tierra. Están «controlando» todo, y es una pesadilla para nosotros. Este lugar, donde yo solía jugar, está ahora decadente y sucio, ¡mirad toda esta basura! —El pulpo con sus ocho tentáculos levantó algunos de los restos, eran trozos de colores de cosas desconocidas—. ¡Plástico, plástico, plástico, por todos lados! Lo peor es que los humanos no se dan cuenta de que, sin los arrecifes y sin nosotros, también sufrirán. Pero no hay nada que podamos hacer. Estamos arruinados, ¿dónde vamos a encontrar un nuevo hogar? ¡Vamos a morir!

En ese momento, el pulpo se puso tan ansioso e inquieto que, liberando una gruesa nube de tinta negra en el agua, se alejó. Todos los demás pulpos hicieron lo mismo y desaparecieron en todas direcciones dejando una gran nube negra frente a las dos amigas. Ollin se quedó sin palabras por un momento.

—¡Oh, Phoenix! Imagínate, ¿qué pasará con todos los animales que dependen del arrecife si los corales desaparecen para siempre? Los corales son los más antiguos y sabios del arrecife. Son los constructores de la ciudad, ¡los habitantes más importantes! Los corales son los que hacen que este paraíso funcione correctamente.

Phoenix se acercó a Ollin y le susurró:

—Ollin, yo todo lo que quiero es encontrar a mi mamá y ver el arrecife como me lo describiste. Quiero admirar sus colores, quiero ver a todos los animales viviendo felices. Antes de conocerte, lo único que sabía sobre los arrecifes es que son peligrosos para nosotros por culpa de los humanos. Hoy he aprendido que los arrecifes son esenciales para muchas criaturas del océano.

Phoenix estaba preocupada por todos los problemas del arrecife y, por supuesto, añoraba a su madre.

—Mi mamá dice que los humanos también forman parte de esta gran casa, que los seres vivos interactúan entre sí y también con el entorno, dice que eso se llama ecosistema. Nosotros, los manatíes, pensamos que los humanos han olvidado que todos somos parte de un gran ecosistema. Nos necesitamos unos a otros. Pero los humanos piensan que todo es solo una cuestión de diversión —sollozó.

De repente, al otro lado de la nube negra que habían dejado los pulpos, se oyó una dulce voz que gritaba:

—¡Phoenix, mi bebé! ¿Dónde estás? Si estás ahí, ¡por favor, contéstame!

Phoenix se emocionó y respondió rápidamente:

—¡Mamá, estoy aquí! ¡No puedo verte!

La madre de Phoenix apareció entre la nube negra nadando hacia ella muy contenta. Cuando ambas se reunieron, se abrazaron y bailaron juntas. Ollin se puso muy contenta al presenciar el feliz encuentro.

—Mamá, estoy tan feliz de verte, ¿cómo me has encontrado?

—Un pulpo, no muy lejos de aquí, me dijo que había un bebé manatí deambulando por el arrecife.

—¡Es maravilloso estar de nuevo contigo! Pero escucha mami, hay muchos problemas aquí. Nuestro océano está contaminado y cada vez más caliente, por eso los corales se están muriendo. ¡Todos los animales del arrecife están en peligro! Tenemos que hacer algo; no podemos esperar aquí a morir.

Phoenix y su madre se mecían grácil y suavemente en el agua. Mientras tanto, la manatí escuchaba todas las historias y aventuras que Phoenix y Ollin habían vivido juntas. Después dijo:

—Es cierto, nuestro paraíso es frágil, es el hogar de muchos organismos marinos. Los humanos también necesitan arrecifes de coral saludables, manglares saludables y otros ecosistemas costeros. Estos ecosistemas son una barrera natural que les protege de la furia del viento y las tormentas a lo largo de las costas. Los humanos también necesitan los recursos del mar; muchas personas dependen de los océanos para vivir. Es increíble que a tantos de ellos no les importe o no se den cuenta de lo que está sucediendo aquí. Espero que con el tiempo, cambien su forma de actuar por sí mismos. Tal vez reciban una señal de advertencia al ver que desaparecemos.

A Ollin y Phoenix no les gustaba la idea de esperar a desaparecer para que los humanos entendieran. Querían hacer algo. Una gran visión empezó a tomar forma en la mente de Ollin. Durante sus viajes, se había hecho amiga de muchos animales. Su visión era llamar a todos ellos para trabajar juntos, como un gran equipo. Ollin nadó hacia el centro del blanco arrecife atrayendo la atención de los animales que deambulaban en las cercanías, y empezó a explicar:

—¡Amigos, tengo una gran idea! Si todos los animales marinos trabajamos juntos, podríamos enviar un claro mensaje a los humanos para salvar los arrecifes de coral y todas las criaturas que dependen de ellos. Las ballenas crearán enormes olas; los cangrejos rojos formarán

en la arena blanca la palabra «AYUDA». Cientos de delfines saltarán juntos frente a las playas llenas de gente y captarán la atención de los humanos. Otros delfines silbarán un mensaje claro y conciso:

«Humanos, por favor, dejen de contaminar el océano y la atmósfera; esto solo conlleva destrucción. Es hora de que empiecen a ahorrar energía y a adoptar formas de vida sostenibles. ¡No olviden reducir, reutilizar y reciclar! No nos gustan los turistas descuidados: no los queremos en el arrecife ensuciando, pisoteando los corales o llevándose *souvenirs* marinos».



Al principio, la gente no creería lo que estaba pasando. Pero pronto, el ruidoso espectáculo del mar les ayudaría a establecer una conexión con el mensaje de silbidos de los delfines. Afortunadamente, la humanidad —a veces inteligente, a veces ciega— entendería lo que el mar y todos sus habitantes les estaban diciendo. Finalmente se darían cuenta de que el planeta está sufriendo ante sus ojos. Y que eso, por supuesto, no es bueno para ningún habitante de la Tierra, incluidos ellos mismos. Así que la gente empezaría a hacer cambios radicales en su forma de vida y gradualmente, el delicado equilibrio entre los seres humanos y el medio ambiente se restauraría.

De repente, el hermoso desfile terminó y una voz exclamó en la distancia:

—Pero... sabéis que esto es un sueño, ¿verdad?

De pronto, todos los animales marinos despertaron del hermoso sueño y se alejaron tristes. No obstante, pensaban en comunicar la idea de Ollin a todos los animales que se encontrasen: algún día pondrían el plan en acción. Phoenix y su madre también nadaron de regreso a su amado manglar. Ollin estaba muy feliz de que las dos manatíes estuvieran juntas de nuevo. Pensaba expectante en su próximo viaje a través del océano; tomó la siguiente corriente oceánica que encontró y, nadando en ella como una gran bailarina, desapareció en la distancia.

Colorín, colorado, esto no es simplemente un cuento y no se ha acabado. Los arrecifes de coral de todo el mundo están sufriendo blanqueamiento, enfermedades y muchas más presiones que pueden llevar a su desaparición. Tenemos que tomar conciencia de las consecuencias de nuestra forma de vida, cambiar nuestros hábitos, escuchar, respetar y cuidar nuestro medio ambiente. Todos los habitantes de la Tierra podemos vivir juntos en armonía, disfrutando de nuevo de la verdadera belleza de una naturaleza feliz. Debemos prestar más atención a lo que ocurre cada día en nuestro hermoso planeta azul y vivir en armonía con todo lo que nos rodea.

Ya lo sabemos, ¡solo tenemos que hacerlo!

¿Te gustaría saber más?

Este video te explica más cosas sobre los **corales**:

<https://www.youtube.com/watch?v=2k0mqDApaZs>

Las siguientes páginas web presentan aspectos de los arrecifes de coral de forma sencilla y con unos dibujos estupendos en inglés. ¿Te apetece echarles un vistazo y practicar este idioma? Quizás tu mamá, papá, hermanas o hermanos mayores, o maestras y maestros te puedan ayudar.

Arrecife de coral

¿Qué es un coral?

<https://www.dkfindout.com/uk/animals-and-nature/jellyfish-corals-and-anemones/corals/>

Sobre los arrecifes

https://kids.kiddle.co/Coral_reef

Riesgos para los corales

Aumento de la temperatura de la superficie del mar

<https://climatekids.nasa.gov/coral-bleaching/>

Acidificación del océano

<https://climatekids.nasa.gov/acid-ocean/>

Sobrepesca

<https://kids.britannica.com/students/article/overfishing/631895>

¿Qué puedo hacer yo?

<https://oceanservice.noaa.gov/facts/thingsyoucando.html>



Plumi y el río de chocolate

Camila Neder

Ilustraciones: Katja Bronner

Había una vez una **pluma de mar** llamada *Malacobelemnion daytoni*, pero todos la llamaban Plumi.

¿Has oído alguna vez hablar de las plumas de mar? Las plumas de mar son corales marinos coloniales blandos. ¡BUAH! ¡Eso fue un poquito rápido! Retomemos más despacio. Las plumas de mar son corales coloniales: están formados por muchos muchos pólipos que no pueden vivir separados. Estos pólipos parecen pequeñas versiones de las anémonas que posiblemente hayas visto en las rocas de algunas playas. Las plumas de mar viven en el fondo de muchos ambientes marinos, ¡incluyendo las frías aguas de la Antártida! A diferencia de sus parientes los corales de los océanos tropicales, que forman arrecifes —y quizás conozcas por los documentales de naturaleza—, las plumas de mar no construyen una «casa dura» a su alrededor. Sus cuerpos están desprotegidos y su textura se parece a la de las lombrices de tierra. Por eso son denominadas corales blandos; y hablando de blando, las plumas de mar necesitan un suelo blandito para anclar su cuerpo. Como las plantas, las plumas de mar están fijas al suelo, pero no tienen raíces. Y OJO: ¡no son plantas, son animales bentónicos! Los animales bentónicos son animales que viven en el fondo marino (fijos o móviles). Ahora que conoces lo básico sobre las plumas de mar, sigamos con la historia de Plumi...



Su historia comenzó mucho antes de que llegara al fondo del mar donde se asentaría para vivir. Comenzó con un pequeño huevo a la deriva suspendido en aguas cercanas a la península Antártica. Un día, el huevo creció y Plumi nació siendo una pequeña larva. Crecía cada día un poquito más y finalmente comenzó a buscar un lugar adecuado para crear su hogar. Para ello, empezó a escudriñar el fondo en pos de un suelo blandito donde poder enterrar su pie y anclarse. Con su cuerpo blando como el de un gusano, no podría enterrar su pie en una superficie dura. ¿Te imaginas a una suave lombriz de tierra cavando en una roca?

Y allí estaba Plumi, creciendo, suspendida en el Océano Antártico, alimentándose de su huevo e imitando a los mejores raperos de la Tierra:

«Suelo, suelo, suelo blando, allí es donde me voy a anclar.

Suelo, suelo, ¿dónde estás?

¡Por favor, te estoy buscando ya!»

Finalmente, ya un poco cansada, vio un lugar prometedor en el fondo marino y decidió inspeccionarlo más de cerca. ¡Eureka! Era blando y acogedor, tal como ella deseaba. ¡Había encontrado el lugar donde viviría el resto de su vida! Se llamaba Caleta Potter. Enterró firmemente su pie en el suelo, luego, extendió sus brazos con sus miles de dedos, como hacemos cuando nos despertamos, y dijo:

—¡Ah! ¡Esto es vida!

Bueno, en realidad no son brazos reales... ni dedos. Son más bien como pequeñas ramas con tentáculos. Los tentáculos provienen de los pequeños pólipos que forman la colonia. Cuando Plumi baila con las corrientes oceánicas y mece su cuerpo y tentáculos al ritmo del fondo marino, atrapa alimento y absorbe oxígeno del agua. Así es como se alimenta y respira. Allí abajo, en el fondo marino, muchos otros animales filtradores también anclados al suelo como Plumi, respiran y se alimentan de formas similares.



Pronto se hizo amiga de las ascidias y, por supuesto, de otras plumas de mar que se encontraban a su alrededor. A veces, organizaban fiestas donde bailaban y comían todas juntas. A Plumi le gustaba especialmente bailar con una ascidia, Astrid, cuyos movimientos eran muy elegantes. Sin embargo, respirar y comer filtrando el agua a veces puede causar problemas en el fondo del mar. Problemas, que pronto comprenderemos...

Un día soleado de verano estaba Plumi muy feliz y cómoda en su hogar en Caleta Potter libre de hielo a la hora del almuerzo, cuando de repente, vio una ola marrón que se dirigía hacia ella y sus amigas y amigos.

«Hum... ¿Será chocolate? ¡Delicioso!» pensó al principio.

Sin embargo, la fuerza con la que la ola marrón venía hacia ella enseguida la asustó. Pronto, se le hizo difícil respirar y se dio cuenta de que probablemente no era chocolate. De hecho, era una enorme

cantidad de agua con mucho lodo y arena en suspensión. La ola marrón se estaba volviendo cada vez más oscura. ¡Iba directamente hacia ella y toda la comunidad bentónica de Caleta Potter! Plumi podía ver como Astrid tenía serios problemas para respirar. En cierto modo, era como para nosotros respirar en una tormenta de polvo. Plumi comenzó a pedir ayuda en todos los idiomas que conocía. Estaba muy asustada por este evento desconocido.

—¡Ayuda! ¡Socorro! Help! Hilfe! Au secours! ¡Que alguien me ayude por favor! Help, please! Bitte helft mir! Aidez-moi, s'il vous plaît!

Dana, una científica que caminaba por la costa, oyó de repente algo... Giró la cabeza en la dirección del sonido y vio algo que nunca había visto: un río de agua marrón —que parecía chocolate derretido— desembocaba en Caleta Potter y se hundía parcialmente en el océano. Después de algún tiempo, empezó poco a poco a ir a menos. Dana estaba sorprendida de haber presenciado el evento e inmediatamente comenzó a pensar en todos los organismos que vivían en el fondo marino de la caleta. «Me temo que esto no les va a gustar», pensó.

Dana había estado estudiando la comunidad bentónica en Caleta Potter durante varios meses. Como experta en ecología marina, había buceado allí muchas veces y sabía cuánta vida había allá abajo. Estaba muy entusiasmada por haber descubierto que una población de plumas de mar se había establecido en una zona antes cubierta por hielo de un glaciar y ahora libre de él. ¡Era algo que nunca había visto antes en otros lugares de la Antártida! Le gustaba especialmente una pluma de mar en particular, a quien visitaba en todas sus inmersiones. ¿Puedes adivinar cuál era? Nuestra Plumi, por supuesto. Dana había averiguado que Plumi y otras plumas de mar absorben el oxígeno del agua de la misma manera que comen. Lo hacen a través de su sistema filtrador. Así que respirar en esa agua fangosa seguramente no era nada divertido ni para ellas ni para muchos de los otros animales bentónicos de la caleta. Volvió a girar la cabeza una vez más. Ahora oía una voz...



«¿Alguien está pidiendo ayuda?», se preguntó. No podía localizar de dónde venían las voces. En esta zona de la Antártida donde ella y sus colegas estaban investigando no había mucha gente. Los gritos parecían venir del océano. ¿Estaba imaginándolo? ¿Había alguien bajo el agua pidiendo ayuda? ¡ESPERA! ¿Cómo puede ser eso posible?

—¿Quién necesita ayuda? ¡Calma! Te ayudaré en cuanto sepa lo que está pasando —gritó, rogando que quienquiera que necesitara ayuda pudiera oírla.

Mientras tanto, Plumi intentaba sobrevivir. No sabía si alguien la había oído. Continuó haciendo todo lo posible para contraer su aparato filtrador y que entraran menos partículas en él. Era cansador, pero se familiarizó con la técnica y empezó a sentirse poco a poco mejor. Sin embargo, a muchos de los otros animales bentónicos no parecían irles tan bien. Plumi estaba especialmente preocupada por su amiga Astrid.

Después de unos minutos de reflexión, Dana —segura de sí misma— se comprometió con su tarea científica:

«He visto muchas cosas raras en este lugar inhóspito, pero de esto estoy convencida: alguien estaba pidiendo ayuda desde debajo del agua y podría estar relacionado con los animales bentónicos. ¡Descubriré lo que ha sucedido! ¡Y se lo comunicaré!»

Por suerte, Plumi y el resto de organismos estaban empezando a sentirse mejor. El temible río había pasado, y con él la conmoción. Plumi ya no tenía miedo, pero se dio cuenta de que ella y todos los demás podrían haber muerto. ¡Ay! Se estremeció de tan solo pensarlo.

Después de un par de meses de intensa investigación en su oficina y laboratorio in situ, Dana volvió a la misma zona de la caleta. Recordaba muy bien los gritos de ayuda que había oído en el momento en que el río de chocolate había entrado en el mar. Ahora, sabía por qué había sucedido y quería comunicárselo a Plumi y a todos los habitantes de la caleta.

Le habría gustado bucear, pero no hubiera podido hablar y, definitivamente, habría necesitado estar acompañada. Algo difícil hacia el final del verano, ya que es el momento en el que termina el período de investigación in situ y quedan pocas científicas y científicos en las estaciones. Nunca se bucea solo, especialmente en un ambiente tan difícil como la Antártida. Entonces decidió enviar el mensaje a la comunidad bentónica por su cuenta en un bote desde el que sumergiría la pizarra que usaba en las expediciones de buceo con un mensaje escrito en ella.

¿Conoces esas pizarras blancas que se usan en algunas escuelas? Bueno, esta es bastante similar, solo que un poco más pequeña y los mensajes o notas se escriben con un simple lápiz que funciona bajo el agua ¡y no se borra!

Dana tomó un lápiz, escribió la carta para Plumi y sus amigas y amigos, tomó una cuerda y ató la pizarra con unos de esos increíbles nudos marinos. Se subió al bote y navegó hasta el lugar donde vivían las plumas de mar. Hizo descender la pizarra como una línea de pesca y cuando la sintió tocar fondo, se sentó en el bote y esperó y esperó hasta que Plumi pudiera leer el mensaje.

Plumi oyó algo.

«¡Oh, no! ¡Otra vez no, por favor!», pensó por un momento, recordando el incidente del «río de chocolate». Se quedó quieta por un minuto, hasta que se dio cuenta de que era un objeto que descendía en una cuerda. Lo observó cuidadosamente. Era una carta escrita en una pizarra. Empezó a leer.

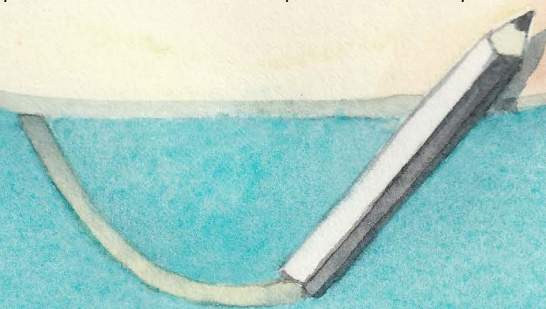


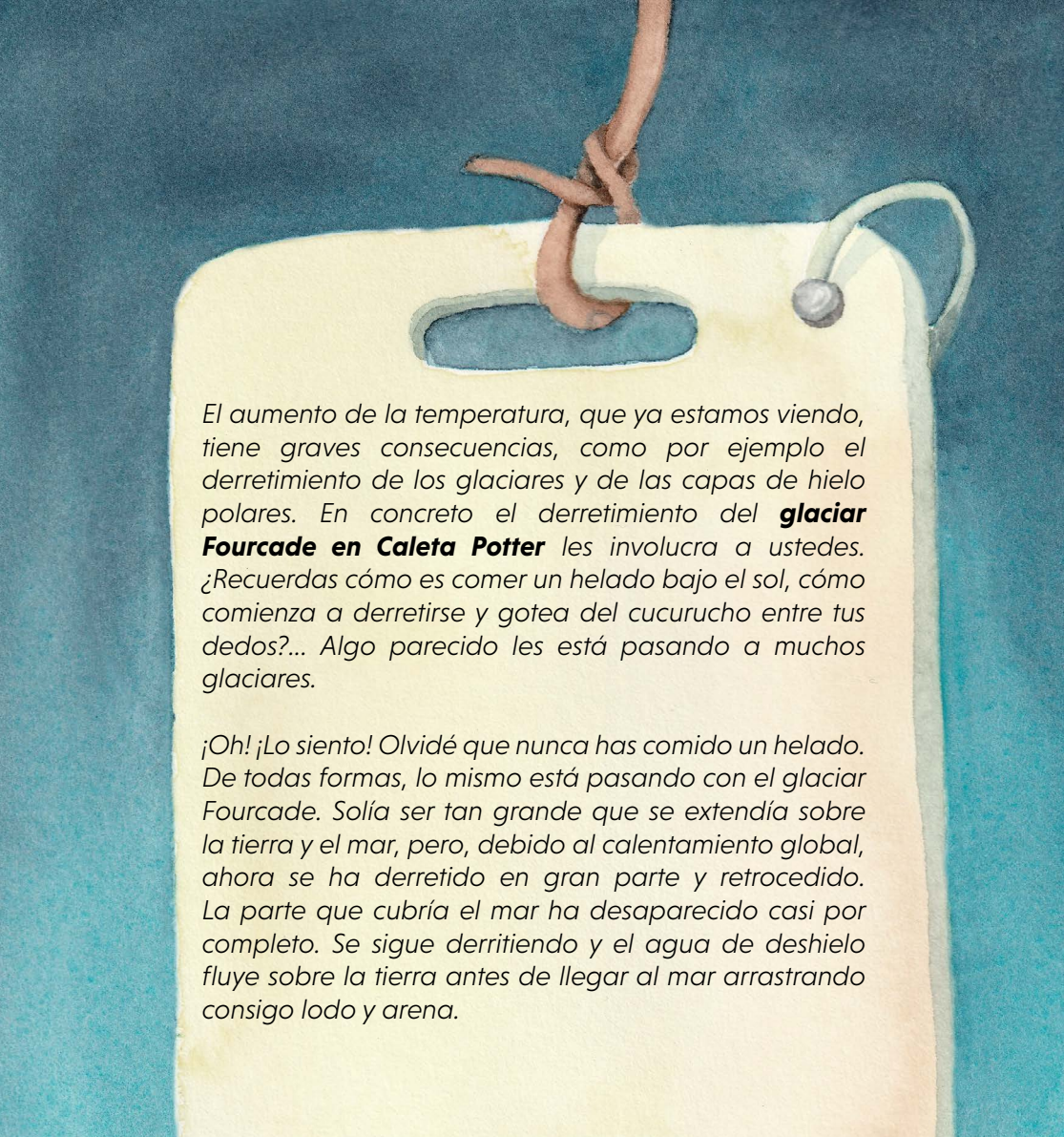
"Querida Plumi, amigas y amigos,

espero que se sientan mejor. Puede que no lo sepan, pero fui testigo del problema que vivieron hace unos meses. Escuché sus gritos y ahora sé lo que pasó. De hecho, ese es mi trabajo, soy una científica naturalista, un ser humano que dedica su vida a la comprensión de la naturaleza y a la búsqueda de la verdad. Estoy segura de que querrán escuchar lo que he averiguado sobre el río de chocolate.

Las temperaturas del aire están aumentando en todo el planeta. Este fenómeno es causado principalmente por mi propia especie, los humanos, por lo que nos referimos a ello como **«el cambio climático provocado por los humanos»**. Me siento avergonzada de ello, porque está causando un gran daño al planeta. Por fin nos hemos dado cuenta de que tenemos que actuar en su contra inmediatamente, para salvarles a ustedes y a muchas otras especies, incluyéndonos a nosotros mismos. Todas las especies necesitamos una Tierra saludable como hogar.

Plumi, permíteme contarte un poco más de qué se trata...

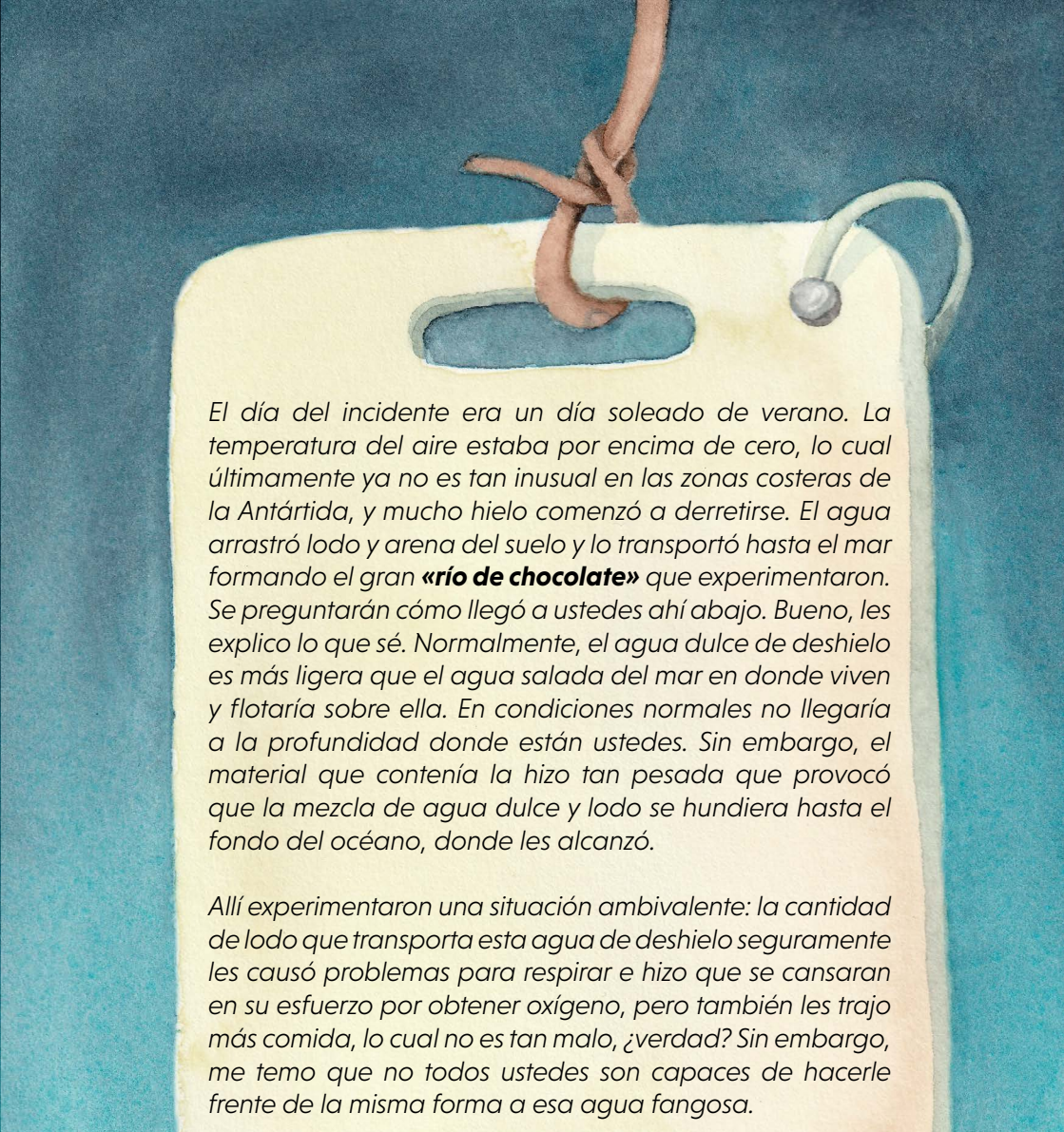




El aumento de la temperatura, que ya estamos viendo, tiene graves consecuencias, como por ejemplo el derretimiento de los glaciares y de las capas de hielo polares. En concreto el derretimiento del **glaciar Fourcade en Caleta Potter** les involucra a ustedes. ¿Recuerdas cómo es comer un helado bajo el sol, cómo comienza a derretirse y gotea del cucurucho entre tus dedos?... Algo parecido les está pasando a muchos glaciares.

¡Oh! ¡Lo siento! Olvidé que nunca has comido un helado. De todas formas, lo mismo está pasando con el glaciar Fourcade. Solía ser tan grande que se extendía sobre la tierra y el mar, pero, debido al calentamiento global, ahora se ha derretido en gran parte y retrocedido. La parte que cubría el mar ha desaparecido casi por completo. Se sigue derritiendo y el agua de deshielo fluye sobre la tierra antes de llegar al mar arrastrando consigo lodo y arena.

Plumi se tomó un descanso de la lectura. Trataba de imaginar cómo sería comer un helado y ver un glaciar derretirse debido a las altas temperaturas. Luego, continuó leyendo lo que la científica había escrito.

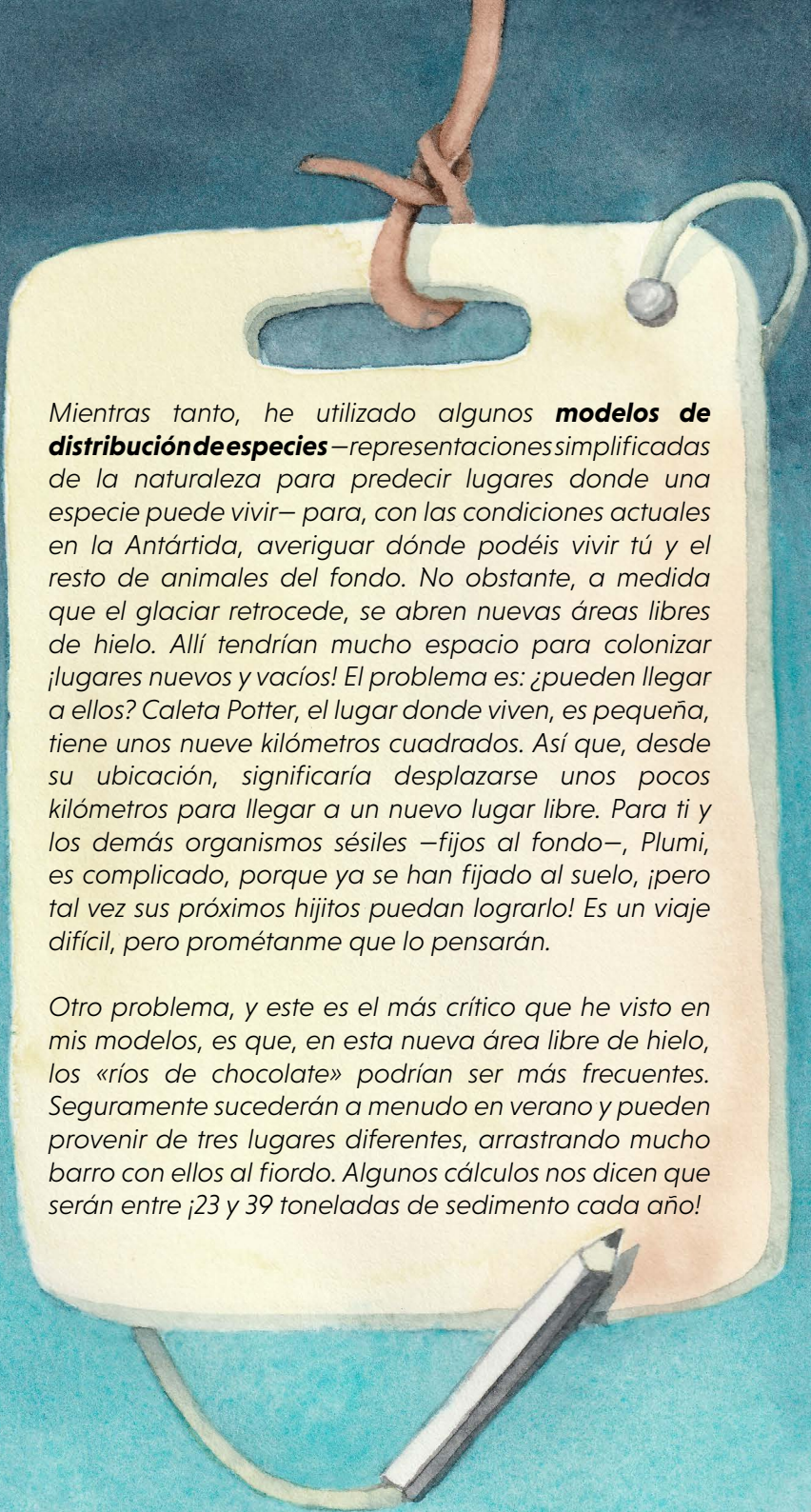


El día del incidente era un día soleado de verano. La temperatura del aire estaba por encima de cero, lo cual últimamente ya no es tan inusual en las zonas costeras de la Antártida, y mucho hielo comenzó a derretirse. El agua arrastró lodo y arena del suelo y lo transportó hasta el mar formando el gran **«río de chocolate»** que experimentaron. Se preguntarán cómo llegó a ustedes ahí abajo. Bueno, les explico lo que sé. Normalmente, el agua dulce de deshielo es más ligera que el agua salada del mar en donde viven y flotaría sobre ella. En condiciones normales no llegaría a la profundidad donde están ustedes. Sin embargo, el material que contenía la hizo tan pesada que provocó que la mezcla de agua dulce y lodo se hundiera hasta el fondo del océano, donde les alcanzó.

Allí experimentaron una situación ambivalente: la cantidad de lodo que transporta esta agua de deshielo seguramente les causó problemas para respirar e hizo que se cansaran en su esfuerzo por obtener oxígeno, pero también les trajo más comida, lo cual no es tan malo, ¿verdad? Sin embargo, me temo que no todos ustedes son capaces de hacerle frente de la misma forma a esa agua fangosa.

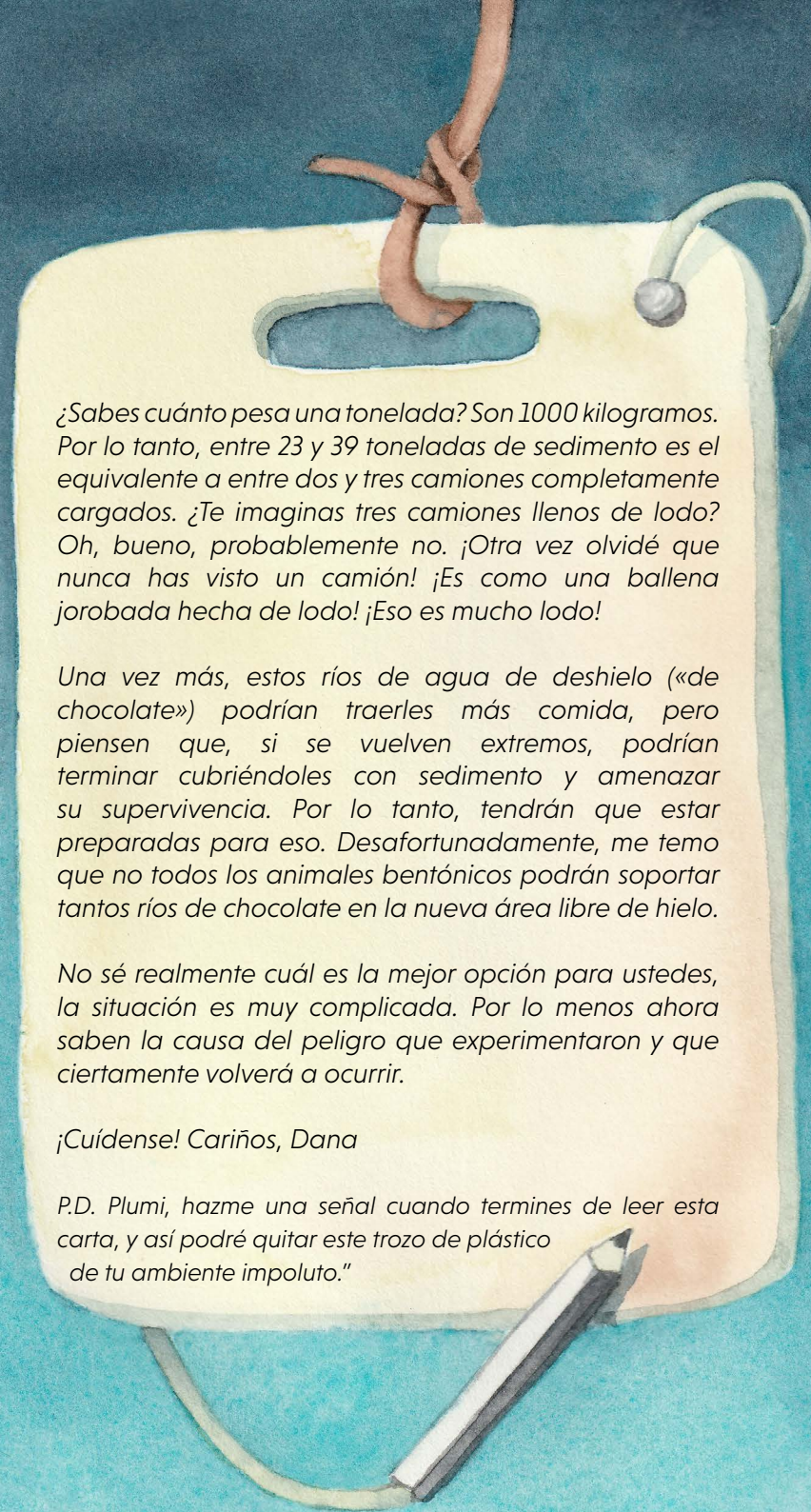
Plumi continuó leyendo en voz alta mientras muchos de sus oyentes hablaban, cuchicheaban y comentaban que se habían sentido exactamente como la carta describía cuando ocurrió el incidente con el «río de chocolate».

—¡Ascidias, compañeras y compañeros, por favor, mantengan la calma! Hay más noticias. Seguiré leyendo lo que dice la científica —dijo Plumi y continuó leyendo.



Mientras tanto, he utilizado algunos **modelos de distribución de especies**—representaciones simplificadas de la naturaleza para predecir lugares donde una especie puede vivir— para, con las condiciones actuales en la Antártida, averiguar dónde podéis vivir tú y el resto de animales del fondo. No obstante, a medida que el glaciar retrocede, se abren nuevas áreas libres de hielo. Allí tendrían mucho espacio para colonizar ¡lugares nuevos y vacíos! El problema es: ¿pueden llegar a ellos? Caleta Potter, el lugar donde viven, es pequeña, tiene unos nueve kilómetros cuadrados. Así que, desde su ubicación, significaría desplazarse unos pocos kilómetros para llegar a un nuevo lugar libre. Para ti y los demás organismos sésiles —fijos al fondo—, Plumi, es complicado, porque ya se han fijado al suelo, ¡pero tal vez sus próximos hijitos puedan lograrlo! Es un viaje difícil, pero prométanme que lo pensarán.

Otro problema, y este es el más crítico que he visto en mis modelos, es que, en esta nueva área libre de hielo, los «ríos de chocolate» podrían ser más frecuentes. Seguramente sucederán a menudo en verano y pueden provenir de tres lugares diferentes, arrastrando mucho barro con ellos al fiordo. Algunos cálculos nos dicen que serán entre ¡23 y 39 toneladas de sedimento cada año!



¿Sabes cuánto pesa una tonelada? Son 1000 kilogramos. Por lo tanto, entre 23 y 39 toneladas de sedimento es el equivalente a entre dos y tres camiones completamente cargados. ¿Te imaginas tres camiones llenos de lodo? Oh, bueno, probablemente no. ¡Otra vez olvidé que nunca has visto un camión! ¡Es como una ballena jorobada hecha de lodo! ¡Eso es mucho lodo!

Una vez más, estos ríos de agua de deshielo («de chocolate») podrían traerles más comida, pero piensen que, si se vuelven extremos, podrían terminar cubriéndoles con sedimento y amenazar su supervivencia. Por lo tanto, tendrán que estar preparadas para eso. Desafortunadamente, me temo que no todos los animales bentónicos podrán soportar tantos ríos de chocolate en la nueva área libre de hielo.

No sé realmente cuál es la mejor opción para ustedes, la situación es muy complicada. Por lo menos ahora saben la causa del peligro que experimentaron y que ciertamente volverá a ocurrir.

¡Cúidense! Cariños, Dana

P.D. Plumi, hazme una señal cuando termines de leer esta carta, y así podré quitar este trozo de plástico de tu ambiente impoluto."

Plumi estaba aturdida. No sabía qué decir. Apparently, no tendrían otra opción que tolerar las nuevas condiciones. La científica les había dado algunas ideas sobre dónde enviar a su descendencia y dicho que su especie debería poder adaptarse a las nuevas condiciones. Tiró de la cuerda y la pizarra desapareció. Miró a su alrededor, el resto de habitantes de Caleta Potter también se habían quedado atónitos ante tanta información.

Astrid fue la primera en hablar:

—Nosotras, las ascidias, lo pasamos muy mal con este único «río de chocolate» que experimentamos. No creo que sea buena idea que enviemos a nuestros hijitos a la nueva área libre de hielo donde probablemente habrá más ríos, aunque éstos quizás traigan más comida. ¡Pero ustedes, plumas de mar, deberían intentarlo y descubrir un nuevo lugar! No pierdan la oportunidad de expandirse. Estaremos esperando sus noticias y pensaremos en otra solución para nosotras.

Plumi se alegró de tener a Astrid como amiga. Asintió con la cabeza y miró al resto de las plumas de mar mientras un plan tomaba forma en su interior. Con actitud de liderazgo, Plumi comenzó a explicar su plan.

—Amigas, organizaremos una guardia para controlar si se aproximan «ríos de chocolate». La pluma de mar a cargo nos dará una señal para contraer nuestros cuerpos y estar preparadas para enfrentarnos al agua fangosa respirando un poco menos sin asfixiarnos. Después, aprovecharemos la comida y llegado el momento enviaremos nuestra descendencia a la nueva área.

Con un movimiento sincronizado de los tentáculos, todo fue aceptado.

—¡Allá vamos! —ovacionaron las plumas de mar.

—¡Le haremos frente a los próximos ríos de chocolate y le desearemos a nuestros huevos corrientes favorables y un buen viaje hacia la nueva área! —dijeron Plumi y sus amigas al unísono.

Y así fue como se preparó todo para la siguiente aventura: «El establecimiento en el área interna de Caleta Potter».

¿Te gustaría saber más?

Las plumas de mar y su ciclo de vida

La pluma de mar *Malacobelemn daytoni* es una colonia de octocorales cilíndrica y blanda que puede alcanzar, según lo actualmente conocido, hasta 14 centímetros de longitud, aunque se la considera madura cuando alcanza 1,5 centímetros. Otras plumas de mar pueden alcanzar un tamaño de hasta ¡2 metros!

Las plumas de mar son animales coloniales; cada pluma de mar está compuesta por muchos pólipos. Estos pólipos se asemejan a pequeñas versiones de las anémonas que se encuentran en las rocas de algunas playas.

La colonia se desarrolla a partir de un pólipo primario principal llamado oozooide. Éste tiene un pedúnculo muscular, que es lo que llamamos en la historia el «pie» de Plumi. Este único pedúnculo permite que la pluma de mar se ancle en el suelo, que debe ser un sustrato blando como el lodo (arcilla y limo) pero no demasiado blando ya que resultaría en un anclaje débil e inestable. El pólipo primario principal se convierte en un tallo erecto (el raquis) a partir del cual se desarrollan otros pólipos, que son responsables de la alimentación y la reproducción. Esos son parte de los «brazos» y «dedos» que mencionamos en la historia. Cada pólipo tiene ocho tentáculos, por eso se les llama octocorales.

La reproducción ocurre externamente. Las células sexuales —gametos— se liberan al agua, donde también se produce su unión para producir un huevo fecundado. El huevo se convierte en una larva lecitotrófica. Este «palabro» significa que la larva se alimenta de las reservas del huevo hasta que se asienta.

La larva no puede nadar, se desplaza a la deriva con las corrientes marinas. Esto es una limitación para la colonización de nuevas áreas. Una vez establecidos en un sitio, las plumas de mar permanecen en

su mayoría **sésiles**, es decir, fijas en ese lugar, por el resto de sus vidas. Sólo ocasionalmente, bajo algunas condiciones de estrés, pueden desprenderse del sustrato marino y trasladarse a un nuevo lugar en la misma zona.

Puedes encontrar más información sobre la especie y su función en el ecosistema en:

<https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/11808>

<https://www.biologie-seite.de/Biologie/Seefedern> (en alemán)

<https://glacierhub.org/2017/09/07/future-yet-unwritten-antarctic-sea-pens-secrets-to-success/> (en inglés)

y si sientes curiosidad sobre otros especímenes de la familia taxonómica de Plumí, puedes visitar:

<https://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/1193> (en inglés)

Cambio climático y la retracción glaciar con la formación de «ríos de chocolate»

Científicas y científicos de varias disciplinas investigan el cambio climático y sus efectos en la Península Antártica. Uno de los principales focos de investigación es la retracción de los glaciares.

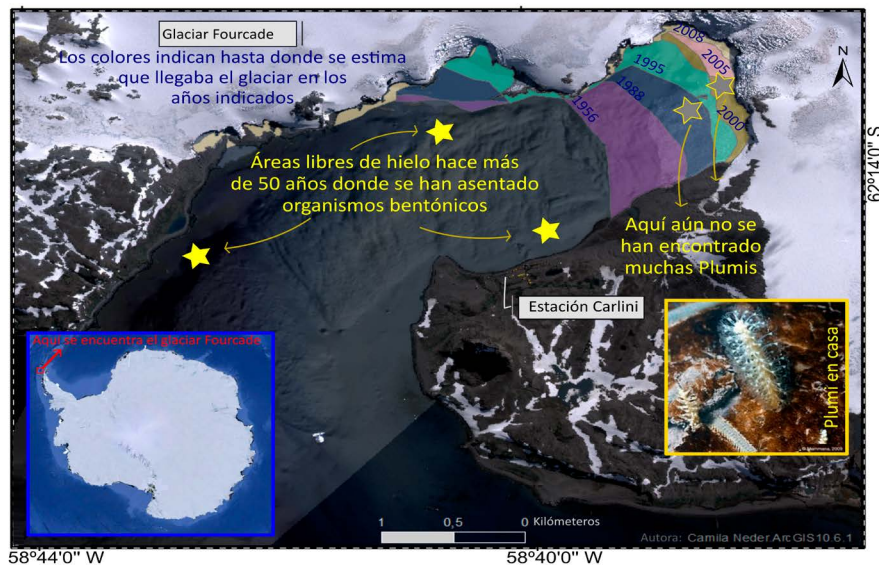
Un glaciar es una extensa masa de hielo formada por nieve que se ha acumulado y compactado a lo largo de muchos años. Estas masas de hielo se mueven muy lentamente. Algunos glaciares llegan al mar y se extienden más allá de la costa, formando un bloque de hielo llamado plataforma de hielo, que ya no se encuentra sobre la superficie terrestre. Es así que, en la Antártida existen muchos glaciares que se extienden sobre el continente y también sobre el mar.

El aumento de la temperatura atmosférica causada por el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero está afectando a todo el planeta. La temperatura del aire en la Península Antártica ha aumentado unos tres grados centígrados desde finales del siglo XIX, lo que hace que el hielo se derrita en algunos lugares del continente helado.

Cuando los glaciares retroceden, ocurren dos procesos principales. Por un lado, se abren nuevas áreas libres de hielo que pueden ser colonizadas por varias especies. Por otro lado, cuando el hielo se derrite, el agua dulce recién formada entra en el sistema marino y modifica el entorno debido a sus características distintas a las del agua de mar. El agua dulce contiene menos de un gramo de sales por cada litro de agua, mientras que el agua de mar contiene alrededor de 35 gramos de sales por litro de agua, por lo que normalmente el agua dulce, más ligera, flota sobre el agua de mar. Sin embargo, dependiendo de las características del terreno donde se encuentre el glaciar; el agua de deshielo puede arrastrar limo, arcilla, arena y otros materiales al sistema marino y hacerla tan pesada que se puede hundir en el agua de mar. Esto modifica todavía más el entorno debido al aumento de la turbidez, disminución de la salinidad y efectos en la química del sistema marino.

El glaciar Fourcade de Caleta Potter

En Caleta Potter, el glaciar Fourcade ha estado retrocediendo de su posición conocida desde 1956. Hoy en día, la plataforma de hielo ha desaparecido por completo y el glaciar se encuentra principalmente sobre tierra. Al retroceder, se han abierto nuevas áreas libres de hielo donde diferentes organismos bentónicos pueden asentarse. En esta fotografía las bandas de color muestran las posiciones que ocupaba el glaciar en distintos años.



Sin embargo, un problema para la colonización de nuevas zonas son lo que llamamos en nuestra historia «ríos de chocolate». El agua de deshielo erosiona el suelo y arrastra material (limo, arcilla y arena) al mar adquiriendo un color oscuro (nuestros «ríos de chocolate»). Las diferentes densidades y coloración del agua dulce, agua dulce con lodo y agua de mar permiten distinguirlas claramente.



Actualmente, hay cuatro «ríos de chocolate» principales descritos en Caleta Potter. Tres de ellos se ubican en una nueva área libre de hielo. Esta es la zona a la que, en nuestra historia, Dana sugiere enviar la descendencia de Plumi. Se ha calculado que, en verano, un solo río puede descargar en la caleta hasta 18 gramos de material fino con cada litro de agua. Algunos modelos científicos estiman que podrían entrar a la caleta entre 23 y 39 toneladas de sedimento cada año.

En nuestra historia, mencionamos que a Plumi no le resultó fácil respirar, pero pudo acostumbrarse mientras que Astrid tuvo serios problemas. Algunas investigaciones sugieren que la especie de Plumi, *M. daytoni*, podría tolerar la exposición a hasta 0,6 gramos de sedimento por litro de agua. Una posible explicación es su adaptación contrayendo el aparato filtrador, adaptación que otros animales bentónicos, por ejemplo, las ascidias —Astrid en nuestra historia— no muestran y por ello sufren más. Su metabolismo se ve afectado y necesitan dedicar mucha más energía a la respiración.

Si te gustaría ver un «río de chocolate» bajo el agua afectando a la comunidad bentónica de animales filtradores de Caleta Potter, visita el siguiente sitio web:

<https://twitter.com/NederCami/status/1287330633803616256>

¿Dónde puede vivir Plumi?

Para que una especie se desarrolle en un lugar determinado, el entorno debe presentar características que favorezcan su supervivencia. Se define como nicho ecológico de una especie a las condiciones necesarias para que dicha especie se desarrolle, considerando no sólo las características abióticas (aquellas no-vivas, como el espacio disponible, la temperatura, etc.) sino también las bióticas (otros organismos del entorno: por ejemplo, cuál es su presa o su depredador, con quién compite por un recurso, etc.) y cómo responde la población a los recursos existentes.

La especie de Plumi, ha sido encontrada en las costas de la Antártida en profundidades de entre 10 y 30 metros. Es particularmente

abundante a 20 metros de profundidad y muestra una gran tolerancia a la presencia de sedimento en el agua. El área interna de Caleta Potter ofrece las condiciones necesarias para *M. daytoni*. Incluso, si «ríos de chocolate» se producen con mayor frecuencia, la tolerancia de Plumi a los sedimentos y la profundidad en la que vive, le permitirá hacer frente a esta perturbación producida por el cambio climático: los ríos de deshielo con lodo. Sin embargo, otras especies no podrán adaptarse.

Recopilando información sobre el hábitat de una especie, las investigadoras y los investigadores pueden desarrollar los llamados **modelos de distribución de especies**. Con ellos, se puede predecir dónde podría vivir una especie. Así es como Dana, la científica de nuestra historia, es capaz de sugerir a Plumi a dónde enviar su descendencia.



Aventura en las profundidades de la fosa de las Marianas

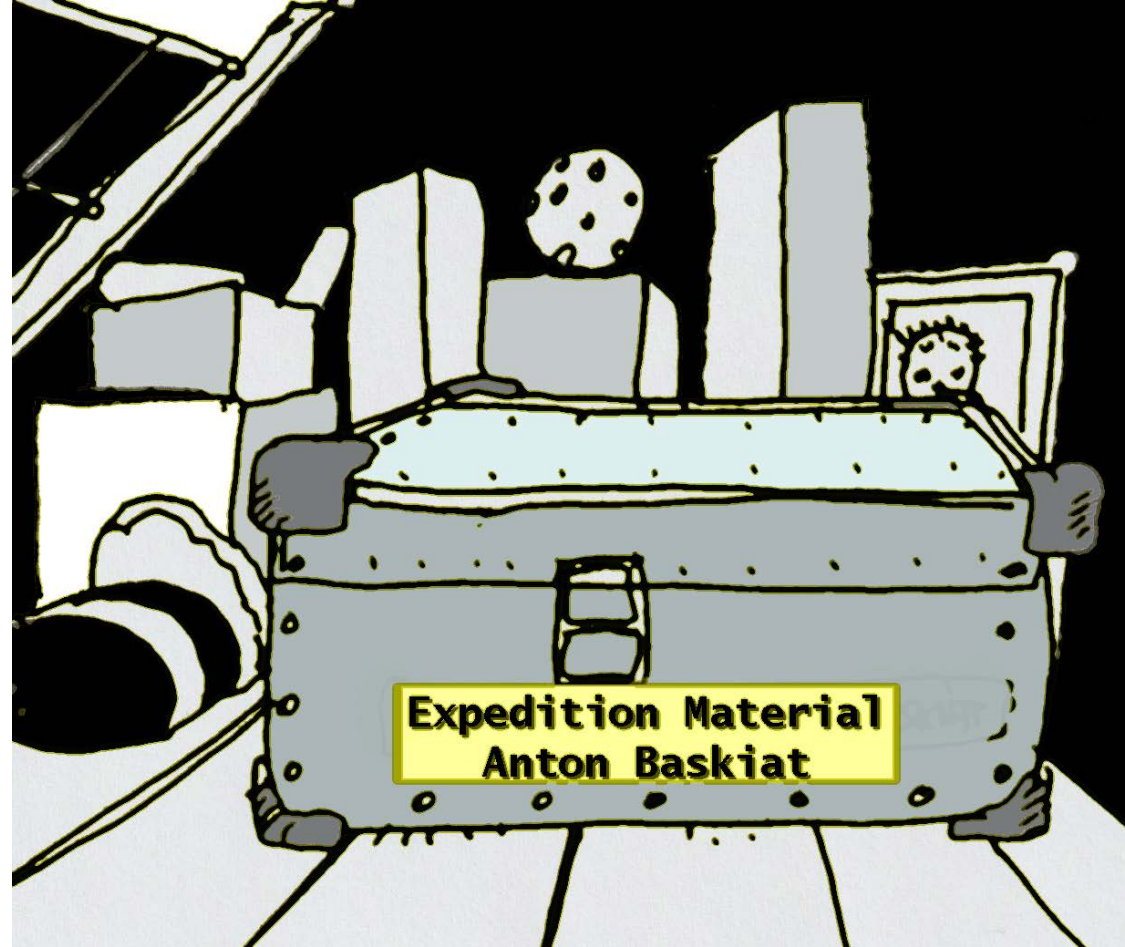


Texto e ilustraciones: Manfred Schloesser

Traducción al castellano de Gema Martínez Méndez

Escrito de Jan Baskiat

Sí, podéis creerme, he considerado muy seriamente si debo sacar a la luz esta historia. Todo ocurrió hace mucho tiempo y de forma muy extraña, pero creo que la sociedad tiene derecho a saber lo que realmente sucedió en el Pacífico Occidental en aquel entonces. Esta historia me la leyó mi abuelo hace veinte años, cuando yo tenía doce y estaba en cama con paperas. Me contó con todo lujo de detalles cómo había estado allí, de joven, hacía más de 40 años y cómo anotó todo después en su diario de solapas negras tal y como había sucedido. Es cierto que los eventos fueron un tanto extraños. También es raro que de toda la acción de buceo nunca se publicó nada en los periódicos ni en internet. Recuerdo muy bien que mi abuelo murmuró algo sobre unas personas importantes que habían recogido toda la información e intimidado a todos los testigos. Parece que su pequeño diario es la única evidencia que queda y lo encontré la semana pasada por casualidad cuando buscaba decoraciones navideñas en el ático de mis padres. Allí me topé con una pequeña caja con el rótulo Expedition Material Anton Baskiat (Material de expedición de Anton Baskiat). En ella, además del diario, había un osito de peluche con un mono naranja y una gorra a juego. Mi abuelo murió hace diez años; ahora depende de mí sacar la verdad a la luz. Contaré la historia tal y como él la escribió en su cuaderno. Aquí presento el texto completo e inalterado acompañado de los dibujos de su diario.



Bremen, 22 de mayo de 2026

Estas notas describen los acontecimientos del 30 de abril de 2026 a bordo del **sumergible** Shinkai 12000. Juro por la presente, que todo ocurrió tal y como lo describo y es fiel a la verdad.

Anton Baskiat

Pacífico Occidental a las 8:00 de la mañana del 30 de abril de 2026, 11,3 grados norte y 142,2 grados oeste

Las fuertes ráfagas de viento del oeste se han calmado finalmente, el cielo muestra su azul más brillante y nuestro submarino científico se balancea de forma un tanto brusca con la subida y bajada de las olas.

Todavía podemos oír el graznido de las aves marinas, cuando la escotilla del Shinkai 12000 se cierra con un clonc. Yuri Ulyanov, nuestro piloto, cierra la mampara y levanta el pulgar indicando que todo está listo para el descenso. En la cabina un mar de luces verdes provenientes de los distintos indicadores se refleja en los ojos y caras de nuestro equipo. Noto las sacudidas, luego sigo en el batímetro como nuestro sumergible se hunde a una velocidad de casi dos metros por segundo en la nada azul de la fosa de las Marianas hacia el punto más profundo de todos los océanos del mundo. En nuestro mono naranja con la inscripción azul «Shinkai 12000» bordada en el pecho y las gorras a juego, parecemos verdaderos exploradores marinos, pienso.

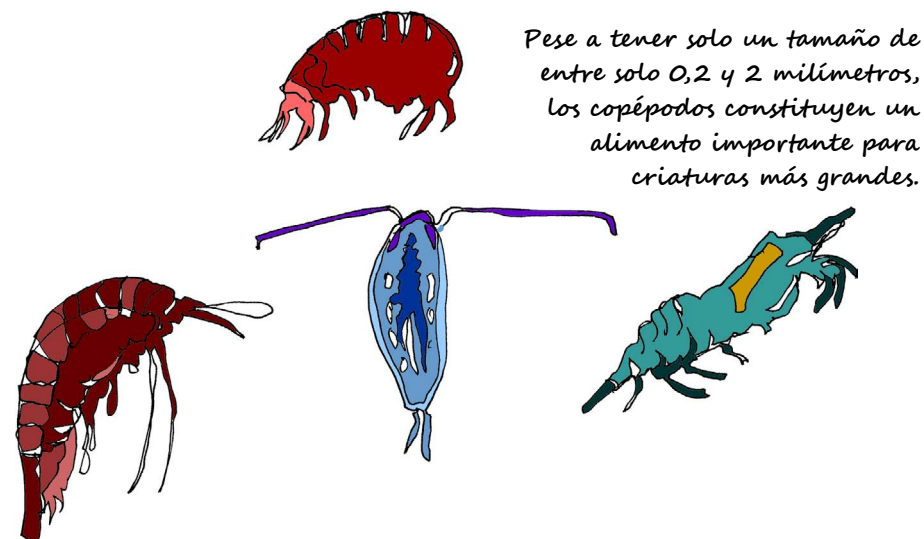
Yuri se acaricia el pelo negro y mira a nuestra jefa de expedición, Sakura Sato, que está sentada entre nosotros. Nos dice: «Chicos, estoy muy contenta. ¡Por fin iniciamos nuestra inmersión!». Sakura es profesora en el Instituto de Investigación Marina de Japón y responsable del submarino científico Shinkai 12000.

Nuestra misión es tomar muestras del fondo oceánico más profundo del mundo y estudiar las criaturas que lo habitan. ¿Para qué?, podría preguntarse uno. A principios del siglo XXI, muchos oceanógrafos se dieron cuenta de que sabemos más sobre la superficie de la luna que



Yuri Ulyanov, Anton Baskiat y Sakura Sato.

sobre la vida en el mar. Y el mar cubre más del 70 % de nuestro planeta, convirtiéndolo en el hábitat más extenso de la Tierra. Fue entonces cuando comenzó un proyecto de grandes dimensiones: el censo de la vida marina. Muchos países se unieron a este proyecto de crear una gran base de datos accesible al público de todas las «cosas» y **procesos del mar**, ya que solo se puede proteger lo que se conoce.

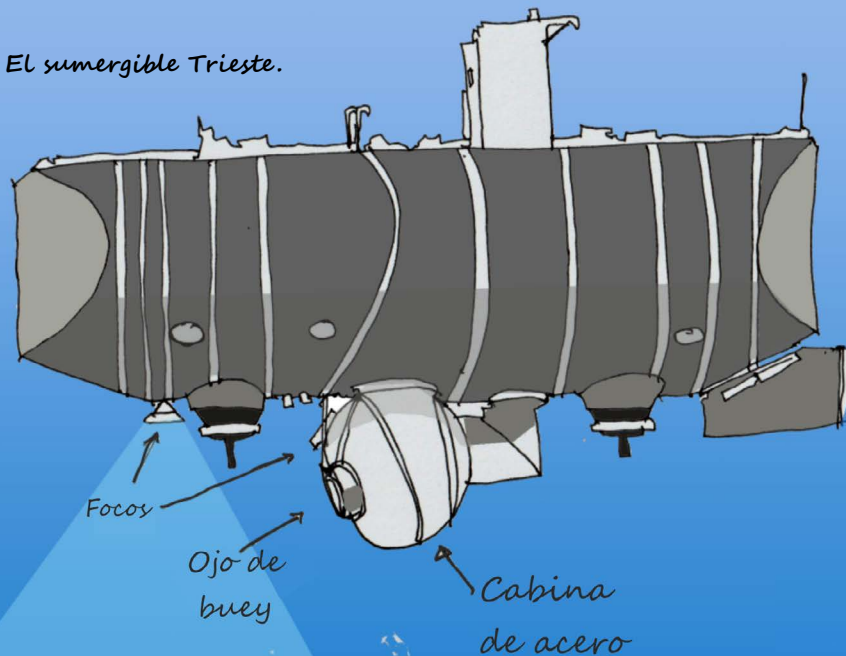


Pese a tener solo un tamaño de entre solo 0,2 y 2 milímetros, los copépodos constituyen un alimento importante para criaturas más grandes.

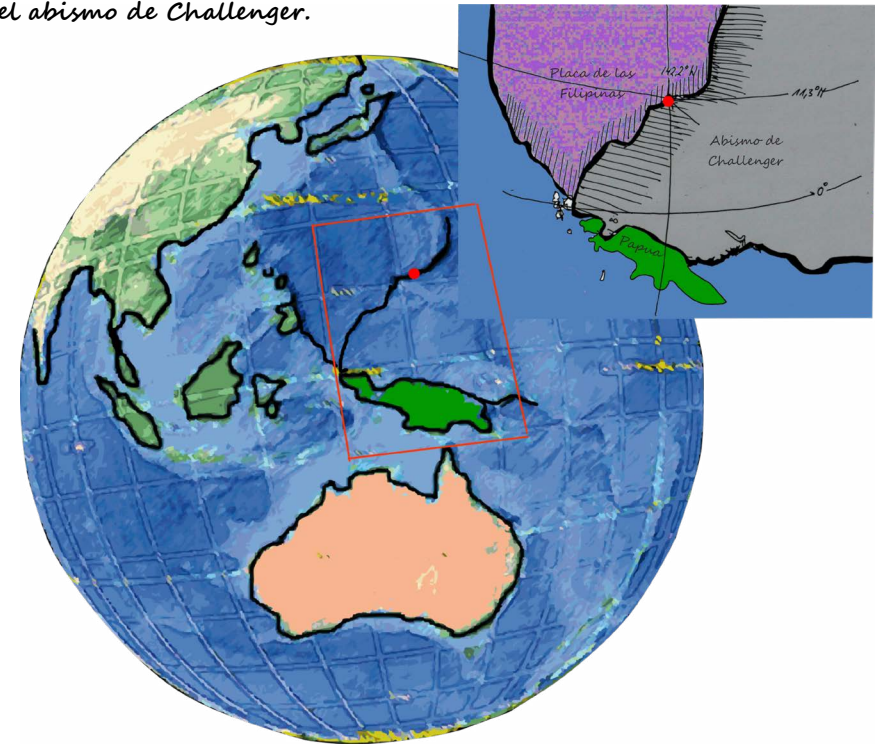
Desde su comienzo se ha registrado una especie tras otra. Se agregan al censo un promedio de tres especies por semana, especies de todos los ámbitos: desde bacterias microscópicas hasta algas y animales grandes. Queremos saber quién vive dónde y cómo en el mar y cómo los ciclos de la materia en el mar nutren la vida en nuestro planeta.

Volvamos a mí: en la misión soy responsable de la toma de videos y fotos. Nuestro objetivo es un lugar muy especial en la fosa de las Marianas, el abismo de Challenger, el lugar más profundo del mundo con casi once kilómetros de profundidad. Se encuentra a unas 1800 millas náuticas al este de Filipinas, donde la placa del Pacífico se desliza bajo la placa de Filipinas, y fue descubierto por casualidad en 1875 por el buque de investigación británico HMS Challenger. El lugar obtuvo su nombre, abismo de Challenger, después de que el también buque de investigación HMS Challenger II determinó en 1951 su profundidad con ecosonda y escandallo. Hasta ahora, solo siete personas han estado allí abajo.

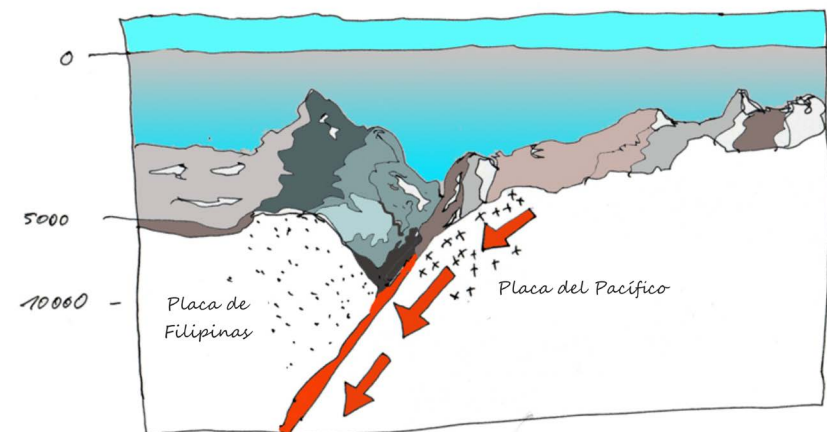
El sumergible Trieste.



El punto rojo indica la ubicación del abismo de Challenger.



En la fosa de las Marianas la placa del Pacífico se desliza bajo la placa de Filipinas.

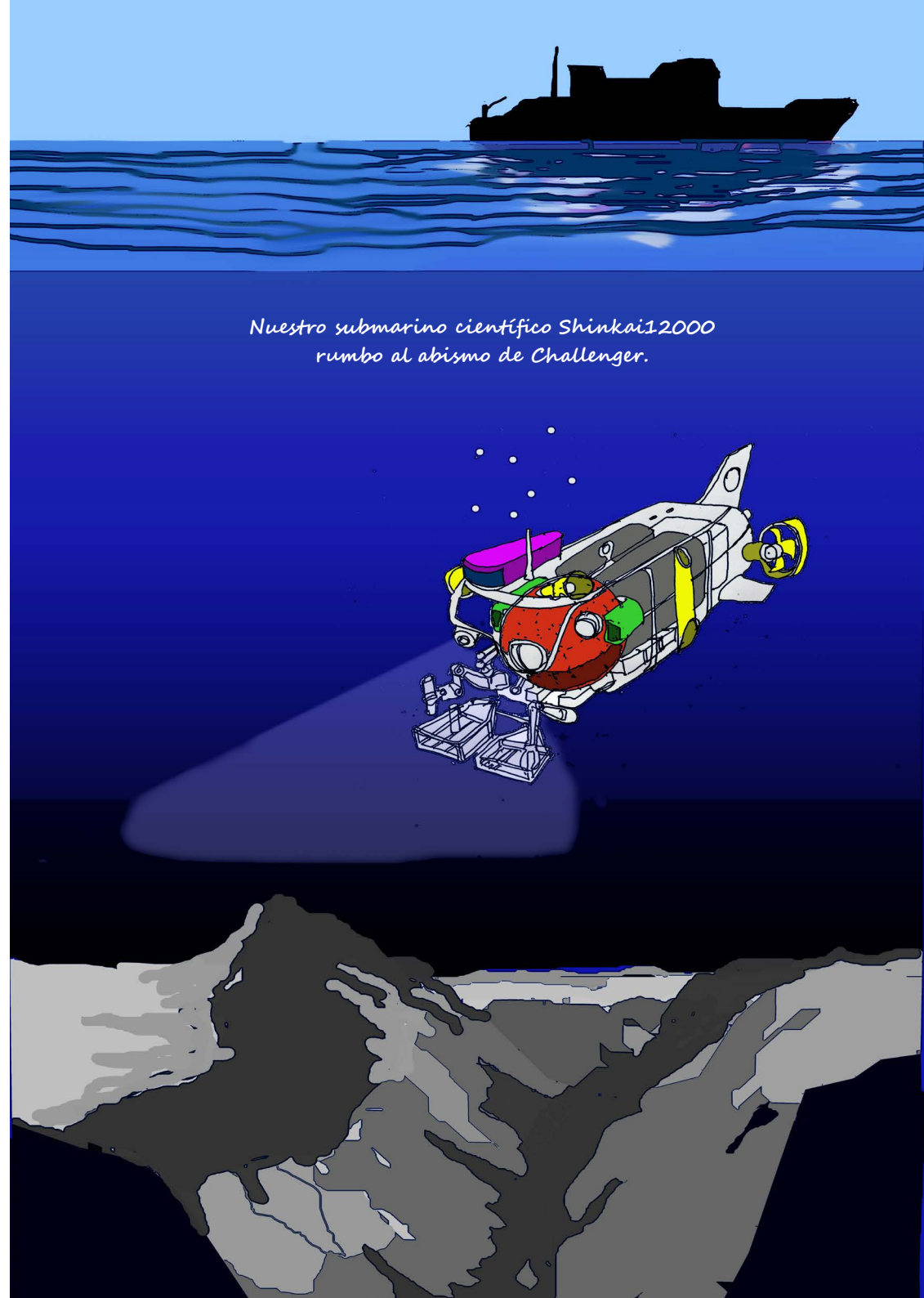


El 23 de enero de 1960, el ingeniero Jacques Piccard y el teniente de la Marina de los EE.UU. Don Walsh fueron los primeros en descender a la fosa de las Marianas a bordo del sumergible Trieste y establecieron así el récord de profundidad de inmersión: 10 912 metros. Pero la investigación en aguas abisales es costosa y no exenta de riesgo, es por ello comprensible que los exploradores quieran una tecnología cada vez mejor. Solo 52 años después, en 2012, James Cameron hizo una segunda inmersión con el Deepsea Challenger. El dinero no parece haber sido un problema para Víctor Vescovo y su equipo, hicieron varias inmersiones en 2019 y enviaron a cuatro hombres al punto más profundo del Abismo Challenger además de establecer el nuevo récord de inmersión absoluto en 11 928 metros.

El equipo de Vescovo logró recoger varias muestras y tomar fotografías y videos muy nítidos, que muestran formas de vida allí abajo que no se han visto nunca antes y, aunque parezca increíble, también grabaron **restos de plástico**: nuestros desechos han llegado al lugar más profundo de la Tierra. En 1960 Piccard y Walsh solo habían podido observar, fotografiar y filmar a través de un pequeño ojo de buey, así se llaman las ventanas de los sumergibles. Cameron, en 2012, ya lo tuvo mucho mejor que los dos pioneros; no solo podía observar, fotografiar y filmar a través de un ojo de buey más grande, sino que también podía tomar muestras del **fondo marino** con un brazo de manipulación, aunque solo pudo tomar una durante su inmersión.

Ahora, en 2026, inos toca a nosotros! Sakura anuncia con orgullo: «¡Allá vamos! Nuestro submarino científico Shinkai 12000 puede hacer muchas más cosas que todos los demás. Ha sido desarrollado a partir del Shinkai 6500 y es una obra maestra de la ingeniería japonesa. Tenemos las últimas cámaras de video, reflectores y brazos de manipulación. Con nuestras técnicas de muestreo de última generación y nuestros contenedores para muestras, llevaremos algunas de las criaturas a la superficie con vida. También tenemos suficiente energía y aire para los tres para 30 horas de aventura submarina».

Queremos saber cómo se adaptan los seres vivos a presiones tan enormes y a las frías temperaturas (casi en el punto de congelación) que reinan en este entorno. En sus cuerpos, todas las cavidades deben llenarse de líquido, porque cualquier cavidad llena de aire, como nuestros pulmones, sería inmediatamente estrujada.



*Nuestro submarino científico Shinkai12000
rumbo al abismo de Challenger.*

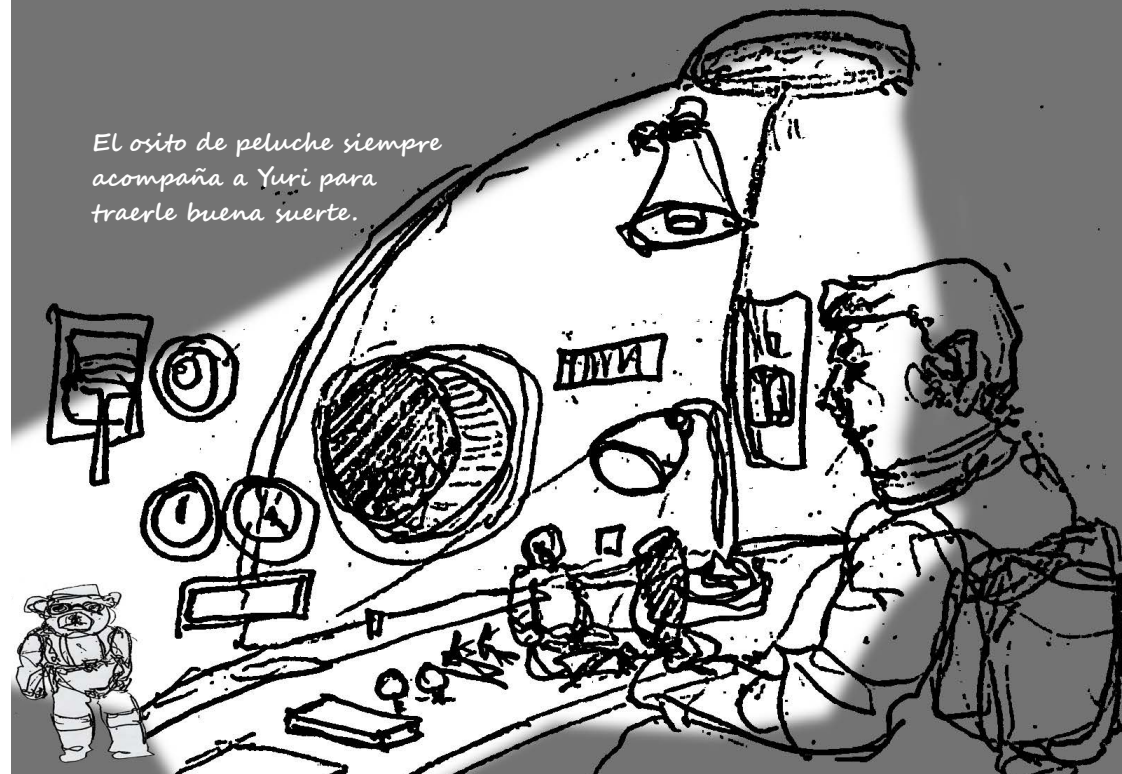


Un fuerte zumbido proveniente del altavoz me saca de mis pensamientos. La comunicación por voz con la nave nodriza Yokosuka es muy mala, no entiendo nada de las voces distorsionadas entre crujidos y chasquidos. Pero nuestro piloto, Yuri Ulyanov, lo entiende todo; asiente, responde a nuestros colegas de arriba y rápidamente murmura algunos datos técnicos para sí mismo. Todo va según lo planeado: los motores eléctricos zumban; fuera, un banco de sardinas hace piruetas y, a través de los micrófonos exteriores, cantos de ballenas, balbuceos y chillidos de delfines mulares penetran en nuestra carcasa de acero. El batímetro indica 210 metros. Dejamos la zona fótica (la zona hasta donde penetra la luz) y nos sumergimos en las oscuridades del mayor abismo de la Tierra.

Los cachalotes pueden alcanzar tamaños de hasta 20 metros de largo y sumergirse hasta profundidades de tres mil metros. Duermen en posición vertical y solo entre las 18:00 h y la medianoche.

No tengo miedo, pero todos estamos un poco nerviosos, incluso Yuri, que fue ingeniero espacial y ha dado la vuelta a la Tierra a bordo de la estación espacial rusa MIR. Se pasó a la investigación marina cuando los fondos de investigación para su puesto se agotaron a finales de los 90.

Yuri se inclina hacia adelante y palpa debajo de su panel de control, rebusca en su mochila de cuero y saca un termo y un pequeño osito de peluche, que coloca delante de uno de los ojos de buey. «Toma un poco de té, tovaritschsch, te calmará». Tengo que sonreír; esto le pasa a Yuri una y otra vez: cuando está nervioso se le escapan palabras en ruso como tovaritschsch (camarada).



El osito de peluche siempre acompaña a Yuri para traerle buena suerte.

Yuri siempre lleva consigo su osito de peluche, dice que le trae buena suerte. Incluso en la estación espacial tuvo que mirar el osito a la Tierra desde allí arriba durante cientos de días.

En poco tiempo el batímetro muestra 6000 metros de profundidad. El acero de nuestro submarino gime, pero sé que esta presión no es un problema para el Shinkai 12000. Seguimos sumergiéndonos a más y más profundidad, a más y más profundidad. «Piccard y Walsh no estuvieron tan cómodos», pienso. Rodeados por una pared de acero de 60 centímetros de espesor, sentados en nuestra cabina —una esfera de acero hueca— podemos ver la acción en el exterior a través de cuatro ojos de buey.

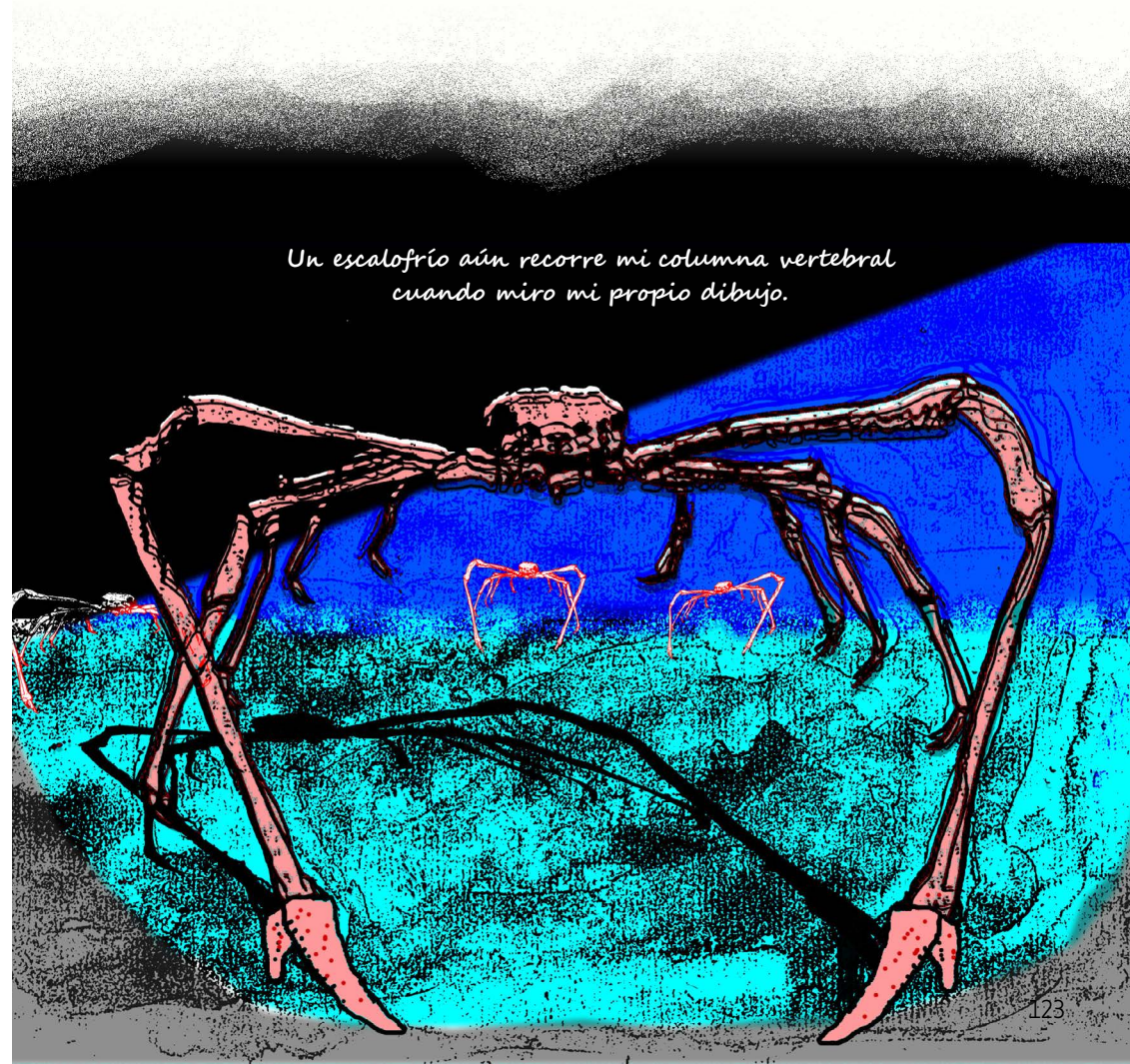
«Ha ido rápido. Hemos alcanzado los 10 000 metros». Se alegra Sakura y enciende las grandes luces de a bordo. Después de tres horas de inmersión, aparece el fondo marino gris. Sakura le da a Yuri algunas coordenadas y nos dirigimos a la primera estación de medición. Ahora se pondrá la cosa interesante, y se puede sentir la tensión en el equipo.

Sin embargo, todo parece bastante tranquilo ahí fuera «no hay nada que ver», pienso mientras enciendo las cámaras de vídeo. ¿O sí? un banco de peces desconocidos pasa nadando muy rápido, los seguimos con curiosidad mientras desaparecen de nuevo en la oscuridad. Sakura apunta al cono de luz en la otra dirección. «¡Mirad eso! Parece interesante. ¡veís esas extrañas huellas!». Yuri mueve el joystick hacia adelante y cuidadosamente maniobra para acercarnos al suelo. Voy a tomar algunas fotos. Sakura activa los brazos de manipulación para tomar la primera muestra de sedimento. Rutinariamente mueve la pínza y saca uno de los tubos de plástico de un metro de largo de su soporte, luego lo hunde unos 80 centímetros en el sorprendentemente blando lecho marino. Sakura pone en marcha los sensores de oxígeno. «Bien, la primera medición preliminar está hecha. El oxígeno también es importante para la vida en el fondo del mar», explica.

Las lecturas de oxígeno parecen estar bien y nos preparamos para ir a la segunda estación. Cuidadosamente, saca el tubo del fondo y lo guarda con la muestra en uno de los recipientes al efecto. Mediremos el perfil exacto de oxígeno más tarde en el laboratorio de a bordo. Sigo los eventos en el monitor de vídeo. Sakura anota el número de la muestra y comentarios en su cuaderno negro, entonces levanta los ojos y señala con emoción a través del ojo de buey. «¡Ahí, mirad ahí, algo se está moviendo! Parece un **cangrejo gigante japonés**. Son los cangrejos más grandes que aún viven. Sus diez largas patas sostienen un cuerpo de casi medio metro de diámetro. La mayor distancia jamás medida de pata a pata es de casi cuatro metros», exclama Sakura con entusiasmo. «Los conozco de la costa japonesa, donde viven a profundidades entre 300 y 400 metros a temperaturas de unos 14 grados centígrados. Los especímenes, a esta profundidad, deben pertenecer a una especie diferente», murmura.

A medida que el animal se mueve hacia el foco de luz, todos contenemos la respiración. «¡Este tipo mide por lo menos siete metros de altura y tiene unas pínzas enormes!». El monstruo se acerca cada vez más. Parece estar interesado en los brazos de nuestro submarino científico. Abre sus pínzas, oímos un crujido y nuestro brazo de manipulación se convierte en chatarra. Enciendo todas las luces exteriores y compruebo si todas las cámaras de vídeo están grabando este increíble evento.

«¡Asombroso! Nos vamos a hacer famosos con estas fotos», exclamo. En mi imaginación nos veo dando entrevistas en todas las cadenas de televisión del mundo. Entonces me da un vuelco el corazón: más de esas enormes criaturas vienen hacia nosotros de todos lados. Nos rodean al menos diez. Me entra pánico. Los cangrejos gigantes están cerrando un estrecho círculo a nuestro alrededor. Mi pulso se acelera. «Nunca saldremos de aquí», pasa por mi cabeza. Pero Yuri mueve con calma varios pequeños interruptores en su panel de control e ignora el estridente sonido de la sirena de alarma. Casi todas las luces de la cabina están ahora en rojo. Es hora de largarse. «¡Todos los motores a todo gas!», grita Sakura.



*Un escalofrío aún recorre mi columna vertebral
cuando miro mi propio dibujo.*



No sucede nada, el sumergible se sacude solo levemente. Estamos atrapados. Me llega un olor a electrónica quemada y creo ver salir llamas del panel de control. Fuera es una locura, los cangrejos siguen acercándose al sumergible. Yuri mantiene la cabeza fría, presiona un botón azul y el fuego se apaga. «No ha sido nada». Luego empuja una tapa metálica de color rojo brillante a un lado y gira una palanca de cambios a la izquierda. Esta es la señal de emergencia para nuestro sistema de rescate. Con una sacudida, nuestra cápsula de acero se separa del resto del sumergible. Impulsados por las fuertes hélices y la flotabilidad salimos disparados como un cohete hacia la superficie. Abajo queda el resto de nuestro Shinkai 12000 con todas nuestras muestras, videos, pruebas y sueños. Estamos a salvo, pero nadie creará lo que acabamos de vivir. ¿O sí? De vuelta a bordo del Yokosuka somos interrogados individualmente una y otra vez durante horas. Ni una palabra al público, nos ordenan. Intimidados, todos tenemos que entregar nuestras libretas y notas y prometer que nunca contaremos nada de lo acontecido.

Aquí termina la narración del diario de mi abuelo. Nunca se ha oído hablar de esos cangrejos gigantes. Además, cualquier evidencia sobre el Shinkai 12000 parece haber desaparecido, al menos no he podido encontrar ningún informe sobre la inmersión o el equipo de buceo durante mi búsqueda en los archivos. Lo único que queda es este diario con la narración y los dibujos de mi abuelo, que él de alguna forma consiguió conservar. Y también este osito de peluche... Al mirarlo más de cerca, veo que tiene Shinkai 12000 bordado en pequeñas letras azules en el mono. Aun así, la existencia de los cangrejos gigantes probablemente permanecerá un secreto. ¿O puede ser que mi abuelo se inventase una historia de aventuras para un niño de doce años enfermo en cama?

Jan Baskiat

Tú, ¿qué opinas?

¿Se te ha despertado la curiosidad? ¿Te gustaría saber más?

La historia sobre Anton Bastian y su campaña de buceo a la fosa de las Marianas es imaginaria. Pero, por supuesto, ya te habías dado cuenta. No obstante, no todo es ficción en la historia.

El **cangrejo gigante japonés** (*Macrocheira kaempferi*) existe realmente y puede llegar a vivir ¡hasta 100 años! Con un diámetro corporal de alrededor de 40 centímetros, es la mayor especie de cangrejo viva del mundo. La mayor distancia medida de pata a pata es de 3,8 metros y pueden pesar hasta 19 kilogramos. Viven en las costas japonesas y en algunos otros lugares del océano Pacífico a profundidades marinas de entre 300 y 750 metros y temperaturas de entre 11 y 14 grados centígrados.

Hasta ahora no se han visto cangrejos gigantes en el abismo de Challenger. Aún se sabe muy poco sobre las formas de vida en estas enormes profundidades de agua. En 2020, el estado de conocimiento sobre la vida marina es todavía muy limitado, sabemos más sobre la luna que sobre el océano profundo.

Los ciclos de vida

Un litro de agua de mar contiene hasta mil millones de seres vivos, aunque no se pueden ver a simple vista. Algunos de estos microorganismos son algas que viven cerca de la superficie, ya que necesitan luz solar. Igual que las plantas en la tierra, hacen la fotosíntesis utilizando la luz solar y dióxido de carbono, y producen oxígeno. Se estima que la mitad de todo el oxígeno en nuestra atmósfera proviene del mar. Otros microorganismos en el agua de mar se han especializado en aprovechar los organismos muertos. Se encargan de que incluso criaturas marinas grandes —como peces, calamares, cangrejos y otras muchas— se descompongan. Otros microorganismos esperan en el fondo marino y descomponen los restos que llegan hasta allí.

Este invisible «comando de limpieza» asegura que el ciclo global de los elementos se mantenga. Sin ellos, la vida en la Tierra se paralizaría. Los ciclos de la naturaleza dependen de la descomposición de todo lo que está muerto, ya que sus componentes servirán de base para nuevas formas de vida. Y, ¿sabías que hoy en día más de 3000 millones de personas cubren una quinta parte de su necesidad proteica con recursos del mar? Estos son peces, crustáceos, mejillones... y también algas.

Sin embargo, la vida marina también está amenazada. Además de la sobrepesca, se calcula que hay **150 millones de toneladas de plástico en el mar**. Y cada año se añaden nueve millones de toneladas. ¿Cuál es el problema? El carbono es, de hecho, un componente esencial para la vida en la Tierra, pero, aunque el plástico está compuesto en su mayor parte por carbono, los microorganismos son incapaces de descomponerlo, o si lo consiguen es muy muy lentamente. ¿Te preguntas por qué? La naturaleza ha producido a lo largo de millones de años especialistas en la descomposición de todo lo que ha existido en el planeta, pero el plástico solo lleva unas pocas décadas entre nosotros y la naturaleza no ha podido crear en tan poco tiempo descomponedores eficientes. Recientemente se ha descubierto que algunos microorganismos pueden comer plástico, pero esto no resuelve el problema, ya que simplemente tardan demasiado: necesitarían más de 500 años para «comerse» una botella de PET entera. Como resultado, los restos de plástico que llegan al mar se hacen cada vez más pequeños debido a la abrasión y así, en forma de pequeños trozos (microplástico), entran en la cadena alimenticia (o mejor dicho red alimenticia) y pueden terminar en nuestros platos. Así que solo queda decir ¡buen provecho!

Además, el océano almacena dióxido de carbono, uno de los gases de efecto invernadero, incluyendo dióxido de carbono antropogénico (que quiere decir: producido por la humanidad. La palabra viene del griego antiguo: *ánthrōpos* que significa *hombre* y *genés* que significa *resultado de*). Una gran parte del dióxido de carbono producido por nuestra forma de vida moderna acaba en el mar. Desafortunadamente, esto produce una acidificación gradual del océano que afecta a la vida de muchos habitantes del mar con

esqueletos calcáreos. Compruébalo: pon una concha de mejillón o un trozo de cáscara de huevo o un huevo crudo en un vaso de coca-cola, un vaso de vinagre o un vaso de ácido cítrico durante una noche, y verás lo que sucede.

La realidad es que, a día de hoy, sabemos más sobre la luna que sobre los océanos. Doce personas han estado en la luna hasta ahora, pero solo siete en el fondo de la fosa de las Marianas. En 1960 Jacques Piccard y Don Walsh fueron los primeros con el Trieste, James Cameron les siguió en 2012 con el Deepsea Challenger y en 2019 el equipo de Víctor Vescovo se sumergió con el Factor Limitante.

Cada uno de estos **submarinos científicos** proporciona espacio para la tripulación en una esfera de acero o titanio llena de aire que puede soportar presiones de más de 1000 bares. Esto es mil veces la presión del aire de la atmósfera inferior. Las inmersiones no están exentas de peligro. Los sumergibles se equilibran con precisión con cuerpos de flotabilidad y pesos, y cuentan normalmente con varios dispositivos de seguridad independientes. En una emergencia extrema —como un fallo total de energía—, un mecanismo asegura que los pesos se desprendan del sumergible y la flotabilidad resultante hace que emerja.

Alternativas a los sumergibles tripulados

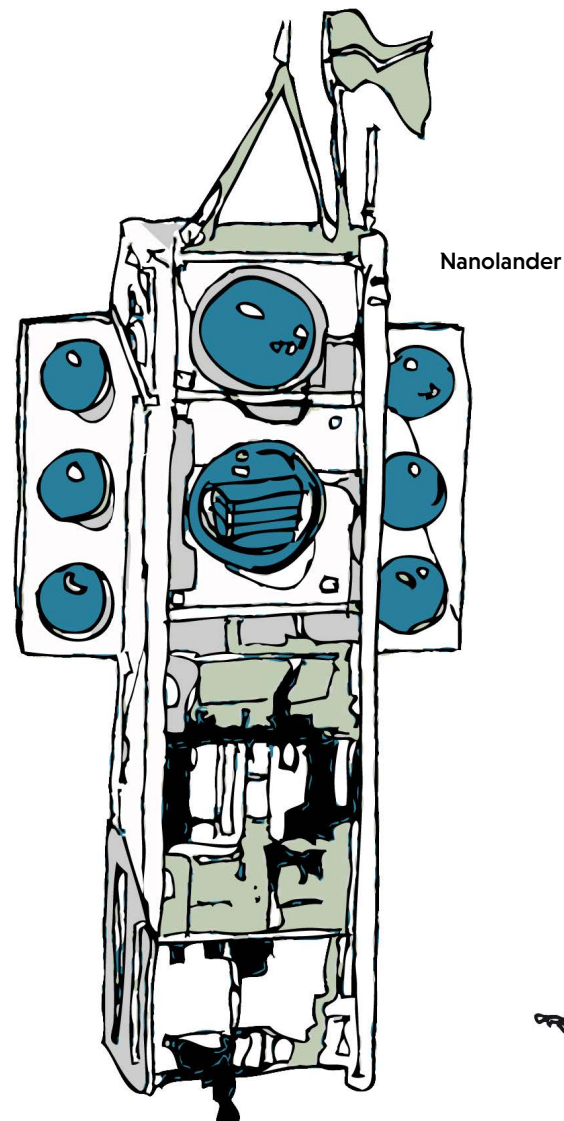
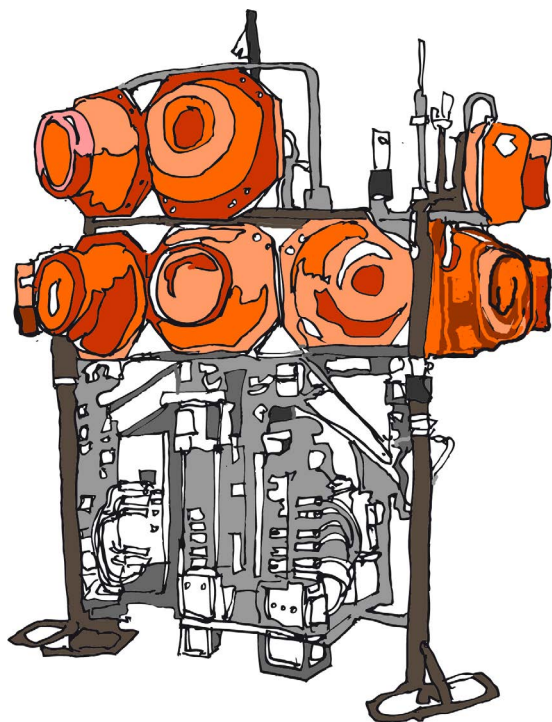
Además de los sumergibles tripulados, se utilizan para la investigación marina **vehículos no tripulados** que son controlados remotamente desde los barcos; se les conoce genéricamente como **ROVs**, acrónimo del inglés *Remotely Operated Vehicle* (vehículo operado remotamente). Se mantienen conectados al barco por medio de un cable de comunicación y pueden sumergirse hasta 7000 metros. Pilotos especialmente entrenados controlan desde a bordo los brazos, las pinzas, los sensores y las cámaras de video. Otro tipo de vehículo son los **AUVs**, del inglés *Autonomous Underwater Vehicle* (vehículo autónomo submarino). Su forma recuerda a la de los torpedos, pero su tarea es tomar datos para generar mapas muy precisos del suelo marino. Según van navegando justo por encima del fondo marino, emiten ondas sonoras que se reflejan en el fondo y se registran como

un eco en el AUV. De la misma manera que los murciélagos pueden ver sus alrededores con sus llamadas ultrasónicas, los datos del AUV proporcionan a la ciencia con imágenes bastante precisas del lecho marino.

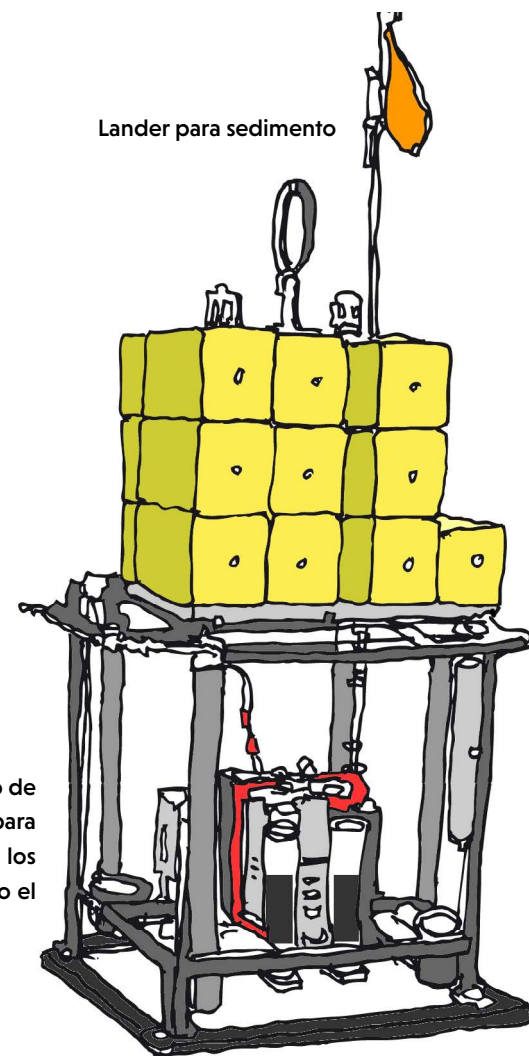
Lo que hay en y sobre el fondo del mar

El **Lander** (que literalmente significa «aterrizador») se hunde lentamente hacia el fondo del mar gracias a varios pesos y no necesita mantenerse conectado a un barco. Una vez en el fondo, comienza su programa de medición y también puede recoger muestras de agua. Los *landers* presentan la desventaja de que son difíciles de maniobrar, no es sencillo interaccionar con sus programas: las ondas de radio o el sistema de GPS (*Global Positioning System*, sistema de posicionamiento global) no funcionan bajo el agua. Los investigadores y las investigadoras utilizan en este caso ondas sonoras que envían desde el buque de investigación. Estas viajan en el agua casi cinco veces más rápido que en el aire y secuencias especiales estas ondas constituyen los comandos de control que recibirá el *lander*. Bajo el agua sonaría un poco como el parloteo de silbidos de los delfines. Una de las secuencias ordena que se liberen los pesos y de esta forma el *lander* regresa a la superficie. Los pesos son normalmente de hierro y se oxidan rápidamente en el lecho marino. El óxido de hierro producido es frecuente en la naturaleza.

Lander para flujos



Nanolander



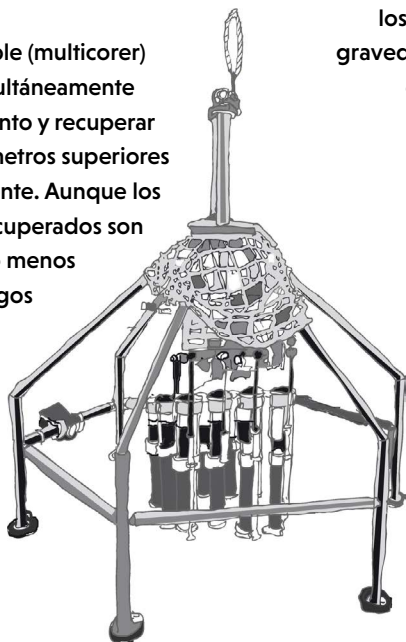
Lander para sedimento

Hay un lander especial para cada tipo de aplicación: lander para sedimento, para flujos, nanolander... La mayoría de los dispositivos pueden permanecer bajo el agua durante varios días.

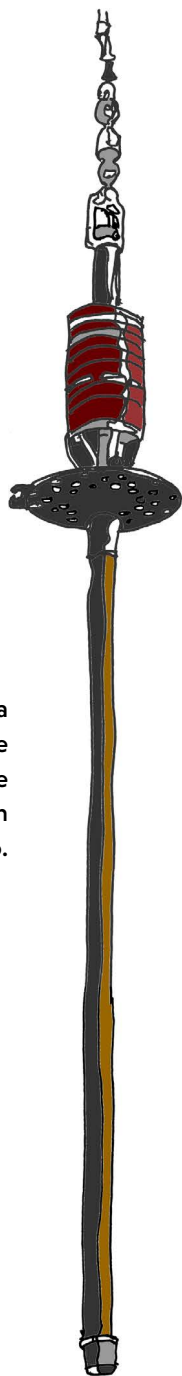
Lo que está bajo el fondo del mar

Para tomar muestras de fondo marino, la ciencia se sirve de dragas especiales o largos tubos que se clavan en el lecho. Las capas superiores del lecho son las más jóvenes, las capas más profundas son las más viejas. Esto es algo que en realidad ya conoces: si no limpias el polvo en casa regularmente, nuevas capas de polvo se van apilando. Dependiendo de la rapidez con la que estas capas de sedimento se acumulan a lo largo del tiempo, se puede reconstruir la historia de la tierra desde hace miles y millones de años. Por ejemplo, en la bahía de Yucatán se encontraron en rocas del fondo marino restos del meteorito que golpeó la Tierra hace 65 millones de años. El impacto removió muchísimo polvo y oscureció el cielo durante años y se cree que las consecuencias del impacto provocaron la desaparición de los dinosaurios. Indicios del impacto se encuentran en lugares de todo el planeta en forma de una capa de roca con un contenido de iridio significativamente mayor de lo normal en la Tierra.

Con el sacatestigos múltiple (multicorer) se pueden introducir simultáneamente varios tubos en el sedimento y recuperar muestras de los 60 centímetros superiores del fondo aproximadamente. Aunque los testigos de sedimento recuperados son cortos, estos están mucho menos perturbados que los testigos largos recuperados con sacatestigos de gravedad y conservan la superficie del sedimento intacta.



Una tonelada y media de peso hace que los sacatestigos de gravedad penetren en el lecho marino.

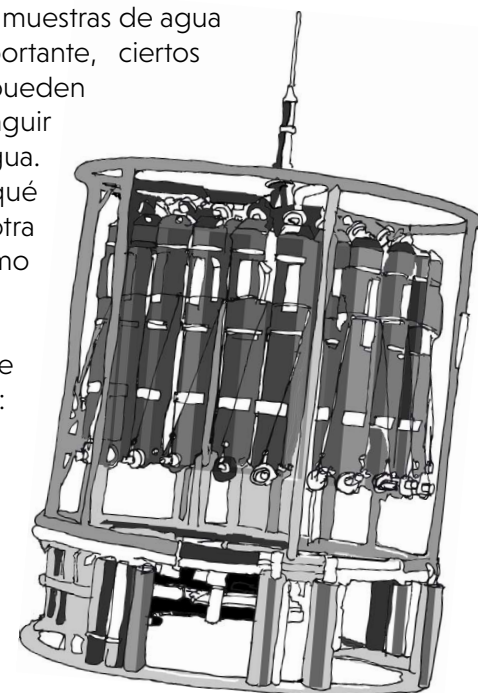


Por supuesto, la investigación marina no es solo incumbir al fondo marino, ¿qué pasa con el agua?

En investigación marina se usan frecuentemente dispositivos para tomar agua. Estos se bajan al fondo colgados de un cable de acero. Se colocan normalmente unos doce tubos de plástico en círculo en un marco de acero; están abiertos en ambos extremos y tienen un cierre en la parte superior e inferior. Cada vez que se desea tomar una muestra de agua a cierta profundidad, un impulso electrónico enviado desde el barco hace que los dos cierres de un determinado tubo se cierren y así el agua de esa profundidad queda atrapada en el tubo. Al mismo tiempo, una sonda registra permanentemente los valores de conductividad, temperatura y presión, lo cual permite obtener los valores de salinidad (a través de la conductividad) y la profundidad del agua (a través de la presión). ¿Quizás has oído el término CTD? Viene de las palabras inglesas *Conductivity, Temperature, Depth* (conductividad, temperatura, profundidad). Se pueden añadir otros sensores a la sonda para medir la concentración de oxígeno, la turbiedad del agua o la concentración de clorofila. Las muestras de agua proporcionan información importante, ciertos parámetros medidos en ella pueden utilizarse, por ejemplo, para distinguir entre diferentes masas de agua. También es importante saber qué microorganismos viven a una u otra profundidad para entender cómo funcionan los océanos.

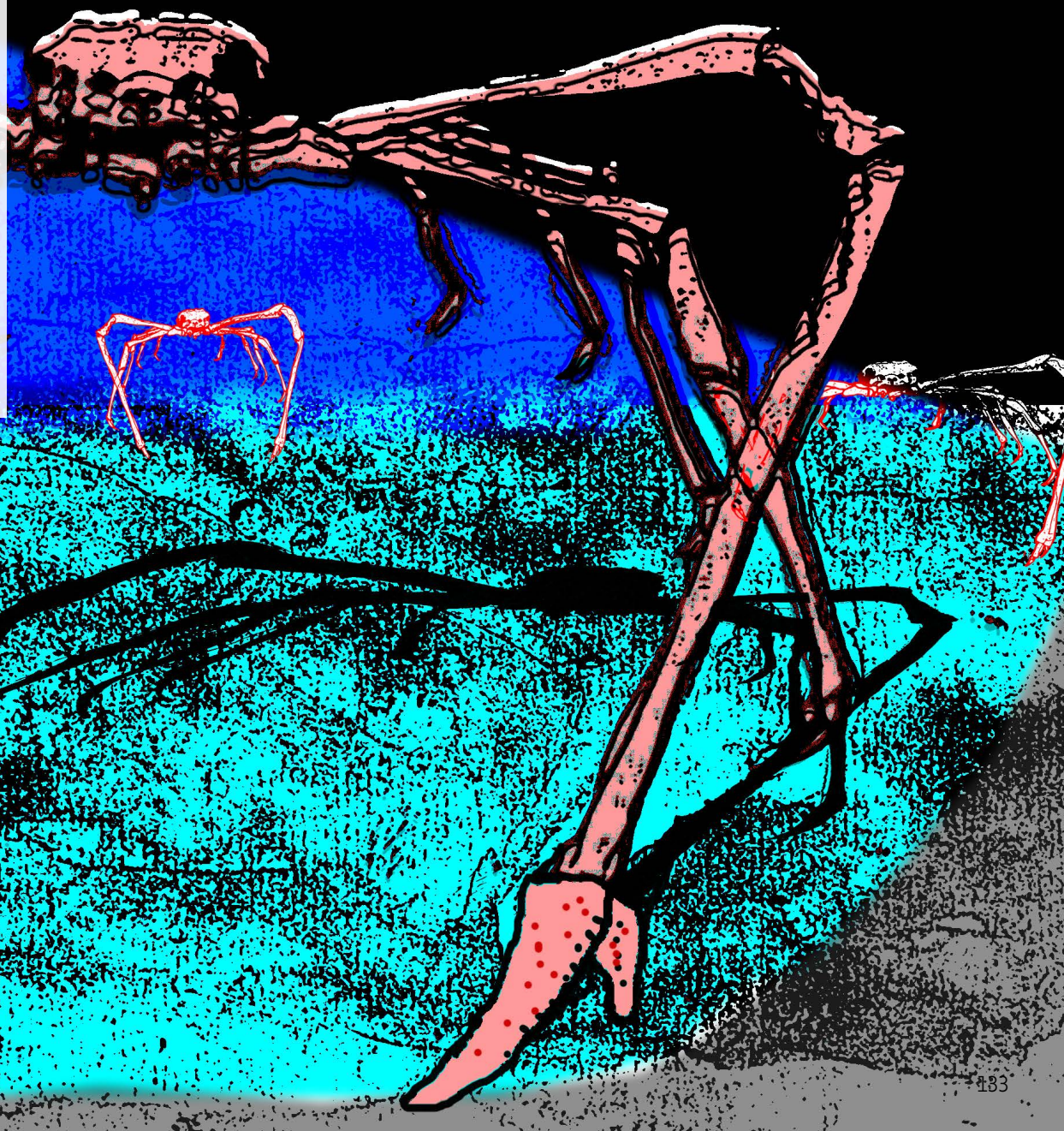
Y, por supuesto, también se utilizan un gran número de redes: desde redes de malla muy fina para partículas de plancton flotante hasta redes de malla gruesa para peces.

Muestreador de agua con CTD



¿Quiénes investigan sobre el mar?

La investigación marina no significa solo biología marina. Personas con formación en química, física, geología, ingeniería; así como en matemáticas, técnicas de laboratorio y, por supuesto, especialistas en el manejo de los instrumentos —como los y las pilotos de ROV o de sumergibles— trabajan en el campo de las ciencias del mar. La tripulación de los buques de investigación y los y las técnicos se aseguran de que todas las infraestructuras funcionen. A bordo de un buque científico se encuentra una mezcla de gente variopinta, hay personas de todo el mundo. El idioma de trabajo es normalmente el inglés y tienes que ser capaz de trabajar en equipo. El objetivo común es obtener nuevos conocimientos para asegurar el futuro de la humanidad y de la Tierra. Conocer los océanos es importante, porque solo se puede proteger lo que se conoce.



Procavia, Procavia capensis, pero llámame ratifante



Texto e ilustraciones: Gema Martínez Méndez

Hola,

Mi **nombre científico** es *Procavia capensis* y soy una de las cinco especies vivientes del orden Hyracoidea. De forma más coloquial me llaman damán de El Cabo y también damán roquero (*oh yeah!*) pero, entre amigos, puedes llamarme «ratifante».



Vivo en varios lugares de Oriente Medio (me mencionan en la Biblia y todo) y de África Central y del Sur. Casi todos los que me ven por primera vez piensan que soy algo parecido a una marmota o a un conejillo de indias, pero la verdad, es que poco tengo que ver con ellos. Es cierto que, en tamaño (mido entre 30 y 70 centímetros y peso de 2 a 5 kilos) y forma me asemejo más a ellos que a mis verdaderos parientes, pero no soy un roedor.

Aunque te cueste creerlo, soy el pariente vivo más cercano de los elefantes y también estoy emparentado con los manatíes. Bueno hay un poco de discusión sobre esto, pero decir que es así me hace sentir importante. Además, te puedo enumerar varias de las características que comparto con los elefantes: forma similar de algunos huesos, tengo uñas en las puntas de los dedos (parecidas a las tuyas, poco que ver con las garras de otros mamíferos), unos pequeños colmillos que derivan de los incisivos y no de los caninos, nuestros machos no tienen escroto —los cataplines se encuentran en el abdomen—, oigo excelentemente, soy muy inteligente, tengo una memoria asombrosa y... bueno, ahora mismo no me acuerdo de más.

Los ratifantes vivimos en grupos de unos 80 individuos en zonas rocosas y acantilados donde nos podemos esconder en los recovecos. Tomar el sol y calentarme la barriguilla (y lo de dentro) sobre pedruscos calientes son una de mis actividades favoritas, me encanta pasarme horas y horas despatarrado sobre las rocas: calor por abajo, calor por arriba, ¡maravilloso! La verdad es que el tema de la termorregulación —el control del calor corporal— no lo llevo muy bien; si hace frío o llueve, prefiero quedarme en casa.

Soy herbívoro y, aunque no rumio (como hacen por ejemplo las vacas), tengo el estómago dividido en tres cámaras donde unas bacterias amigas me ayudan a digerir las plantas que como. No nací con las bacterias. Para conseguirlas, de pequeño tuve que... ay... me da cosa decirlo... Bueno, tuve que comerme las cacotas de mis padres. Listo, ya lo solté. No es tan malo, los humanos de pequeños también os lleváis todo a la boca.



Y, hablando de cacotas, te voy a contar un secreto, entre tú y yo: voy a hacer mis necesidades siempre en el mismo sitio, un escondite entre las rocas, que es el mismo a donde van mis padres. Antes que ellos iban allí mis abuelos, y también mis bisabuelos; así generación tras generación. Mientras tú frunces el ceño, muchas científicas y científicos se frotan las manos.

Cuando nuestros baños están en recovecos protegidos de la lluvia, las cacotas y el pipí se secan y pueden conservarse por ¡miles de años! Estos montones de cacota y pipí forman unos **«registros paleoambientales»** excelentes. Esto es, permiten reconstruir cómo eran el medio ambiente y clima en el pasado (paleo viene del griego antiguo y significa lejos en el tiempo). Para entender cómo, piensa en el principio universal: «somos lo que comemos» (y excretamos...). Nosotros comemos plantas, así que nuestras cacas y pis contienen indicadores de las plantas que crecen alrededor de nuestras casas.



Dependiendo de las condiciones ambientales (más o menos calor, lluvia, etc.), unas u otras plantas crecerán en los alrededores. Al mordisquear las hojas y corteza de las plantas también ingerimos algo de polen, y éste acaba en nuestros excrementos. El polen también se nos engancha al pelo y el viento lo transporta y se queda pegado al pis seco. Mirando muestras de nuestros retretes en el microscopio, especialistas en la identificación de polen pueden deducir qué plantas había en el lugar. Además, la composición química de los tejidos de las plantas también les dice a las científicas y científicos cómo era el clima. Las plantas también son lo que comen, por ejemplo, «comen» mucho nitrógeno (del suelo) y carbono (CO_2 del aire). La proporción de **nitrógeno y carbono ligeros y pesados** (sí, hay una versión ligera y una versión pesada de esos dos elementos y también de muchos más) de los tejidos de las plantas cambia según la humedad en el ambiente. ¡Y estos cambios también se reflejan en nuestras caquitas y pipís! Con todo, científicas y científicos ¡pueden reconstruir cómo eran la vegetación y el clima del pasado!

Lo mejor de todo, recuerda que mi familia ha estado usando el mismo retrete durante mucho mucho tiempo. Cuando «vamos», los excrementos nuevos caen sobre los viejos y van haciendo una montañita. Cuando estas personas ávidas de conocimiento abren nuestros retretes —a los que llaman «yacimientos»— pueden ver las cacas más viejas bajo las más nuevas como finas láminas, como si fueran las páginas de un libro. Cada laminilla representa una visita al lavabo —o dicho de forma más profesional «un evento de defecación»—, y como todo se seca convirtiéndose en algo parecido a una roca, pueden estar seguras de que los restos nuevos y viejos no se han mezclado (dicen que la estratigrafía está muy bien preservada, lo cual tomo como un cumplido). Las laminillas acaban siendo muy finas y no se puede estudiar cada visita al baño, no nos pueden decir qué tomamos para desayunar o cenar u hoy o ayer. Pero es posible analizar muestras tan finas como un milímetro, lo cual normalmente representa entre 5 y 50 años de caca y pis. Tomando cientos de estas finas muestras hasta en el fondo del yacimiento, las investigadoras e investigadores pueden hacer reconstrucciones de las condiciones del pasado a una resolución de unos pocos años y en ocasiones de ¡hasta estaciones! Y esto es súper útil para entender cómo eran y por qué cambiaron el clima y el entorno. Recuerda:

¡El pasado es la clave del futuro!



Así es que, colega, generación tras generación los ratifantes hemos comido, procesado y «retornado» las plantas de nuestro alrededor y con ello ¡inmortalizamos la señal ambiental para la ciencia en nuestros retretes! De nada, con mucho gusto.

Uy, tanto hablar de cacotas y conocimiento, me han dado... bueno, ya sabes, «ganas hacer mi contribución de la tarde a la ciencia».

¡Hasta la próxima!



¿Te gustaría saber más?

Nombre científico

El mismo animal, planta, hongo u otro ser vivo se llama de forma diferente en diferentes países o incluso regiones. Nuestro ratón se llama damán de El Cabo o damán roquero en español, *rock hyrax* en inglés, *Klippschliefer*, *Wüstenschliefer* o *Klippdachs* en alemán, *dassie* en afrikáners... Hace un montón de años muchos científicos se pusieron de acuerdo en dar a cada especie un nombre científico único (en su mayoría derivado del latín) que se usará en todos los países y «para siempre». En el siglo XIX se crearon códigos de nomenclatura para nombrar las especies y clasificarlas, estos códigos se revisan periódicamente y se actualizan por consenso.

La nomenclatura científica de las especies fue creada por Carl Linnaeus en el siglo XVIII siguiendo los pasos establecidos por los hermanos Gaspard y Jean Bauhin y se denomina «nomenclatura binomial». Este nombre se refiere al hecho de que utiliza dos designaciones como nombre de la especie: género y epíteto específico. El nombre de género siempre se empieza con mayúscula y se escribe primero (*Procavia*); el epíteto específico sigue al nombre de género y se escribe en minúsculas (*capensis*), sin excepciones. Además, los nombres científicos de las especies se escriben en cursiva o subrayados. Solo si forma parte de un título puede escribirse el nombre completo en mayúsculas o si está dentro de un encabezamiento en cursiva puede escribirse sin cursiva.

El nombre del género o de la especie se abrevia solo cuando el nombre ya se ha utilizado y está claro lo que significan las letras. La última palabra del nombre de una especie nunca se abrevia. Por ejemplo, si hubiera usado de nuevo en la historia el nombre científico de los ratones, podría haber escrito *P. capensis* pero nunca *Procavia c.* o *P.c.* El nombre genérico se puede utilizar solo cuando hablamos del género, por ejemplo «los damanes de las rocas pertenecen al género *Procavia*», pero el epíteto específico nunca se puede usar solo, no podemos escribir «los damanes de las rocas pertenecen a la especie *capensis*».

Nitrógeno y carbono ligeros y pesados

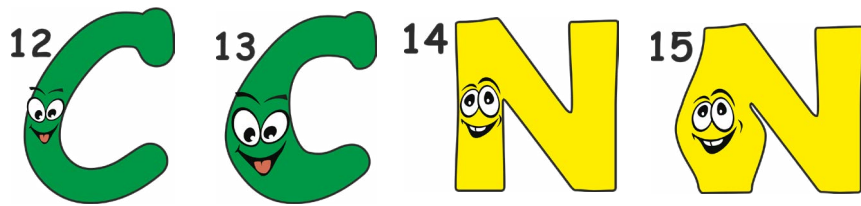
Un poco de química: isótopos e isótopos estables

La mayoría de los elementos químicos en la Tierra tienen versiones ligeras y pesadas de sí mismos. A estas variantes de los elementos se les llama isótopos.

Los elementos químicos se colocan en la Tabla Periódica Química según su número atómico (número de protones en el núcleo), configuración electrónica y propiedades químicas. Los isótopos de un elemento difieren en el número de neutrones en el núcleo, pero tienen el mismo número de protones. Por lo tanto, ocupan el mismo (*iso* del griego antiguo) lugar (*topos* del griego antiguo) en la Tabla Periódica: son el mismo elemento. La suma de los neutrones y protones de un átomo le da su «peso» (masa), que se denomina masa atómica, por lo que un número diferente de neutrones en los núcleos da lugar a versiones del mismo elemento con «pesos» diferentes.

Los isótopos estables son isótopos que, a diferencia de los isótopos radioactivos, no decaen espontáneamente. Sin embargo, sus diferentes masas atómicas hacen que se comporten de forma distinta y estas diferencias de comportamiento se utilizan para entender cómo eran el clima y ambiente del pasado.

En nuestra historia de ratones, hemos hecho alusión a los isótopos estables de nitrógeno y carbono. El nitrógeno presenta dos isótopos estables: ^{14}N y ^{15}N , el ^{15}N tiene un neutrón más que el ^{14}N , ambos tienen siete protones; el carbono también presenta dos isótopos estables: ^{13}C con seis protones y siete neutrones y ^{12}C con seis protones y seis neutrones. La proporción de uno u otro isótopo, llamada composición isotópica, de una muestra se mide con respecto a un estándar y se expresa en por mil (porque los valores son muy pequeños).



Todos los seres vivos incorporan isótopos de su entorno en sus cuerpos al respirar, comer y beber. A través de una serie de procesos bastante complejos, la cantidad de ^{15}N y ^{13}C en los suelos y las plantas cambia a medida que cambian las condiciones ambientales; a menudo, en condiciones más secas, las plantas tenderán a acumular más ^{15}N y ^{13}C en sus tejidos. Así mismo, cuando los ratifantes comen esas plantas, la cantidad de ^{15}N y ^{13}C en sus cuerpos (y excrementos) ¡también cambia! Por lo tanto, al medir la cantidad de ^{15}N y ^{13}C que se encuentra en los excrementos de los ratifantes, las científicas y los científicos pueden identificar períodos de condiciones más húmedas o más secas y reconstruir así cambios en el clima del pasado.

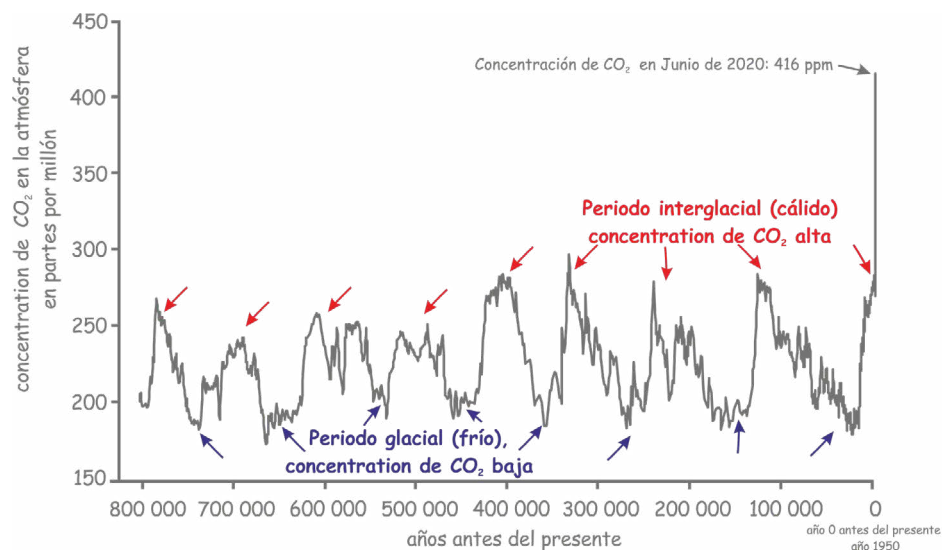
Archivos paleoambientales

Las condiciones ambientales, cuánto calor/frío, lluvia, cuánto CO_2 había en el aire, cuántos nutrientes en el agua, qué plantas o animales había... se registran de diferentes maneras y los registros permiten a científicas y científicos averiguar cómo eran las condiciones en la Tierra en el pasado. Esto es muy importante ya que «el pasado es la clave del futuro», entender mejor cómo ha funcionado el sistema-Tierra en el pasado, ayudará a predecir cambios en el futuro.

En el contexto del actual cambio climático provocado por el hombre, el estudio de los climas del pasado ha sido esencial para demostrar que nuestras acciones —como la quema de combustibles fósiles, etc.— están alterando enormemente la atmósfera y esto está llevando a un calentamiento a nivel planetario.

Algunos de los archivos paleoambientales más útiles son:

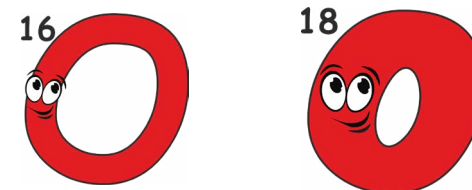
Casquetes de hielo: en ambos polos de la Tierra se han acumulado a lo largo de miles de años gigantescas masas de hielo (de más de 50 000 kilómetros cuadrados). El hielo se extiende desde las llamadas zonas de acumulación y forma domos. Científicas y científicos pueden perforar y extraer «columnas» (testigos) de hielo en el centro de los domos y hacer análisis químicos en agua derretida a diferentes profundidades del testigo de hielo o en gas atrapado en diminutas burbujas dentro del hielo. Por ejemplo, Lüthi y colaboradores midieron la cantidad de CO_2 en las burbujas de un testigo de hielo de la Antártida y publicaron en 2008 una crónica de los cambios en la concentración atmosférica de CO_2 desde hace 600 hasta hace 800 000 años antes del presente (el presente se establece en 1950 en este contexto científico). El registro muestra que la concentración de CO_2 fluctuó cíclicamente entre los valores 180 y 300 partes por millón (ppm: una molécula de CO_2 por cada millón de moléculas de aire seco) en paralelo a las alternancias glaciales (períodos fríos, grandes casquetes de hielo en los polos) e interglaciales (períodos cálidos, casquetes de hielo en los polos pequeños). Este registro ha permitido poner en un contexto temporal muy amplio el aumento de las concentraciones de CO_2 en la atmósfera desde que los humanos comenzamos a quemar combustibles fósiles masivamente en el siglo XIX. Estoy segura de que notarás inmediatamente el pico de CO_2 debido a nuestras emisiones en la próxima imagen. La imagen representa los cambios en la concentración atmosférica de CO_2 (en el eje y) respecto al tiempo (en el eje x). El gráfico combina datos pre-modernos —una compilación de datos de testigos de hielo hecha por Bazin y colaboradores en 2013— y modernos —valores medidos directamente en el aire (llamamos a estas mediciones datos instrumentales) en el Observatorio de Mauna Loa de la NOAA en Hawai (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, Laboratorio de Monitoreo Global, Laboratorios de Investigación del Sistema Terrestre, EE.UU.). Todos los datos se pueden descargar libremente de las bases de datos Pangea y NOAA.



Sedimentos marinos y lacustres: a medida que el lodo, la arena, los organismos muertos y otros restos se hunden en el fondo de los océanos o lagos, se van apilando: los restos más modernos sobre los más antiguos. Científicas y científicos tomamos «columnas» (testigos) de este material depositado en el fondo (sedimento) del océano o de los lagos y extraemos de él información sobre las condiciones ambientales en el tiempo en que se produjo la deposición. Lo hacemos, por ejemplo, buscando polen, microfósiles, analizando la composición química de los microfósiles o restos orgánicos, viendo que minerales hay en el sedimento...

Cuántos años atrás en el tiempo y cómo de precisas pueden ser las reconstrucciones de los ambientes pasados dependerá de la llamada «tasa de sedimentación» —cuánto material se acumula por unidad de tiempo— y de la longitud de los testigos de sedimento recuperados. En el océano abierto normalmente solo se acumulan entre 1 y 2 centímetros de sedimento cada 1000 años, mientras que en algunas zonas costeras se pueden acumular 10 metros de sedimento cada 1000 años.

Corales tropicales: son invertebrados marinos que viven en colonias de muchísimos y diminutos pólipos. Los pólipos construyen «casas» de carbonato de calcio a su alrededor con una «claraboya» por donde asoman sus pequeños tentáculos que mueven en el agua. Con ellos atrapan comida. La unión de muchas de estas casas durante miles de años forma los arrecifes de coral. El grosor de las paredes de las casas (la densidad del carbonato de calcio) cambia con las estaciones, más delgado en verano, más grueso en invierno. A medida que los corales envejecen, las capas de carbonato de calcio (las paredes de la casa) se acumulan. Además, la composición química de las paredes cambia con las condiciones ambientales regionales, por ejemplo, cuando las aguas son más frías habrá más «ladrillos pesados» («ladrillos» con el isótopo de oxígeno pesado: ^{18}O) que «ladrillos ligeros» («ladrillos» con el isótopo de oxígeno ligero: ^{16}O) en las paredes. Científicas y científicos toman muestras en arrecifes de coral, tanto modernos como antiguos (por ejemplo, arrecifes que ya no están bajo el agua), las analizan y aprenden sobre las características del mar en los tiempos en que vivieron los corales. Incluso es posible distinguir las características de las estaciones pasadas.



Las *espeleotemas* (formaciones en cuevas) y los *anillos de árboles* siguen un principio similar cuando se utilizan como archivos paleoambientales.

Hemos explicado los *yacimientos* de excrementos de ratifante en la historia, otros yacimientos —por ejemplo, de asentamientos humanos antiguos—, también pueden proporcionar información ambiental de utilidad.

El recolector de miel, el pájaro y las abejas

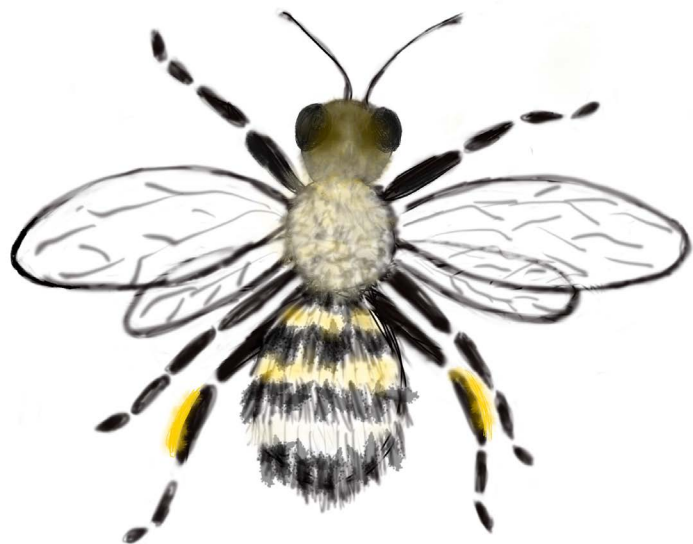


Dorothea Brückner

Ilustraciones: Heather Johnstone

Traducción al castellano de Belén Gonzalez Gaya

Cuando viajé hace unos años a Camerún para estudiar las abejas africanas, un anciano de la tribu gbaya llamado Sardi me contó una historia fantástica. Sardi me explicó que solía ir a recoger miel silvestre y que un pájaro siempre le mostraba el camino para encontrar los panales de las abejas. Me contó que esta tradición era muy antigua. Me dijo que había una vieja leyenda en su tribu acerca de tres hambrientos muchachos a los que un pájaro enseñó cómo encontrar los panales de miel silvestre por primera vez. «Será un cuento para niños», pensé, pero me equivocaba.



En el largo viaje de Bremen a Camerún tuve que tomar dos aviones: uno de Alemania a Francia y un segundo vuelo nocturno hasta Camerún. Este segundo vuelo aterrizó a la mañana siguiente en Yaundé, la capital de Camerún. Desde allí, realicé un extenuante viaje en tren de 12 horas que me llevó a la ciudad de Ngaoundéré, en la meseta central de Camerún.

En cada estación del viaje, mucha gente intentaba vender botellas de miel a través de las ventanillas del tren a los pasajeros que en él viajábamos. Compré una botella de plástico con una miel oscura, casi negra, que sabía muy diferente a la miel de Alemania. Era mucho más intensa y aromática.



En la estación principal de Ngaoundéré vi desde lejos a mis amigos esperando en el andén, habían venido a recogerme. Me alegré mucho de haber llegado por fin a mi destino. En el tren hacía mucho calor y en la estación no podía dejar de sudar, aunque estuviésemos en pleno febrero, el mes en el que en Alemania florecen los primeros crocos y campanillas de invierno. Allí la tierra era roja y seca, y el sol quemaba desde el cielo como en un caluroso día de verano en Bremen.

Mis amigos me llevaron al hotel en su coche, y por el camino me contaron sus experiencias con las abejas africanas. Me contaron cómo se crían las abejas en Camerún y cómo se recolecta su miel. Los apicultores tejen grandes cestas que usan como colmenas. Cada colmena tiene una tapa redonda en su apertura, y en esa tapa se hace un agujero del tamaño de un dedo a través del cual las abejas entran y salen una vez la colonia se ha instalado en la colmena.



Para proteger las colmenas del ardiente sol y de las fuertes lluvias típicas de esta región, los apicultores las envuelven con grandes hojas y hierba seca. Las colmenas se cuelgan entonces en lo alto de los árboles, en las ramas más largas y grandes.

No pasa mucho tiempo hasta que un enjambre encuentra una colmena nueva y se instala en ella. Las abejas empiezan inmediatamente a construir sus celdas en la cesta y la abeja reina empieza a poner huevos. Tras unas semanas, la colonia llenará la larga cesta de pequeños huevos, larvas y celdillas para la miel. Entonces, el apicultor puede obtener la primera miel de la colmena. Trepa por el árbol, abre la tapa con un cuchillo y alcanza el interior de la cesta con su brazo para sacar los panales de la colmena.

Se lleva los panales en un cesto hasta el pueblo, donde disfrutará de su dulce cosecha junto a su familia. Exprime los panales con sus manos y cuela el pegajoso líquido en botellas que venderá más tarde en el mercado. Esa es exactamente la oscura y aromática miel que había comprado en la estación de tren.



El sábado siguiente mis amigos me llevaron a un pequeño poblado en las cercanías de Ngaoundéré, situado en la sabana boscosa de Camerún central. Ahí conocimos a Sardi, el anciano de la tribu gbaya, quien nos contó la historia de la recolección de su miel.

«Hace mucho tiempo, antes de que las cestas tejidas existieran, los hombres de la tribu gbaya llevaban sus vacas y ovejas a la sabana donde dejaban pastar a sus rebaños. Cuando tenían hambre buscaban panales para conseguir un poco de su dulce miel. Tras una larga búsqueda a veces tenían la suerte de encontrar un panal en el suelo o en algún árbol.

»Pero un día —nos contó Sardi— cuando él y los pastores empezaron a buscar abejas silvestres, un pequeño pájaro vino hacia ellos y se posó en un árbol cercano. Aleteó y silbó una corta canción. Parecía que quería llamar la atención de los pastores. El pajarillo entonces voló a otro árbol cercano. Los pastores sintieron curiosidad y le siguieron. El pájaro voló de nuevo y se posó en otro árbol, donde volvió a sacudir sus alas. Los pastores continuaron siguiéndolo de esta manera hasta recorrer una gran distancia. Entonces el pájaro se posó en un arbusto, saltando de rama en rama.

»Era evidente que el pájaro quería mostrar algo a los hombres. Buscaron alrededor del arbusto y encontraron un agujero en el suelo.





Del agujero salían abejas. El pájaro les había guiado hasta una colmena de abejas silvestres que jamás hubieran encontrado por casualidad de lo bien escondida que se encontraba.

»Entonces, uno de los hombres comenzó a abrir con su machete el duro suelo alrededor del agujero de entrada para alcanzar la colmena de las abejas. Cuando pudo ver el primer panal, estiró su brazo para alcanzar los panales más profundos de la colmena. Los hombres comieron inmediatamente parte del panal de miel, ya que estaban hambrientos. Pusieron los panales restantes en una bolsa para llevarlos a sus compañeros pastores, con los que deseaban compartir la miel que habían hallado. Pero también dejaron un poco de panal para el pájaro, que empezó a alimentarse de la cera inmediatamente. Como era un pájaro pequeño, del tamaño de un mirlo, eso sería una buena cantidad de comida que le duraría varios días. El pájaro volvería al mismo lugar muchos días para alimentarse.



»Las abejas, sin embargo, tuvieron que buscar un nuevo sitio en el suelo para instalar su colmena, ya que los recolectores de miel habían dañado el agujero en el que se encontraban, y la lluvia podría entrar en el futuro y arrastrarlo todo. Volaron lejos para encontrar un nuevo sitio donde instalarse, en otro lugar de la sabana».

En mi viaje de vuelta a Alemania, pensé en el pequeño pájaro de débil pico que dejó que los recolectores de miel le ayudaran a conseguir su comida; y en cómo la gente dejó que el pequeño pájaro les ayudase a encontrar las colmenas silvestres. Esta ave y los recolectores de miel cooperan en la sabana de Camerún para encontrar comida, cada uno su comida particular. El pájaro comerá la cera y las larvas de abeja; los humanos comerán la miel de los panales. Una cooperación tan exitosa entre animales y humanos es bastante rara en la naturaleza. Sardi nos relató una maravillosa historia, que puede parecer un cuento para niños, pero que es una historia real.



¿Te gustaría saber más?

En las tierras altas del centro de Camerún vive la tribu de los gbaya, quienes practican la recolección de miel silvestre gracias a la ayuda del ave indicador grande (*Indicator indicator*). Esta especie de ave pertenece a los cucúlidos, aves que practican el parasitismo de puesta con varias aves insectívoras regionales. El hecho de que el indicador grande pueda alimentarse de cera de abeja es un caso único entre las aves. En experimentos de comportamiento biológico, se mantuvo al ave solo a base de agua y cera durante tres meses. No obstante, no dependen de la cera para sobrevivir, también les gusta comer las larvas del panal o insectos.

Dado que es un pájaro cuculiforme, el comportamiento de guiar hasta la miel es innato, ya que no conoce a sus padres y las aves anfitrionas no muestran este comportamiento. Sin embargo, el comportamiento se ve reforzado por la reacción positiva de los recolectores de miel al comportamiento del pájaro y por la recompensa con panales al final de la búsqueda conjunta. Si los humanos no reaccionasen al comportamiento señalador del ave, ésta perdería su interés por los humanos. Esta especie de ave está muy extendida desde el África subsahariana hasta Sudáfrica y también se usa en otros países africanos para la búsqueda de miel. Sin embargo, como cada vez hay menos recolectores de miel y pastores en Camerún, se teme que esta cooperación inusual entre humanos y animales acabe por desaparecer.

La abeja africana en Camerún es una subespecie llamada *Apis mellifera adansonii*. Esta subespecie vive salvaje en gran número en el centro de Camerún, pero también se utiliza para la apicultura tradicional y moderna. Se propaga rápidamente a través de sus numerosos enjambres de reproducción.

Además de la apicultura tradicional en cestas trenzadas, hay también una apicultura moderna en unas colmenas llamadas colmenas de barra superior keniata. Los apicultores cameruneses construyen una

versión un poco más pequeña de esta colmena, por lo que también se puede hablar de una colmena de barra superior camerunesa.

Sardi, nuestro informante del pueblo gbaya, dirige su apiario con alrededor de 100 colmenas tradicionales colgadas de árboles; también recolecta miel.

La investigación sobre las abejas en la Universidad de Ngaoundéré se estableció en el marco de una cooperación patrocinada por el DAAD (Servicio Alemán de Intercambio Académico) entre la Dra. Dorothea Brückner, jefa del Centro de Investigación Apícola de la Universidad de Bremen, y sus antiguos estudiantes de doctorado, Tchuenguem y Mazi Sanda, y se ha desarrollado con éxito desde entonces.

En peligro de extinción, pero la esperanza es lo último que muere



Stephan Juricke

Illustrations: Thomas Rackow

Traducción al castellano de Gema Martínez Méndez

Es un lunes por la mañana en el cuarto grado de la escuela de primaria Cielos Brillantes. Don Amador Buen Corazón está de pie delante de la clase. Es un maestro excepcional como no encontrarás en ningún otro lugar. Como la mayoría de los maestros, se preocupa profundamente por sus estudiantes y disfruta enseñando. Lo que lo hace tan especial, sin embargo, es su particular forma de enseñar y lo rápido y bien que conecta con su alumnado. Cada dos semanas organiza una pequeña salida de campo o una excursión a un museo o reserva natural, prepara experimentos en clase y anima a los niños a experimentar por su cuenta. Es increíble explicando diferentes temas, aunque no se ciñe estrictamente al plan de estudios. Don Amador trabaja para que los alumnos entiendan la conexión entre lo que enseña y por qué es importante para la vida de cada uno de ellos. Por encima de todo, quiere que sus alumnos se conviertan en adultos bondadosos, curiosos y cariñosos.

Una de las cosas que más impresiona y anhela la clase es cuando don Amador invita a alguno de sus amigos: personas muy particulares que ha conocido a lo largo de su vida; personas diferentes de todo el mundo. Así es que, más o menos cada dos semanas, algunos invitados muy interesantes vienen a la clase y hablan sobre sus propias experiencias de vida y sobre lo que hacen. Les han visitado

una veterinaria, un albañil, una policía y muchos más. Pero aparte de personas con trabajos múltiples y variados y fascinantes historias de vida, don Amador también trae de vez en cuando algunos invitados muy muy especiales. Invitados que normalmente nunca llegarías a conocer. No estoy hablando de famosos, sino de invitados genuinamente especiales. Invitados que ni siquiera pensarías que existen.

Hoy es uno de estos días en los que don Amador anuncia:

—Hoy viene alguien muy especial a hablar con vosotros. —Mira alrededor de la clase con una gran sonrisa en su rostro—. Además, no viene sola, ha traído a algunos de sus amigos con ella. Estoy muy contento de que hayan aceptado venir a la clase. Lo que quieren deciros es increíblemente importante, aunque también triste.



Los niños de la clase no pueden esperar a conocer a la invitada especial. ¿Quién será esta vez? ¿Y qué amigos traerá con ella? Todos miran expectantes a la puerta cuando el pomo gira y se abre.

Una mujer muy alta con piel del color de la tierra y pelo verde grisáceo entra en la habitación. Los niños no aciertan a adivinar su edad. Parece bastante joven, definitivamente no parece una abuela, pero sus ojos azul oscuro irradian mucha mucha sabiduría. La mujer parece mucho más sabia que cualquiera de los adultos que los niños han conocido hasta ahora, más sabia incluso que sus propios padres o don Amador.

Lleva un largo vestido verde oscuro, pero no lleva zapatos. Una niña pequeña, quizás un año más joven que los niños de la clase, la acompaña. Parece tímida y un poco asustada, y camina muy cerca de la señora alta. Casi parece como si tratara de esconderse en el vestido de la mujer. El largo cabello de la niña es de muchos colores y es difícil decir qué colores son en realidad. Sus ojos son grandes y redondos y a veces parecen verdes, a veces azules, o incluso marrones o naranjas. Lleva un vestido colorido y también camina descalza. El tono de su piel es más claro que el de la dama alta y tiene un matiz rojizo.

—Saludad a la Sra. Mana y a su hija menor, Fauna.

Don Amador presenta a las dos y la clase responde con una fuerte y cálida bienvenida. Don Amador hace un gesto a la Sra. Mana para que se ponga frente a la clase mientras retrocede y se apoya en la pared del fondo. La señora alta y su hija se dirigen al escritorio del profesor.

—Hola, niños —dice la Sra. Mana con una voz musical encantadora y una sonrisa amable—, estoy muy contenta de estar hoy aquí. Pero en realidad, es mi hija Fauna quien quiere hablar con vosotros. Así que dejo que explique ella por qué estamos aquí.

Mira a su hija y le guiña el ojo tranquilizadamente. La niña parece un poco indecisa, pero respira hondo y da un paso adelante. Mira a la clase mientras su madre se queda cerca de don Amador.

—Me llamo Fauna y estoy aquí para hablar con vosotros, porque sé que me escucharéis —Fauna se dirige a la clase. Hay un tono de tristeza en su suave voz—. Soy responsable de muchas criaturas que no pueden hacerse oír. En su nombre, he tratado de hablar con los adultos, pero solo unos pocos escuchan y, especialmente aquellos con el poder de hacer algo, no parecen interesados en mi mensaje. Así que estoy aquí para hablar con vosotros, niños y niñas. Porque los más jóvenes veis el mundo de manera diferente a la mayoría de los adultos. Los niños y niñas todavía pueden apreciar la belleza de la naturaleza.

Fauna calla un momento y mira a su alrededor. Mira a cada par de grandes ojos de la clase, uno tras otro. Sus propios ojos están llenos de tristeza, pero hay algo más. Hay una chispa de esperanza cuando observa a los niños prestando extrema atención a cada una de sus palabras.

—Hoy he traído algunos amigos que quieren hablar con vosotros. Todos ellos están en una situación muy difícil y necesitan ayuda; y no son los únicos. Todos ellos solían ser capaces de cuidar de sí mismos, pero las cosas han cambiado. Las cosas han cambiado a causa de los humanos. Los humanos se han asentado en todo nuestro planeta y son muchos. Han destruido grandes partes de la naturaleza, han talado bosques enteros y han contaminado el medio ambiente. Han cambiado el mundo en el que todos vivimos. Para muchos de mis amigos, el mundo ha cambiado a peor.

Como si fuera una señal, un ruido de pasos se acerca por el pasillo y un momento después un orangután salta a la habitación. Es un simio enorme cubierto de pelo rojo, con cara ancha y ojos pensativos. Los niños están fascinados y también un poco asustados. Sus largos brazos parecen extremadamente fuertes. Con un movimiento rápido, salta al escritorio y se sienta a la derecha de Fauna.

—Este es Marv, un orangután de Borneo, una gran isla en el ecuador de la Tierra, al sur del continente asiático —dice Fauna y pone una mano en el brazo de Marv—. No quedan muchos de su especie. Su especie, como los gorilas y los chimpancés, pertenece al grupo de los grandes simios, los parientes más cercanos a los humanos en la

Tierra. Son muy inteligentes. Pero se encuentran en lo que llamamos **peligro de extinción**. Es probable que los orangutanes desaparezcan de la faz de la Tierra en un futuro muy cercano. Muy pronto, puede que no quede ningún orangután en el planeta. Hay varias causas para ello, Marv os contará las principales.

—Hola, niños. —Marv se dirige a la clase con una voz tranquila. Ninguno de los niños se sorprende al oír hablar al orangután. Cosas más raras que animales parlantes han visitado la clase de don Amador. Los niños miran a Marv con fascinación y algunos incluso le saludan con la mano—. Lo que dice Fauna es cierto. Quedamos muy pocos. Los orangutanes como yo vivimos en la selva tropical, donde trepamos a grandes árboles y vivimos de las frutas que encontramos en las copas. Pero la selva tropical está desapareciendo. Los humanos la están talando para obtener maderas nobles o para ganar espacio para cultivar otras plantas que envían después a todo el mundo. ¿Sabíais que algunas de las cosas que coméis o usáis en casa provienen de terreno ganado a nuestra selva tropical al otro lado del planeta? — Algunos niños sacuden la cabeza. La mayoría, sin embargo, solo escuchan y observan atentamente como el gran simio pelirrojo habla gesticulando con sus largos brazos—. Bastantes humanos están tratando de ayudarnos e intentan prevenir la destrucción de nuestros hogares. Pero no son suficientes. Nuestras selvas fueron muy grandes tiempo atrás. Todavía son grandes. Pero se vienen a menos día a día. Pronto, no tendremos un lugar para vivir.

Marv deja que su mirada se pasee por las caras de los escolares. Luego asiente tristemente con la cabeza y salta de la mesa. Los niños no dicen ni una palabra. Solo miran fijamente al gran simio y se preguntan cómo podrían ayudarle. Él vive al otro lado del mundo y ellos todavía son niños. Pero Marv no les contaría su historia y don Amador no lo habría invitado si no hubiese algo que los niños pudiesen hacer para ayudar al enorme orangután.

Un sinfín de pensamientos pasan por la cabeza de los niños, demasiados para contarlos, y la mayoría son preguntas. Pero no hay tiempo ahora de formularlas. Ruidos de salpicaduras resuenan desde el pasillo. La clase dirige su atención a la puerta. Una leona marina la cruza, es tan larga como un coche pequeño. Se mueve un tanto

torpemente con sus grandes y anchas aletas, y su pelaje marrón brilla como si acabara de salir del mar.

—Esta es Lyra, una leona marina —dice Fauna y acaricia la suave cabeza del gran animal—. Viene de las islas Galápagos, en el Pacífico; una hermosa cadena de islas con animales y plantas que no se encuentran en ningún otro lugar de la Tierra. Lyra está aquí para hablar en nombre de muchos otros animales que pasan toda o la mayor parte de su vida en los océanos y mares, como las ballenas, los delfines, las tortugas marinas o muchos tipos diferentes de peces. Os contará algunos de los motivos por los que la vida marina está amenazada por los humanos, quienes —como todos sabéis— viven en tierra firme y no en los océanos.

Lyra se mueve un poco más al frente de la clase y aplaude con sus largas aletas delanteras. Sus grandes y brillantes ojos oscuros le hacen parecer feliz y triste a la vez.

—Hola, clase —se dirige a su expectante público. Un «hola» al unísono le responde—. Los leones marinos como yo estamos hechos para la vida en el mar. En tierra somos torpones, pero en el agua nos sentimos libres y gráciles. Bailamos de las formas más elegantes que os podáis imaginar. —Lyra cierra los ojos y se tambalea de un lado a otro, tratando de mostrar la gracia de la que habla. Algunos de los niños no pueden evitar reírse. La verdad es que no parece una bailarina en este momento—. Pero los mares han cambiado —continúa Lyra, abriendo los ojos. Las risitas se desvanecen—. Los humanos están atrapando muchos peces, así que queda mucho menos para nosotros. Además, demasiado a menudo, animales marinos —nosotros incluidos— quedan atrapados en las redes y mueren, aunque no sean lo que los pescadores intentaban atrapar. Por si fuera poco, algunas redes son abandonadas y siguen a la deriva por el océano. También hay otros residuos plásticos en los mares que pueden convertirse en trampas peligrosas: se enredan en nuestros cuerpos o algunos animales se los comen por error. Esto hace que no puedan comer nada más, sus estómagos están llenos de plástico y no queda espacio para la comida de verdad. Los océanos no son un basurero. Son lugares hermosos y llenos de vida, y merecen seguir así.

Con esas últimas palabras, Lyra se acerca a saltitos a Marv. El orangután le da un fuerte abrazo con sus largos brazos. Juntos ocupan ahora la mayor parte del rincón izquierdo de la clase. Es una imagen inusual ver a un orangután y a una leona marina en un aula llena de escolares.

Pero Lyra no era la última en hablar a la clase. A continuación, entra un enorme oso polar con un pelaje blanco reluciente. Su cuerpo grande y masivo, sus garras gigantes y sus impresionantes mandíbulas hacen que los niños se encojan temerosos. No obstante, saben que están a salvo, porque están en la clase de don Amador. Nada malo les puede pasar en la clase de don Amador. Pero es difícil quedarte indiferente ante la presencia de un cazador temible como un oso polar.

—No os preocupéis, niños —dice Fauna—, Héctor está aquí como amigo. Si os lo encontráis en su hábitat en el Ártico, en el lejano, frío norte de la Tierra, entonces sí deberíais tener miedo. Los tiernos cachorros que parecen ositos de peluche, se convierten en peligrosos depredadores de mayores. Pero Héctor no está aquí para asustaros. Todo lo contrario.

—Soy Héctor —dice el oso y se sienta frente a la clase. La primera fila tiene que mover sus pupitres un poco hacia atrás para hacer espacio para el gigante blanco—. Vengo del polo norte. Cazo en el frío, vagando por el hielo marino y nadando en las aguas heladas. Mi pelaje es del color de la nieve y puedo soportar temperaturas extremadamente frías. Pero mi hogar está cambiando.

Héctor se frota sus grandes patas y mira hacia abajo. Los niños ya saben lo que vendrá después. Pueden ver el dolor en los ojos oscuros de Héctor. Puede ser temible, pero los niños sienten pena por él incluso antes de que les haya contado su historia completa.

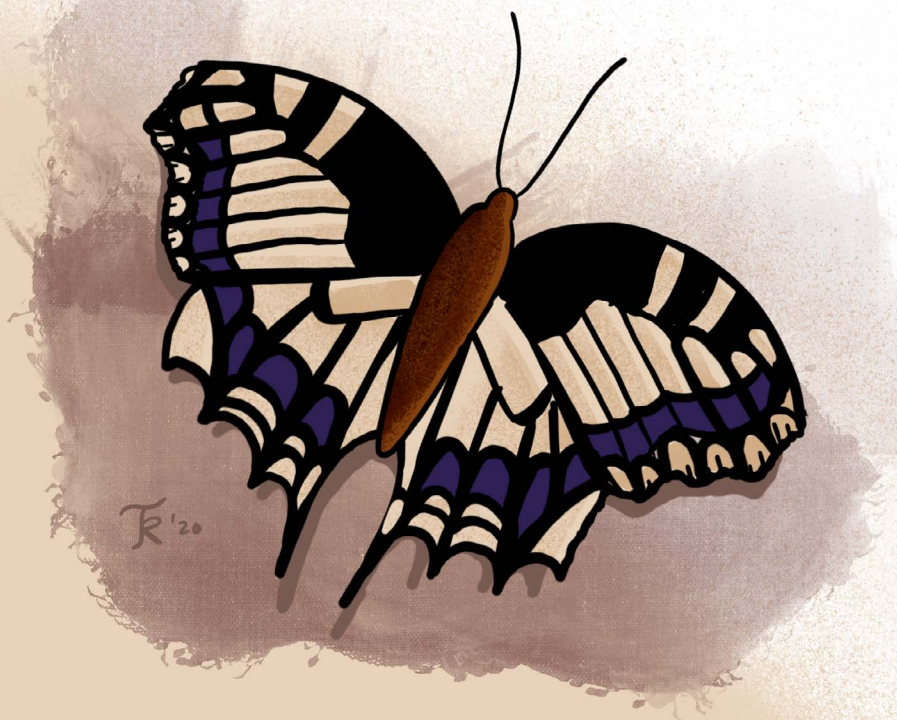
—Vosotros, los humanos, necesitáis mucha energía para hacer funcionar vuestros coches, calentar vuestras casas y para todos vuestros aparatos eléctricos. Para ello, los humanos quemáis petróleo, carbón y gas natural. La combustión del petróleo, carbón y gas natural libera un gas llamado dióxido de carbono. Ese gas está en todo el aire a nuestro alrededor. Las plantas lo necesitan para crecer y actúa

como una manta para el planeta. Cuando te envuelves en una manta por la noche para mantenerte calentito, la manta evita que el calor de tu propio cuerpo te abandone demasiado rápido. El dióxido de carbono es algo así como una manta para el planeta. Hace que la Tierra sea lo suficientemente caliente para que podamos vivir en ella. Pero ahora hay cada vez más. La manta se está volviendo cada vez más gorda y hace más y más calor. Especialmente en el polo norte, el clima está cambiando muy muy rápidamente. —Héctor respira profundamente y suelta un gruñido bajo—. Todavía hay mucho hielo marino en invierno, pero cada verano hay menos. El hielo marino es nuestro territorio de caza. Lo necesitamos y se está derritiendo bajo nuestros pies, porque hay muchos humanos que necesitan mucha energía. Esto lo cambia todo. Sin el hielo marino, tenemos que nadar largas distancias para cazar en verano. Para algunos de nosotros las distancias son demasiado largas. ¡Nuestro mundo está cambiando a pasos agigantados!



Héctor termina su discurso con otro gruñido profundo que hace temblar a todos los niños de la clase de don Amador. Los niños sienten pena por los osos polares, pero no quieren imaginarse ni por un momento encontrarse con uno en el frío desierto de hielo ártico. Fauna toma una de las grandes zarpas de Héctor y los dos se miran en silencio durante un rato. Los niños permanecen sentados, mirándoles. Muchas preguntas rondan sus cabezas, pero saben que ahora no es el momento de hacerlas en voz alta. Habrá tiempo más tarde. Ahora es el turno de escuchar. Después de unos momentos de silencio, Fauna regresa su atención a la clase, mientras Héctor se mueve a su lado y se sienta detrás de ella.

—Después de estas grandes criaturas que vienen de lejos, por favor, saludad ahora a estas amigas más que son mucho más pequeñas y frágiles —continúa Fauna—; ellas no viven muy lejos de aquí.



El aleteo de cientos de alas suena en el pasillo y un enjambre de mariposas se desliza hacia la habitación. Los niños nunca han visto un espectáculo tan hermoso. Incluso aquellos niños que suelen temer a las criaturas que se arrastran o aletean nerviosamente se quedan asombrados por la nube multicolor. Una mariposa muy hermosa con alas de color amarillo beige, decorada con líneas negras y azules, vuela al frente del enjambre y habla con una voz clara y sorprendentemente fuerte.

—Soy Dalía, una mariposa macaón, y hablo en nombre de todos los insectos y pequeñas criaturas del mundo —dice y aterriza en el dedo que una niña de la primera fila extiende hacia ella—. Podríais pensar que hay muchísimos insectos por todos lados, porque somos muy pequeños y nos veis todos los días. Pero pensadlo con calma, hay tantísimas especies de insectos diferentes, miles y miles, ¿cómo se puede saber cuántos individuos hay de cada especie?

Dalia despegó del dedo de la niña y vuela por la habitación. De vez en cuando, se detiene frente a unos ojos vivaces. A veces se posa en la punta de una nariz curiosa, otras sobre un libro o una cabeza. Muchos niños de la clase nunca han visto una mariposa como ella. Han visto mariposas de muchos tipos diferentes, pero no una como esta. Comienzan a preguntarse, ¿cuántos tipos diferentes de mariposas existen de las que ni siquiera saben?

—La verdad es que cada vez quedamos menos —continúa Dalia—. No solo de nosotras las mariposas, sino de la mayoría de insectos. A los humanos no parece preocuparles. Simplemente somos pequeñas criaturas. ¿Qué importancia tenemos? La mayoría de los humanos ni siquiera se dan cuenta de que hay muchas especies diferentes de insectos. Creen que todos somos los mismos bichos zumbadores y molestos. —La voz de Dalia se eleva y se eleva a medida que se agita más. Los niños están cautivados por ambas, la frágil belleza de las mariposas y la fuerza de su discurso—. Pero hacemos uno de los trabajos más importantes. Nos encargamos de la polinización de las plantas. Sin insectos, muchas frutas no crecerían. Trabajamos en la base de la red alimentaria. Muchas plantas no podrían reproducirse sin nuestra ayuda y entonces no habría suficiente comida para todos los animales herbívoros. Los pesticidas y la contaminación nos están haciendo mucho daño. —El enjambre de mariposas bate sus alas haciendo el ruido de una pequeña nube tormentosa. Dalia continúa—: Cada vez hay menos campos con flores y nuestros hogares en los bosques están siendo destruidos. Muchos terrenos están siendo cementados o eliminados, de modo que no tenemos donde refugiarnos en invierno y no tenemos comida suficiente en verano. ¡Imagínalos un verano sin mariposas, un verano sin abejas o libélulas!

Dalia hace una última ronda por la clase y luego regresa al enjambre de mariposas. Las pequeñas criaturas comienzan a calmarse de nuevo. Juntas vuelan hacia Mana y se colocan, batiendo las alas apresuradamente, en su vestido. Mana está cubierta desde los hombros hasta los tobillos con una capa de alas multicolores. Los niños nunca hubieran imaginado que las mariposas pudiesen alterarse tanto.

Fauna se adelanta de nuevo hacia la clase. Parece emocionada por las palabras de sus amigos. Los niños se sienten de la misma manera. Aunque apenas conocen a Mana, Fauna y a sus amigos animales, ya sienten la necesidad de ayudarles.

—Estos amigos son solo unos pocos de los que están en problemas —dice Fauna y sacude lentamente la cabeza—. Hablar con todos los animales en dificultades llevaría semanas y meses. Solo con estas pocas historias os podéis imaginar que la situación no es buena para muchos muchos animales ahí afuera. Hay tantos en peligro de extinción... y yo solo soy responsable de los animales. Mis hermanas, que son responsables de todas las otras criaturas vivas en la Tierra, os dirían que la cosa no está mucho mejor para muchos otros organismos vivos. Como he dicho, hay humanos que toman medidas e intentan ayudar. Pero no son suficientes. Sé que os importa. Puedo verlo en vuestras miradas. Pero a veces, cuando la gente se hace mayor, se olvida de la importancia de la naturaleza, aunque no debería ser así, es muy triste.

En ese momento, una pequeña criatura de aspecto mullido, pelaje rojo brillante, pecho oscuro y marcas blancas en la carita, cruza corriendo la puerta y se sube al hombro de Fauna. Parece una mezcla entre zorro y oso pequeño, con una larga cola muy tupida y una carita de hocico puntiagudo y ojos saltones. Es tan cariñoso que casi parece demasiado tierno para ser real. Algunos de los niños aplauden divertidos y olvidan por un momento la tristeza que se ha diseminado por la habitación.

—Este es mi buen amigo el panda rojo Terry—dice Fauna, y lo mira con una sonrisa—. Vive en Asia, en algún lugar al este de la cordillera del Himalaya. Su especie también está en peligro de extinción, porque su hábitat está siendo destruido. Pero, al igual que todas las demás criaturas vivientes, tiene derecho a vivir en la Tierra con nosotros. Terry se dirige a los niños con su carita peluda.

—A veces los humanos preguntan: ¿para qué servimos?, ¿qué aportamos al mundo? —dice Terry, y se frota la nariz con una patita. Estornuda. Los niños casi olvidan la pregunta cautivados por su

aspecto, cuando de repente los mira con una mirada muy seria en sus ojos redonditos—. Pero, ¿por qué tenemos que justificar nuestra existencia y los humanos no? ¿Por qué tenemos que decirles por qué debemos ser respetados y protegidos? —A Terry se le eriza el pelaje. Su rabia contrasta con su aspecto blandito y tierno—. Recordad: siempre es más fácil destruir algo que crearlo o protegerlo. Una vez que algo ha desaparecido, no se puede traer de vuelta. Así que, por favor, ayudadnos. Ya sería una gran ayuda que dejarais de amenazarnos o cazarnos, que dejarais de destruir o contaminar nuestros hogares. No es mucho pedir, de verdad.

La rabia de Terry se va disipando a medida que mira alrededor de la clase con ojos suplicantes. El corazón de cada niño se derrite ante la mirada de sus ojos llorosos.

—Terry y todos sus amigos necesitan vuestra ayuda —continúa Fauna, acariciando con la mano el pelaje rojo brillante de Terry, tratando de calmarlo—. Lo bueno es que el mundo puede cambiar y convertirse en un lugar mejor para los humanos y para todas las demás criaturas. Todos vosotros podéis ayudar. Por eso estoy aquí. Por eso estamos aquí. Para contaros las cosas que van mal, pero también para deciros que hay esperanza y que podemos hacer que el mundo sea un lugar mejor para todos.

Con estas palabras, Fauna, con Terry al hombro, se acerca a su madre. Mana le da un beso en la frente y le sonríe cálidamente. Las miradas de todos los animales, así como las de Mana y Fauna se dirigen a la clase. Los niños no saben qué decir. Muchas preguntas y emociones pasan por sus cabezas y corazones, desde la rabia por lo que se ha hecho a sus nuevos amigos, a la impotencia y el dolor, a la esperanza y la sed de acción. Saben que quieren ayudar.

—Muchas gracias, Fauna, y a todos vosotros también —dice don Amador y toma lugar frente a la clase, intercambiando miradas con cada uno de los amistosos animales—. Ciertamente hay muchas cosas que van mal. Por eso estamos aquí, ¿verdad? —Don Amador da una palmada y la pena abandona la sala. Todos en la clase pueden sentir la ola de entusiasmo que emana de su profesor—. Queremos aprender

sobre las cosas que no van bien, y después queremos analizarlas y decidir **cómo podemos mejorarlas**. Durante el resto de la semana, Fauna y Mana se quedarán con nosotros, al igual que la mayoría de sus amigos. Tendréis la oportunidad de hablar con ellos y trataremos de encontrar maneras de ayudarles o de hacer que otros les ayuden. Es un gran desafío, pero como sucede con todos los grandes desafíos, antes de que podáis resolverlos, tenéis que averiguar cómo y por dónde empezar. Lo haremos paso a paso. Así que, todo el mundo, arriba y a charlar con nuestros invitados. Hablad con ellos y aprended de ellos. Tienen mucho que contaros. Hay mucho que analizar y más que hacer. Empecemos.



En el momento en que don Amador termina de hablar, todos los niños se levantan de sus asientos como si fueran una sola persona y corren emocionados hacia el frente de la clase. No sienten miedo ni vergüenza de hablar con sus invitados y, en pocos minutos, la clase está llena de charlas y risas, e incluso alguna lágrima por aquí o por allá.

Don Amador se acerca a Mana e intercambian una sonrisa. Observan a Fauna por un momento, en profunda conversación con cinco niños y Terry en su hombro.

—Gracias por venir, Madre Naturaleza —dice finalmente don Amador.

—Oh, no hay nada que agradecer —responde Mana y las mariposas de su vestido aletean sincronizadas—. Hemos estado callados demasiado tiempo. Ya era hora de involucrarse.

—Entonces, ¿se unirán otros a tus esfuerzos?, ¿tus otras hijas?, ¿el gran Caeli? —pregunta don Amador.

—Ya veremos. Trataré de convencerlas. Tal vez, con la ayuda de estos niños, pueda sacarlas de su ensoñación. Es hora de despertar y hacer frente a los desafíos. Todos y cada uno de nosotros tenemos que hacer nuestra parte. Pero estos niños, los que más. Es su futuro después de todo. Deben asegurarse de que será el futuro que quieren.

Don Amador observa su clase. El panda rojo, Terry, está saltando de la cabeza de un risueño niño al hombro de una niña saltarina. Una niña y un niño están sentados en el regazo de Héctor, el oso polar, inspeccionando sus enormes dientes con profundo respeto. En un rincón de la habitación, Marv, el orangután, está contando a varios de los chiquillos una historia, gesticulando ampliamente con sus largos brazos.

—Bueno, verlos así me da esperanza —dice don Amador y sonríe.

La Madre Naturaleza asiente: —A mí también.

¿Te gustaría saber más?



Especies en peligro de extinción

¿Cómo funciona la clasificación de las especies en peligro de extinción?

https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/animales-peligro-extincion_12536/1

La Lista Roja de especies en peligro de extinción. ¿Qué organismos están en peligro de extinción?

<https://www.iucnredlist.org/>

(lista mundial en castellano, francés e inglés).

Esfuerzos de conservación. ¿Qué podemos hacer?

https://www.wwf.es/nuestro_trabajo/especies_y_habitats/conservacion_de_especies_amenazadas/

<https://www.iucn.org/es/ayudenos-a-mantener-la-naturaleza-viva>

Sobre el equipo Érase una vez

(OUAT-Team, de sus siglas en inglés *Once upon a time*).

Las autoras y autores principales de los relatos, así como algunas de las ilustradoras e ilustradores, son científicas y científicos de muchos países que en su mayoría trabajan o trabajaron durante el desarrollo del proyecto en instituciones de Bremen y Bremerhaven (Alemania), pero también en Argentina, España, Israel y el Reino Unido.

Rodrigo da Costa Portilho Ramos es paleoceanógrafo (un oceanógrafo de los océanos del pasado) y experto en foraminíferos planctónicos y en geoquímica. Actualmente trabaja en el Centro de Investigación MARUM de la Universidad de Bremen (Alemania). Su investigación se dirige a comprender mejor los ecosistemas de corales de aguas frías del océano Atlántico y del mar Mediterráneo y su relación con cambios climáticos pasados. Rodrigo es licenciado en Biología/Ciencias de la Vida por la universidad UNI-RIO de Brasil, y tiene una maestría y un doctorado en geociencias por la Universidad UFF de Brasil. Escribió la historia «Mi vida, tu vida» para este libro con el apoyo y contribuciones de su compañera de vida no académica **Sonja Böske da Costa**. Sonja es diplomada en gestión de la comunicación y es traductora jurada (alemán-inglés). Ha estado trabajando como traductora científica y legal como empleo adicional durante varios años.

Denise Müller-Dum es comunicadora científica profesional y escritora. Obtuvo su doctorado en geociencias en la Universidad de Bremen (Alemania) (2015) y hasta hace poco trabajó como investigadora postdoctoral en el Instituto de Física Ambiental de esa misma universidad, antes de pasar a la comunicación científica. Es madre de dos hijas y autora de varios libros infantiles sobre temas ambientales. www.muellerdum.net, Instagram/Twitter: [@dmuellerdum](https://twitter.com/dmuellerdum)

Nelson Bralade Selekere hizo su maestría en Geociencias Marinas en la Universidad de Bremen (Alemania) y realizó una estancia de dos meses con el equipo de la OUAT en 2018. Escribió una historia sobre Luna y el petróleo como parte de su proyecto geocientífico orientado a la ciencia y la comunicación. Dharma Reyes Macaya le guio en los primeros pasos de la escritura y Hadar Elyasiv y Gema Martínez Méndez llevaron la historia a la forma final que se puede leer en este libro.

Hadar Elyashiv es una geocientífica marina que trabaja en estos momentos en su doctorado en el Centro de Investigación MARUM de la Universidad de Bremen (Alemania) y en el departamento de Geociencias Marinas del Estrecho de Moisés de la Universidad de Haifa (Israel). Su investigación está dedicada a comprender mejor la distribución del lodo y arena en los océanos por eventos catastróficos como son por ejemplo los deslizamientos de tierra submarinos. Le encanta la parte de la ciencia relacionada con descubrir y más aún el brillo en los ojos de niñas, niños y adultos cuando entienden alguna de las complejidades y conectividades de los procesos naturales; por eso se involucra en comunicación científica siempre que puede.

Dharma Reyes Macaya es bióloga con una maestría en oceanografía por la Universidad de Concepción (Chile). Actualmente está realizando su doctorado en paleoceanografía en el Centro de Investigación MARUM de la Universidad de Bremen con estancias frecuentes en el Centro Lyell de la Universidad Heriot Watt (Reino Unido). Dharma estudia los cambios en la circulación oceánica y la oxigenación de la región costera de América del Sur. Es una gran entusiasta de la comunicación científica y de la vinculación de su investigación con las comunidades locales. Es una de las fundadoras del proyecto «Érase una vez» y miembro de la ONG Conciencia Sur.

Mariem Saavedra Pellitero es micropaleontóloga y a día de hoy trabaja en la Universidad de Birmingham (Reino Unido) pero estuvo afiliada a la Universidad de Bremen durante parte del desarrollo de este libro (2011-2019). Se unió al proyecto multidisciplinario «Érase una vez» con la ilusión de transmitir su amor y pasión por la «ciencia» de una manera creativa y visual. Ilustró parte de la historia de Nelson (y ayudó en su desarrollo) y la portada de este volumen. Twitter: [@MariemSaavedra](https://twitter.com/MariemSaavedra)

Belén González Gaya y María Vila Costa, investigadoras de química ambiental y genómica ambiental, se conocieron en el Instituto de Evaluación Ambiental e Investigación del Agua (IDAEA-CSIC) de Barcelona (España) donde desarrollaron el trabajo científico que se ha convertido en este cuento infantil. Belén trabaja actualmente en la Estación Marítima de Plentzia de la Universidad del País Vasco (EHU/UPV) (España) y allí **Aida Zuriñe Campos Vivanco** ilustró el cuento como trabajo final de su postgrado en Ilustración Científica (EHU/UPV). Twitter: [@BGonzalezGaya](https://twitter.com/BGonzalezGaya) (Belén), Instagram: [@vivoenpangea](https://www.instagram.com/vivoenpangea) (Aida)

Rebecca Borges es una ecóloga marina apasionada por la conservación de la naturaleza, la cartografía y las buenas conversaciones. Esto la llevó a la comunicación científica a través de mapas e historias. Rebecca es licenciada en Biología por la Universidad Federal de Ceará (Brasil), hizo una maestría en Ecología Aplicada y Conservación por la Universidad de East Anglia (Reino Unido) y realizó su doctorado en Planificación Espacial de Manglares y Pesca en Pequeña Escala en el Centro Leibniz de Investigaciones Marinas Tropicales (ZMT) de la Universidad de Bremen (Alemania), en colaboración con la Universidad Federal de Pará (Brasil). Rebecca también está aprendiendo con entusiasmo sobre eco-socialismo y ecología marxista y, inspirada por los conocimientos y la resistencia indígenas, está tratando de ayudar en la búsqueda de, en palabras de A. Krenak, «ideas para posponer el fin del mundo». Los cuentos son sin lugar a dudas una de esas ideas.

Guilherme Abuchahla es doctorando en el Centro Leibniz de Investigaciones Marinas Tropicales (ZMT) de Bremen (Alemania). Tiene una maestría en Gestión Ambiental del Instituto de Investigación de Ecosistemas de la Universidad Christian-Albrechts de Kiel (Alemania) y una licenciatura en Biología de la Universidad Presbiteriana Mackenzie, São Paulo (Brasil). Dibujar es una forma de escape y relajación para él, así como un formato diferente para comunicar su ciencia.

Ameris Ixchel Contreras Silva hace su doctorado en el Centro Leibniz de Investigación Marina Tropical (ZMT) de Bremen. Sus intereses científicos incluyen la ecología de arrecifes de coral, la ecología espacial y las interacciones ecológicas, así como las interacciones socio-ecológicas. Ameris está especialmente interesada en determinar cómo los impactos humanos afectan o alteran las comunidades de los arrecifes de coral. A día de hoy, investiga cómo ciertos factores de estrés (la contaminación, el desarrollo costero o la tala de manglares) afectan a los arrecifes del mar del Caribe mexicano. Es licenciada en Hidrobiología por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) de la Ciudad de México y tiene una maestría en Geomática Aplicada por el Centro de Investigación en Geografía y Geomática (CentroGeo), en la Ciudad de México. Allí se apasionó por la cartografía espacial y temporal de ecosistemas naturales con teledetección. Ameris disfruta comunicando ciencia a través de historias, teatro, música y mapas.

Camila Neder es bióloga graduada por la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) (Argentina). Lleva a cabo su investigación doctoral en el Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA-CONICET-UNC) y en el Instituto Alfred Wegener de Investigación Polar y Marina (AWI) de Bremerhaven (Alemania). Su investigación se focaliza en la distribución de animales bentónicos antárticos y en cómo se enfrentan al cambio climático actual con, en algunos casos, nuevas posibilidades de expansión, pero también con riesgos de extinción (pequeña diferencia de redacción, pero enormes implicaciones para los ecosistemas). Con el aumento de la temperatura del aire y el retroceso de los glaciares, el aporte de sedimentos a las zonas costeras es cada vez mayor. Esto, combinado con su interés por la comunicación científica, motivó a Camila a escribir la historia de Plumi. A Camila le encanta el chocolate negro.

Manfred Schloesser obtuvo un doctorado en química y trabajó como investigador postdoctoral en la Universidad de Pennsylvania en Filadelfia (EE.UU.). De vuelta a Alemania, trabajó en genética humana en la Universidad de Göttingen y tras casi 10 años allí, consiguió un puesto permanente en el Instituto Max Planck de Microbiología Marina de Bremen como coordinador científico. Traducir temas científicos a algo comprensible para el público laico ha sido su principal tarea durante más de 20 años como jefe de prensa en Bremen. Le encanta haber participado en varias campañas científicas en el Pacífico, el Atlántico Sur y en el mar del Norte. Ahora disfruta de su jubilación y está feliz de participar en este proyecto. Toda su vida ha dibujado y esbozado continuamente situaciones cotidianas en sus cuadernos de dibujo. Puedes echar un vistazo en: <https://www.flickr.com/photos/manfredschloesser>

Gema Martínez Méndez es licenciada en Ciencias del Mar por la Universidad de Vigo (España), obtuvo una maestría en Geociencias Costeras e Ingeniería por la Universidad de Kiel y se doctoró en paleoceanografía por la Universidad Autónoma de Barcelona (España). Llegó a Bremen como investigadora postdoctoral y trabajó en el Centro de Investigación MARUM de la Universidad de Bremen (2010-2017) y en el Instituto Alfred Wegener de Investigación Polar y Marina (AWI) en Bremerhaven (2018-2019). Ha investigado sobre la circulación oceánica y los climas del pasado durante más de 16 años. Sus áreas de

investigación se han encontrado principalmente en el hemisferio sur, Sudáfrica incluida, aunque utilizando testigos de sedimentos marinos y no yacimientos de cacas de ratifantes. A Gema le hizo gracia que este bicho parecido (a priori) a un roedor, esté más emparentado con los elefantes que con las ratas y que ¡sus excrementos sean tan útiles para la ciencia! www.martinez-mendez.com

Dorothea Brückner es investigadora principal de la Unidad de Investigación de Abejas de la Universidad de Bremen (Alemania). Fue la supervisora de los proyectos de doctorado de Tchuenguem y Mazi Sanda y más tarde establecieron una colaboración entre la Universidad de Bremen y la Universidad de Ngaoundéré (Camerún) en el marco de un programa de asociación del DAAD (Servicio Alemán de Intercambio Académico) para seguir investigando sobre las abejas.

Heather Johnstone, trabaja en el Centro de Investigación MARUM de la Universidad de Bremen y es doctora en paleoceanografía por la Universidad de Bremen (Alemania). Realiza análisis químicos de conchillas de foraminíferos para reconstruir las condiciones oceánicas del pasado. Heather está interesada en comunicar y enseñar ciencia, y en cómo transmitir temas complicados como los ciclos químicos globales de forma sencilla. También le gusta dibujar... y las abejas.

Stephan Juricke es un científico del clima de la Universidad Jacobs de Bremen y del Instituto Alfred Wegener de Investigaciones Polares y Marinas en Bremerhaven (Alemania). Su investigación se centra en la modelización del clima, es decir, la simulación del tiempo y el clima en supercomputadoras para ayudarnos a comprender y predecir mejor los cambios futuros en el sistema climático. Una de sus razones para convertirse en científico fue la esperanza de poder ayudar a comprender mejor y, en consecuencia, proteger la naturaleza y la biodiversidad del planeta. Stephan siempre ha sido un apasionado de la escritura, de contar historias y de la comunicación científica.

Thomas Rackow es investigador postdoctoral y modelador de clima en el Instituto Alfred Wegener de Investigación Polar y Marina en Bremerhaven (Alemania). Trabaja en mecanismos de variabilidad climática y errores sistemáticos en modelos climáticos. Su objetivo científico es añadir

características y procesos todavía no incluidos (por ejemplo, remolinos oceánicos de mesoescala, fracturas en el hielo marino o la deriva de icebergs) a simulaciones numéricas del clima y del tiempo actuales. Estas adiciones mejorarán las predicciones hechas por los modelos. Thomas se involucra en comunicación científica y arte siempre que puede y busca continuamente nuevos medios de visualizar el cambio climático y sus impactos para el público de forma creativa. Instagram: [@polarthomas](https://www.instagram.com/polarthomas)

Yuly Lorena Allende y **Katja Brommer** son ilustradoras residentes en Bremen (Alemania) que se enamoraron del proyecto cuando lo conocieron y se unieron para ayudarnos con las ilustraciones de este segundo volumen. Si quieres saber más sobre su trabajo:

Yuly: y_lorena_arias@hotmail.com, [Facebook](#), Instagram [@yulys_arte](https://www.instagram.com/yulys_arte),

Katja: info@kromafila.de, www.kromafila.de

Además de las autoras, autores, ilustradoras e ilustradores mencionados arriba, muchas más científicas y científicos componen el equipo de OUAT y también han sido clave para el desarrollo de este volumen y del proyecto proporcionando comentarios sobre las historias, traduciéndolas a varios idiomas antes de enviar los textos a los revisores profesionales, escribiendo propuestas de financiación o asegurándose de que nos hayamos mantenido visibles en las redes sociales y con eventos de lectura.

Equipos de traducción

Alemán: Eva Alexandra Bischof, Sandy Boehnert, Sonja Böske da Costa, Friederike Grimmer, Stephan Juricke, Lina Madaj, Neele Meyer, Denise Müller-Dum, Manfred Schlösser

Castellano: Belén González Gaya, Camila Neder, Gema Martínez Méndez, Lucía Rivero Cuesta, Mariem Saavedra-Pellitero, Aida Zuriñe Campos Vivanco

Francés: Pierre-Olivier Couette, Sarah Coffinet, Yann Marcon, Julie Meiland, Alice Lefebvre

Chino: Ting-Wei Wu, Ting-Yu Hsu, Nai-Hui Liao, Yancen Liu, Cenling Ma, Yao Xie

Equipo de financiación

Dharma Reyes-Macaya, Ameris Ixchel Contreras-Silva,
Natalie Höppner, Rebecca Borges,
Gema Martínez-Méndez (Financiación de CERFA)

Equipo de marketing, distribución y redes sociales

Sandy Boehnert, Lina Madaj, Neele Meyer, Valeriia Kirillova, Franziska Tell

Crear un segundo volumen de historias no era el único objetivo del proyecto «Érase una vez... un cuento científico» en su segunda fase». También hemos llevado a cabo eventos de lectura de las historias del volumen I para difundir su contenido e interactuar con el público. Además, miembros del equipo buscaron ayuda y tradujeron el primer volumen a más idiomas. A continuación, los nombramos a ellos y a sus ayudantes (en cursiva):

Filipino: Deborah Tangunan, *Richard Jason Antonio, Jamila Abuda, Drew Carrillo, Pam de la Cruz, Karla Marlyn Escobar, Geleen Rica Javellana, Marietta de Leon, Marian Verónica Perote, Ma. Hilda Tarroc Ventura, Emmanuelle Villaflor, Timothy James Dimacali, Rogene Gonzales*

Chino: Haozhuang Wang, Yangyang Liu, Cenling Ma, Yancen Liu, Yuqing Liu, Ziliang Qiao, Yu Wang, Huidi Xiong, Yu Zhu

Portugués: Rebecca Borges, Catarina Cavaleiro, Rodrigo da Costa Portilho Ramos, Andreia Rebotim, Célia Santos, Marina Costa Rillo. Profesorado y estudiantes de los programas de postgrado Estudios de Traducción y Laboratorio de Traducción de la Universidad de São Paulo (Brasil), del Instituto de Letras de la Universidad Federal Rio Grande do Sul (Brasil) y de la Facultad de Letras de la Universidad de Lisboa llevaron a cabo la corrección de idioma: *Gerson Roberto Neumann, Guilhermina Jorge, Angela M.T. Zucchi (profs.), Cátia Gomes, Cláudia Fernanda Pavan, Daniela Coelho, Frederico Figueira, Luana Aleixo Nobre, Marianna Ilgenfritz Daudt, Tânia Santos and Renato Pivato Rodrigues* (estudiantes).

Francés: Pierre-Olivier Couette, Sarah Coffinet, Yann Marcon, Marine le Minor

Hebreo: Hadar Elyashiv

Ruso: Valeriia Kirillova

Italiano: Leonardo Tamborrino, Mattia Greco, *Alessandra Assioli, Federica Capparelli*

En relación a la creación de libros en nuevos idiomas, le damos unas gracias muy grandes a Melanie Wichlein por su ayuda con InDesign.

¿Dónde investigamos?

La vida académica va acompañada a menudo de muchas mudanzas alrededor del mundo. Puedes ver nuestras afiliaciones actuales o anteriores durante el período de desarrollo del libro (2018-2020) aquí:

Alfred-Wegener-Institute-Helmholtz-Centre-for-Polar-and-Marine-Research (AWI), Bremerhaven, Alemania

Universidad Jacobs de Bremen, Alemania

Centro Leibniz de Investigaciones Marinas Tropicales (ZMT), Bremen

Estación Marítima Plentzia, Universidad del País Vasco (EHU/UPV), Plentzia, España

Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA-CONICET-UNC), Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Instituto de Evaluación Ambiental e Investigación del Agua (IDAEA-CSIC), Barcelona, España

Instituto de Física Ambiental (IUP), Bremen, Alemania

Instituto Max Planck de Microbiología Marina, Bremen, Alemania

MARUM - Centro de Ciencias del Medio Ambiente Marino, Bremen, Alemania

Senckenberg am Meer, Wilhelmshaven, Alemania

Universidad de Birmingham, Reino Unido

Universidad de Bremen, Alemania

Universidad de Haifa, Israel

Las palabras finales de este segundo volumen están dedicadas a decir:
«¡Muchas gracias!»

... al escritor científico Jaaspert Singh, quien ha sido un gran entusiasta del proyecto; nos dio un taller sobre cómo escribir historias y apoyó el proceso de escritura del volumen II. La escritora científica Padma Venkatraman también compartió su saber sobre cómo escribir historias con nosotros. Ambos talleres se organizaron en colaboración con el Hanse-Wissenschaftskolleg de Delmenhorst y agradecemos muy sinceramente el apoyo de esta institución.

... a muchas amistades y colegas que nos han ayudado en esta segunda fase del proyecto en formas varias (leyendo historias, revisando el trasfondo científico...): Brian Chase, Sophie Chattington, Aurelié Cou, Stefan Christ, Iván Hernández Almeida, Diederik Liebrand, Carolina Matula, José Luis Martínez Calvo, Peter McInerney, Corona Méndez González, Lottie Miller, Andrea Orfanos Cheuquela, Montserrat Origel, Lisset Salinas Pinacho, Natalia Servetto, Matthias M. Schneider, Pieter Tans, Rosa Ivette Tapia Silva, Ulrike Prange and Henry Wu.

... a Rita Kellner-Stoll y Reiner Stoll de la fundación KELLNER & STOLL-STIFTUNG FÜR KLIMA UND UMWELT junto con el editor Horst Temmen (www.edition-temmen.de) por hacer posible que los volúmenes I y II se difundan ampliamente en la web gracias a su publicación como libros electrónicos y en formato papel (como *print-on-demand*).



I D E A



Más información:

<https://sites.google.com/view/eraseunavez-uncuentocientifico>

Contacto:

ouat.scientific.story@gmail.com

