



PERÚ Ministerio del Ambiente



# CONCIENCIA AMBIENTAL

*Desde la escuela*

GUÍA DEL MAESTRO  
GLOBE PERÚ



GUÍA DEL MAESTRO GLOBE  
Conciencia ambiental desde la escuela

Ministerio del Ambiente  
Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales  
Dirección General de Cambio Climático,  
Desertificación y Recursos Hídricos  
“Proyecto Manejo Sostenible de la Tierra en Apurímac”

**Concepto, diseño y edición:** Cometa

**Redacción:** Diana María Vergel Moncada

**Ilustraciones:** Iván Cortez para Cometa

**Equipo técnico multidisciplinario:**

Carlos Rojas Marcos, MINAM

José Cárdenas Silva, MINAM

Francisco Medina Castro, Proyecto MST Apurímac

Jenny Chimayco Ortega, Proyecto MST Apurímac

Susana Imaña Varillas, Grupo GEA

Karina Mendoza Arias, Grupo GEA

**Editado por:**

© Ministerio del Ambiente. Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales. Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos.  
Av. Javier Prado Oeste 1440. San Isidro  
Lima – Perú

**Primera edición:** Abril de 2014

**Tiraje:** 1000 ejemplares

**Impresión:** Alkigrafía Perú SAC.

**Representante Legal:** Renato Alfonso Alva Quiroz.

**Dirección:** Los Cerezos 275 La Molina.

**Teléfono:** 4352459 - 4341523

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-05183

La presente publicación ha sido elaborada en el marco del proyecto “Manejo Sostenible de la Tierra en Apurímac”, que es implementado por el Ministerio del Ambiente, gestionado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con recursos del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF).

El contenido de este documento puede ser reproducido mencionando la fuente o con autorización del autor.





# ÍNDICE

## Introducción

### 1. El profesor Eloy

### 2. El ABC de GLOBE

- ¿Qué es GLOBE?
- ¿Qué es la Guía del Maestro GLOBE Perú?
- ¿Para quién es la Guía del Maestro GLOBE Perú?
- ¿A quién beneficia la Guía del Maestro GLOBE Perú?
- ¿Qué es la Web GLOBE?

### 3. La clave GLOBE: Preparar la mente de tus alumnos

- ¿Para qué sirve aprender ciencia?
- ¿Cómo enseño a pensar a mis alumnos en términos científicos?
- ¿Cuáles son los procesos científicos?

### 4. El arte de armar una lección

- ¿Qué voy a enseñarles a los alumnos?
- ¿Cómo construyo las lecciones de Ciencia?
- ¿Qué papel juego como maestro?
- ¿Qué rostro tiene un niño que mira como científico?

### 5. Así enseño Ciencia: 12 sesiones de aprendizaje

- Cobertura y tipos de nubes
- Lluvia
- Precipitación sólida
- Temperaturas máxima, mínima y actual del aire
- Humedad
- Transparencia y pH del agua
- Temperatura del agua
- Suelo
- pH del suelo
- Sitio de estudio de cobertura terrestre
- Cobertura terrestre
- Altura de los árboles

### 6. Bibliografía

### 7. Sitios Web

### 8. Anexos



# INTRODUCCIÓN

 Te imaginas a un grupo de niños recolectando en clase de Ciencia muestras de suelo? ¿O analizando agua de lluvia recogida en un pluviómetro la noche anterior para medir su pH? ¿O tal vez, midiendo entusiasmados los árboles con la ayuda de un clinómetro?

Todo esto es posible. No es solo imaginación.

GLOBE (Aprendizaje y Observaciones Globales en Beneficio del Ambiente) es un programa práctico sobre ciencia y educación a nivel mundial. Está diseñado para estudiantes de primaria y secundaria de cualquier localidad.

Los tipos de nubes que dibujan el cielo de la Comunidad Campesina de San Antonio ya pueden ser conocidos por los alumnos de más de 24 mil escuelas de todo el mundo. También el pH de la lluvia que arropa sus cerros y que determinará la calidad del agua que consume esta comunidad.

Este valioso conocimiento es producto de la minuciosa labor de los estudiantes de la Institución Educativa Túpac Amaru II de esta población de la provincia de Grau, en Apurímac. Está ubicada a 3.452 metros de altitud.

Desde octubre de 2012, gracias al Programa Globe, estos niños y jóvenes se han convertido en grandes científicos que monitorean de forma periódica la atmósfera, hidrología y suelos del lugar donde viven.

Esta publicación ha sido elaborada en el marco del proyecto “Promoviendo el Manejo Sostenible de la Tierra en Apurímac” que es

gestionado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) e implementado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) con recursos del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés); y constituye una apuesta por promover la formación de una conciencia ambiental a favor del desarrollo sostenible.

Apurímac se une así a otras regiones como Lima, Arequipa, Cusco, Huánuco o Puno, que trabajan y fortalecen gracias a GLOBE las capacidades de sus comunidades educativas en temas vinculados al clima y el desarrollo de investigaciones científicas. Todo con el objetivo de dar a conocer qué ocurre en sus localidades.

Las mediciones ambientales de pequeños científicos de escuelas rurales y urbanas permitirán seguir muy de cerca los impactos del cambio climático.

Ellos serán los encargados de avisar qué sucede y avizorar qué vendrá.



# 01.

**EL PROFESOR  
ELOY**





**H**ola, soy el profesor Eloy Tarapaqui Huamán y enseño el curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente en una escuela de Cotabambas. Este distrito está en la provincia de Cotabambas, en el departamento de Apurímac, en la sierra sur del Perú. Es una localidad de valles extensos, donde se produce la mayor cantidad de maíz amiláceo del departamento.

Tengo 44 años y he vivido desde niño en esta ciudad. No he podido viajar todavía, pero quiero hacerlo con mi familia pronto. Mi esposa, siempre me dice que sería lindo conocer otros países, creo que tiene razón. Ella también es profesora, enseña el curso de Geografía.

Los dos ayudamos a nuestros hijos, Alberto y José, con las tareas de la escuela. Por las tardes cuando volvemos a casa, nos sentamos a repasar las lecciones y revisar sus cuadernos.

Soy maestro de Ciencias hace veinte años porque me gusta enseñar sobre la tierra y la naturaleza, leo y busco en Internet cosas nuevas, soy curioso.

Mis alumnos tienen trece años, y son hijos de agricultores. Sus padres siembran papa, habas y maíz. Para ellos es importante conocer el clima, porque así ayudan a sus padres con la cosecha en época de lluvia.

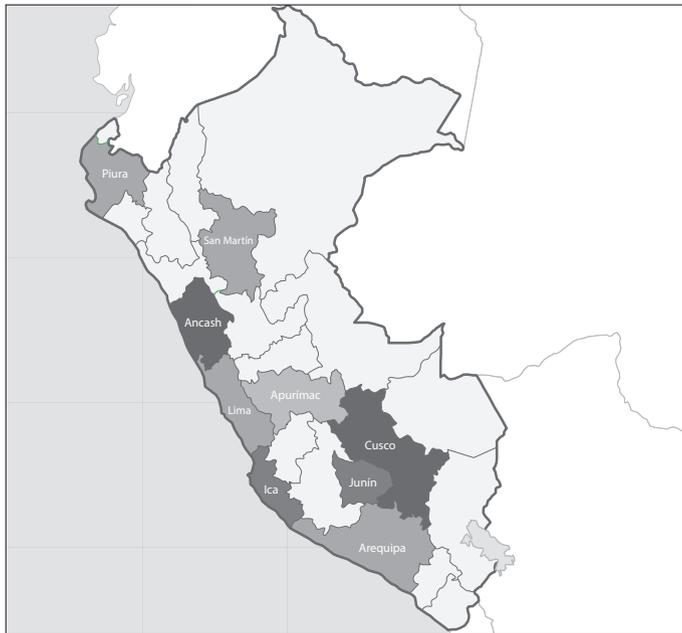
Enseñar Ciencia me permite salir al campo con los alumnos. A ellos les gusta estar fuera del salón. Siempre quieren hacer pruebas, mediciones y experimentos. La ciencia les da curiosidad, igual que a mí.

En las zonas altas de Cotabambas la temperatura llega a diez grados centígrados bajo cero en invierno. Es realmente frío. Por eso les digo a mis alumnos que descubrir y conocer cómo funciona la naturaleza, protege a nuestra comunidad. Nos permite prevenir las heladas.

**Enseñar Ciencia me permite salir al campo con los alumnos. La ciencia les da curiosidad, igual que a mí.**

# 02.

## EL ABC DE GLOBE



*Regiones del Perú en donde está presente el Programa GLOBE*

### ¿Qué es GLOBE?

El programa GLOBE fue creado en 1994 para intercambiar información entre maestros de Ciencia, científicos y alumnos de todo el mundo. Es una red internacional inspirada por un Premio Nobel de la Paz, el ambientalista Al Gore, en los Estados Unidos.

La idea principal de GLOBE es promover la investigación científica desde la escuela. Pasar más tiempo haciendo y menos tiempo memorizando conceptos.

Todo comenzó el 22 de abril de 1995, en el Día de la Tierra. Rápidamente varios países, como Argentina, apostaron por el programa. El Ministerio de Cultura y Educación de ese país nombró a la maestra María del Carmen Galloni como su coordinadora.

Al Perú llegó dos años después, en 1997. Cuando el ex Consejo Nacional del Ambiente firmó un acuerdo para implementarlo. Hoy el Ministerio del Ambiente es el principal promotor de GLOBE. Busca fortalecer en las escuelas la educación ambiental basada en el conocimiento científico, la participación de los alumnos y el amor a la naturaleza.

Sus siglas en español significan Aprendizaje y Observaciones Globales en Beneficio del Ambiente.

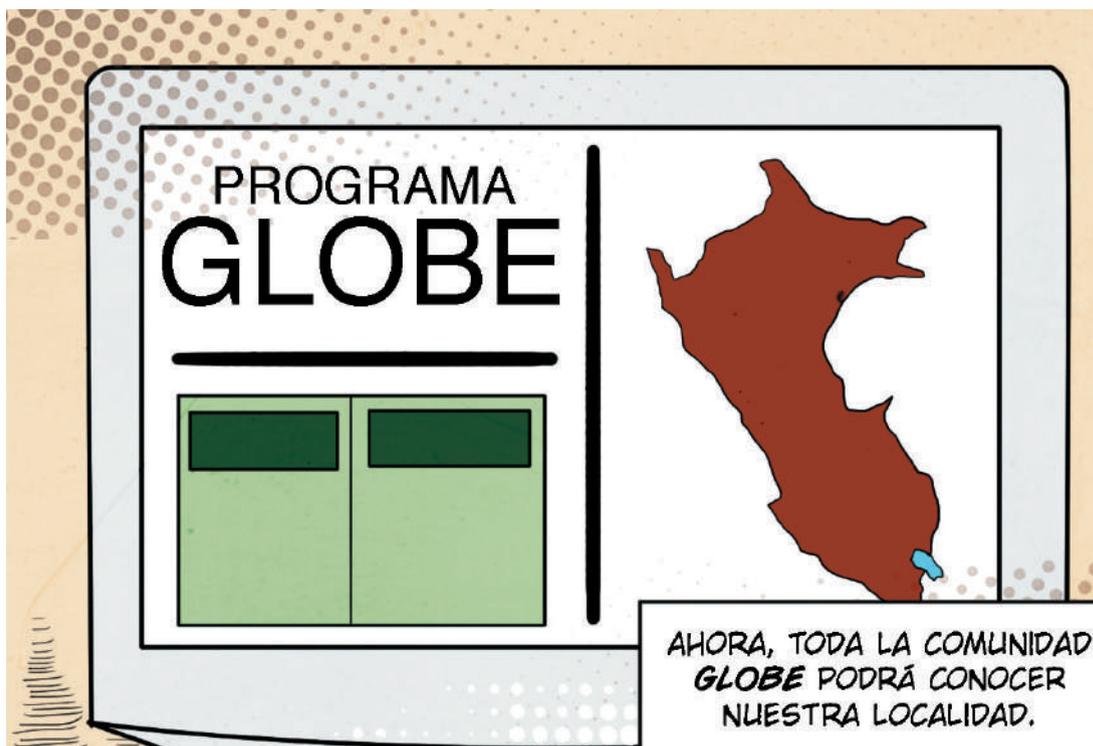
GLOBE y el Ministerio del Ambiente comparten el mismo reto. Afrontar los efectos del cambio climático, la conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos hídricos. La propuesta de esta guía es empezar a lograrlo desde la escuela. De nuestra mano. Y para ello el proyecto Promoviendo el Manejo Sostenible de la Tierra en Apurímac ha capacitado a más de un centenar maestros y ha instalado casetas meteorológicas GLOBE repartidas por toda la región. Apurímac se une así a otras regiones como: Lima, Arequipa, Cusco, Huánuco y Puno.



EN ESTA SESIÓN MEDIREMOS LOS **ARBUSTOS** Y **ÁRBOLES** CERCANOS A LA ESCUELA.



ASÍ APRENDEREMOS CÓMO ES NUESTRA COBERTURA TERRESTRE.



### **¿Qué es la Guía del Maestro GLOBE Perú?**

Es un manual práctico de ciencias del ambiente y educación creado para ayudar a que los profesores podamos enseñar ciencias. Contiene herramientas didácticas muy sencillas de aplicar, consejos y actividades sugeridas que nos permiten avanzar con mayor facilidad en el aula y en el trabajo de campo.

Los alumnos investigarán, reunirán datos y entenderán cómo funciona el planeta.

Con la guía, los profesores sabremos cómo despertar la curiosidad de los estudiantes, que disfruten al aprender las lecciones y que utilicen el método científico.

La Guía GLOBE se basa en la experimentación, busca convertir a niños y niñas de todo el mundo en jóvenes científicos. Es decir, que sean capaces de entender cómo funciona su medio ambiente y comunidad. Ellos utilizarán durante el proceso de aprendizaje instrumentos específicos para comprender cómo se mide la temperatura del agua, la cantidad de lluvia o la altura de un árbol.

Descubrirán para qué se usa un clinómetro, densímetro o pluviómetro. Al practicar cómo usarlos activarán naturalmente su curiosidad, y su aprendizaje será más asertivo, es decir, menos pasivo. Ellos comprenderán que hacer ciencia desde su comunidad, les permitirá conocer el mundo y sus desafíos medioambientales.

La guía ofrece doce sesiones de aprendizaje en las que se abarca los cuatro ejes más importantes en materia de ciencias: la atmósfera, el agua, el suelo y la cobertura terrestre. Cada actividad logra los objetivos que plantea el Diseño Curricular Nacional.

### **¿Para quién es la Guía GLOBE?**

La guía está diseñada para que la usen los maestros de ciencias en las escuelas secundarias de cualquier localidad del Perú. Sin distinción de país o idioma, el programa GLOBE ha llegado a más de 26 mil escuelas en el mundo. Son más de 97 millones de mediciones que se han hecho en el planeta Tierra gracias al Programa GLOBE.

### **¿A quién beneficia la Guía GLOBE?**

Para comprenderlo mejor les voy a contar una historia real. Seis escuelas de Cotahuasi, en Arequipa, aceptaron aplicar el Programa GLOBE en el 2002. Su área de acción y de estudio es la Reserva Paisajística Subcuenca del Cotahuasi.

En Cotahuasi no existe hasta hoy una estación del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, SENAMHI. Es decir, la población no tiene dónde consultar temas relacionados con el clima, lluvias o precipitaciones.

Los agricultores de la zona siembran kiwicha, maíz chullpi y quinua orgánica, entre otros productos propios de la provincia. Ellos necesitan saber, por ejemplo, qué mes del año llueve más o qué tipo de suelo es el más adecuado para sus cultivos. Es ahí donde el Programa Escolar de Monitoreo Ambiental GLOBE ha hecho la diferencia para Cotahuasi.

Los alumnos de estas seis escuelas se organizan en Brigadas de Monitoreo Ambiental para realizar mediciones periódicas, muestreos y conteos de la temperatura del agua, tipos de suelo, cantidad de lluvia, y así generan un registro valioso para su comunidad.

Es así como los únicos datos con los que cuentan los agricultores son los proporcionados por los alumnos de esa ciudad. La información es difundida a través de las radios locales. Todos escuchan, todos conocen.

En conclusión, si no fuera por los maestros arequipeños que utilizan la Guía GLOBE para enseñar a sus alumnos ciencia, la comunidad de Cotahuasi no tendría datos exactos de cómo funciona su propia naturaleza.

La Guía del Maestro GLOBE beneficia al alumno que aprende a ejecutar procedimientos científicos con sencillez, como jugando. Beneficia al maestro, que enriquece su metodología de enseñanza. Y a la comunidad local e internacional que se enriquece con la información científica de ciudades como Cotahuasi.

### **¿Qué es la Web de GLOBE?**

GLOBE es una comunidad.

Es la plataforma en internet que GLOBE Internacional ha puesto a disposición de todos los maestros y alumnos que participan en el programa, en todo el mundo, para garantizar que su comunicación sea fluida y valiosa.

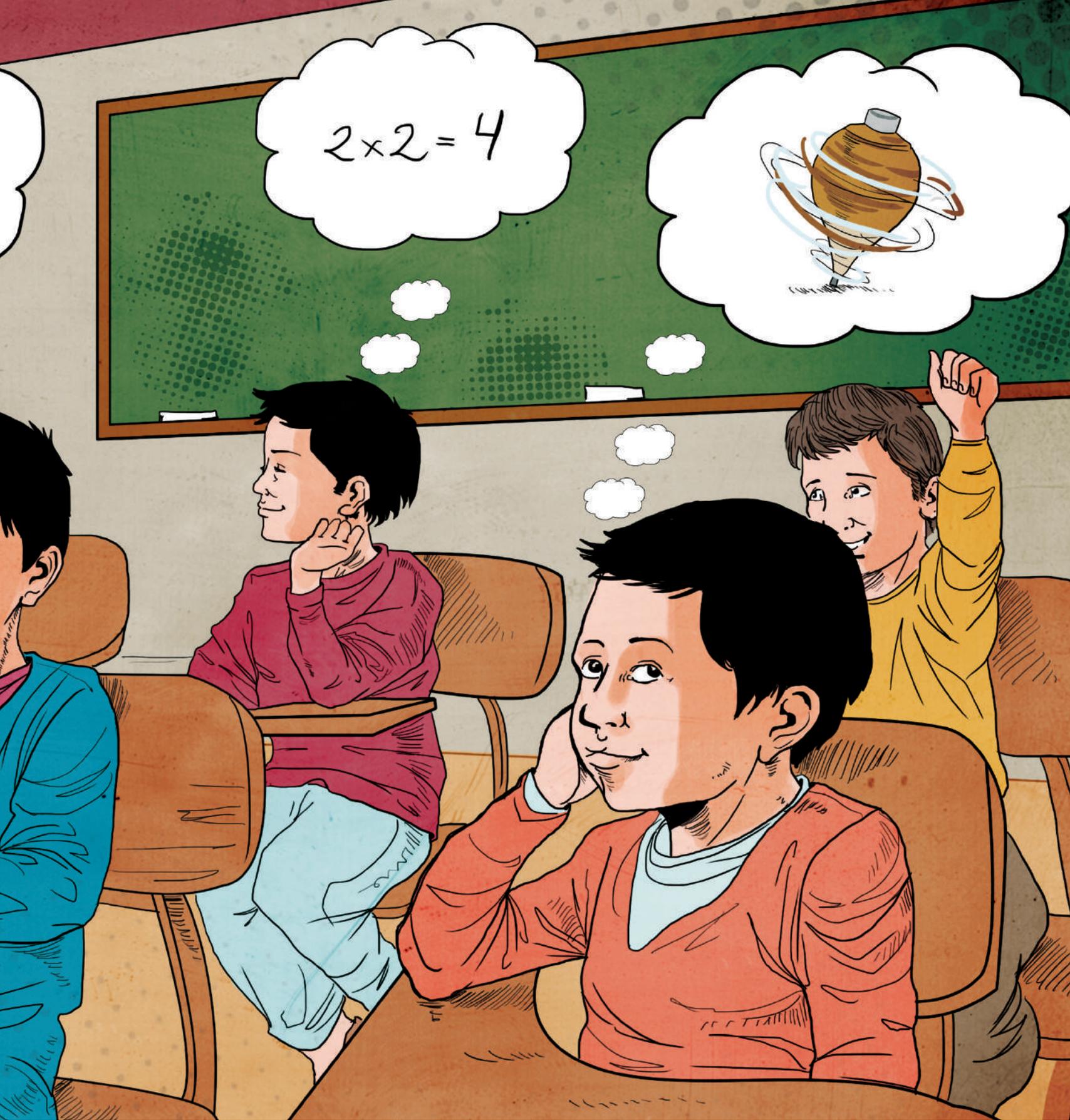
Nuestros alumnos pueden revisar información de otros países. Pueden hacer investigaciones conjuntas con estudiantes de lugares tan lejanos como Rusia. Observar durante horas imágenes satelitales y acortar las distancias virtuales.

**La guía está diseñada para que la usen los maestros de ciencias en las escuelas secundarias de cualquier localidad del Perú.**

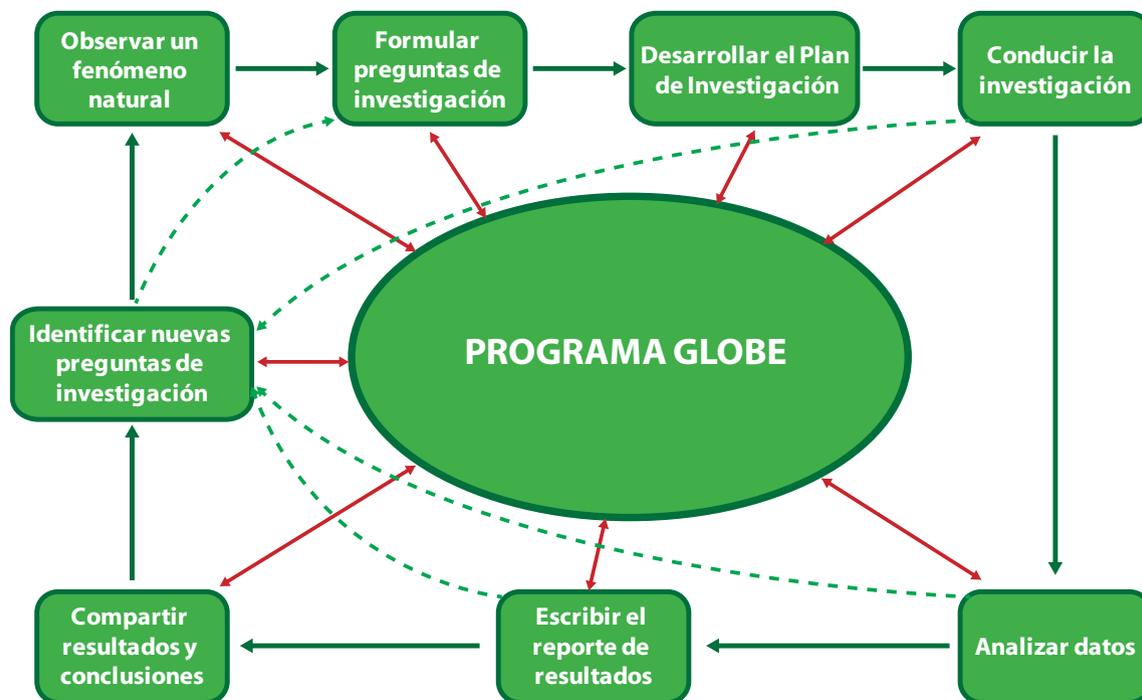
# 03.

**LA CLAVE  
GLOBE:  
PREPARAR  
LA MENTE DE  
TUS ALUMNOS**





# Modelo para la investigación científica



## ¿Para qué sirve aprender ciencia?

Cuando era niño mi pregunta preferida era: Mamá, ¿para qué sirve la lluvia? Me daba mucha curiosidad saber cómo y para qué caía el agua del cielo. Ella me respondía siempre en quechua. Repetía la palabra *chirapa* muchas veces. *Chirapa* significa lluvia. Con el tiempo comprendí que de la lluvia dependía nuestra vida.

En los años ochenta, cuando el curso se llamaba “Ciencias Naturales”, recuerdo que la enseñanza giraba en torno a los contenidos, las definiciones y los conceptos. Los niños y niñas debían memorizar muchas palabras que no entendían, les aburría decirlas de corrido e intentar explicar qué ocurría en cada proceso.

Las cosas cambiaron. Ahora lo más importante es el alumno, su propio proceso de aprendizaje y que logre desarrollar una conciencia ambiental, es decir que comprenda que forma parte de un gran todo llamado medio ambiente, y que lo debe cuidar.

El Diseño Curricular Nacional propone en sus once Propósitos de la Educación Básica Regular al 2021, tres ideas claves sobre este tema.

La primera nos habla de cómo desarrollar conciencia ambiental. Al valorar la diversidad y usar racionalmente los recursos naturales, lo hacemos.

La segunda apela a identificar las causas y consecuencias de los problemas ambientales en nuestra localidad. Y buscar soluciones.

La tercera destaca que el curso de Ciencia, Tecnología y Ambiente es el espacio para promover la reflexión para la acción. Los alumnos aprenden cuando viven, investigan y comparten.

### **¿Cómo enseño a pensar a mis alumnos en términos científicos?**

El reto del profesor de ciencia es lograr que los alumnos se sientan como científicos durante la clase. Para eso, apela a su imaginación. Tú, que eres el profesor, explícales que el salón es un gran laboratorio y que ahora ellos son unos científicos muy importantes. Cuéntales que Apurímac depende de sus investigaciones para muchas cosas.

La ciencia se hace, no se cuenta, y para conseguirlo nosotros los maestros debemos mostrarles el camino. Debemos enseñarles cosas concretas y específicas. Si hablamos de los árboles, por ejemplo, construimos con una regla un “clinómetro casero”, y medimos su altura. Un clinómetro es el instrumento que mide ángulos para determinar la altura de objetos, sin medirlos directamente. Explora con ellos.

Solo así aprenderán a utilizar sus habilidades elementales para trabajar la ciencia con procesos científicos.

### **¿Cuáles son los procesos científicos?**

Si hay algo que diferencia a los niños de primaria y los de secundaria es qué hacen con su curiosidad. Todos la tienen, pero la usan de manera distinta. Los niños pequeños, hasta sexto grado, cuando tienen al frente un gusano lo observan cuidadosamente, y hasta pueden sentir ganas de tocarlo.

Aprenden no solo a observar y tocar, también a preguntar. Lo miden para saber si entrará en su cartuchera cuando

acabe la clase. Predicen qué cara pondrá su mamá cuando lo enseñen durante el almuerzo. Es ahí cuando empiezan a usar los Procesos Científicos Básicos.

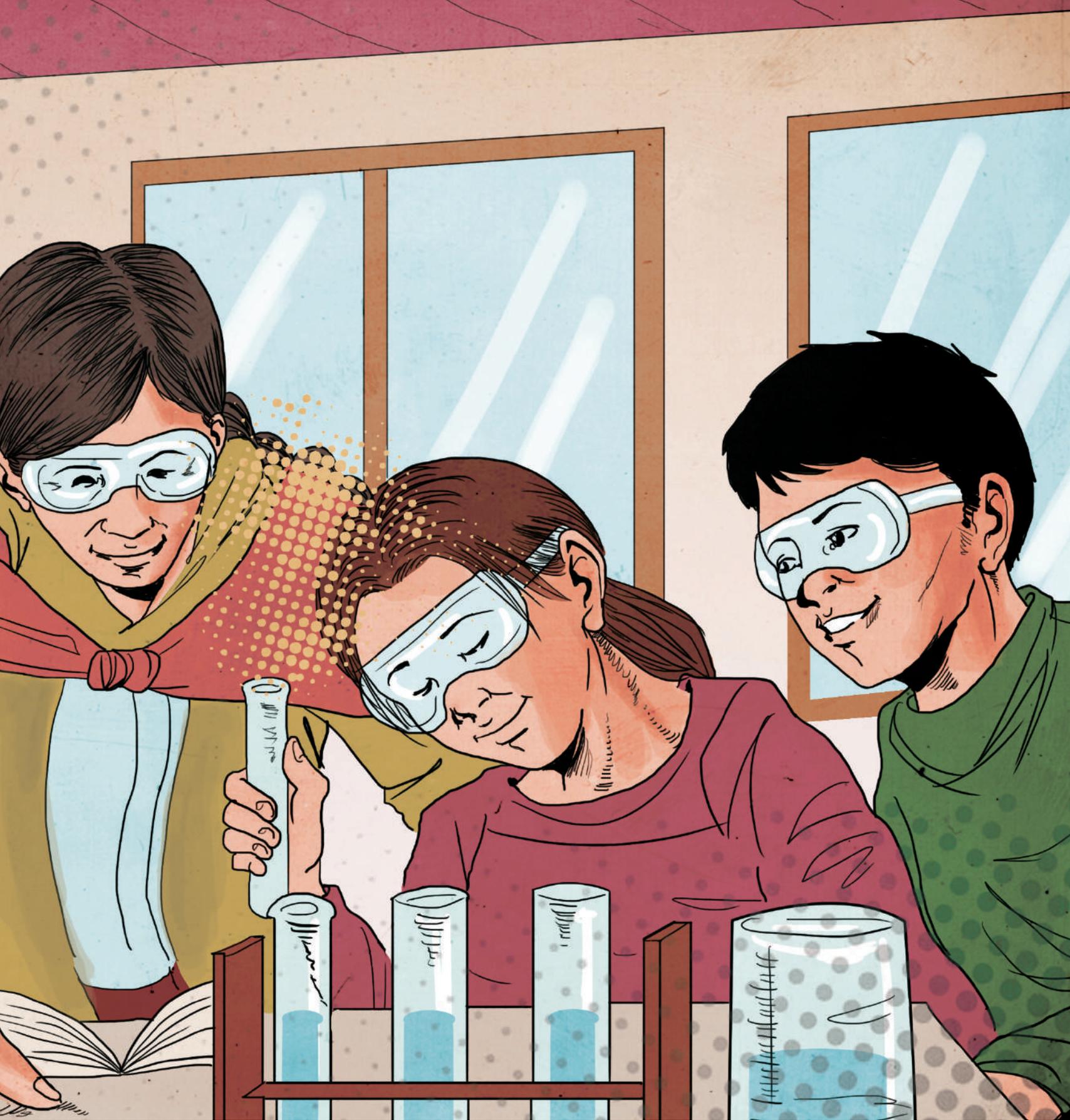
La curiosidad en los chicos más grandes llega más lejos. Frente al mismo gusano formulan hipótesis de lo que podría implicar su minúscula presencia. Una plaga para la siembra de papa de su familia, el exceso de agua en sus tierras o la necesidad de monitorear la tierra antes de la cosecha. Es ahí, cuando empiezan a usar los Procesos Científicos Integrados.

Todo proceso científico es una operación mental. Un proceso cognitivo que expresa capacidades, destrezas o habilidades. El gusano es el detonante de su aprendizaje. La curiosidad científica, en este caso, el vehículo.

# 04.

## EL ARTE DE ARMAR UNA LECCIÓN





## ¿Qué vamos a enseñar a nuestros alumnos?

El Perú tiene 27 de los 32 tipos de clima del mundo. Gracias a esa diversidad podemos estudiar la mayoría de fenómenos meteorológicos. Para los maestros de ciencia es un desafío, para los alumnos, una gran oportunidad.

La idea es incluir y adaptar, progresivamente, el contenido de la Guía para el Maestro GLOBE en las actividades diarias en clase.

Si hablamos del agua y su importancia para la vida, por ejemplo, iremos al río o reservorio más cercano a la escuela. Tomaremos una muestra en un tubo de transparencia. Y con ella, haremos mediciones de la transparencia del agua, y el nivel de acidez o alcalinidad que tiene. Es decir, su pH.

Es así como hablar del agua y lo vital que es para nuestra vida, se convierte en una experiencia científica que se puede registrar y compartir.

El Programa GLOBE considera que la Tierra es su área de

investigación. Nos propone entre sus ejes de estudio: la atmósfera, el suelo, el agua y la cobertura terrestre.

## LA ATMÓSFERA

### ¿Los anocheceres son de color rojo?

¿Qué es? La capa gaseosa de la Tierra que afecta el ambiente y a nosotros.

¿Cómo influye? Su composición determina cómo sentimos y vemos el aire.

¿Qué investigaremos?

- Cobertura de nubes.
- Lluvia.
- Precipitación sólida, nieve.
- Temperatura máxima, mínima y actual.
- Humedad relativa.

**¿Qué es una capacidad? Es el potencial que tiene toda persona para efectuar un hecho, acto o comportamiento. Representa la posibilidad de éxito en la ejecución de una tarea.**

### **LA HIDROLOGÍA**

**¿Cómo saber cuáles son las condiciones de las aguas de un arroyo?**

¿Qué es? Es el estudio del agua.

¿Cómo influye? El agua forma parte del 50 al 90% del peso de una persona. El agua sustenta nuestra vida.

¿Qué investigaremos?

- Transparencia del agua de río, mar, lago, etc.
- pH del agua.
- Temperatura del agua.

### **LOS SUELOS**

**¿Cómo saber cuál es el mejor lugar para construir una casa?**

¿Qué es? La parte superficial de la corteza de la tierra.

¿Cómo influye? Al ser un sistema vivo mantiene (casi) toda la vida terrestre.

¿Qué investigaremos?

- Caracterización del suelo.
- pH del suelo.

### **LA COBERTURA TERRESTRE**

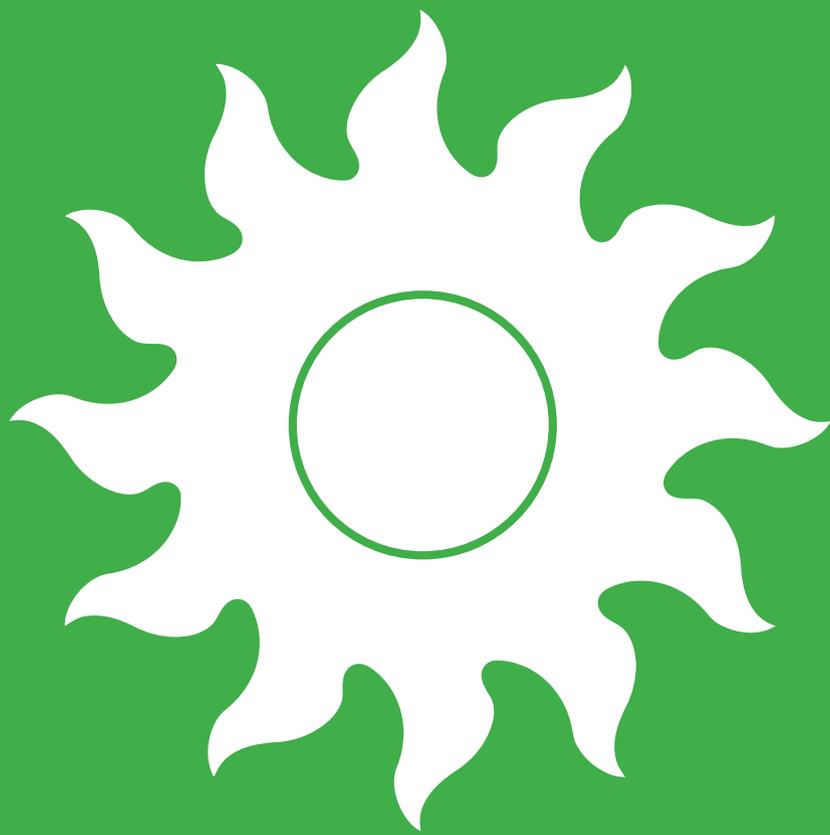
**¿Cómo saber si los humedales pueden habitarse?**

¿Qué es? Lo que existe sobre el suelo, nuestro hábitat.

¿Cómo influye? Dependemos de ella, encontramos cobijo, alimento y protección.

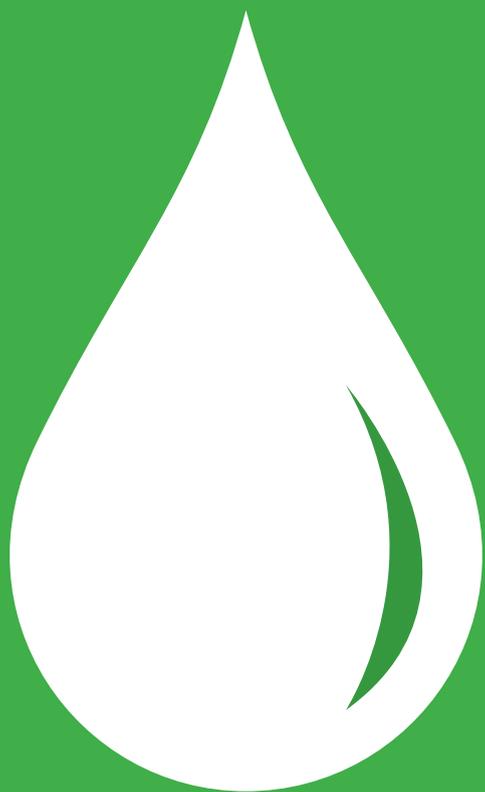
¿Qué investigaremos?

- Sitio de estudio.
- Cobertura vegetal y del suelo.
- Altura de los árboles.



# Matriz de capacidades para aplicar el Programa GLOBE:

Grado	Capacidades	Contenido	Protocolos Guía Globe
INVESTIGACIÓN DE LA ATMÓSFERA	<b>1</b> <b>Indagación y experimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Busca información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros).</li> <li>➤ Formula preguntas a partir de una observación o experiencia y escoge algunas de ellas para buscar posibles respuestas.</li> </ul>	<b>Tierra:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La atmósfera.</li> </ul> <b>Tecnología y sociedad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambios de temperatura en el ser humano.</li> <li>➤ Efectos de las radiaciones solares en la salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cobertura de nubes.</li> <li>➤ Tipo de nubes.</li> <li>➤ Lluvia.</li> <li>➤ Precipitación sólida.</li> <li>➤ Temperatura máxima, mínima y actual del aire.</li> <li>➤ Humedad relativa.</li> </ul>
	<b>2</b> <b>Indagación y experimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Describe las características del calor y la temperatura.</li> <li>➤ Investiga sobre diversos temas de la ciencia y tecnología.</li> <li>➤ Comunica el proceso de sus investigaciones y sus resultados, utilizando gráficos y tablas.</li> </ul>	<b>Calor y temperatura:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calor y temperatura.</li> <li>➤ Medición de la temperatura.</li> <li>➤ La contaminación ambiental. El cambio climático. Los fenómenos naturales.</li> <li>➤ Convenios para la protección del ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temperatura máxima, mínima y actual del aire.</li> </ul>
	<b>4</b> <b>Indagación y experimentación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interpreta los estándares de calidad del aire de los ecosistemas.</li> <li>➤ Investiga sobre presencia/ausencia de especies.</li> <li>➤ Identifica plagas o enfermedades relacionadas con la temperatura y humedad.</li> <li>➤ Comunica los hallazgos de sus investigaciones o trabajos.</li> </ul>	<b>Conservación de los ecosistemas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del aire.</li> <li>➤ Impacto ambiental. Gestión ambiental. Desarrollo sostenible.</li> <li>➤ Escenarios micro climáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cobertura de nubes.</li> <li>➤ Tipo de nubes.</li> <li>➤ Lluvia.</li> <li>➤ Precipitación sólida.</li> <li>➤ Temperatura máxima, mínima y actual del aire.</li> <li>➤ Humedad relativa.</li> </ul>



Grado	Capacidades	Contenido	Protocolos Guía Globe
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evalúa la importancia del agua en el desarrollo biológico de los seres vivos y el entorno físico.</li> <li>➤ Reconoce el sistema hídrico (fuentes de agua, manantiales, ríos) de su localidad.</li> </ul>	<p><b>Tierra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La hidrósfera.</li> </ul> <p><b>Tecnología y sociedad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El agua recurso fundamental para la vida. Cloración.</li> <li>➤ Hábitos de consumo responsable de los recursos naturales en la sociedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Transparencia del agua.</li> <li>➤ Temperatura máxima, mínima y actual.</li> <li>➤ Temperatura del agua.</li> <li>➤ pH del agua.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Observa y plantea alternativas de solución sobre la contaminación ambiental.</li> <li>➤ Diseña estrategias para el control y disminución de la contaminación ambiental de su contexto.</li> <li>➤ Comunica el proceso de sus investigaciones y sus resultados, utilizando gráficas y tablas.</li> <li>➤ Analiza factores de contaminación de su entorno y sus implicancias en la salud.</li> <li>➤ Investiga sobre seguridad e higiene ambiental.</li> </ul>	<p><b>Principios inmediatos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inorgánicos: agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Transparencia del agua.</li> <li>➤ Temperatura del agua.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interpreta información sobre la contaminación del agua.</li> <li>➤ Organiza información sobre los cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.</li> <li>➤ Formula hipótesis con base de conocimientos cotidianos y conocimientos científicos.</li> <li>➤ Elabora proyectos de investigación.</li> <li>➤ Interpreta los estándares de calidad del agua de los ecosistemas.</li> </ul>	<p><b>Salud integral, tecnología y sociedad, procesos geológicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contaminación del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pH del agua.</li> <li>➤ Transparencia del agua.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relaciona calidad de agua con seres vivos presentes/ausentes.</li> </ul>	<p><b>Conservación de los ecosistemas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del agua.</li> <li>➤ Ecosistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Transparencia del agua.</li> <li>➤ Temperatura del agua.</li> <li>➤ pH del agua.</li> </ul>



	Grado	Capacidades	Contenido	Protocolos Guía Globe
INVESTIGACIÓN DE LOS SUELOS	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Observa y analiza las características de la materia.</li> <li>➤ Formula preguntas a partir de una observación o experiencia y escoge algunas de ellas para buscar posibles respuestas.</li> <li>➤ Analiza la relación entre los tipos de suelos obtenidos y las "clases de suelo locales".</li> </ul>	<b>Tierra:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los suelos en el Perú.</li> <li>➤ Los suelos en mi localidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pH del suelo.</li> <li>➤ Caracterización del suelo.</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realiza mediciones con instrumentos adecuados a las características y magnitudes de los objetos de estudio.</li> <li>➤ Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</li> <li>➤ Establece áreas de suelos aptos, no aptos para la agricultura.</li> </ul>	<b>Macromoléculas biológicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los ciclos biogeoquímicos.</li> <li>➤ Ecosistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pH del suelo.</li> <li>➤ Caracterización del suelo.</li> </ul>
INVESTIGACIÓN DE LA COBERTURA TERRESTRE	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analiza las funciones de las plantas y el rol de los alimentos en el desarrollo de la vida.</li> <li>➤ Analiza los procesos de degradación del suelo por pérdida de la cobertura terrestre.</li> <li>➤ Formula preguntas sobre las causas naturales y antrópicas que originan la pérdida de la cobertura terrestre.</li> <li>➤ Investiga sobre los estados anteriores de la cobertura de los ecosistemas de su localidad.</li> </ul>	<b>Macromoléculas biológicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nivel orgánico de plantas y animales.</li> </ul>	
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realiza mediciones con instrumentos adecuados a las características y magnitudes de los objetos de estudio.</li> <li>➤ Establece áreas degradadas dentro de un ecosistema o localidad.</li> <li>➤ Define mecanismos de recuperación de áreas degradadas.</li> </ul>	<b>Macromoléculas biológicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los ciclos biogeoquímicos.</li> <li>➤ Ecosistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sitio de estudio.</li> <li>➤ Cobertura vegetal y del suelo.</li> </ul>



### **¿Qué rostro tiene un niño que mira como científico?**

La primera vez que la vi, Elena no me miró a los ojos. Era callada y muy tímida con sus compañeros le decían *La muda*. Parecía que hacer cálculos mentales era su mejor oficio, y las palabras, le estorbaban.

Mis alumnos fueron cambiando conforme aplicaba las Sesiones de Aprendizaje de GLOBE, pero Elena tuvo, quizá, el cambio más evidente.

Pasó de ser una niña retraída en clase, a comunicativa gracias a la experimentación en el campo. Su curiosidad por los trabajos de investigación y la búsqueda de soluciones creativas a mis preguntas, la motivaron mucho. Aprendió a utilizar como ningún otro niño los instrumentos de medición y proponía alternativas para su elaboración. Elena encontró en la ciencia algo que decir.

### **¿Cómo construyo mis lecciones de Ciencia?**

GLOBE nos propone en esta guía una ruta para que nuestros alumnos aprendan a manejar variables y datos científicos de manera sencilla y divertida.

Las lecciones se construyen aplicando 12 Sesiones de Aprendizaje que cumplen con lo requerido en el Diseño Curricular Nacional, e incluyen las áreas más importantes a explorar. Es decir, al aplicarlas cumplimos los objetivos del Ministerio de Educación y los de GLOBE.

Las Sesiones de Aprendizaje están divididas en tres momentos. Inicio, desarrollo y cierre. Este camino nos ayudará a recuperar el conocimiento previo adquirido por ellos en casa o en la misma escuela. Construir nuevos conocimientos y finalmente, que puedan incorporar lo aprendido, a su vida.

# Tu rol es guiarlos con habilidad, inteligencia y afecto.





# ¿Qué hacer en cada momento?

## INICIO

Conectamos las experiencias anteriores de los alumnos con nuevos conocimientos.



## ESTRATEGIA

Hablamos sobre situaciones reales que les afecten o no. Les planteo preguntas sin respuestas para estimular la conversación.



## EJEMPLO: HUMEDAD

Felipe, cuéntanos qué pasa con las cosechas de tu papá cuando llueve.

## DESARROLLO

Producimos nuevo conocimiento.



## ESTRATEGIA

Hacemos experimentos y visitas de campo. Investigamos, leemos y debatimos en grupo.



## EJEMPLO: HUMEDAD

Manuel, tú serás el líder del grupo que construirá el pluviómetro para medir qué cantidad de lluvia cae en una semana.

## CIERRE

Aplicamos lo aprendido a situaciones reales.



## ESTRATEGIA

Planifico actividades que les permitan utilizar el conocimiento adquirido y compartido.



## EJEMPLO: HUMEDAD

Rosa, imagínate que eres una arquitecta, deberás comparar dos tipos de suelo para decidir en cuál construirás tu casa.



### ¿Qué papel juegas como maestro?

Los maestros somos en el proceso de aprendizaje como el pastor con sus ovejas. De nosotros depende que los alumnos ogran mejores aprendizajes.

Tu rol es guiarlos con habilidad, inteligencia y afecto. Interviene en sus procesos. Utiliza la información y diseña tus estrategias para despertar su comprensión. Construye nuevos saberes. El pastor, a veces, se ayuda de perros fieles para evitar la dispersión del rebaño. El

maestro de ciencia tiene esta guía, para evitar la dispersión del conocimiento.

La Guía del Maestro GLOBE nos da algunas herramientas para aplicar las Sesiones de Aprendizaje. Guías de Campo, de Laboratorio y Hojas de Datos.

05.

**ASÍ ENSEÑO CIENCIA:**

---

**12 SESIONES DE APRENDIZAJE.**



**SESIÓN DE  
APRENDIZAJE 1**

---

# **COBERTURA Y TIPOS DE NUBES**

INVESTIGACIÓN DE ATMÓSFERA - PROTOCOLO  
PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA COBERTURA DE  
NUBES Y TIPOS DE NUBES





# “Ahora sé que esas nubes oscuras eran las estratocúmulo, que son nubes grandes, redondeadas, que anticipan el peor tiempo”

## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Buscar información en varias fuentes: libros, internet, experiencias y experimentos suyos y de otros.
- Hacer preguntas vinculadas a una observación o experiencia previa. Elegir algunas para buscar respuestas.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Observar el cielo y establecer qué porcentaje está cubierto por nubes y estelas de condensación.
- Identificar cuál(es) de los diez tipos de nubes y de los tres tipos de estelas de condensación aparecen.

## III. INICIO

- Explica a tus estudiantes qué aprenderán en esta sesión. Diles que serán científicos que observan e identifican nubes para saber cuándo llegará la lluvia.

- Muestra a tus alumnos fotos de diferentes tipos de nubes. O vean un video de Youtube sobre este tema: [http://www.youtube.com/watch?v=X1k082ku\\_Jc](http://www.youtube.com/watch?v=X1k082ku_Jc)

- Después deben responder a la pregunta: ¿por qué es importante observar las nubes? Para ayudarlos con la respuesta utiliza la Carta de Nubes. Anota sus ideas en la pizarra.

## IV. DESARROLLO

- Lee un texto relacionado al tema para incentivar su curiosidad:

*“Una nube no es solo un adorno o capricho de la atmósfera. Es un fenómeno muy valioso del cual podemos obtener información meteorológica muy útil. Así lo entendieron pastores, agricultores y marinos de épocas pasadas que realizaban análisis y predicciones del tiempo cuando observaban la presencia o ausencia de nubes en un lugar. Ellos lo relacionaban con el posible estado del clima para el futuro cercano o lejano. En algunas poblaciones indígenas de los Andes, África y Oceanía, se sigue observando las nubes en momentos determinados del año con el objetivo de prever lluvias y así, planificar las cosechas”. \* Tomado de: [www.exploraciencia.profes.net](http://www.exploraciencia.profes.net)*

- Luego destaca que conocer las nubes ayuda a pronosticar la llegada de lluvias o tormentas. Y eso es muy importante para las siembras y cosechas de sus padres, por ejemplo. Recuérdales que las nubes son parte del ciclo del agua. Pide su opinión y compara sus respuestas con las iniciales.

- Reparte a tus estudiantes la “Hoja de datos de medición de las nubes 1” para ayudarlos a identificar las nubes. **Ver anexo 1 y 2 en el Cd.**

- Conversa con tus estudiantes sobre experiencias o vivencias relacionadas con las nubes. Haz que te cuenten sus anécdotas. Podrías contar algo así para motivarlos: Cuando viajé a Bagua, en Amazonas, vi que las nubes estaban muy oscuras. Íbamos a cruzar el río en una embarcación y el motorista nos dijo que venía una tormenta. No le hicimos caso y en medio del viaje empezó una lluvia muy fuerte. Ahora sé que esas nubes oscuras eran las estratocúmulos, que son nubes grandes, redondeadas, que anticipan el peor tiempo.

- Los estudiantes deben aprender la importancia de observar las nubes. Luego debes definir con ellos el día y momento de observación.

- Organiza a tus estudiantes para observar las nubes fuera del salón. Usa la guía de campo y de laboratorio y hoja de datos. **Ver anexo 3 en el Cd.**

- Al regresar al salón deben compartir sus resultados y obtener conclusiones que serán registradas en sus hojas de datos. También pueden utilizar la hoja de datos integrada, en ella se registra datos de 7 días. **Ver anexo 4 en el Cd.**

- Inicia una conversación sobre el tema. Explora estas preguntas:

- ¿Cambian los patrones de nubes durante el año?, ¿Cómo?
- ¿Afecta la cobertura de nubes el clima de tu ciudad? ¿Qué tan confiable son los pronósticos del clima basados solo en la observación de las nubes? ¿Pueden mejorarse usando otras mediciones GLOBE?
- ¿Las nubes y fenómenos que impiden la visión del cielo influyen en la vegetación y suelo de nuestra zona? Si es así, ¿cómo?

• ¿Cómo comparamos nuestras observaciones de las nubes con las imágenes satelitales?

- Recuérdales que las imágenes satelitales son las herramientas que los científicos usan para observar cambios en la Tierra. Continúa.

• ¿Vemos frecuentemente estelas de condensación en nuestra localidad? ¿Por qué sí o por qué no?

• ¿Tienen relación los tipos de nubes y las estelas de condensación que vemos?

• ¿Cómo se relacionan las nubes que se ven con las montañas, lagos, ríos, bahías o el océano?

- Más información sobre el tema. **Ver anexo 5 en el Cd.**

## V. CIERRE

- Tus alumnos observarán el fin de semana desde sus casas la cobertura de nubes, tipos de nubes y estelas de condensación.

- Luego en sus cuadernos harán un cuadro donde registrarán lo observado al detalle.

# SESIÓN DE APRENDIZAJE 2

---

# LLUVIA

INVESTIGACIÓN DE ATMÓSFERA - PROTOCOLO  
PARA LA MEDICIÓN DE LA LLUVIA





## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Hacer preguntas basadas en una experiencia u observación previa. Elegir algunas para buscar respuestas.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Construir un pluviómetro casero para recoger lluvia.
- Medir la cantidad de lluvia recogida en él.
- Medir también el pH o grado de acidez del agua de lluvia.

## III. INICIO

- Explica a tus estudiantes qué aprenderán en esta sesión.
- Muestra la imagen del ciclo del agua. Recuerda cuál es el origen de la lluvia y llena con su ayuda los espacios en blanco.\*
- Luego pregunta si les parece buena idea medir la cantidad de lluvia. Desafía a tus estudiantes a usar un pluviómetro.

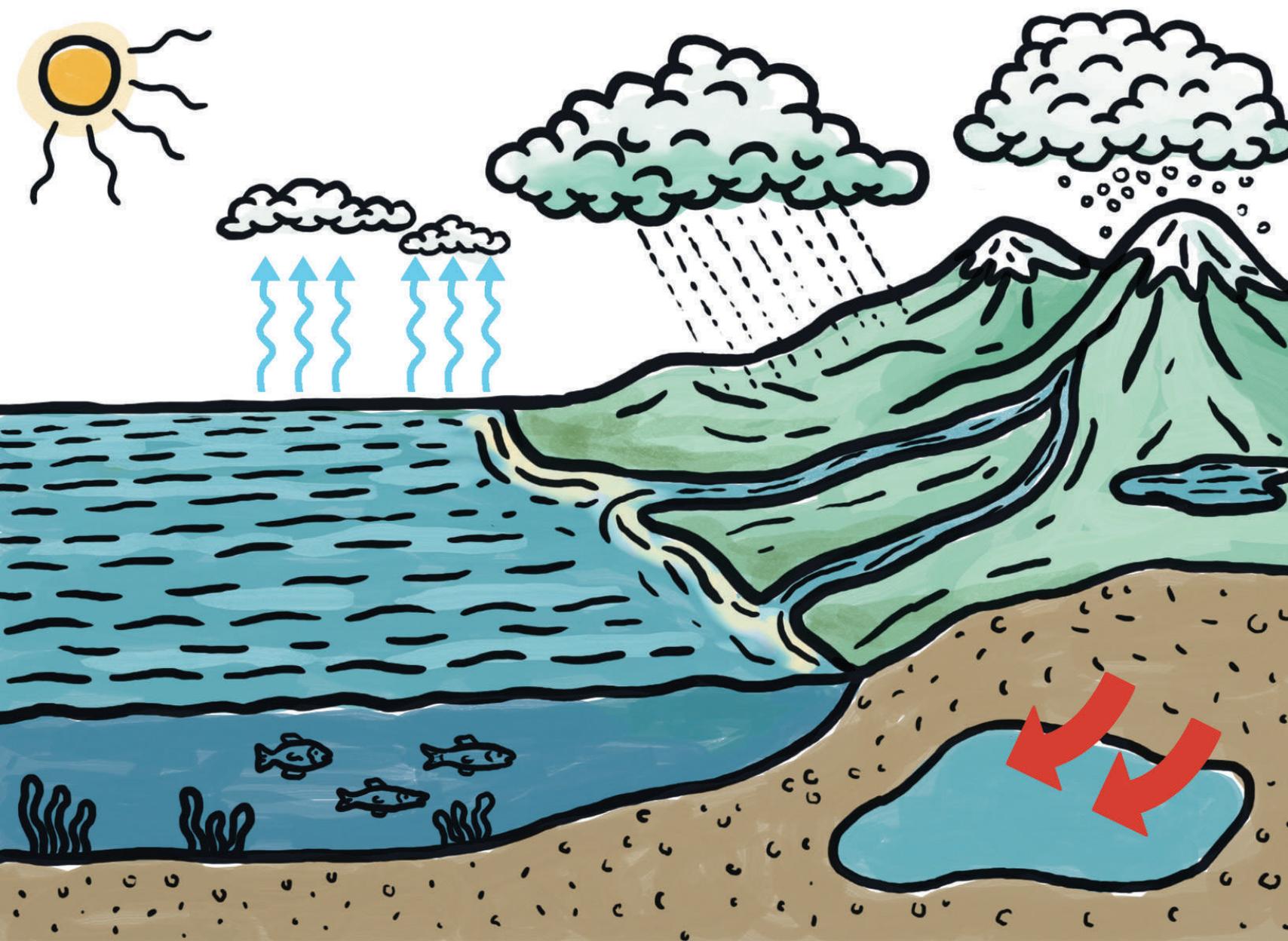
## IV. DESARROLLO

- Lee un texto relacionado al tema para incentivar su curiosidad:
- Explica por qué es importante estudiar el fenómeno de las lluvias y a dónde va el agua producto de ellas. Busca información en la Guía del Maestro GLOBE. **Ver anexo 6 en el Cd.**
- Propón a tus estudiantes construir su propio pluviómetro casero con objetos sencillos. Así, explicar cómo medir la cantidad de lluvia que cae en nuestra localidad será más entretenido.



*Pluviómetro*

- Muestra en este video cómo elaborar el pluviómetro: <http://www.youtube.com/watch?v=6PIBAoshvs0&feature=related>
- Ensayá el uso del pluviómetro con tus alumnos antes del trabajo de campo. Pregunta y motiva su curiosidad:
  - ¿Cuándo llega la lluvia a tu zona? ¿Por qué lo hace?
  - ¿Cuál es el mejor lugar para colocar el pluviómetro, si queremos recoger más cantidad de agua de lluvia? ¿Por qué?
  - Este lugar, ¿es el mejor para el pluviómetro? (Recuerda que los datos registrados deben representar toda el área alrededor).



*\* El ciclo del agua en la naturaleza*

### CAUSA:

- Cae lluvia ácida sobre un bosque.

### PROBLEMA:

La lluvia ácida permite que el aluminio se escape del suelo



### CONSECUENCIA

- El aluminio hace que los árboles no puedan absorber correctamente el agua.

- Basado en sus respuestas escoge la mejor ubicación para el pluviómetro. Utiliza con ellos la guía de campo y de laboratorio y empieza el trabajo de campo. **Ver anexo 7 en el Cd.**

- Los alumnos deben aprender también a medir el pH o nivel de acidez del agua de lluvia. Por eso explica qué efectos produce la lluvia ácida, o lluvia que se ha vuelto ácida por algunos contaminantes que se encuentran en el aire. Dos de los peores efectos son el debilitamiento de las plantas y la eliminación de nutrientes del suelo.

- El pH se mide introduciendo en la muestra de lluvia tiras de pH. La tira cambiará de color dependiendo el nivel de ácido que detecte.

- Usa la Guía del Maestro GLOBE para buscar información acerca de cómo se acidifica, o se hace más ácida, el agua antes de caer a la tierra. **Ver anexo 8 en el Cd.**

- Tus alumnos deben responder preguntas para reforzar la comprensión del tema. ¿Cuándo llega la lluvia a tu zona? ¿Por qué? ¿Qué ocurriría si lloviera el doble de la cantidad que llueve cada año? Encuentra más preguntas en la Guía del Maestro GLOBE. **Ver anexo 9 en el Cd.**

### V. CIERRE

- Luego debes analizar con tus estudiantes cómo la contaminación del agua de lluvia ácida afecta la salud de las personas de su localidad, empobrece los suelos, bosques y ecosistemas.

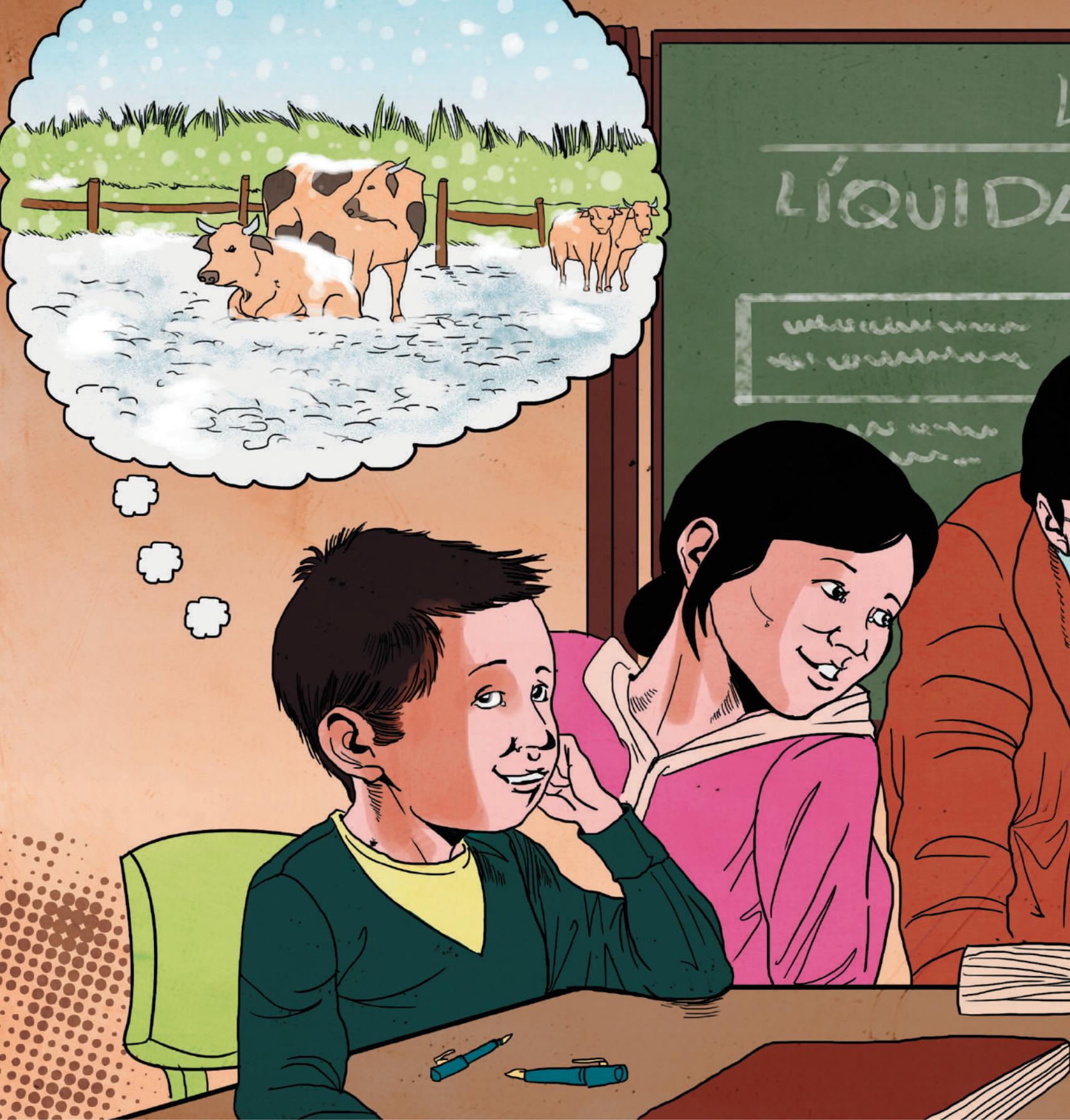
- En un cuadro anota ejemplos que evidencien las causas y consecuencias de la contaminación por lluvia ácida. Después promueve que den alternativas para solucionarlo.

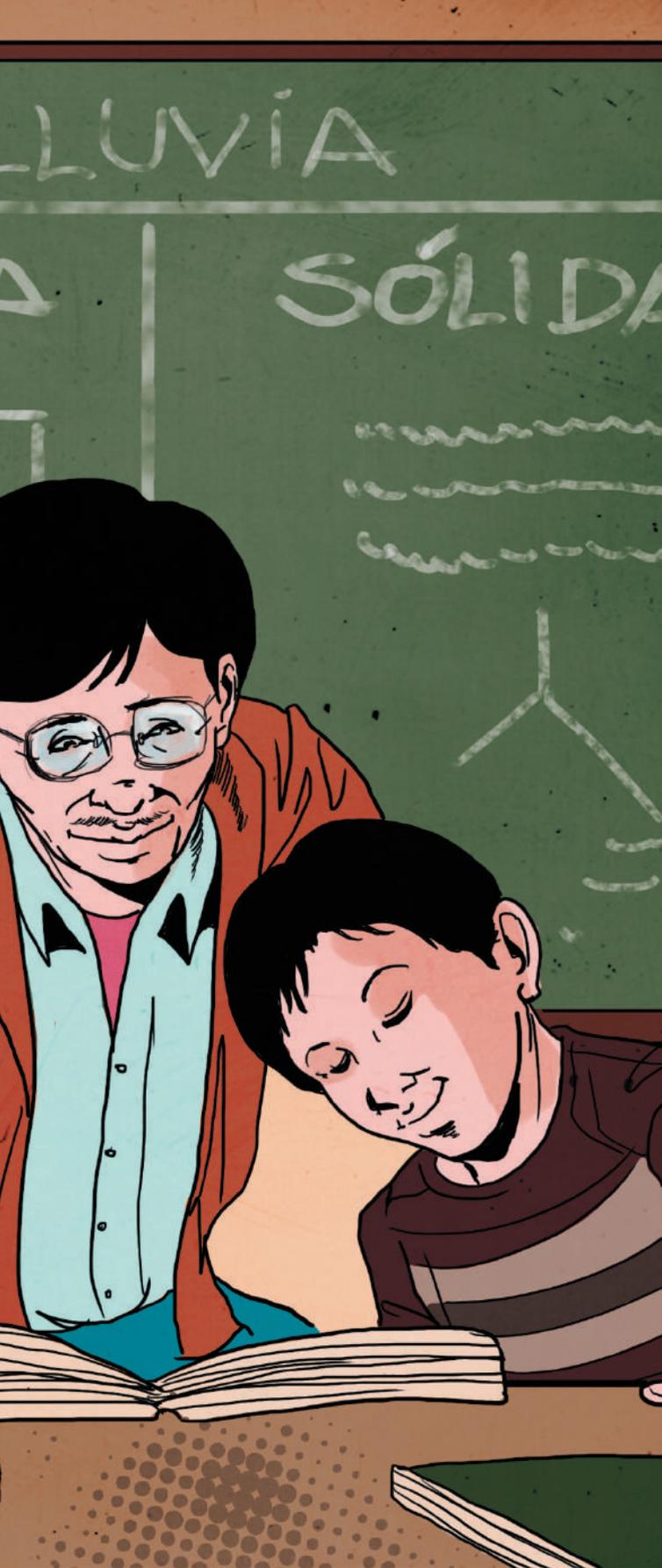
**SESIÓN DE  
APRENDIZAJE 3**

---

# **PRECIPITACIÓN SÓLIDA (NIEVE)**

INVESTIGACIÓN DE ATMÓSFERA - PROTOCOLO  
PARA LA MEDICIÓN DE LA PRECIPITACIÓN SÓLIDA





## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Buscar información en varias fuentes: libros, internet, experiencias y experimentos, suyos y de otros.
- Hacer preguntas relacionadas a una observación o experiencia previa. Elegir algunas para buscar respuestas.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Calcular a cuánta agua líquida equivale la nueva nieve caída y el bloque total de nieve.
- Medir el pH o grado de acidez de la nueva nieve y del bloque de nieve.

## III. INICIO

- Explica a tus estudiantes qué aprenderán y harán en esta sesión.
- Después muestra dos imágenes, una de lluvia líquida y otra de lluvia sólida.
- Pregunta ¿cómo la lluvia líquida se transforma en lluvia sólida? Fomenta la conversación en clase. Los estudiantes deben decir por qué creen que ocurre este fenómeno. Anota sus comentarios en la pizarra.

## IV. DESARROLLO

- Define con ellos las características de la precipitación sólida o nieve: color, forma, consistencia y peso.

# Profesor, ¿por qué debemos revisar el pluviómetro si sabemos que no ha llovido?

- Luego explica por qué la lluvia líquida se transforma en nieve, y cómo afecta el clima de las comunidades.

- Explica cómo calcular el equivalente de agua líquida de la nieve recogida y cómo medir su pH. Para hacerlo deja derretir la muestra de nieve. Coloca el agua en el tubo pequeño del pluviómetro. Y mide en milímetros la cantidad resultante.

- Organiza el trabajo de campo con el protocolo de lluvia sólida de la Guía del Maestro GLOBE. **Ver anexo 10 en el Cd.**

- Los alumnos pueden sorprenderte con algunas preguntas. Profesor ¿por qué debemos revisar el pluviómetro si sabemos que no ha llovido? ¿Qué debemos hacer si tenemos la misma cantidad de lluvia que de nieve durante el año? Prepárate. **Ver anexo 11 en el Cd.**

## V. CIERRE

- Amplía el tema conversando con tus alumnos. Pregunta, por ejemplo:

- ¿Cómo se protege nuestra comunidad de la nevada?
- ¿Cómo afecta la nevada el trabajo de nuestros padres?
- ¿Nos enfermamos más por la nevada?
- ¿Podemos aprovechar como comunidad la nevada? ¿Cómo hacerlo?
- ¿El cambio climático afecta las nevadas de nuestra localidad?

### Calculando el volumen de la lluvia:

$$V. \text{ lluvia} = \frac{10\text{mm}}{\text{cm}} \times \frac{v. \text{ lluvia } \text{cm}^3}{a. \text{ botella } \text{cm}^2}$$

**V. lluvia:** Es el volumen de la lluvia

**Mm:** Milímetro

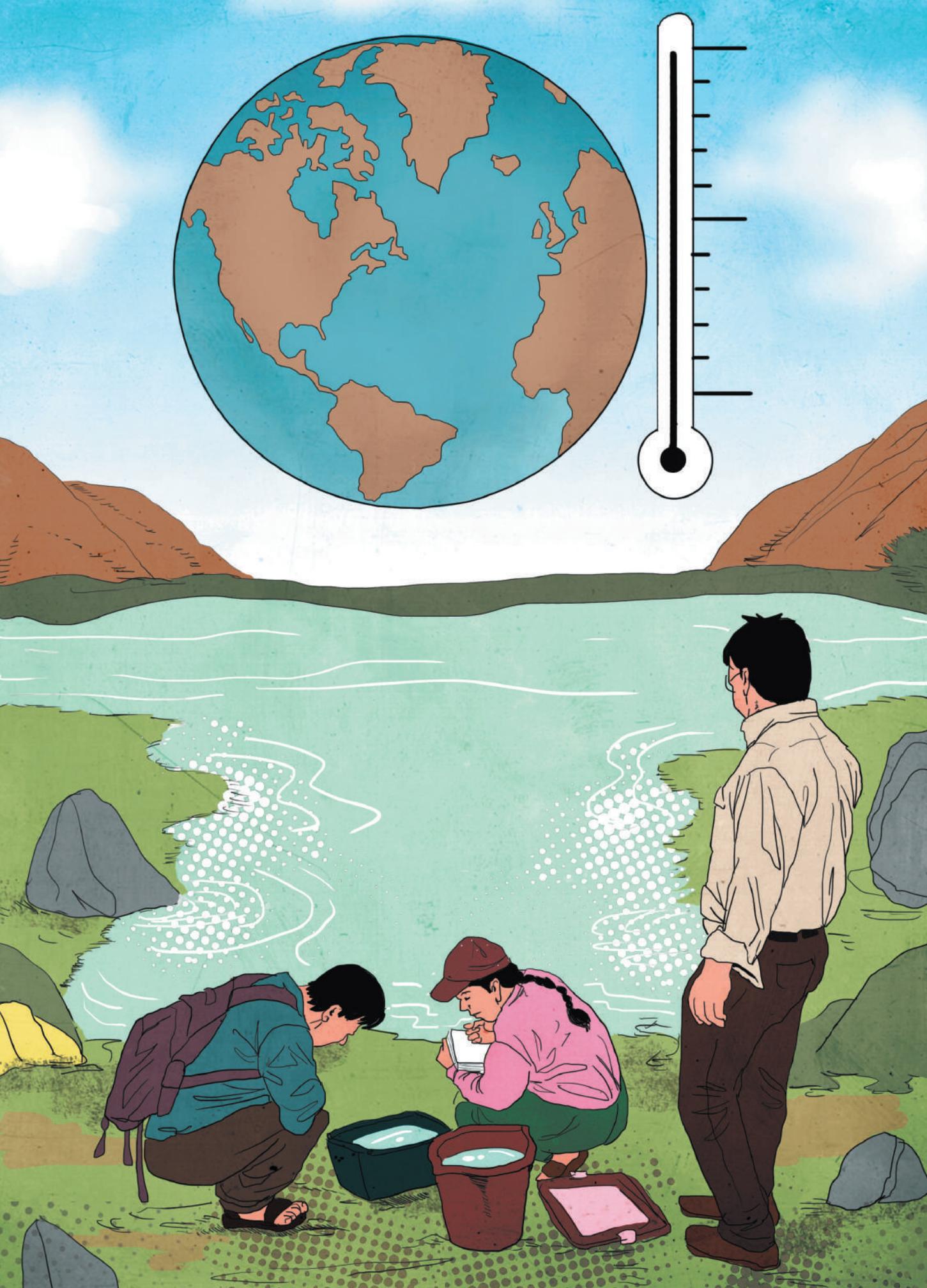
**a. botella:** es la superficie donde se recolecta la lluvia. Generalmente es una circunferencia, por eso se calcula multiplicando:  $TT \times r^2$  (pi por radio al cuadrado)

**SESIÓN DE  
APRENDIZAJE 4**

---

# **TEMPERATURA MÁXIMA, MÍNIMA Y ACTUAL DEL AIRE**

INVESTIGACIÓN DE ATMÓSFERA - PROTOCOLO PARA LA MEDICIÓN  
DE LA TEMPERATURA MÁXIMA, MÍNIMA Y ACTUAL DEL AIRE



## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Reconocer la importancia que tiene la energía en la naturaleza.
- Comprender qué es el calor y la temperatura.
- Comunicar sus investigaciones y resultados usando tablas y gráficas.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Entender qué es el calor.
- Medir las temperaturas actual, máxima y mínima del aire.
- Manejar correctamente un termómetro. Y lograr poner a cero los índices de máxima y mínima para comenzar la medición cada 24 horas.

## III. INICIO

- Comienza el diálogo y haz esta pregunta ¿se están calentando y enfriando todos los lugares de la tierra a la misma velocidad?
- Debate con ellos, recoge sus ideas y anótalas en un papelote. Luego lean esta noticia: **Figura-01**
- Retoma la conversación e indaga con ellos acerca de ¿qué ocurre con la Tierra si la temperatura aumenta?

## IV. DESARROLLO

- Explica por qué la Tierra se calienta a causa de los gases de efecto invernadero. Recuerda que el efecto invernadero es causado por ciertos gases como el Dióxido de Carbono

# Retoma la pregunta inicial ¿se están calentando y enfriando todos los lugares de la Tierra a la misma velocidad?

y el Metano que al acumularse en demasía en la atmósfera hace que el planeta se caliente más de lo normal y suba la temperatura global. **Ver anexo 12 en el Cd.**

- Registra con tus alumnos en un cuadro las principales consecuencias del cambio de temperatura de la Tierra.

- Los estudiantes deben saber por qué es importante medir la temperatura del aire y suelo de su entorno. Luego podrán explicar cómo las mediciones ayudan a entender los cambios en el clima de la Tierra.

- Enseña a tus alumnos algunos tipos de termómetros para que los describan y observen sus diferencias. Debes recalcar que los termómetros miden la temperatura de cualquier objeto.

- Usa como ejemplo el termómetro de líquido de máximas y mínimas. Explica qué partes tiene y cómo se calibra. Básicamente es un tubo en forma de herradura que marca de un lado al otro la máxima y mínima temperatura registrada. El líquido que contiene moviliza el mercurio. Recuerda que también se puede usar uno digital. Para más información **Ver anexo 13 en el Cd.**

**Figura-01**

- “Sabemos que el planeta está absorbiendo más energía de la que está emitiendo. Así que la tendencia del aumento de las temperaturas va a continuar”, aseguró James Hansen, director del Instituto Goddard de Estudios Espaciales de la NASA.
- “Aún con los efectos refrigerantes de La Niña y una actividad solar baja durante los últimos años, el 2011 fue uno de los diez años más calurosos de la historia”, añadió el especialista.

- Organiza a tus estudiantes para medir la temperatura del aire durante 24 horas. Utiliza la guía de campo y de laboratorio y la hoja de datos. **Ver Anexos 14 y 15 en el Cd.**

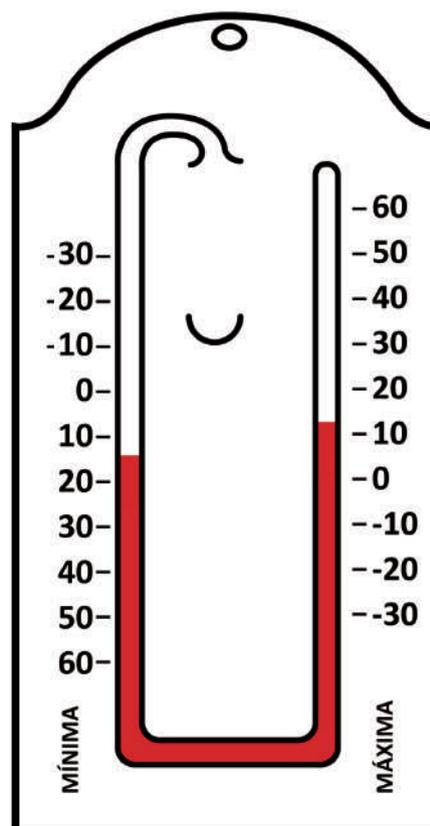
- El éxito de la medición dependerá de la instalación de una “Caseta Meteorológica Globe”. Es decir, un gran cajón de madera con cerradura, pintado de blanco por dentro y por fuera. En la caseta aislaremos el termómetro de máxima y mínima para que nadie lo toque y altere la medición.

- Con los datos conseguidos realiza con tus alumnos gráficas que muestren la variación de la temperatura del aire de varios días. **Ver Anexo 16 en el Cd.**

## V. CIERRE

- Retoma la pregunta inicial ¿se están calentando y enfriando todos los lugares de la tierra a la misma velocidad?

- Para responder a esta pregunta los alumnos deben averiguar cómo ha variado la temperatura de su comunidad, ciudad capital, región o país. Después comparar los datos con los de otros países.



**Termómetro de máxima y mínima**

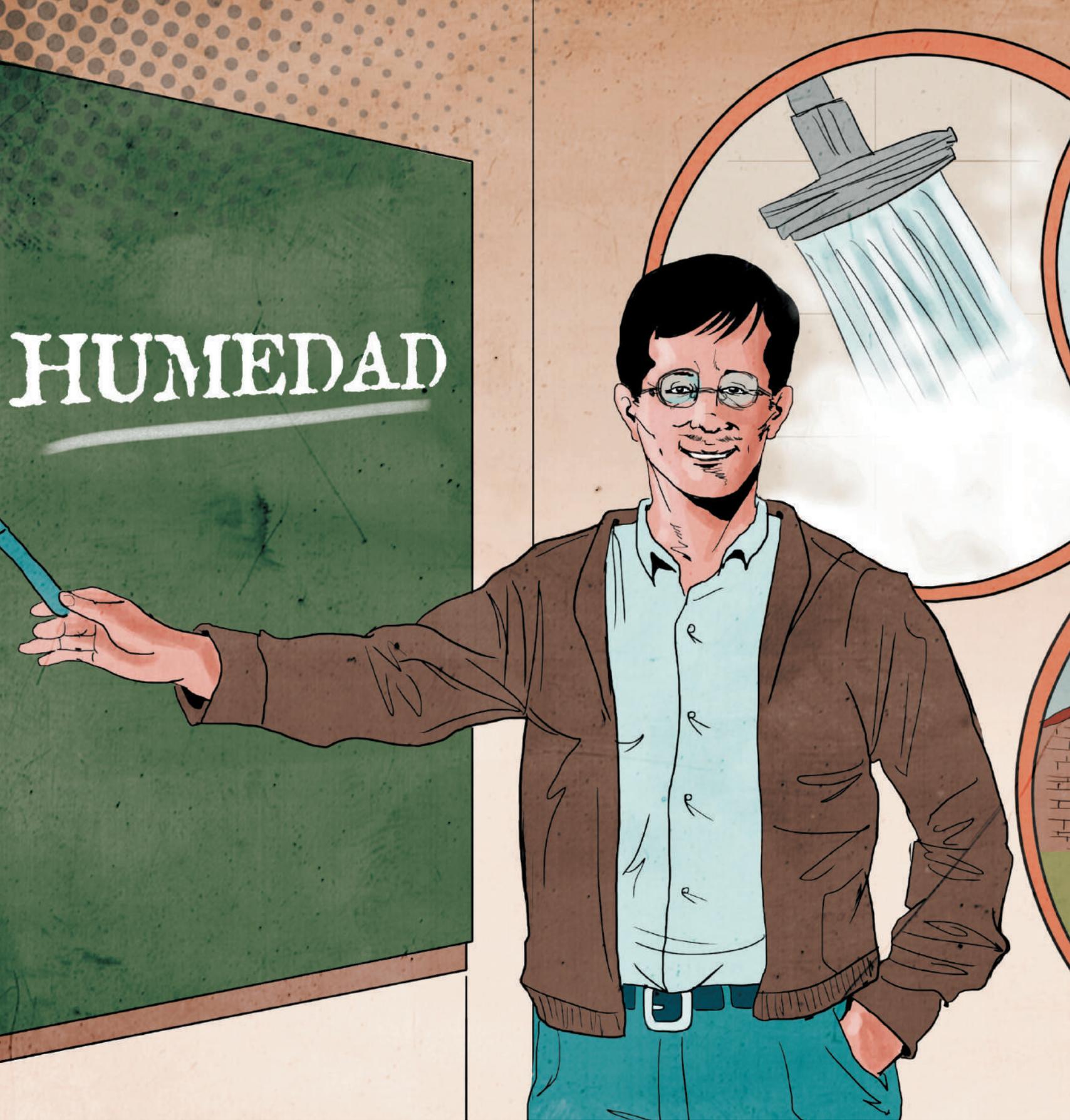
# SESIÓN DE APRENDIZAJE 5

---

# HUMEDAD

INVESTIGACIÓN DE ATMÓSFERA - PROTOCOLO PARA LA  
MEDICIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA

HUMEDAD





## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Hacer preguntas vinculadas a una observación o experiencia previa. Elegir algunas de ellas y buscar respuestas.
- Comunicar sus investigaciones y resultados usando tablas y gráficas.

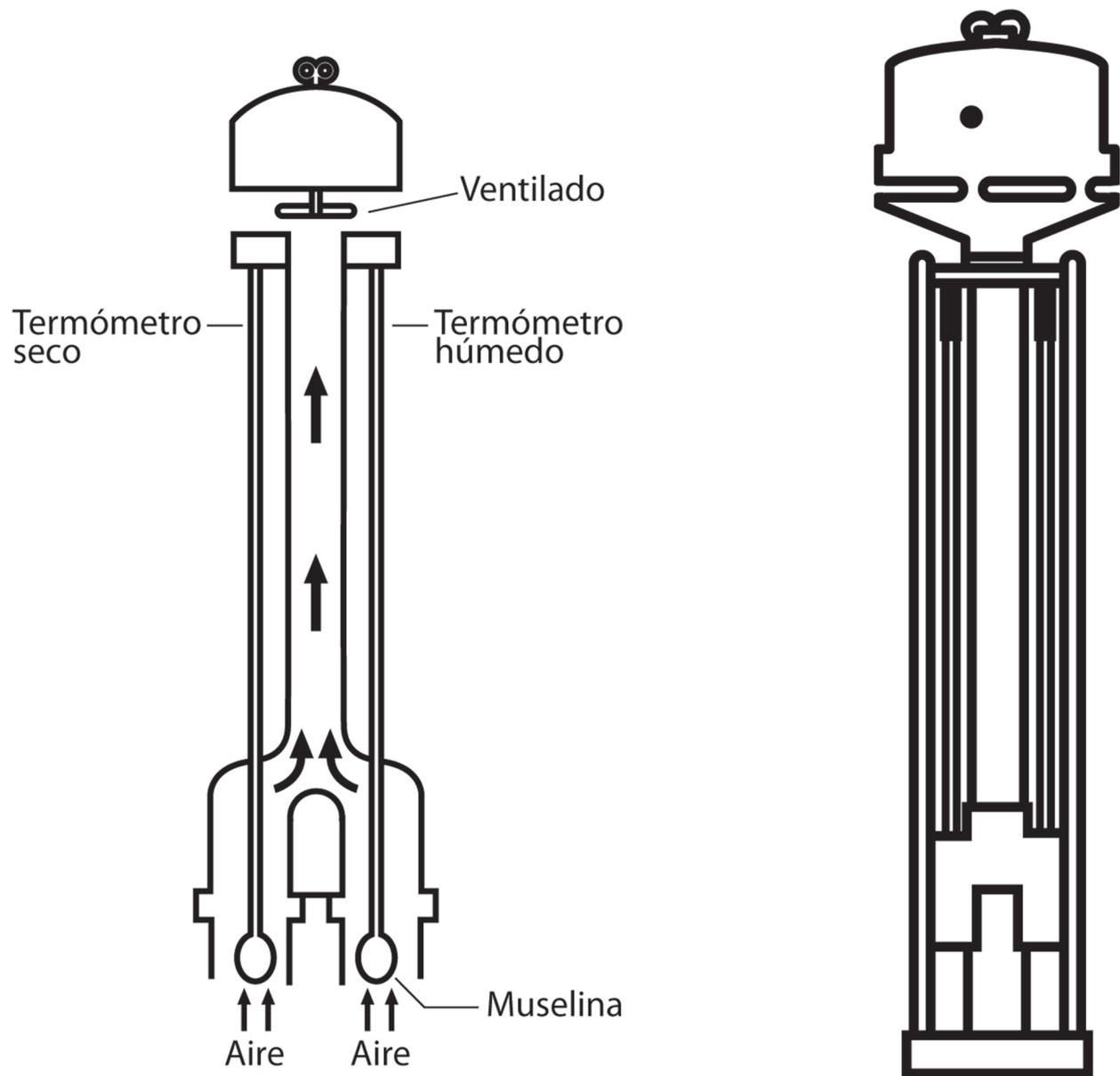
## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Hallar la humedad relativa. Es decir, la cantidad de vapor de agua que contiene el aire.
- Usar los termómetros de bulbo húmedo y de bulbo seco, que forman el Psicrómetro giratorio. Este instrumento contiene dos termómetros que unidos con un pasador a través de un tornillo, gira en el aire, y permite calcular la humedad relativa.

## III. INICIO

- Explica a tus estudiantes qué aprenderán y harán en esta sesión. Luego escribe en la pizarra: ¡Lima llega a 99,9% de humedad!
- Indaga con tus alumnos qué puede significar esta frase. Recoge y anota sus ideas.
- Aprovecha el tema para recordar lo aprendido sobre la atmósfera, cobertura de nubes, precipitación y temperatura del aire. Luego pregunta si tienen alguna relación con la humedad.



*Psicómetro giratorio*

#### IV. DESARROLLO

- Cuéntales a tus alumnos que la atmósfera está formada por varios gases, uno de ellos es el vapor de agua. Y este vapor llega hasta allí gracias a la evaporación y transpiración. Se elimina cuando se precipita o cae, como la lluvia o las secreciones nasales de nuestros alumnos en invierno.

- Entonces, la humedad, es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire o la atmósfera. **Ver Anexo 17 en el Cd.**

- Organiza a tus alumnos en equipos de trabajo, para que juntos expliquen:

- Caso 1: ¿Por qué cuando te bañas con agua caliente se empaña el espejo?
- Caso 2: ¿Por qué se humedece el exterior de un vaso cuando lo llenamos con un líquido helado?
- Caso 3: ¿Por qué cuando hace mucho frío sale de nuestra boca vapor de agua?

- Los equipos con tu ayuda discutirán las posibles respuestas, las escribirán en sus cuadernos y las compartirán con la clase.

- Conocer los niveles de humedad de nuestra localidad evita muchas cosas. Desde paredes mohosas hasta el aumento de enfermedades respiratorias como el asma. Tus alumnos deben comprender que la humedad influye en ellos y en el ecosistema.

- Para medir la humedad relativa usa el Psicrómetro giratorio. Está compuesto por dos termómetros llamados de bulbo húmedo y bulbo seco. Gíralo en el aire durante tres minutos. Calcularás la humedad relativa en el aire a partir de la diferencia de ambos datos. **Ver Anexo 18 en el Cd.**

**Conocer los niveles de humedad de nuestra localidad evita muchas cosas. Desde paredes mohosas hasta el aumento de enfermedades respiratorias como el asma.**

#### V. CIERRE

- Los estudiantes deben estar preparados al terminar esta sesión para relacionar los fenómenos que han trabajado: cobertura de nubes, precipitación, temperatura del aire y humedad relativa.

- Plantea que escriban un texto acerca de las relaciones que estos fenómenos meteorológicos tienen. Comprueba así su aprendizaje.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 6

---

# TRANSPARENCIA Y PH DEL AGUA

INVESTIGACIÓN SOBRE HIDRÓSFERA - PROTOCOLO PARA LA  
MEDICIÓN DE LA TRANSPARENCIA Y PH DEL AGUA





## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Evaluar la importancia que tiene el agua en el desarrollo de los seres vivos.
- Comunicar sus investigaciones y resultados usando tablas y gráficas.
- Comprender los estándares de calidad del agua de los ecosistemas. Es decir, las características básicas de salubridad que debe tener el agua en cualquier lugar.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Medir la transparencia de una muestra de agua.
- Medir el pH de la misma muestra de agua usando papel pH. Es decir, el papel especial para hacerlo.

## III. INICIO

- Explica a tus estudiantes qué aprenderán y harán en esta sesión. Puedes escribir en una cartulina frases que resuman cómo sería la humanidad si no cuidamos el agua. *No estaremos limpios, usaremos ropa desechable, tomaremos medio vaso de agua al día, recibiremos agua en vez de salario, viviremos solo hasta los 40 años.*
- También puedes enseñar este video que muestra cómo sería la vida en el 2050, sin agua: <http://www.youtube.com/watch?v=oNMOL0J2Mno>
- Conversa con ellos sobre los problemas que tendríamos si no hubiera suficiente agua un día. Anota las ideas en un cuadro:

### CAUSA:

- Excesivo desperdicio del agua.

### PROBLEMA:

- ↓ Escasez de agua

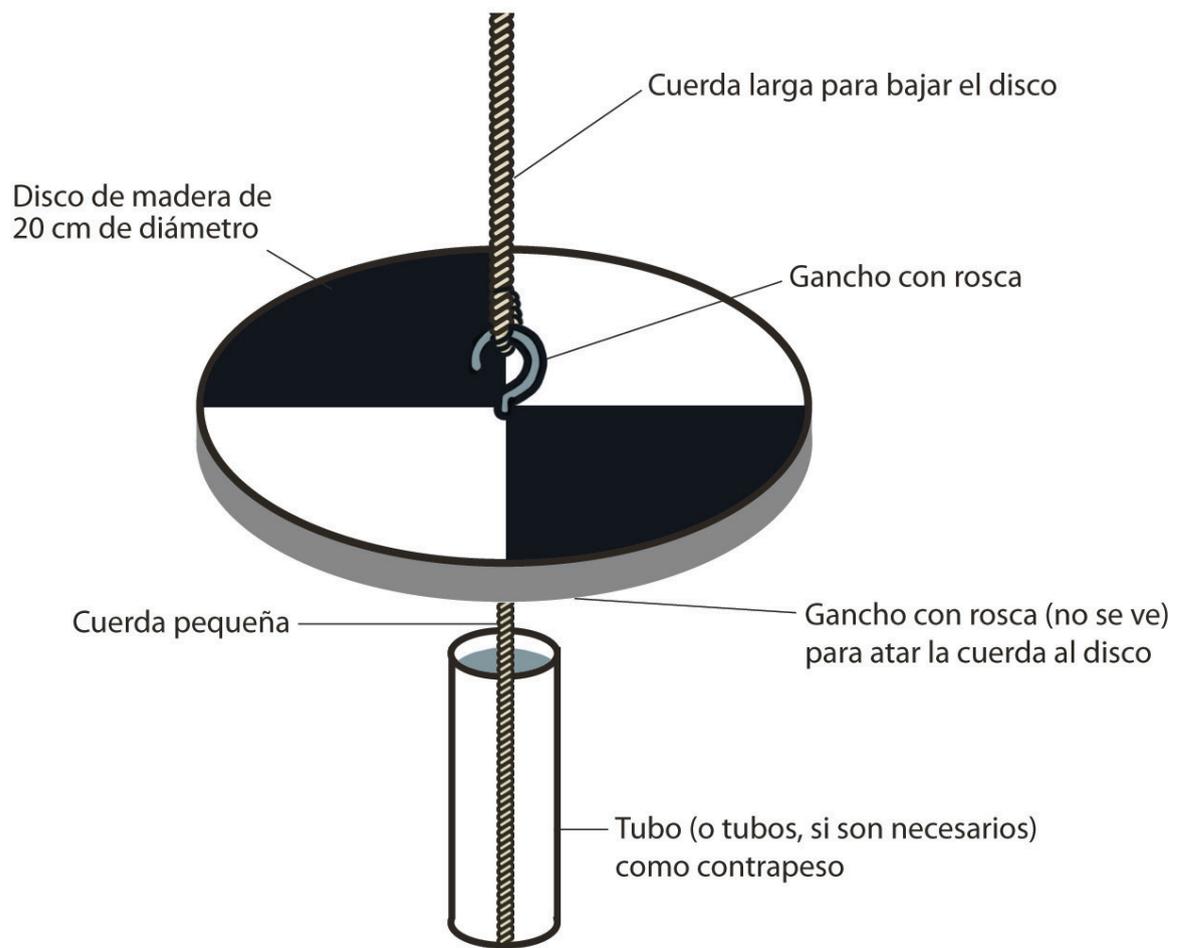
### CONSECUENCIA

- Deshidratación y problema renales en las personas.

- Analiza cómo estas consecuencias afectarán la vida en el planeta si no hacemos algo desde ahora. Da ejemplos sencillos. Cerrar la llave mientras cepillan sus dientes, no jugar con agua, tomarse solo unos minutos en la ducha.

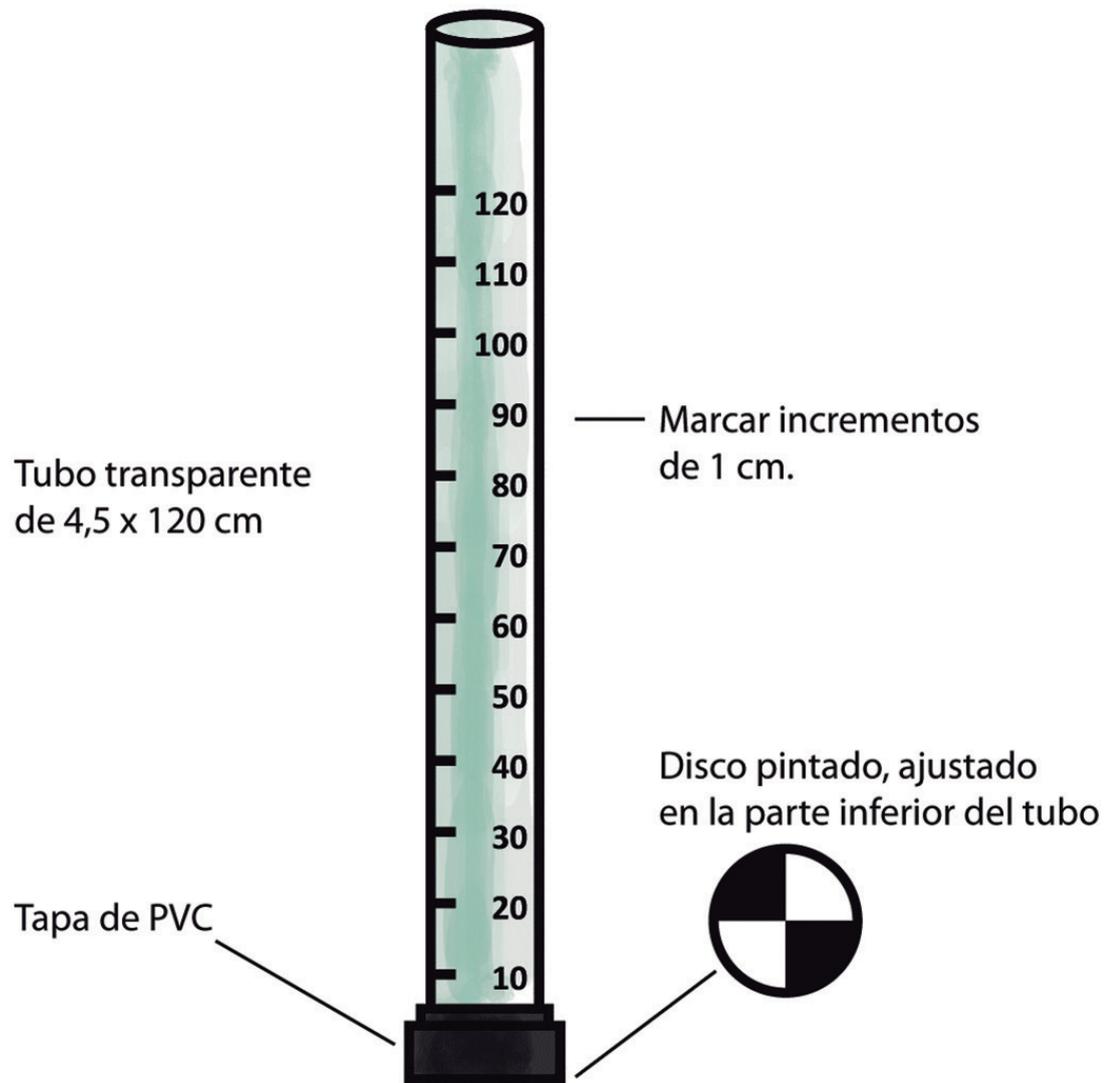
## IV. DESARROLLO

- Plantea que escriban un texto acerca de la importancia del agua en los seres vivos.
- Luego enseña a tus estudiantes cómo está distribuida la hidrósfera o el agua en la Tierra. Prepara fichas con información sobre hielo y glaciares, océanos y mares, y aguas continentales. Es decir, ríos, lagos y aguas subterráneas.
- Organiza equipos de trabajo. Reparte las fichas y que cada equipo lea, debata y comparta la información con la clase.



---

***Disco de Secchi***



---

***Tubo de Transparencia***

- En este punto es necesario que subrayes que del 100% del agua que dispone la Tierra, solo el 3% es agua dulce. De ese porcentaje solo 1% se puede usar. Es decir, de cien vasos de agua, solo uno puede tomar.

- Recuerda que los océanos, glaciares, mares, ríos y corrientes son los grandes reservorios de agua de la Tierra. Son ecosistemas que deben recibir la luz para desarrollar vida, y esto dependerá básicamente de la transparencia del agua.

- Por eso debes proponer a tus alumnos analizar el nivel de transparencia del agua de algún reservorio natural cercano a la escuela. Puede ser un río. Para hacerlo construirás con ellos un disco de Secchi y un tubo de transparencia.

- Para tener más datos **Ver Anexo 19 en el Cd.**

- Antes de medir la transparencia del agua define con tus estudiantes el mejor lugar para tomar la muestra. El área de estudio debe ser alrededor de 90 m x 90 m. Los datos más interesantes se obtienen de los ríos. Más información **Ver Anexo 20 en el Cd.**

- Imprime, fotocopia y reparte a tus alumnos las guías de campo y de laboratorio y las hojas de datos para facilitar el registro de la información. **Ver Anexos 21 al 29 en el Cd.**

- Al interpretar los datos obtenidos resalta la importancia de la transparencia del agua para el desarrollo de una fuente de agua. Mayor transparencia de agua, mayor penetración de luz y mayor crecimiento de las plantas con raíz. **Ver Anexo 30 en el Cd.**

- Aprovecha la misma muestra tomada y mide con tus alumnos el pH del agua. Utiliza papel pH para hacerlo. Especifica que no solo la transparencia del agua es necesaria para generar vida, sino también su nivel de acidez o conta-

minación. Cuéntales que si el pH es menor a 6,5 y mayor a 8,2, no hay vida. Todos los organismos mueren.

- Mide el pH de la muestra. Usa la guía de campo y laboratorio. **Ver Anexo 31 en el Cd**

## V. CIERRE

- Los alumnos deben averiguar cómo la acidez y la alcalinidad afectan la vida en los ecosistemas acuáticos (ríos, mares, océanos). Luego, en clase, compartirán sus hallazgos.

- Desafía a tus alumnos y propón organizar una campaña en el colegio para promover el ahorro del agua. El lema que usen puede ser: “Somos los guardianes del agua”. Haz que sientan que cuidar el agua depende de ellos, hoy.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 7

---

# TEMPERATURA DEL AGUA

INVESTIGACIÓN SOBRE HIDRÓSFERA - PROTOCOLO PARA LA  
MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA DEL AGUA





# La idea es aprender a observar y registrar los datos de sus mediciones.

## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Valorar la importancia del agua en el desarrollo biológico de los seres vivos.
- Comunicar sus investigaciones y resultados usando tablas y gráficas.
- Comprender los estándares de calidad del agua de los ecosistemas. Es decir, las características básicas de salubridad que debe tener el agua en cualquier lugar.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Medir la temperatura de una muestra de agua.

## III. INICIO

- Explica a tus estudiantes qué aprenderán y harán en esta sesión.
- Organiza equipos de trabajo de cuatro integrantes. Cada equipo discutirá sobre esta pregunta: ¿Es importante la temperatura del agua para el desarrollo de la vida en un ecosistema?, ¿Por qué?
- Los equipos comparten sus respuestas. Anótalas para después resaltar sus coincidencias y aportes.
- Conversa con ellos sobre cómo varía la diversidad de especies en un ecosistema acuático cuando la temperatura es diferente. Usa ejemplos.

- Cuéntales que en el mar de Tumbes habitan el toyo y el lenguado porque prefieren las aguas cálidas. Y que en los mares del centro y sur vive la anchoveta, que es un pez de aguas frías. Resalta la idea inicial: la temperatura del agua es vital para la vida de las especies acuáticas.

## IV. DESARROLLO

- Amplía el tema con información real. Utiliza de apoyo noticias periodísticas que evidencien lo que ocurre en los ecosistemas acuáticos cuando la temperatura se eleva.
- Una opción es hablar del aumento de la temperatura en las costas. Conversa de la Laguna de Venecia, en Italia. Cuéntales que Venecia es una ciudad que vive del turismo y la pesca.

Y que la Laguna sufre porque su temperatura se ha elevado diez veces más de lo esperado. \*

- Menciona también que el mar peruano sufrió en el otoño e invierno del 2012, un incremento de la temperatura del agua. Esto se debió al arribo de dos ondas Kelvin, es decir, grandes

masas de agua caliente. La consecuencia fue que la anchoveta migró hacia el sur para protegerse. Por ello la pesca industrial de esta especie se vio afectada. \*\*

- Más información. **Ver Anexo 32 en el Cd.**

- Plantea a tus alumnos que escriban un texto acerca de la importancia de conocer la temperatura del agua para el desarrollo de la vida en los ecosistemas acuáticos.

- Una vez comprendida la teoría, debes proponer a tus alumnos medir la temperatura de diferentes muestras de agua en fuentes cercanas a la escuela.

\*<http://www.ambientum.com/boletino/noticias/Aumenta-temperatura-superficie-mar-costa.asp>

\*\* <http://elcomercio.pe/economia/1492694/noticia-aumento-temperatura-mar-impactaria-al-sector-pesquero>

- La idea es que aprendan a observar y registrar los datos de sus mediciones. Con un termómetro ambiental pueden medir diferentes temperaturas en varios recipientes con agua. Y también la temperatura del ambiente.

- Para el trabajo de campo utiliza la Guía del Maestro GLOBE, la guía de campo y de laboratorio, y la hoja de datos. **Ver Anexo 33, 34, 35 en el Cd.**

- Es probable que los alumnos cometan un error muy frecuente. No dejar el termómetro el tiempo suficiente en el agua para que se estabilice la medida. Debes evitarlo. La temperatura del agua debe medirse tan pronto como sacas la muestra. **Ver Anexo 36 en el Cd.**

- Con los resultados obtenidos los alumnos deben descubrir el patrón estacional del agua. Es decir, cuál es la temperatura del agua durante el año. Con este dato pue-

den mostrar los cambios repentinos de temperatura en el agua de su comunidad e investigar a qué se debe. Las razones podrían ser la liberación de agua de una represa de industrias o deshielo. **Ver Anexo 37 en el Cd.**

## V. CIERRE

- Los alumnos deben averiguar si la variación de temperatura del agua ocurre en otros países también o solo en el Perú. Con esta información podrán precisar qué consecuencias están provocando.

- Explora con ellos estas preguntas para ayudarlos en su investigación:

- ¿Por qué aumenta la temperatura de las fuentes de agua en el mundo?
- ¿Cuántos grados centígrados son suficientes para poner en riesgo la vida?
- ¿Qué consecuencias trae al desarrollo de la vida a mediano y largo plazo?
- ¿Se alteraría la cadena alimenticia?, ¿Qué desencadenaría eso?
- ¿En qué lugares del mundo el aumento de la temperatura causa efectos mortales en las especies?

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 8

---

# SUELO

INVESTIGACIÓN SOBRE SUELOS - PROTOCOLO  
PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SUELO





## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Conocer las características de la materia.
- Clasificar y comprobar las propiedades de la materia y la energía.
- Hacer preguntas relacionadas a una observación o experiencia previa. Elegir algunas de ellas y buscar respuestas.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Identificar los horizontes o capas de un perfil de suelo. Registrar sus características y medir su tamaño.
- Utilizar una herramienta llamada barrena para mostrar el perfil del suelo. Es decir, la secuencia de capas que lo forman.
- Medir con la barrena las características del suelo y definir su sitio de estudio.

## III. INICIO

- Explica a tus estudiantes qué aprenderán y harán en esta sesión.
- Lee los siguientes titulares para captar su atención e iniciar el diálogo:
  - Edificio recién construido deberá ser demolido. Fue construido en zona arenosa y está en riesgo de derrumbe.
  - Última siembra en zona de Bagua Grande fue un fracaso. Suelos estaban desgastados y no eran productivos.

• Excavación de la arqueóloga Ruth Shady se detuvo porque el suelo estaba a punto de ceder.

- Después, pregunta ¿por qué es importante conocer las características del suelo? Anota las respuestas para fomentar la discusión de ideas.

- Continúa y vuelve a preguntar: Cuando decimos “características del suelo” ¿de qué estamos hablando? Anota de nuevo sus respuestas, y asegúrate que las características más importantes estén entre las ideas: color, consistencia, textura, pH y temperatura.

## IV. DESARROLLO

- Escribe con ellos un texto acerca de la importancia de conocer las características del suelo. No olvides que el suelo es uno de los recursos naturales esenciales de la Tierra. **Ver Anexo 38 en el Cd.**

- Para comprender las características de los suelos los alumnos deben saber que están compuestos por minerales, materia orgánica, agua y aire.

- Otro concepto importante es el de los formadores del suelo. La roca madre, el clima, los organismos, la topografía y el tiempo forman los suelos. Conocerlos es básico para esta sesión.

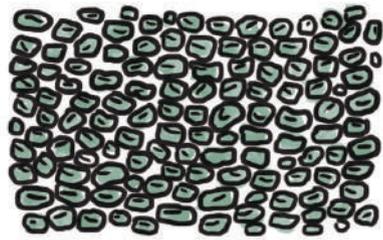
- Los alumnos deben elegir para el trabajo de campo una sección vertical de suelo. Es decir, un perfil de suelo. De ahí hacia abajo, están las capas u horizontes que lo construyen. Estas pueden ser tan delgadas como una lámina de cartulina, o tan gruesas como un bloque de cemento.

- Organiza equipos de trabajo. Entrega a cada equipo una muestra de diferentes tipos de suelo: arenoso, calizo, húmico, pedregoso, etc.

- Encuentra las muestras fácilmente ubicando suelos con sus características. El suelo arenoso está formado básicamente por arena y retiene poca humedad. No es bueno para los cultivos. El calizo es de color blanco por la presencia del mineral caliza. Es común en las zonas áridas y secas. El suelo húmico se encuentra en viveros o jardines, en él habitan pequeñas lombrices. Se llama húmico porque tiene gran cantidad de humus, es decir, restos vegetales. El pedregoso está formado por rocas de todos los tamaños, tampoco es apto para los cultivos.

- Para hacer esta actividad los alumnos deben usar sus sentidos. Deben oler, tocar y ver la tierra. Los grupos compartirán las muestras.

- Ahora que tus alumnos tocaron y sintieron cada tipo de suelo, puedes decir que existe otra clasificación de suelos basada en sus características físicas:



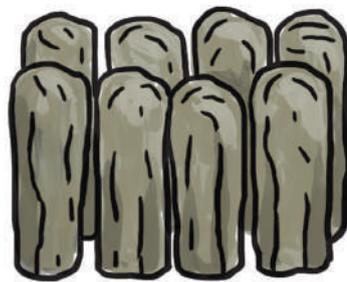
*Granular*



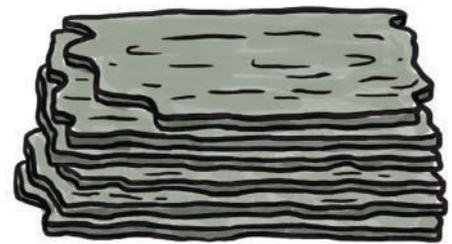
*Estructura de bloque*



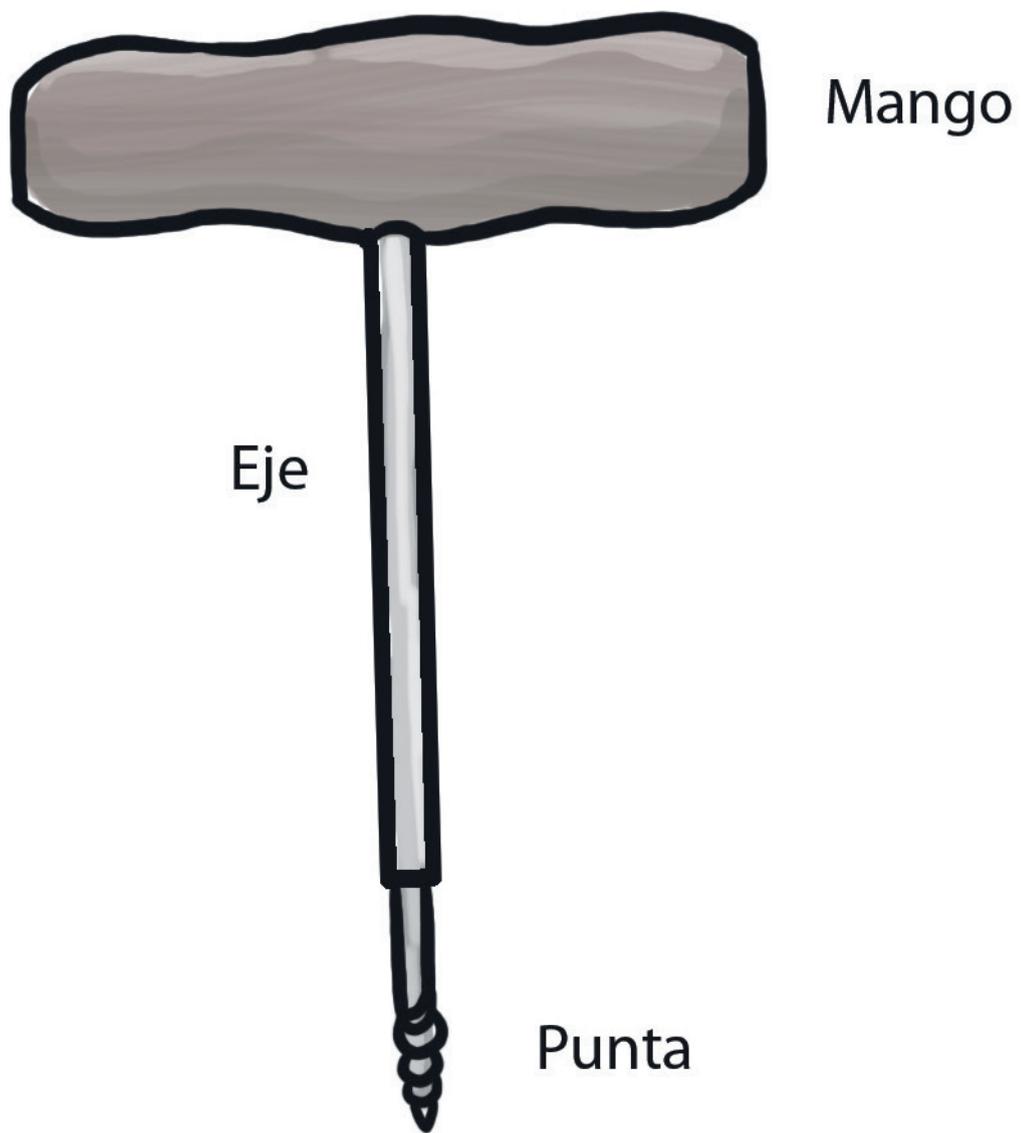
*Prismática*



*Columnar*



*Plana*



---

*Barrena*

# Para realizar el trabajo de campo necesitas la guía de campo y de laboratorio y la hoja de datos.

- Entrega una ficha informativa que contenga los conceptos de composición, formadores, perfiles y características de los suelos para reforzar el ejercicio. Léela con ellos y elabora un cuadro con la información más importante.

- Explica a tus alumnos los tres métodos para conocer las características de los suelos: el método cercano a la superficie, se cava hasta 10 cm. El método del hoyo, se cava hasta un metro de profundidad. El método de la barrena, se introduce en el suelo hasta un metro para recoger la muestra.

- Elige el método de la barrena. **Ver Anexo 39 en el Cd.**

- Para realizar el trabajo de campo necesitas la guía de campo y de laboratorio y la hoja de datos. **Ver Anexos 40 al 44.**

- En una escuela en Pensilvania, Estados Unidos, un grupo de alumnos comparó el suelo de dos lugares que estaban

en el terreno de la escuela. Uno, era un bosque que en 100 años no había sido alterado. El otro, un campo de cultivo convertido en pastizal. La experiencia involucró a las autoridades, padres y comunidad. Duró varios días y utilizaron el método del hoyo. Descubrieron que a pesar de estar ambos lugares cerca y haber compartido el mismo clima, tenían una composición diferente. **Ver Anexo 45 en el Cd.**

## V. CIERRE

- Encarga a tus alumnos comparar dos tipos de suelos de su comunidad o colegio.

- Luego deben presentar en cuadros comparativos y gráficas la composición de los suelos observados.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 9

---

# PH DEL SUELO

INVESTIGACIÓN SOBRE SUELOS - PROTOCOLO  
PARA LA MEDICIÓN DEL PH DEL SUELO





## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Medir con instrumentos apropiados las características y dimensiones de los objetos de estudio.
- Registrar sus observaciones y resultados usando esquemas, gráficos y tablas.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Lograr tres lecturas de pH de un horizonte o capa de suelo.

## III. INICIO

- Comenta a tus estudiantes qué aprenderán y harán en esta sesión.
- Recuerda a tus alumnos que el pH del suelo es un indicador de la química y fertilidad del suelo. Muestra este cuadro para explicarlo. **Figura SU-pH-1**
- Inicia el diálogo con la pregunta: ¿qué hace que el suelo tenga el pH más ácido o alcalino? Anota sus ideas.
- Explica que el pH del suelo controla muchas actividades químicas y biológicas que ocurren en el suelo. El pH da información sobre el clima, la vegetación y las condiciones hidrológicas bajo las que se formó el suelo.

## IV. DESARROLLO

- Revisa con tus alumnos cómo se mide el pH de los suelos. Explica los pasos a seguir. **Figura-02**

# Los alumnos deben aprender que conocer el pH de los suelos ayuda a los agricultores a tomar decisiones.

- Usa la guía de laboratorio y hoja de datos durante la medición. **Ver Anexos 47, 48 y 49 en el Cd.**

- Los alumnos deben aprender que conocer el pH de los suelos ayuda a los agricultores a tomar decisiones. Por ejemplo, decidir qué fertilizante sería más eficiente para su tierra o saber si el suelo es adecuado para los cultivos.

## V. CIERRE

- Plantea a tus estudiantes estas preguntas para ayudarlos con su investigación sobre el tema:
  - ¿Qué cambios naturales podrían alterar el pH de una capa de suelo?
  - ¿Cómo afecta el pH de la lluvia el suelo?
  - ¿Cómo afecta el pH de suelo al pH de lagos y ríos de un lugar?
  - ¿Cómo influye el clima en el pH de un horizonte de suelo?
  - ¿Cómo afecta el tipo de vegetación que crece en un suelo al pH del suelo?

Figura SU-pH-1

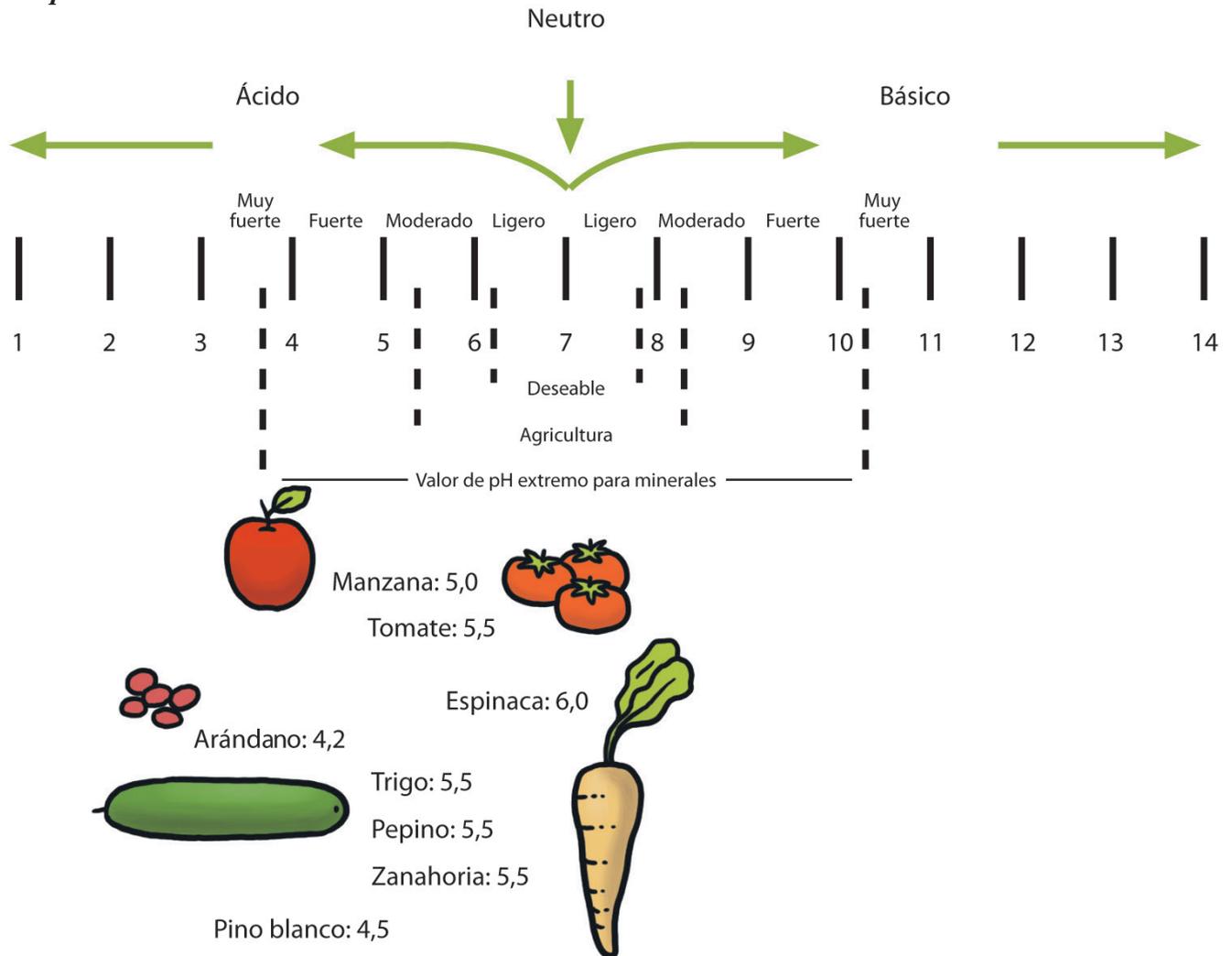
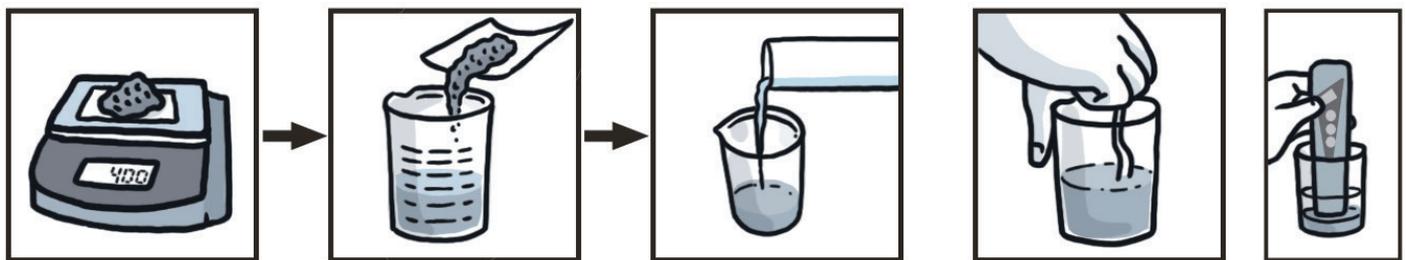


Figura-02



Mezcla 40 g de suelo seco tamizado con 40 ml de agua destilada. Usa una cuchara para remover durante 30 seg. Deja reposar otros 30 seg. Espera 5 min. que se forme un líquido claro sobre el suelo. Mide el pH del líquido con una tira de pH. Usa guantes. Repite los pasos con dos muestras más del mismo horizonte o capa de suelo.

**SESIÓN DE  
APRENDIZAJE 10**

---

# **SITIO DE ESTUDIO DE COBERTURA TERRESTRE**

INVESTIGACIÓN SOBRE COBERTURA  
TERRESTRE - PROTOCOLO PARA  
LA CARACTERIZACIÓN DE SITIO DE ESTUDIO





## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Observar y analizar las características de la materia.
- Hacer preguntas relacionadas a una observación o experiencia previa. Elegir algunas para buscar respuestas.
- Medir con instrumentos adecuados las características y dimensiones de los objetos de estudio.
- Registrar sus observaciones y resultados usando esquemas, gráficos y tablas.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Localizar y fotografiar un sitio de muestreo de cobertura terrestre.
- Clasificar el tipo de cobertura terrestre según el Sistema MUC (Modified Unesco Classification).

## III. INICIO

- Explica a tus estudiantes qué aprenderán y harán en esta sesión.
- Muestra imágenes satelitales de diferentes lugares de la Tierra y pregunta ¿qué observan?, ¿cómo creen que fueron tomadas?, ¿cómo creen que se descubrió que la capa de ozono se estaba adelgazando? Inicia la conversación a partir de lo que ven y opinan.
- Anota sus ideas. Luego comenta que las imágenes satelitales son las herramientas que los científicos usan para observar cambios en la Tierra.

- Compara a tus estudiantes con los científicos que usan las imágenes satelitales. Diles que ellos pueden fotografiar las características de su localidad y compartir esos datos con la comunidad de estudiantes, maestros y científicos de GLOBE.

## IV. DESARROLLO

- Indaga con tus estudiantes por qué es importante conocer y comunicar las características de una zona de nuestra localidad. Pregúntales ¿para qué serviría hacerlo?
- Escribe con ellos un texto que explique sus razones. Una razón podría ser saber, por ejemplo, en qué zonas hay fuentes de agua. Esto beneficiaría directamente a la comunidad, sus sembríos y actividades. Y permitiría saber cómo debemos protegerlas.
- Es necesario en este punto que aclares con tus alumnos qué significa “cobertura terrestre” y “MUC”.
- Explica que “cobertura terrestre” es un término que se utiliza para describir todo lo que existe sobre el suelo. Usa ejemplos. Diles que la cobertura terrestre incluye su casa, la escuela, la chacra de sus padres. Así como los desiertos, bosques, y glaciales.
- Para que la comunidad de científicos, maestros y alumnos GLOBE comprendamos qué tipo de cobertura terrestre hay en el sitio de estudio, debemos hablar el mismo “idioma”. MUC es el idioma que usamos en GLOBE para clasificar la cobertura terrestre. Es el Sistema Modificado de Clasificación de la Unesco. El MUC expresa en términos ecológicos los diferentes tipos de cobertura terrestre.
- Una de las herramientas necesarias para aplicar el sistema MUC es esta tabla.

**Tabla CT-SS-1: Clases MUC de Nivel 1**

MUC Código	Clases MUC de Nivel 1	Cobertura Precisa
0	Bosque Cerrado	➤ 40% árboles al menos de 5 metros de alto, con las copas tocándose
1	Zona Arbolada	➤ 40% árboles al menos de 5 metros de alto, no se tocan las copas
2	Zona Arbustiva o de Matorral	➤ 40% arbustos o matorrales entre 0,5 m. y 5 m. de altura
3	Arbustos Enanos o Subarbustivo	➤ 40% por debajo de 0,5 m. de altura
4	Vegetación Herbácea	➤ 60% plantas herbáceas, hierba y otras (de hoja ancha)
5	Suelo Desnudo	➤ 40% cobertura vegetal
6	Humedales	➤ 40% cobertura vegetal, incluye pantanos, marismas
7	Cuerpos de Agua	➤ 60% de cuerpos de agua
8	Zona de Cultivo	➤ 60% especies agrícolas
9	Urbano	➤ 40% cobertura urbana (construcciones, áreas asfaltadas)

- Amplía la información. **Ver Anexo 50 en el Cd.**

- Explica cómo se escoge el mejor lugar para hacer las mediciones y cuándo realizarlas. GLOBE propone que sea un área de 15 km por 15 km siendo tu escuela el centro. Ese será el sitio de estudio de cobertura terrestre. El mejor momento para hacerlo será el pico de la estación. Es decir, el punto máximo de la primavera, verano, invierno y otoño. **Ver Anexo 51 en el Cd.**

- Antes de hacer el trabajo de campo, fotocopia para tus estudiantes la guía de campo y de laboratorio y la hoja de datos. **Ver Anexos 52 y 53 en el Cd.**

- Los alumnos deben saber usar la brújula, el GPS y la cinta métrica para realizar esta actividad.

## V. CIERRE

- Inicia un debate en clase sobre cómo su comunidad aprovecha los recursos forestales. Si tus alumnos no conocen el tema, incentiva que lo investiguen y busquen información.

- Con esa información trabaja con ellos una campaña para conservar y proteger estos ecosistemas. Busca hacer realidad algunas de sus ideas.

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 11

---

# COBERTURA TERRESTRE

INVESTIGACIÓN SOBRE COBERTURA  
TERRESTRE - PROTOCOLO PARA LA CARACTERIZACIÓN  
DE COBERTURA VEGETAL Y DE SUELO





## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Analizar las funciones de las plantas y la función que cumplen los alimentos en el desarrollo de la vida.
- Medir con instrumentos apropiados las características y dimensiones de los objetos de estudio.
- Registrar sus observaciones y resultados usando esquemas, gráficos y tablas.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Medir la cobertura vegetal y del suelo usando el sistema MUC en los sitios de muestreo de cobertura terrestre.

## III. INICIO

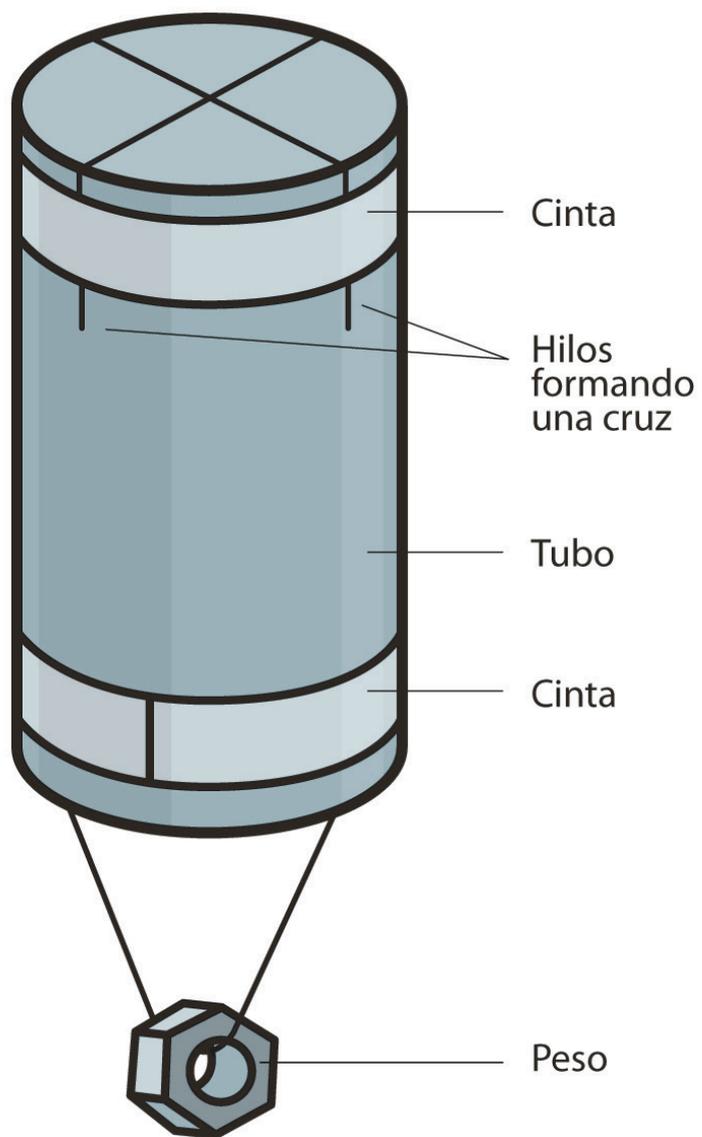
- Explica a tus estudiantes qué aprenderán y lograrán en esta sesión.
- Muestra imágenes de diferentes tipos de vegetación que encontramos en el mundo. Inicia el tema con la pregunta *¿qué similitudes o diferencias ven en las imágenes?, ¿por qué será?*
- Anota sus respuestas. Enriquece sus opiniones con esta idea. La cobertura vegetal de cada zona se produce por factores como el clima y el tipo de suelo, entre otros.
- Incentiva su curiosidad y explora sus ideas sobre el tema. Que imaginen un desierto o un bosque. Pregunta *¿cuál es el árbol más común allí?, ¿qué los diferencia?* **Ver Anexo 54 en el Cd.**

## IV. DESARROLLO

- Encuentra con ellos las razones de por qué es importante conocer la cobertura vegetal de nuestra localidad. ¿Qué ganamos al hacerlo?
- Los estudiantes deben usar el “densímetro” para medir la cobertura terrestre. Trabaja con ellos la construcción de un densímetro casero así:
  - Más detalles. **Ver Anexo 55 en el Cd.**
  - Usa con tus alumnos durante el trabajo de campo la guía de campo, laboratorio y la hoja de datos. **Ver Anexos 56 al 58 en el Cd.**
- Analiza con tus estudiantes los datos obtenidos. Encuentra con ellos las causas que explican por qué el sitio de estudio elegido cuenta con esa cobertura vegetal. Determina cómo esa cobertura vegetal ayuda a su comunidad.

## V. CIERRE

- Inicia un debate sobre cómo su comunidad aprovecha los recursos forestales. Si tus alumnos no lo saben, incentiva una investigación sobre el tema.
- Con esa información trabaja con ellos una campaña para conservar y proteger sus ecosistemas. Busca hacer realidad algunas de sus ideas.



---

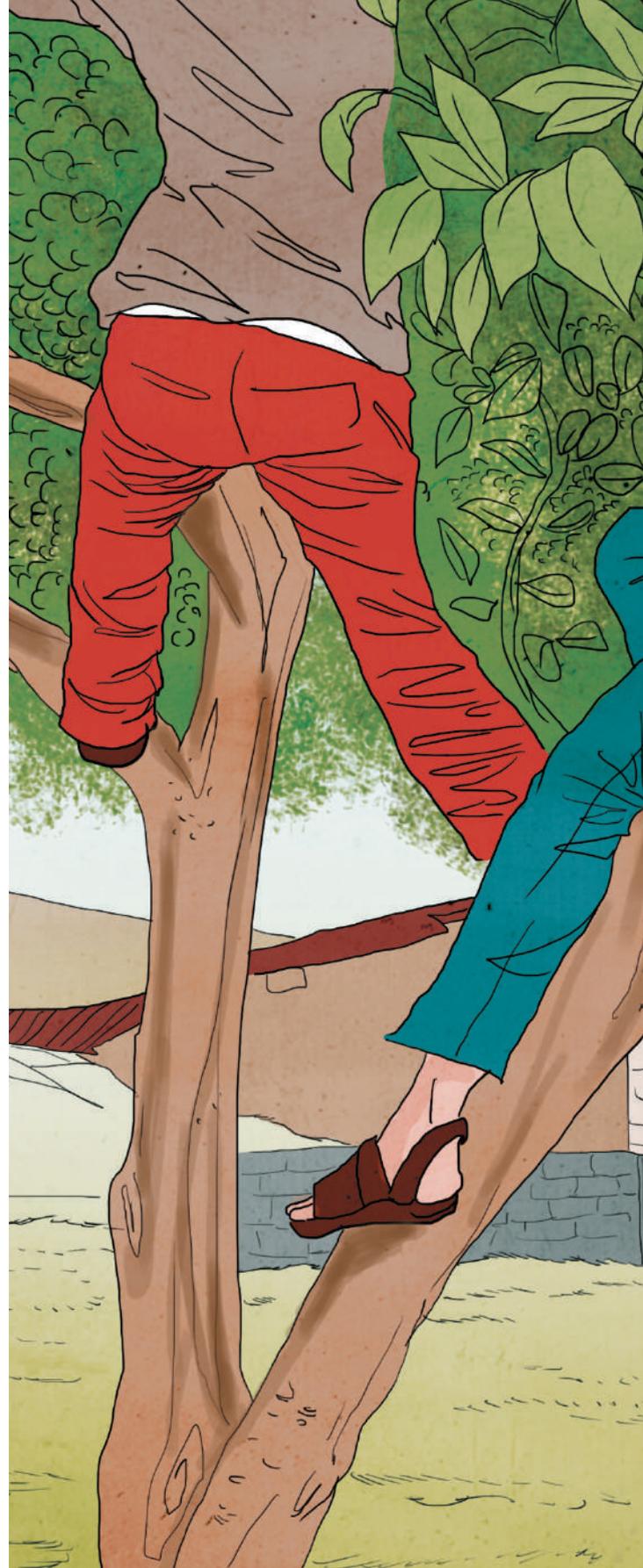
*Densímetro*

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 12

---

# ALTURA DE LOS ÁRBOLES

INVESTIGACIÓN SOBRE COBERTURA TERRESTRE -  
PROTOCOLO PARA LA MEDICIÓN DE LA ALTURA  
DE LOS ÁRBOLES





## I. Diseño Curricular Nacional

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Medir con instrumentos apropiados las características y dimensiones del objeto de estudio.
- Registrar sus observaciones y resultados usando esquemas, gráficos y tablas.

## II. GLOBE

### Tus alumnos deben ser capaces de:

- Medir la altura de la vegetación gramínea, los árboles y arbustos usando el sistema MUC en los sitios de muestreo de cobertura terrestre.

## III. INICIO

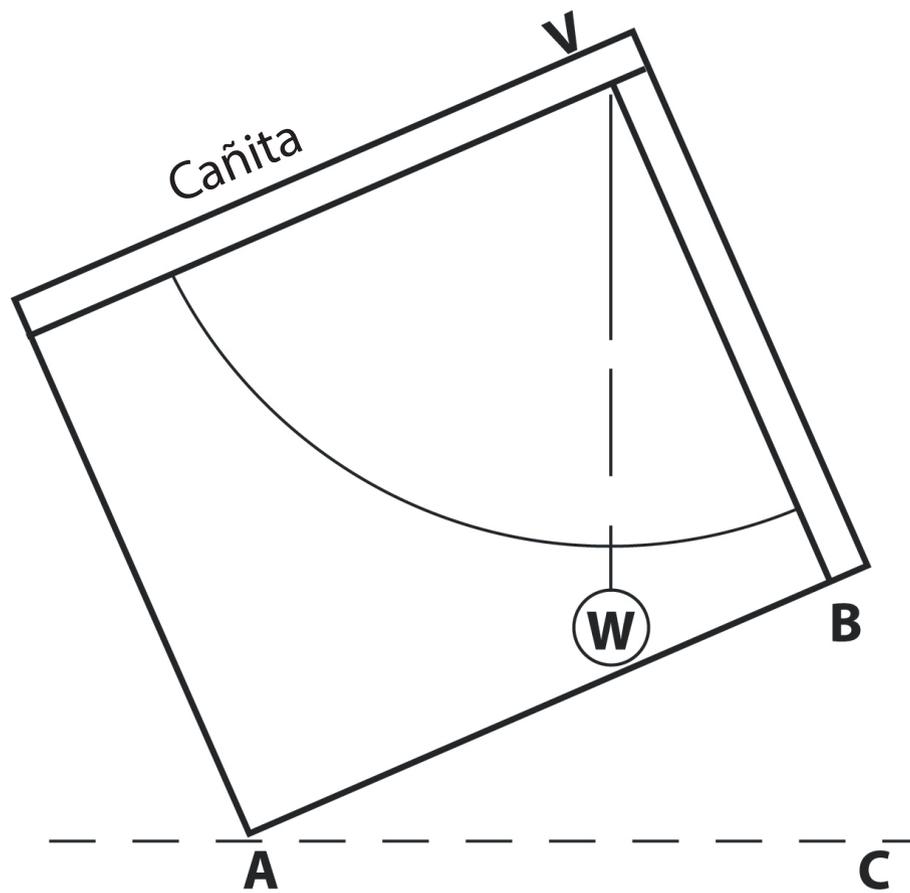
- Explica a tus estudiantes qué aprenderán y lograrán en esta sesión.
- Indaga con ellos cómo se podría medir la altura de una gramínea, por ejemplo del césped, de un arbusto y un árbol. Anota sus ideas para iniciar el debate.
- Luego plantea escribir un texto que explique por qué es importante conocer el tamaño de la cobertura vegetal de su localidad. Dale algunas ideas. Recuerda que el tipo de vegetación de una zona condiciona el clima, la erosión del suelo, es decir su desgastamiento, y las actividades económicas.

## IV. DESARROLLO

- Construye con tus estudiantes un “clinómetro casero” para medir la altura de los árboles. Recuerda que un clinó-

metro mide ángulos para determinar la altura de objetos sin medirlos directamente.

- Más información. **Ver Anexo 59 en el Cd.**
- Con el clinómetro listo pueden salir al campo a medir la altura de los árboles. Usa con tus alumnos durante el trabajo de campo la guía de campo, laboratorio y la hoja de datos. **Ver Anexos 60 y 61 en el Cd.**
- Los estudiantes hacen muchas preguntas durante la medición de la cobertura vegetal. Las más frecuentes son : ¿Y si el árbol está inclinado? ¿Qué hacemos si la cobertura vegetal tiene varios niveles? ¿Qué tan exacta es la medición de la altura de los árboles? La Guía del Maestro GLOBE te ayuda a encontrar respuestas a ellas. **Ver Anexo 62 en el Cd.**



---

*Clinómetro*

06.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BAZÁN HERNANDEZ, Helga.**

2001 *Aprendizaje Significativo*. Documento de Trabajo. Lima: CIDE.

2001 *Fundamentos de la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Documento de trabajo. Lima: CIDE

**CIDE.**

2001 *Programación de Aula*. Documento de Trabajo. Lima: CIDE.

**CHARPAK, Georges y otros.**

2006 *Los niños y la Ciencia*. Siglo veintiuno.

**PROGRAMA GLOBE**

2005 Guía para el Maestro GLOBE.

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

2009 *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular*. Lima: MINEDU

**NAVARRA, John y ZAFFORONI, Joseph.**

2004 *La enseñanza de las Ciencias Naturales*. México: Continental.

**VERGEL MONCADA, Diana.**

2010 *Enfoque del área de CTA*. Documento de Trabajo. Lima: CIDE

07.

**SITIOS WEB**

**LEÓN, F. y QUINTARES, J.A.:**

*Observación e identificación de nubes*

**Recuperado noviembre de 2012 de:**

[http://www.exploraciencia.profes.net/ArchivosColegios/Ciencia/Archivos/Explora%20la%20ciencia/unidad\\_nubes.pdf](http://www.exploraciencia.profes.net/ArchivosColegios/Ciencia/Archivos/Explora%20la%20ciencia/unidad_nubes.pdf)

**FUNDACIÓN EDUCATIVA HÉCTOR A. GARCÍA**

*El método científico*

**Recuperado noviembre de 2012 de:**

[http://www.salonhogar.net/Enciclopedia/Metodo\\_Cientifico/Indice.htm](http://www.salonhogar.net/Enciclopedia/Metodo_Cientifico/Indice.htm)

**PeruEDUCA**

*El método científico*

**Recuperado noviembre de 2012 de:**

[http://portal.perueduca.edu.pe/modulos/m\\_metodocientifico/](http://portal.perueduca.edu.pe/modulos/m_metodocientifico/)

**YANKOVIC, B.**

*Los Procesos Científicos*

**Recuperado noviembre de 2012 de:**

[http://www.educativo.atalca.cl/medios/educativo/profesores/basica/predecir\\_datos\\_variables.pdf](http://www.educativo.atalca.cl/medios/educativo/profesores/basica/predecir_datos_variables.pdf)

08.

**ANEXOS**

## Índice de anexos

### Sesión de Aprendizaje 1 – Nubes

- Anexo 1 – Hoja de datos de medición de las nubes 1.
- Anexo 2 – Carta de Nubes.
- Anexo 3 – Hoja de datos integrada 1 – Día.
- Anexo 4 – Hoja de datos integrada 7 – Días.
- Anexo 5 – Protocolos de nubes.

### Sesión de Aprendizaje 2 – Lluvia

- Anexo 6 – Protocolos de precipitación.
- Anexo 7 – Protocolo de lluvia. Guía de campo.
- Anexo 8 – Texto de apoyo sobre mediciones y muestreos de la precipitación.
- Anexo 9 – Preguntas para investigaciones posteriores.

### Sesión de Aprendizaje 3 – Precipitación sólida

- Anexo 10 – Protocolo de precipitación sólida – Guía de laboratorio.
- Anexo 11 – Preguntas frecuentes.

### Sesión de Aprendizaje 4 – Temperaturas máxima, mínima y actual del aire

- Anexo 12 – Temperaturas máxima, mínima y actual del aire.
- Anexo 13 – Texto de apoyo sobre termómetros de máxima y de mínima.
- Anexo 14 – Protocolo de temperatura máxima, mínima y actual. Guía de campo.
- Anexo 15 – Hoja de datos. Termómetro digital multi - día. Máxima/mínima.
- Anexo 16 – Texto sobre la interpretación de los datos.

### Sesión de Aprendizaje 5 – Humedad

- Anexo 17 – Protocolo de humedad relativa.
- Anexo 18 – Guía de campo. Higrómetro digital. Psicrómetro giratorio

### Sesión de Aprendizaje 6 – Transparencia y pH del agua

- Anexo 19 – Texto sobre las mediciones GLOBE. Construcción Disco de Secchi y tubo de transparencia.
- Anexo 20 – Texto sobre selección del sitio.
- Anexo 21 – Guía de campo. Documentando el sitio de estudio de hidrología.
- Anexo 22 – Guía de campo. Hacer un mapa del sitio de estudio e hidrología.
- Anexo 23 – Guía de campo. Tomar la muestra de agua con un cubo.
- Anexo 24 – Guía de campo. Conservar una muestra de agua para analizarla en clase.
- Anexo 25 – Guía de campo. Protocolo de transparencia Disco de Secchi.
- Anexo 26 – Guía de campo. Protocolo de transparencia tubo de transparencia.
- Anexo 27 – Hoja de definición del Sitio. Investigación de hidrología.
- Anexo 28 – Hoja de datos. Investigación de hidrología.
- Anexo 29 – Mapa de sitio de hidrología.
- Anexo 30 – Protocolo de transparencia de agua. Interpretando los datos.
- Anexo 31 – Guía de campo. Usando el papel pH.

### **Sesión de Aprendizaje 7 – Temperatura del agua**

- Anexo 32 – Protocolo de temperatura del agua.
- Anexo 33 – Guía de laboratorio. Calibración del termómetro de hidrología.
- Anexo 34 – Guía de campo. Protocolo de temperatura del agua para termómetros.
- Anexo 35 – Hoja de datos. Investigación de hidrología.
- Anexo 36 – Texto sobre procedimientos de medidas.
- Anexo 37 – Protocolo de temperatura del agua. Interpretando los datos.

### **Sesión de Aprendizaje 8 – Suelo**

- Anexo 38 – Introducción al tema.
- Anexo 39 – Texto sobre el perfil de sitio en la caracterización del suelo.
- Anexo 40 – Guía de campo. Exposición del sitio de caracterización del suelo. Método de la Barrena.
- Anexo 41 – Guía de Campo. Protocolo de caracterización del suelo.
- Anexo 42 – Hoja de definición del sitio de caracterización del suelo.
- Anexo 43 – Hoja de datos del sitio de caracterización del suelo.
- Anexo 44 – Triángulo de textura 3.
- Anexo 45 – Protocolo de Caracterización de suelos. Interpreto los datos.

### **Sesión de Aprendizaje 9 – pH del Suelo**

- Anexo 46 – Texto. Protocolo del pH del suelo. Introducción.
- Anexo 47 – Protocolo del pH del suelo.

- Anexo 48 – Guía de laboratorio.
- Anexo 49 – Hoja de datos

### **Sesión de Aprendizaje 10 – Sitio de Suelo**

- Anexo 50 – Texto sobre instrumentos de investigación.
- Anexo 51 – Texto sobre logística en las mediciones.
- Anexo 52 – Guía de campo. Protocolo del sitio de muestreo de cobertura terrestre.
- Anexo 53 – Hoja de datos sitio de muestreo.

### **Sesión de Aprendizaje 11 – Cobertura vegetal y de suelo**

- Anexo 54 – Texto. Protocolo de biometría.
- Anexo 55 – Densímetro.
- Anexo 56 – Guía de campo.
- Anexo 57 – Hoja de datos de cobertura de árboles y del suelo.
- Anexo 58 – Hoja de datos de cobertura de arbustos y del suelo.

### **Sesión de Aprendizaje 12 – Altura de los árboles**

- Anexo 59 – Clinómetro
- Anexo 60 – Guía de campo.
- Anexo 61 – Hoja de datos.
- Anexo 62 – Preguntas frecuentes.





# CONCIENCIA AMBIENTAL

*Desde la escuela* / GUIA DEL MAESTRO  
GLOBE PERU



