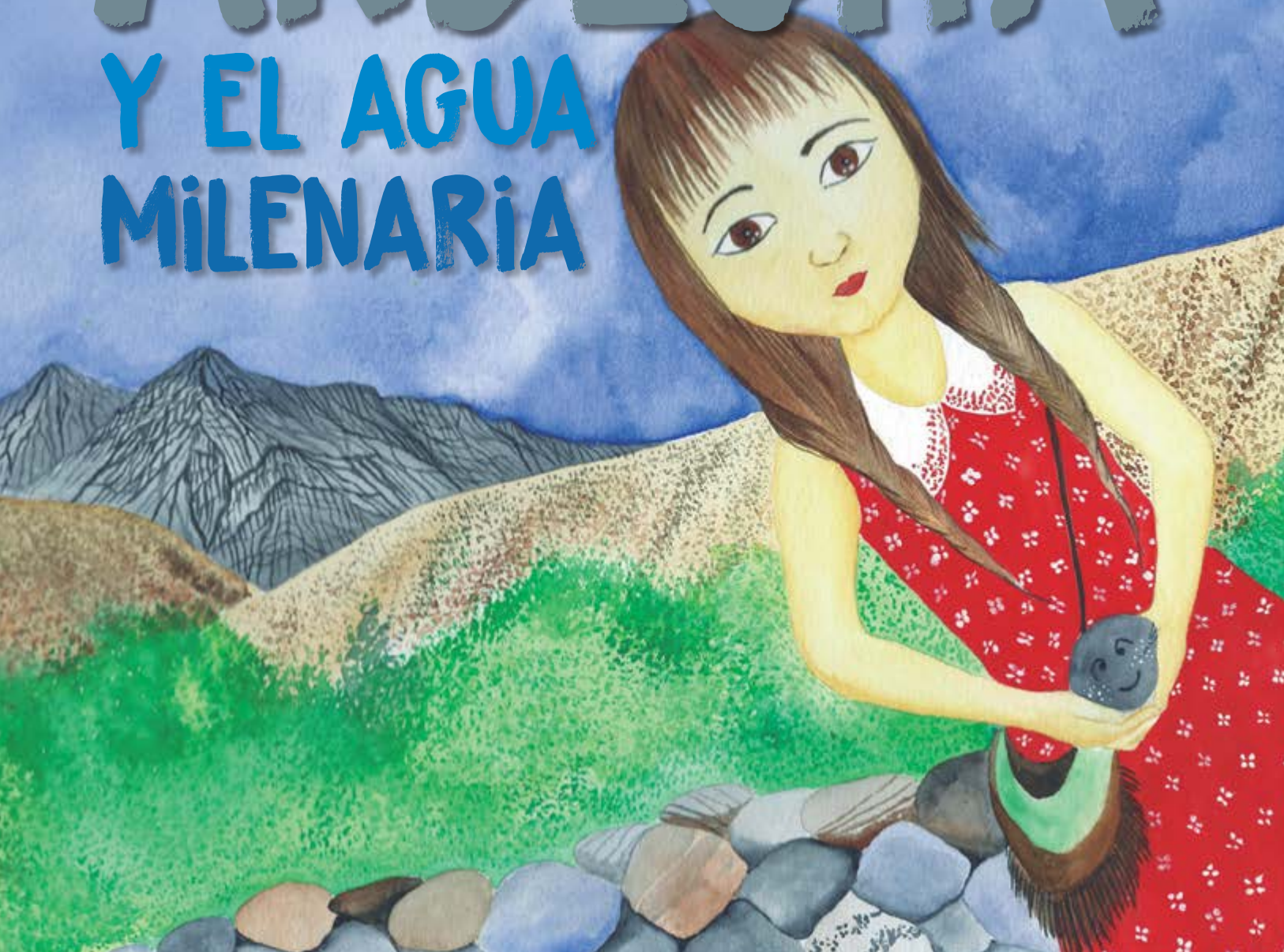


||||||| LA Roca |||||

ANDESITA

Y EL AGUA
MILENARIA



Paloma Núñez Farías | Ilustración: Miguel Ponce Cortés
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas



¿Cómo no compartir con otros las experiencias y belleza de montañas, glaciares y ríos? Elementos naturales que al igual que Andesita, nacieron antes que nosotros existiéramos, nos vieron llegar y con seguridad nos verán partir.

Largos periodos compartimos con Paloma Núñez, autora del cuento, que con mucha creatividad en esta obra une la ciencia, educación y experiencias de las personas de la cordillera. Así nos embarcamos en este libro. Acudimos a Miguel Ponce, artista oriundo de Tulahuén; él fue la persona que pudo plasmar las bellezas de la cordillera, logrando delicadas páginas hechas con mucho cariño, inspiración y destreza. En conjunto recorrimos el valle del río Grande del Limarí, observamos detalle a detalle las rocas y sus mejores ángulos. Así, después de mucho trabajo, paciencia y ciencia, el cuento de la **Roca Andesita** tomó vida. Hoy está frente a nosotros como un retrato de la historia pasada, presente y futura de la región. Para que los niños y niñas lo lean, Andesita pase a ser suya y su medio natural no sea indiferente.

Estar en la montaña aviva nuestra capacidad de asombro, despierta la investigación y la ciencia. Detrás y más allá de las montañas, hay periodos de millones de años, demasiado tiempo para nuestra comprensión, rocas nacidas del fuego y de la fuerza de la Tierra. Las montañas se mueven a lo largo de las eras, se elevan, caen y dan vida como una sinfonía viva de la Tierra.

Quien haya estado en la montaña ya no permanece indiferente a los cambios, estar en ella emociona, cambia la forma en que nos vemos a nosotros mismos, modelan nuestros espíritus, y nos devuelven la capacidad de asombro.

A los montañeros(as) de la vida, ciencia y educación.

Gustavo Freixas Jiménez



LA Roca
ANDESITA
Y EL AGUA MILENARIA



Créditos

Edición y creación: Paloma Núñez y Gustavo Freixas

Ilustraciones: Miguel Ponce

Idea narrativa: Paloma Núñez, Gustavo Freixas y Alejandra Farías

Asesores científicos: Shelley MacDonell, Francisco Squeo, Antonio Maldonado, Marcelo Rivadeneira, Claire Ponsac, Camilo Guzmán, Nicole Shaffer, José Rutllant y Pablo Álvarez.

Apoyo de la comunidad local: Carlos Peralta, Alex Cortés, Daniela Canihuante y Abel Torres

Edición de textos: Alejandra Farías, Patricio Jofré y Marcela Zavala

Diagramación: Janina Guerrero

Impresión mayo 2019 por Andros Impresores.

Agradecimientos

Tierra y Valle de los Niños y Niñas, Escuela Las Breas de Río Hurtado, Comunidad Indígena Canihuante, Junta de Vigilancia Río Elqui, Comunidad Agrícola Estancia Estero Derecho, Asociación de Canalistas Embalse Recoleta, Junta de Vigilancia Río Hurtado, Laboratorio PROMMRA Universidad de La Serena, Municipalidad de Paihuano y Municipalidad de Río Hurtado, Trabajadores Minera Los Pingos de Tuluahuén, integrantes de la comunidad que participan del Proyecto de Ciencia Ciudadana Vecinos de las Nieves, Mesa de Educación para la Sustentabilidad y Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, Región de Coquimbo.

Claudio Vásquez, Carolina Álvarez, María de los Ángeles Gallardo, Nelson Vásquez, Ángela Rojas, Andrés Hevia, Franco Cuevas, Paula Plaza, Pilar Molina, María Irma Soto, Luis Ponce, Dina Cortés, Luis Ponce C., Óscar Pino y Ananda Pino.

Proyecto CONICYT “Fortalecimiento de la generación y transferencia del conocimiento científico interdisciplinario de CEAZA, a partir de la vinculación con los territorios y ecosistemas de la región de Coquimbo” (2017 al 2020).

Prólogo

La cordillera de los Andes ocupa gran parte del territorio de la Región de Coquimbo, en ella ocurren fenómenos fundamentales del ciclo hidrológico que permiten la presencia del ecosistema y de la sociedad humana en zonas áridas.

Andesita, personaje principal de este cuento, recorre el territorio desde la cordillera hasta el mar, desde su forma como roca madre hasta los fragmentos finos que componen los suelos, para presentarnos los procesos que por millones de años han permitido generar el ciclo del agua y la biodiversidad en la Tierra. ¿Por qué una roca? Debido a que determina la composición mineral de los suelos y la calidad de las aguas que soportan la vida en sus diferentes formas.

En el transcurso de la historia nos encontramos con elementos técnicos que nos permiten entender que el clima árido de la cordillera se caracteriza por sus escasas precipitaciones, aire muy seco, alta radiación solar y grandes cambios de temperatura durante el día, el año y entre los años. Estas características generan fenómenos como la “intemperización” y cambios ambientales que afectan a las rocas y su posterior transporte y acumulación.

Esta dinámica de cambios físicos de las rocas genera paisajes diversos por los que Andesita transita en su periplo y en los que están presentes elementos como la pendiente y la exposición al sol; o laderas que se exponen de manera diversa a los factores ambientales, como el viento y la temperatura. Asimismo, en estos sectores nos encontramos con variables como la altitud y la isoterma cero que determinan la forma en que se produce la precipitación (sólida o líquida). Así, en zonas visitadas por nuestra amiga, la presencia de la nieve y glaciares reservan agua que aporta en muchas cuencas más del 70 % del agua total producida en una temporada.

La biodiversidad presente en la cordillera, así como la grafica este cuento, se explica por su diversidad de paisajes relacionados con la geomorfología; pendientes, depósitos de aluviones y terrazas que ofrecen condiciones de mucha o poca agua, que en acción conjunta con la temperatura, aportan al desarrollo de flora y fauna únicas y con gran capacidad de adaptación.

El cuento de Andesita nos muestra el proceso en que el clima, el agua, la biodiversidad, geología y geomorfología se conectan para formar un territorio único y frágil, que la sociedad es responsable de conservar y respetar.

Los invitamos a conocer las aventuras de esta roca, la que nos brinda mayor conciencia de aquellos elementos que permiten la subsistencia del entorno y de nosotros mismos.

Dr. Pablo Álvarez Latorre

Universidad de La Serena

Laboratorio de Prospección, Monitoreo y Modelación de Recursos Agrícolas y Ambientales (PROMMRA)

Presentación

La Roca Andesita y el Agua Milenaria es un cuento acerca de la cordillera de la zona árida de Chile. Presenta los diversos ecosistemas de cordillera y la cultura humana de la trashumancia en la zona, elementos conjugados con la geología del territorio y los cambios terrestres que por millones de años dieron origen a la actual cordillera de los Andes.

Este es un material pedagógico especialmente dirigido a profesores junto con niños y niñas entre 6 a 10 años que viven en la precordillera, con el propósito que esta publicación les ayude a comprender el ciclo del agua, el paisaje y su influencia en su comunidad, en la ciudad y en el mundo.

Este nuevo libro forma parte de la serie de libros ilustrados y musicales “Cuentos Infantiles Con Ciencia”, iniciativa del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA). Este trabajo fue desarrollado en alianza con las comunidades de agua y científicos especialistas en el sistema hídrico de cordillera.

Este material usa diversos formatos y recursos pedagógicos que entregan información, estimulan los sentidos y fortalecen procesos cognitivos con ilustraciones acerca de los glaciares de roca y ecosistemas de cordillera, de vital importancia para la vida en las cuencas de la Región de Coquimbo. Caracteriza ecosistemas desde el manejo sustentable del agua. Además, en el proceso creativo surge la prosa literaria como una característica del territorio, inspiración que nos hereda Gabriela Mistral.

El cuento “La Roca Andesita y el Agua Milenaria” busca aportar a una cultura del agua, para poner en valor el sistema hídrico de cordillera que depende, en gran medida, de los glaciares de montaña en períodos de la falta de recursos hídricos. Igualmente, conjugó el manejo del agua en el territorio y las prácticas culturales que surgen en torno a él. El desafío de este cuento es graficar la diversidad de elementos asociados al agua en el territorio y los diferentes estados de este vital elemento, para su uso consciente y protección.



¿Cómo se usa este cuento?

Este libro posee 44 páginas ilustradas, con textos en prosa y verso. Para enriquecer el aprendizaje se agrega un concepto científico o cultural por página. El material finaliza con actividades pedagógicas diseñadas para el 1º ciclo básico.



Ilustración

Andesita gira y gira hasta caer entre el glaciar. Luego por cientos y cientos de años este góldo entorno es su hogar.

Texto cuento

La criosfera corresponde al agua que se encuentra en estado sólido o congelada en la Tierra. Son parte de la criosfera el hielo existente en los mares, lagos, ríos, glaciares, casquetes polares y en el suelo congelado (permafrost). Estas acumulaciones de agua congelada cambian, aumentando o disminuyendo, escalas que varían desde horas hasta milenios y su tamaño depende de la temperatura global del planeta.

Texto científico o cultural

EDN	Mesozoico		Cenozoico	
EIA	Mesozoico		Cenozoico	
Período	Triásico	Jurásico	Cretácico	Quaternario
Época	Triásico	Jurásico	Cretácico	Quaternario

Escala de la edad de la Tierra

LA ROCA ANDESITA Y EL AGUA MILENARIA

Esta es la historia de una roca llamada Andesita.
Cuentan que primero fue una gran piedra
que luego quedó chiquita.



Jurásico
201 - 145 M.A.



Mioceno
23 a 5,3 M.A.



Plioceno
5,3 a 2,5 M.A.



Holoceno
200 A.C. 100 D.C.



Actualidad
1000 D.C. 2015 D.C.

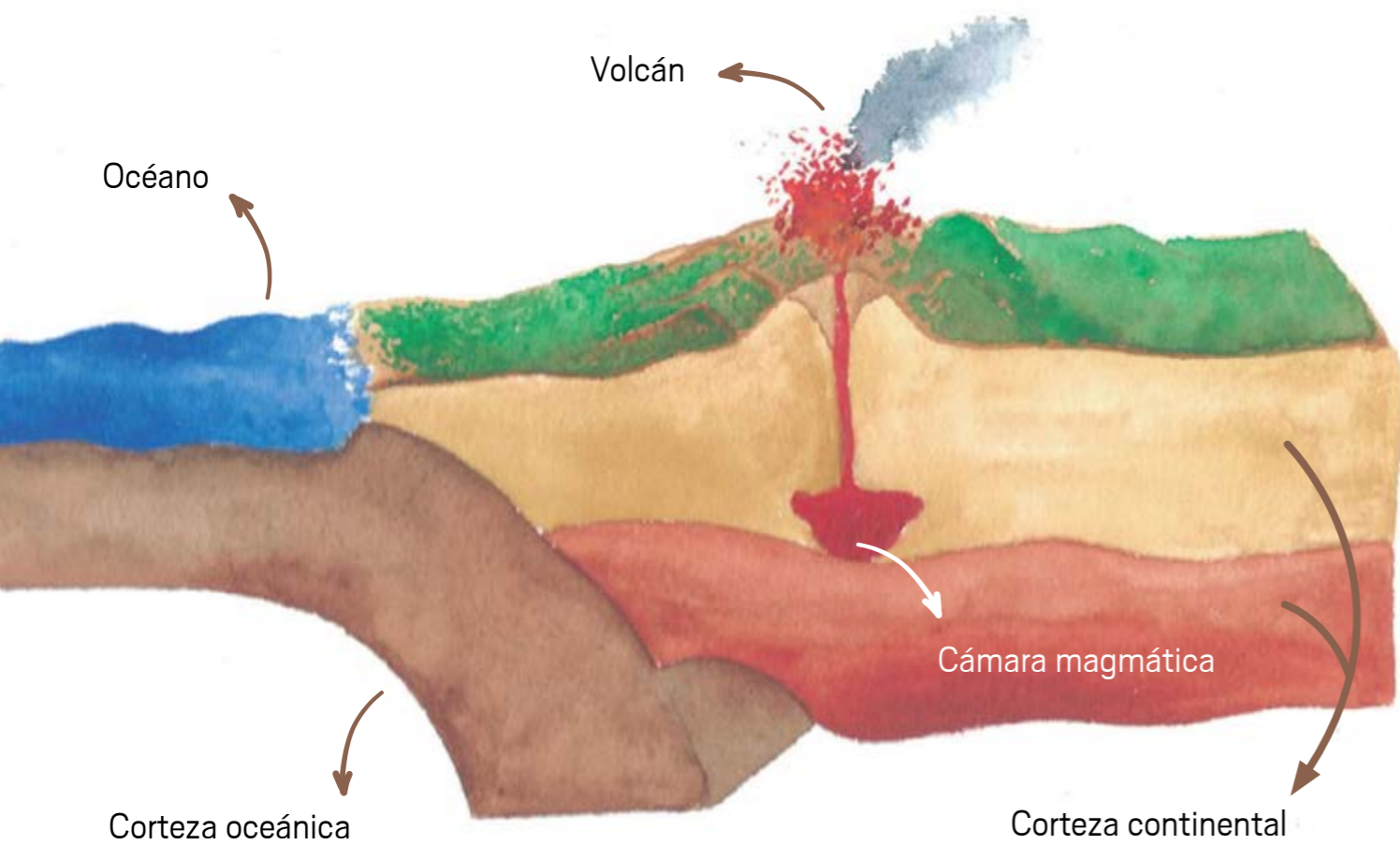
Las rocas son la parte sólida de la Tierra y las encontramos en el manto, la corteza terrestre y oceánica. Están compuestas por cristales o granos de diversos materiales y tamaños, como la arena de la playa. A pesar de que las rocas parecieran siempre igual, estas son estructuras que cambian y que sufren transformaciones constantes durante largos períodos, en los que se modifican y destruyen, cambiando su forma.

Abreviatura de la edad de la Tierra:

M.A.: Millones de años **A.C.:** Antes de la edad de Cristo **D.C.:** Después de la edad de Cristo

Periodo Jurásico

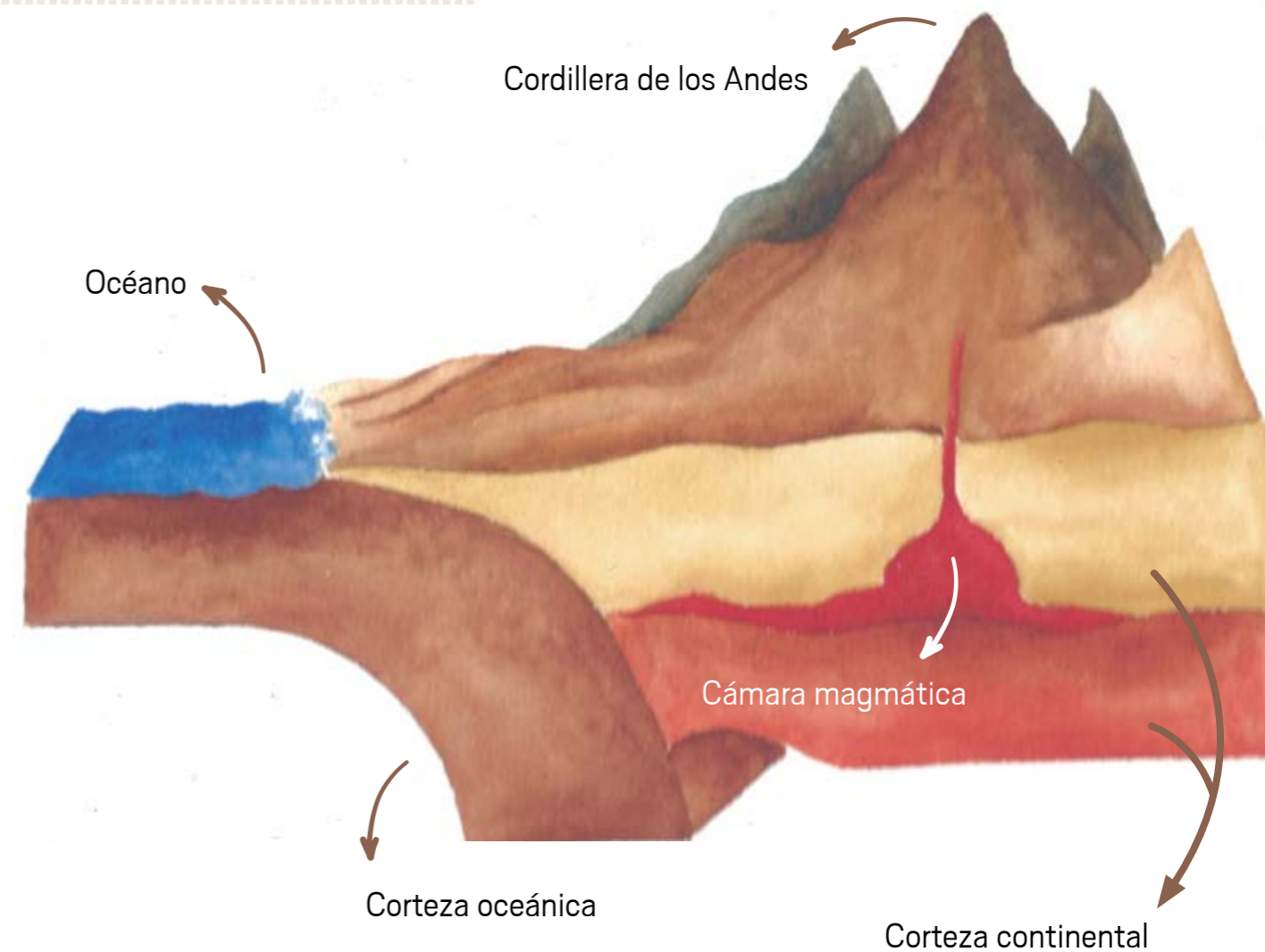
201 - 145 millones de años antes del presente



El origen de Andesita se remonta a millones y millones de años atrás. En lo profundo del mar las placas terrestres se doblaron y así, a la cordillera de los Andes crearon.

Época Mioceno

5 millones de años antes del presente



cordillera de los Andes. En el período Jurásico (hace 200 millones de años) la cordillera era mucho más baja y luego en el Mioceno (hace 5 millones de años), se elevó a más de 6.000 msnm (metros sobre el nivel del mar), como la vemos en la actualidad.

Andesita, acunada por su roca madre desde lo alto de la montaña, observa la inmensidad del paisaje y a un cóndor que la acompaña.



La cordillera de los Andes es el cordón montañoso más extenso de la Tierra, contornea la costa del Océano Pacífico. Su punto más alto, en Chile, es el volcán Ojos del Salado (6.890 msnm aproximadamente, lo que equivale a 200 edificios de 10 pisos, uno arriba del otro) y en la Región de Coquimbo la cumbre más alta es Las Tórtolas, cercano al Paso Agua Negra, con una altura de 6.190 msnm.

EÓN	Fanerozoico				
ERA	Cenozoico				
Periodo	Neógeno		Cuaternario		
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno	
			↑		

Época actual



Andesita en la cima disfruta del clima polar.

El frío de la noche la trizó, el calor del mediodía la soltó y colina abajo ella rodó.

La erosión es un proceso que involucra tres etapas: la meteorización (destrucción física o química), el transporte (movilización de fragmentos finos) y la depositación. Las rocas se fragmentan y destruyen debido a los cambios de temperatura o también por congelamiento y descongelamiento del agua que se acumula en sus grietas y poros; luego la erosión continúa movilizand las partículas más finas hasta depositarlas y formar el suelo.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
			↑	↑
				Época actual



Andesita gira y gira hasta caer entre el glaciar.
Luego por cientos y cientos de años
este gélido entorno es su hogar.

La criósfera corresponde al agua que se encuentra en estado sólido o congelada en la Tierra. Es parte de la criósfera el hielo existente en los mares, lagos, ríos, glaciares, casquetes polares y en el suelo congelado (permafrost). Estas acumulaciones de agua congelada cambian, aumentando o disminuyendo, escalas que varían desde horas hasta milenios y su tamaño depende de la temperatura global del planeta.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				↑ Época actual

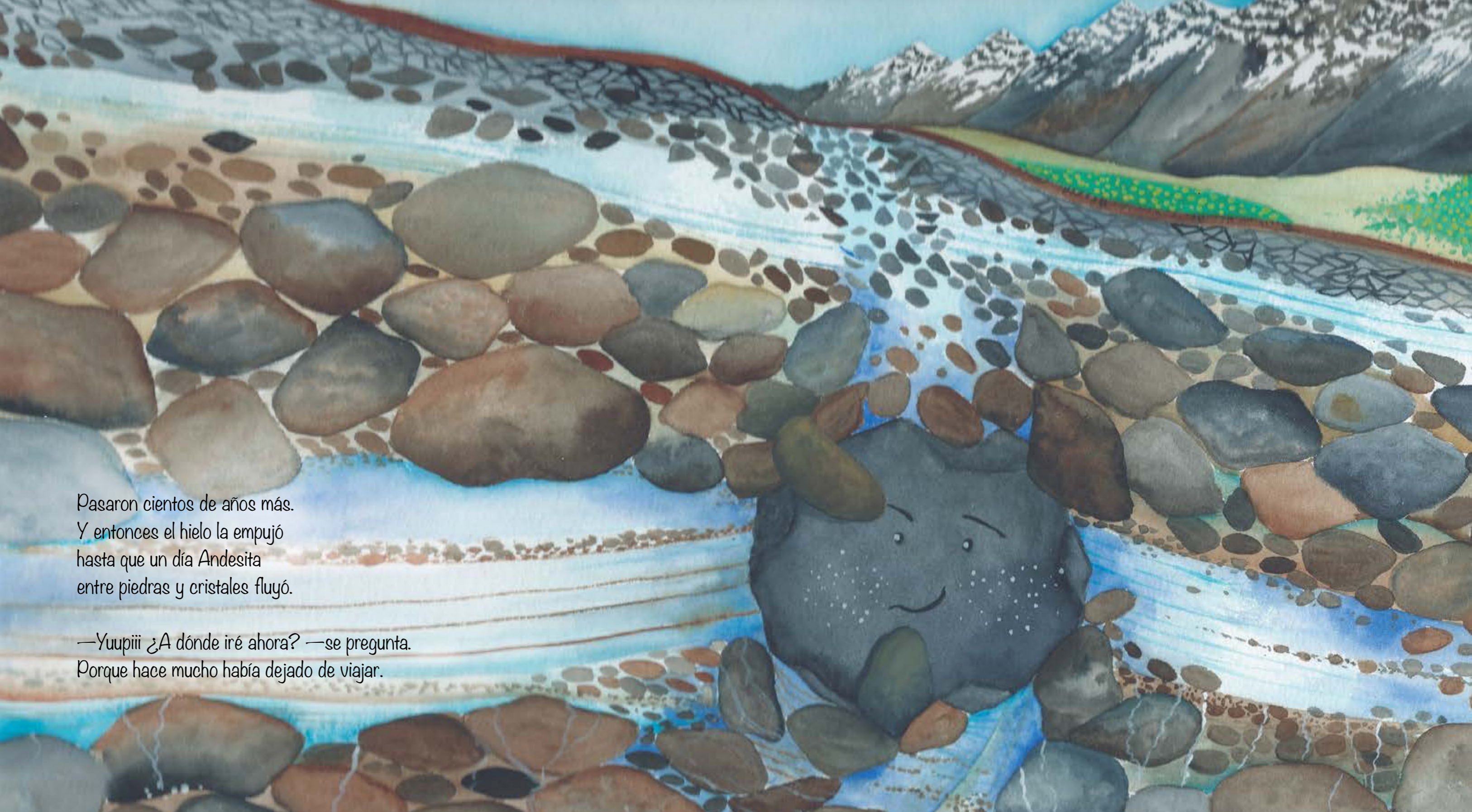
Una tormenta poderosa hizo las cosas cambiar...

- ¡Ha caído tanta nieve que su peso me obliga a bajar!
- Dice Andesita, presionada hacia el interior del glaciar.



En lo alto de la cordillera de los Andes existen muchos glaciares. Estos son masas de hielo terrestre que fluyen pendiente abajo, encausadas por las laderas de los valles y las cumbres que la rodean. Estas grandes masas de hielo están sobre el lecho del cerro formado por rocas y en el Norte Grande de Chile se mueven principalmente por efecto de su peso y la gravedad.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual

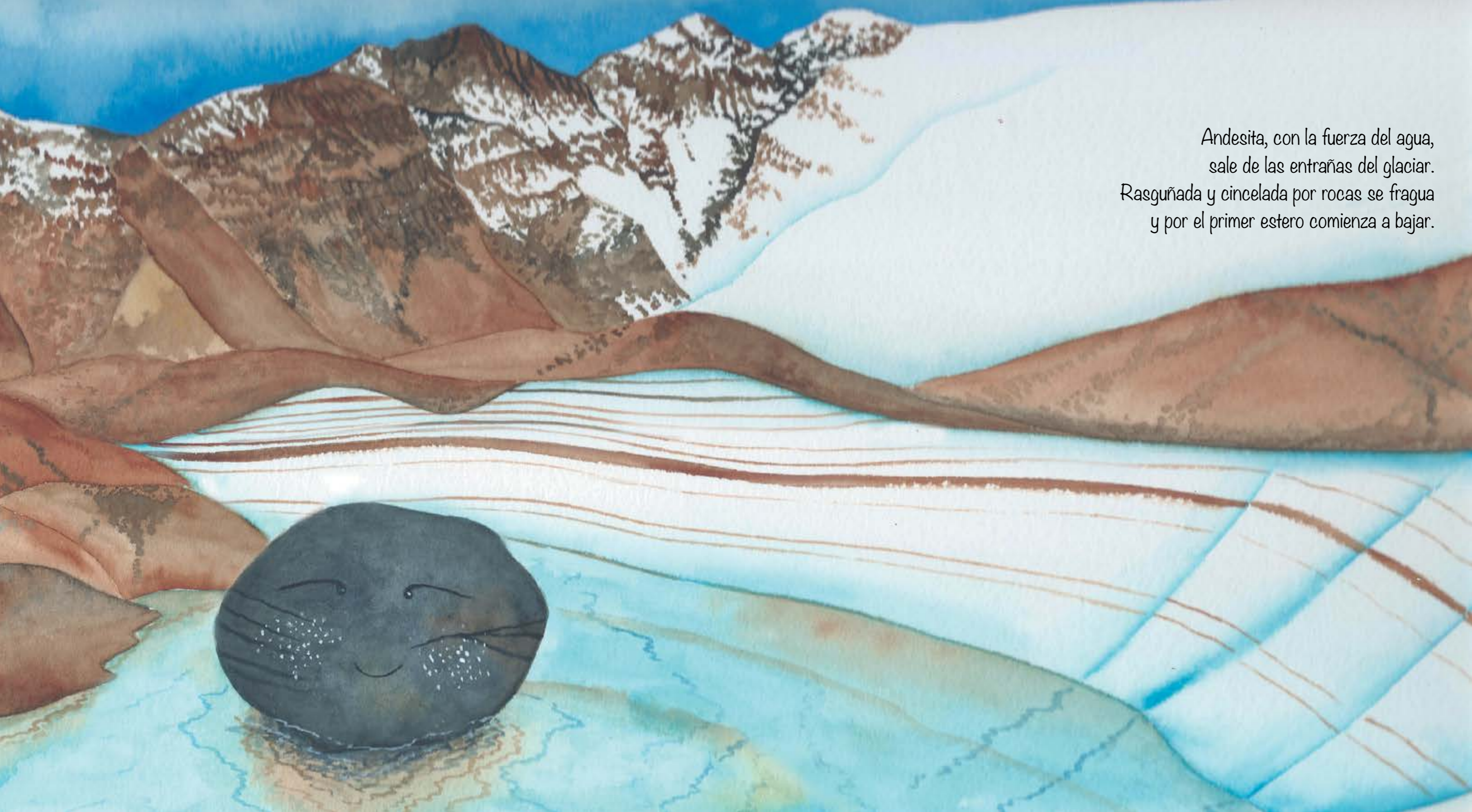


Pasaron cientos de años más.
Y entonces el hielo la empujó
hasta que un día Andesita
entre piedras y cristales fluyó.

—Yuupiii ¿A dónde iré ahora? —se pregunta.
Porque hace mucho había dejado de viajar.

Los glaciares de roca de las zonas áridas son grandes masas de hielo cubiertas por tierra y rocas de diferentes tamaños. Aunque pueden abarcar grandes extensiones, es difícil identificarlos a simple vista porque el hielo y tierra congelada están ocultos bajo arena y rocas.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual ↑



Andesita, con la fuerza del agua,
sale de las entrañas del glaciar.
Rasguñada y cincelada por rocas se fragua
y por el primer estero comienza a bajar.

El agua líquida disponible para la vida de las zonas áridas tiene sus orígenes principalmente en los glaciares de la cordillera y la precipitación de nieve; y en menos cantidad de las lluvias y acuíferos. El paso de agua sólida a líquida (fusión), proveniente de los glaciares, da origen a los primeros esteros de alta cordillera.

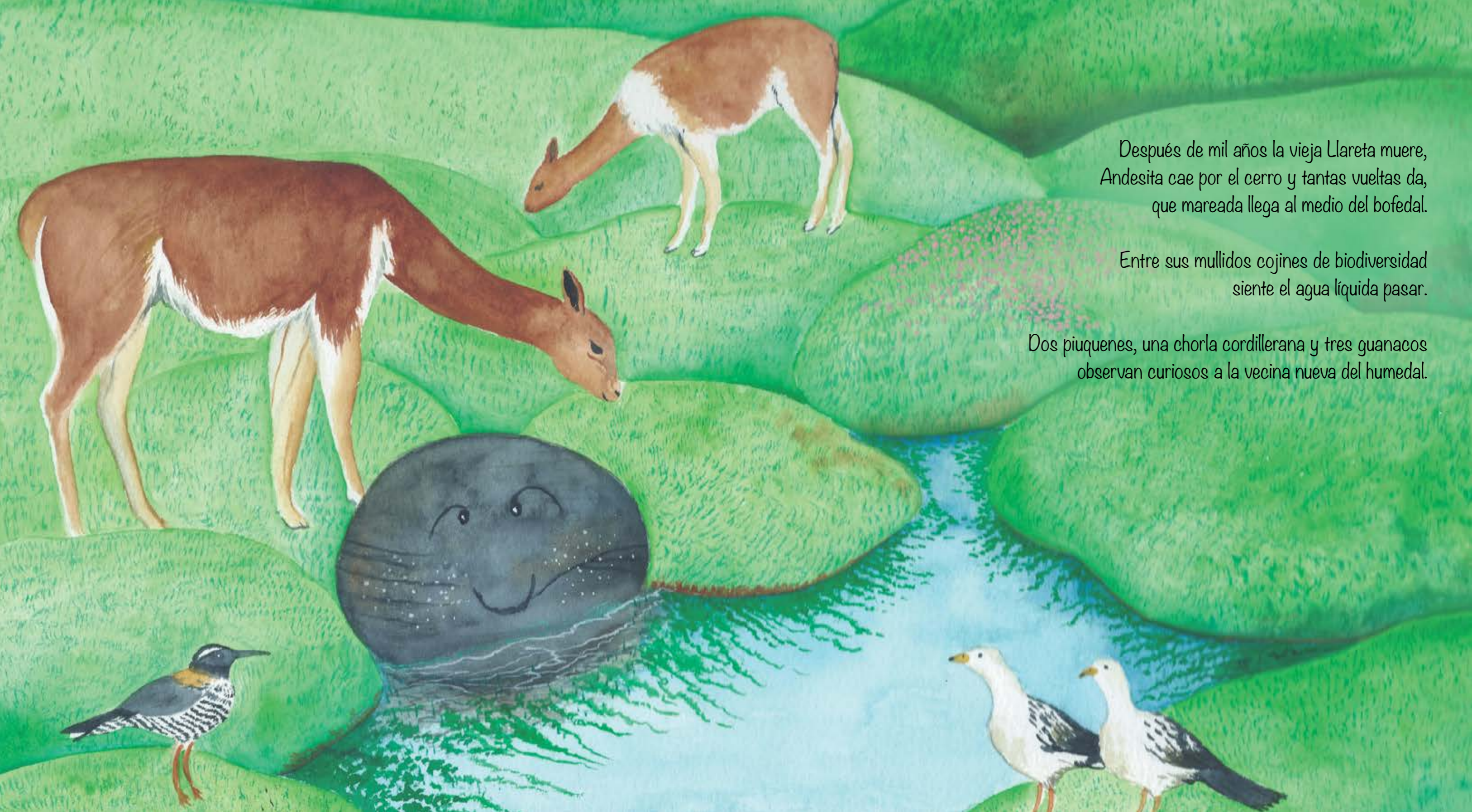
EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Época actual</div> <div style="font-size: 2em;">↑</div> </div>



El estero deja a la piedrita junto a la joven Llareta.
 La planta al verla tan sola, con un abrazo la aprieta.
 Tanto la afirma que por mil años no la suelta.

La cordillera de la zona norte de Chile se caracteriza por sus altas cumbres, baja presión atmosférica, intensos vientos y alta radiación solar. Esta condición genera grandes cambios de temperatura entre el día y la noche. La vegetación de esta sección de la cordillera se adaptó a este clima extremo. Plantas como la Llareta (*Azorella madreporica*) son de formas redondeadas y muy compactas, con robustas raíces subterráneas, de lento crecimiento y muy longevas, pudiendo vivir cientos de años.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual



Después de mil años la vieja Llareta muere,
Andesita cae por el cerro y tantas vueltas da,
que mareada llega al medio del bofedal.

Entre sus mullidos cojines de biodiversidad
siente el agua líquida pasar.

Dos piuquenes, una chorla cordillerana y tres guanacos
observan curiosos a la vecina nueva del humedal.

Los humedales altoandinos, conocidos popularmente como “vegas y bofedales”, son ecosistemas ricos y diversos en especies vegetales y animales de la zona cordillerana. Capturan y acumulan el agua proveniente de la nieve, los glaciares y napas subterráneas. Su vegetación se caracteriza por su forma de cojín y sus raíces que permiten acumular y filtrar el agua.

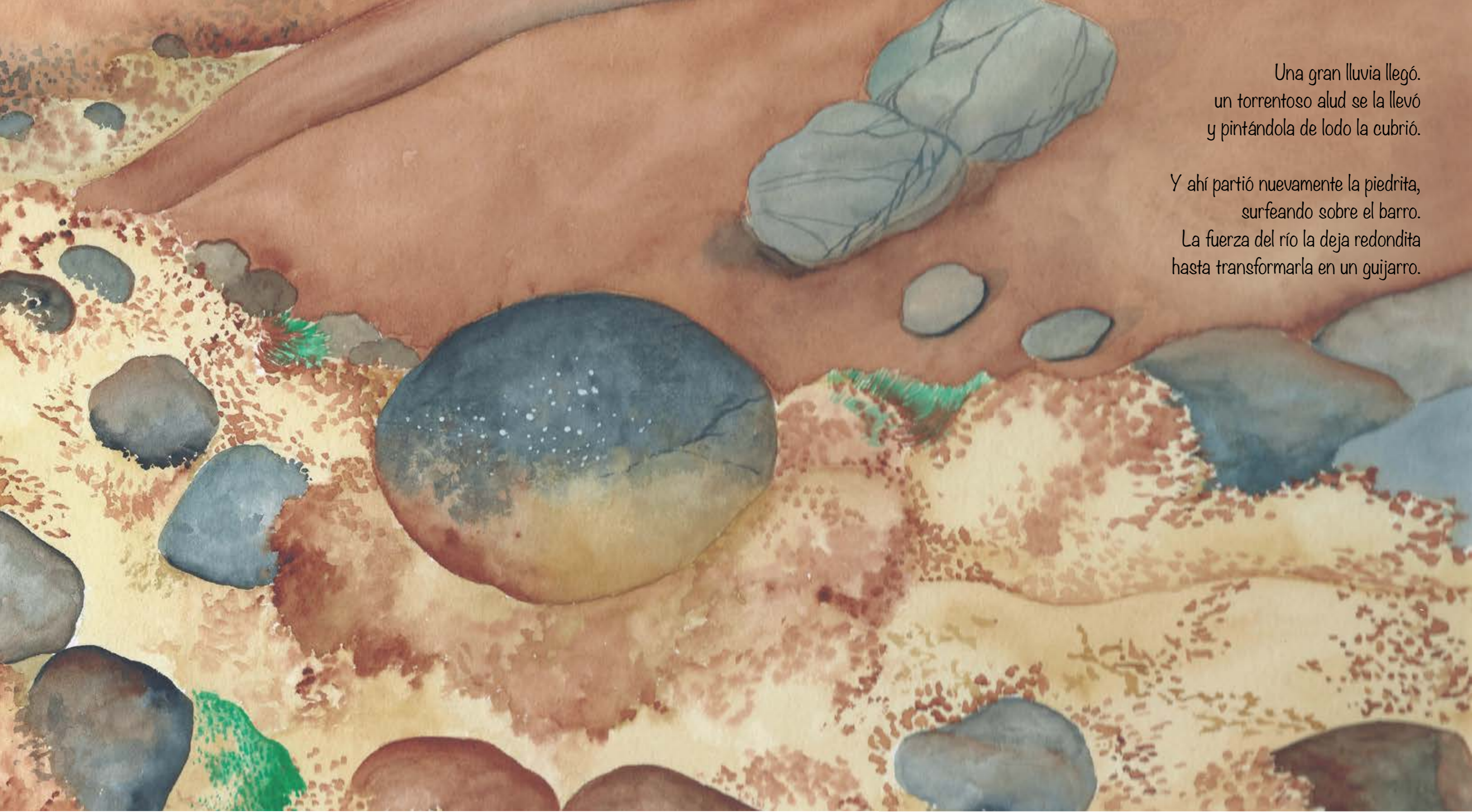
EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				↑ Época actual

Cae la noche en el bofedal
 y Andesita con el frío se vuelve a encontrar.
 Una fina capa de hielo detiene el caudal
 y la luz de las estrellas puede admirar.



Las plantas de las vegas altoandinas tienen forma de cojín y son capaces de resistir el congelamiento generado por las bajas temperaturas de la cordillera. Han podido sobrevivir gracias a su forma compacta, con hojas gruesas y puntiagudas que evitan que se las coman los animales.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual



Una gran lluvia llegó.
un torrencioso alud se la llevó
y pintándola de lodo la cubrió.

Y ahí partió nuevamente la piedrita,
surfeando sobre el barro.
La fuerza del río la deja redondita
hasta transformarla en un guijarro.

Un aluvión es un flujo de material que puede incluir barro, agua y rocas, entre otros. El agua arrastra el material suelto por una ladera o cauce, aumentando de tamaño a medida que avanza pendiente abajo con mucha fuerza y velocidad. Un aluvión es capaz de transportar grandes árboles, rocas y otros elementos que encuentra a su paso.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual



Andesita aturdida se despertó en medio de la bulla y el calor.

—¿Quiénes son todos estos seres?
—la piedrita se preguntó.
Pero ni el estero cantor ni la vizcacha tomando sol, le contestó.

Tanto calor la sofocó, desearía nadar con los patos cortacorrientes que ascienden por el torrente.

La fauna de la cordillera es extraordinaria y diversa. Encontramos especies como piuquenes, pato cortacorriente, vizcacha, guanacos, pumas, zorros y lagartos. Estos animales se adaptaron para resistir la extrema aridez, frío intenso, bajo oxígeno y alta radiación solar. Los bordes de ríos, vegas altoandinas y matorrales es el hogar y zona de paso de estos animales.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual

Pasaron muchos, muchos años más.
 Un nuevo aluvión de barro llegó.
 Entre agua, piedras y ramas por la colina bajó.

Redondita y pulida Andesita quedó
 nuevamente por otro aluvión.



Los aluviones son generados, en su mayoría, por eventos de precipitaciones intensas durante cortos periodos. Las quebradas inactivas y erosionadas se activan arrastrando todo a su paso y modificando su geografía. Los aluviones en las zonas pobladas pueden ser un peligro natural.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual

La comunidad repara el canal para poder regar.
 Ahora Andesita es tan suave y redondita
 que todos la encuentran tan bonita.

—Será para los niños
 —sentencia el que la encontró.



El uso y goce de las aguas continentales en Chile está normada por el Código de Aguas, que define a las **Comunidades de Aguas**: como la asociación entre dos o más personas naturales o jurídicas que tienen derechos de aprovechamiento en las aguas de un mismo canal o embalse, o usan la misma obra de captación de aguas subterráneas. Las Comunidades de Aguas son responsables de velar por la mantención y distribución de agua para riego o bebida para la población y preservar el caudal ecológico mínimo.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual



Andesita queda sobre una pirca,
 junto a otras piedritas.
 Puede mirar con atención,
 todo lo que pasa a su alrededor.

—¡Agua, agua, agua! —gritan las plantas,
 llaman al líquido que nada suplanta.

Los periodos secos poseen diferentes escenarios: la sequía, que corresponde a un período acotado de ausencia de precipitaciones y, por tanto, reversible; la aridez, situación permanente de desbalance entre la evaporación y la precipitación; y la escasez hídrica, que refiere a la incapacidad de una cuenca de satisfacer las necesidades de agua.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				↑ Época actual



Pasaron meses hasta el día de riego
que a la sequía le pone remedio.

Porotos, choclos y duraznos,
entre otros tantos,
crecen en el huerto por encanto.

—¡Cómo crecen las plantas con un poquito de agua!
—cree Andesita— ¡Soy una afortunada!
Siendo una simple roquita recorrí el camino del agua.

El agua dulce es un recurso primordial para la vida. En las zonas áridas del Pacífico Sur proviene desde los glaciares de montaña y de la nieve. Respecto de la distribución del agua se utilizan dos conceptos: la oferta hídrica, que es la cantidad de agua líquida que está disponible para las personas y la naturaleza, y la demanda hídrica, que incluye los requerimientos humanos que se hacen respecto de ella para las actividades productivas, el bienestar humano y la mantención de los ecosistemas.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual

Una niña encuentra a Andesita,
tomando sol en la pirca.
La muchacha la observa con detención
para incorporarla a su colección.

La niña interpreta por su forma y color
que de la montaña bajó con un temblor.
—Tantas historias en un pedazo de roca
¡Pareciera que tiene boca!—.



Los asentamientos humanos en todo el territorio andino poseen una estrecha relación con su medio ambiente. Sus prácticas culturales están vinculadas con las características del lugar que habitan. Muchas de las actividades que estos grupos humanos conservan por cientos de años están basadas en la observación, comprensión y adaptación al territorio.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual

La pequeña como es tradición,
 todos los veranos sube a la cordillera.
 Con su padre y su caballo, se siente una vaquera.

—Para este viaje, llevaré a mi roquita.
 —piensa acariciando a Andesita.



En la Colonia surge la ganadería a campo abierto de vacas, caballos y mulares (ganado mayor), ovejas y cabras (ganado menor). Esta práctica permanece hasta la fecha en las comunidades agrícolas y grupos de arrieros, transformándose en una práctica cultural. **La veranada** se realiza desde diciembre y marzo, los arrieros suben su ganado a la alta cordillera en busca de pasto silvestre. La disponibilidad de alimento depende de la cantidad de lluvia y nieve que haya caído durante el invierno.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual



La roca siente el vaivén del camino.
 ¿Parece que por aquí se vino?
 Recuerda el paisaje, el río y su colorido.
 También el calor del terral ha reconocido.

—¡Vuelvo al lugar donde nací, me siento muy feliz!—.

En las zonas de montaña las precipitaciones por sobre los 2.000 msnm ocurren en forma de nieve y se concentran en el invierno, aportando agua sólida que se acumula en los glaciares. Durante el deshielo en la época de primavera y verano aumenta el caudal de esteros, ríos y napas subterráneas. El agua líquida disponible mantiene viva la vegetación al humedecer el suelo. Estas particularidades y el clima hacen que la flora y la fauna de la cordillera solo exista en ese lugar del mundo.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual



Mientras la majada descansa,
la niña a Andesita carga.
La colina la guía,
por eso subir no la cansa.

La niña compara a Andesita con la gran roca
Son del mismo color, dureza y composición.
Con su teoría del origen, no se equivoca.
Andesita y la roca madre, parientes son.
Por eso debe reunir las, le dice su corazón.

Andesita ve alejarse a la niña y a la majada.
Extrañará sus manos cálidas, su voz y su mirada.

A pesar que vemos la cordillera como algo estático, **el ambiente de cordillera sufre cambios constantes** que se desarrollan en largos períodos. Por ejemplo, los glaciares pueden transportar bloques erráticos, que es un fragmento de roca relativamente grande que difiere del resto del paisaje, por su tamaño y tipo.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual



En la cima de la cumbre más alta,
 la reconocen su madre roca y sus hermanas.
 —¡Andesita ha vuelto! —Será por unos años más...
 Porque, aunque usted no la vea,
 toda piedra cambia, su esencia es mutar.

Las rocas se pueden transformar
 en guijarros, peñascos o arena de mar.
 Y quién sabe, en millones de años más
 en la cima de otras montañas
 más Andesitas se puedan encontrar.

Fin.

El recorrido del agua o sistema hidrológico de la zona andina de la Región de Coquimbo se puede dividir en fuentes principales de agua como la nieve, glaciares, glaciares rocosos y lluvias; las zonas de drenaje de agua como los ríos y flujos subterráneos; y las zonas de almacenaje y purificación de agua líquida como lagunas, acuíferos, bofedales y glaciares. Estas zonas son parte de un sistema complejo en el que cualquier acción natural o antrópica puede modificar la cantidad y calidad de agua de la cuenca y sus procesos ecológicos.

EÓN	Fanerozoico			
ERA	Cenozoico			
Periodo	Neógeno		Cuaternario	
Época	Mioceno	Plioceno	Pleistoceno	Holoceno
				Época actual

Bibliografía

Cepeda-Pizarro, J. (2004). *Ecología del paisaje de la Alta montaña del Valle de Elqui*. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile, pp. 132..

Comunidad Agrícola Estancia Estero Derecho. (2017). *Plan de Manejo para la Conservación del Área Protegida Privada y Santuario de la Naturaleza Estero Derecho*. pp. 77.

Dirección General de Aguas (2016). *Atlas del Agua*.

Gómez, A., y Silva, M. I. (2018). *Caracterización de las tensiones socioambientales generadas a partir de la escasez hídrica en el valle del Limarí*, pp.73.

Ministerio de Obras Públicas. (2013). *Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025*. Resumen ejecutivo.

Rivera, A., Bown, F., Napoleoni, F., Muñoz, C., y Vuille, M. (2016). *Balance de masa glaciar*. Valdivia, Chile: Ediciones CECs.

Ribbe, L., Kretschmer, N., y Nauditt, A. (2018). *Limarí River Basin Study Phase I: Current conditions, history and plans*.

Squeo, F. A., Arancio, G., Marticorena, C., Muñoz, M., y Gutiérrez, J. R. (2001). *Diversidad vegetal de la IV Región de Coquimbo, Chile. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo*, pp. 149-158.



Objetivo de aprendizaje: Reconocer los diferentes estados del agua.

Andesita experimentó los diferentes estados del agua. Dibuja y describe a Andesita cuando está junto al agua en forma sólida, líquida y gaseosa.

Andesita y agua sólida

Andesita y agua líquida

Andesita y agua gaseosa



 **Objetivo de aprendizaje:** Extraer información implícita y explícita del cuento.

a) ¿Qué son los glaciares de cordillera?

.....
.....

b) ¿Por qué los glaciares de cordillera son importantes?

.....
.....

 **Objetivo de aprendizaje:** Evaluar y valorar la información leída.

a) ¿Cómo tú cuidas y proteges el agua?

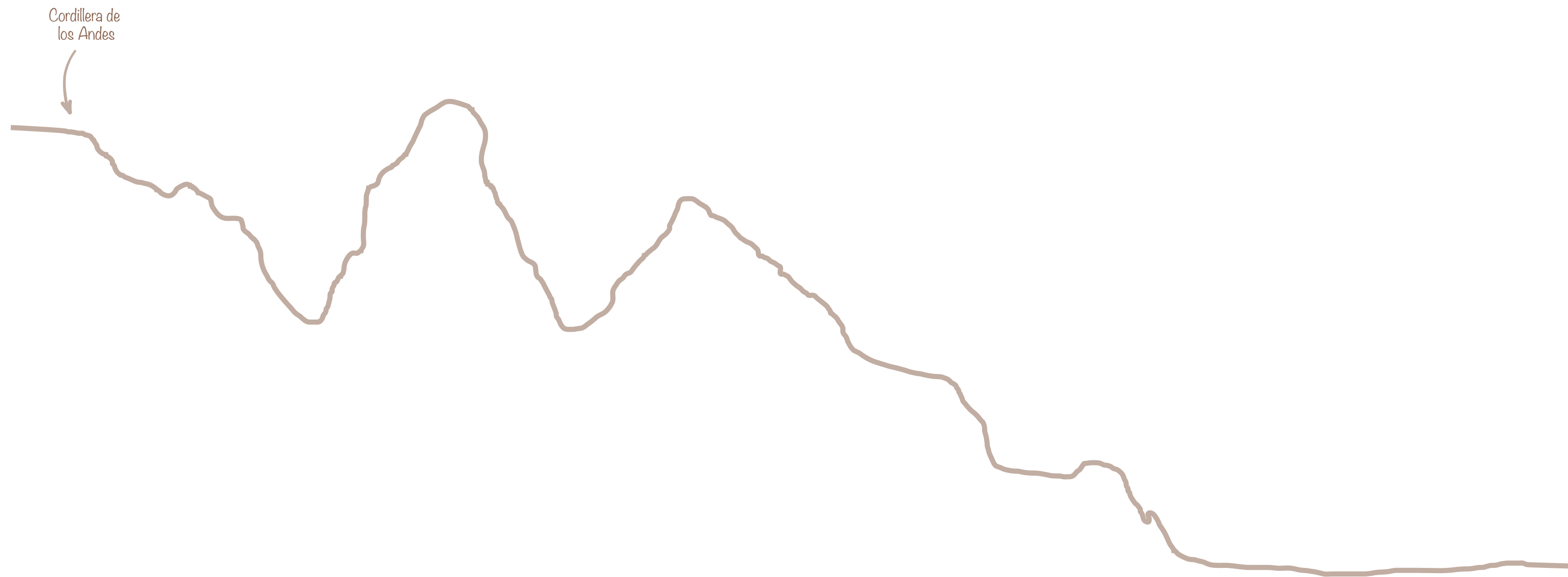
.....
.....

b) ¿Qué escena del cuento te gustó más y por qué?

.....
.....

 **Objetivo de aprendizaje:** Interpretar el conocimiento adquirido en un esquema.

En la silueta de la cordillera de los Andes dibuja y pinta el recorrido que hizo Andesita junto con el agua y los otros personajes del cuento, desde lo alto de la montaña hasta los pueblos del valle.



Andesita real ←



