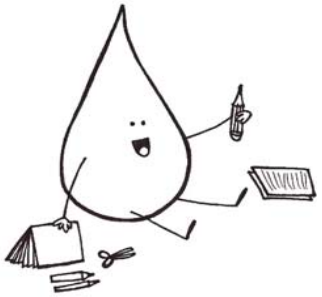
Centro del Desierto de Atacama
Pontificia Universidad Católica de Chile

- TALLER N°3 -

UN ALTO EN EL DESIERTO

Herramientas para combatir la desertificación



UN ALTO EN EL DESIERTO

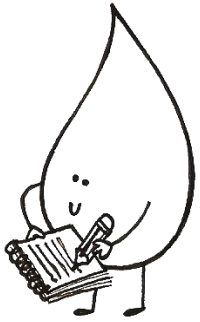
www.unaltoeneldesierto.cl

- GUÍAS DE TRABAJO -

Centro del desierto de Atacama
Pontificia Universidad Católica de Chile
Un Alto en el Desierto
www.cda.uc.cl
Guías de Trabajo

Guías elaboradas por Ana María Errázuriz y Josefina Hepp
Contenido revisado y editado por Josefina Hepp Castillo
Diagramación e ilustraciones por Rosario Alarcón Eissmann

NOTAS



« TALLER 3
LA NIEBLA Y EL ROCÍO, ALIADAS PARA OBTENER AGUA

¡Hola, amigos exploradores! ¿Qué tal?
Quiero contarles algo que recién me ocurrió

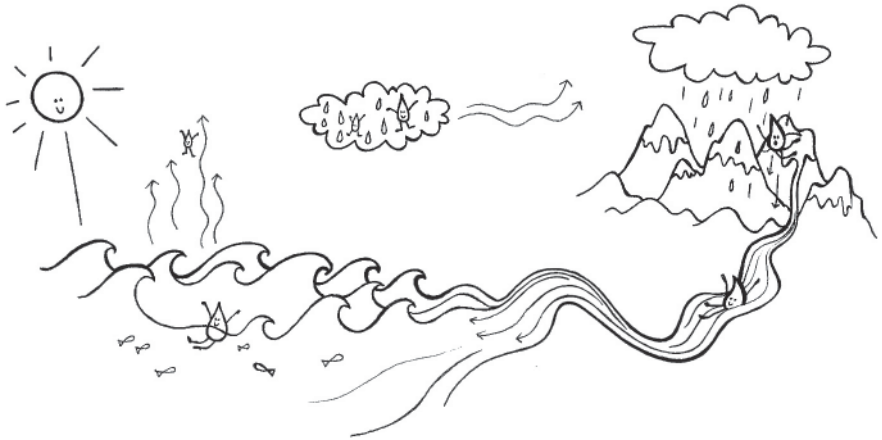
Doña Gútula recuerda una aventura

Estaba en medio del mar disfrutando de un lindo día con Sol, y hacía mucho calor. De repente, no sé qué pasó, me desvanecí y me sentí distinta, no me veía. Me dijeron que era vapor de agua y que flotaba en el aire, por suerte duró poco y cuando desperté... me encontré rodeada de muchas amigas, todas gotitas muy chiquititas, iguales a mí. A coro me dijeron: "Somos una nube y estamos muy contentas, porque vamos a toda velocidad empujadas por el viento".

Íbamos canturreando y riéndonos de todo lo que veíamos allá abajo, cuando de repente, ¡horror!, vimos que nos acercábamos a una gran montaña.

El viento nos elevó y como hacía mucho frío, nos pusimos todas bien juntitas. Y entonces ocurrió lo peor: ¡PLAF, CRASH! Caímos todas al suelo, ¡tremendo golpazo el que nos dimos! Estábamos tratando de reponernos del susto cuando oímos que cerca había unos niños. Pensamos que nos ayudarían pero, ¡nada!; se fueron corriendo y muy alegres gritaban: "¡Está lloviendo, está lloviendo!

No entendimos por qué estaban tan contentos. Entonces nos arrastramos como pudimos hasta un río que corría cerca de allí y... ¡no me van a creer! Era el Limarí, y aquí me tienen nuevamente cerca de ustedes, sana y salva, para contarles esta extraordinaria aventura.



ACTIVIDAD

Te invitamos a pensar un poco acerca de la aventura de Doña Gútula:

¿Dónde empezó la aventura?

¿Por qué se movía la nube?

¿Cómo eran las gotitas de la nube?

¿Por qué cayeron las gotitas?

¿Qué sucede si las gotas de las nubes caen?

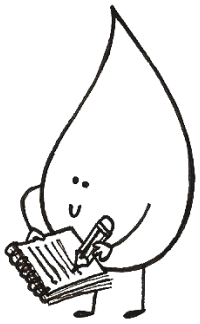
¿A dónde fue a parar Doña Gútula después de la lluvia?

¿Puedes explicar por qué los niños habrán estado tan contentos con la lluvia?

** Te proponemos hacer un afiche mostrando por qué es bueno que llueva en el Norte Chico.*

NOTAS

NOTAS



ESTADOS DEL AGUA

El agua tiene una importante **cualidad:** se puede encontrar en la naturaleza en **distintos estados físicos:**

Ahora entremos en materia...

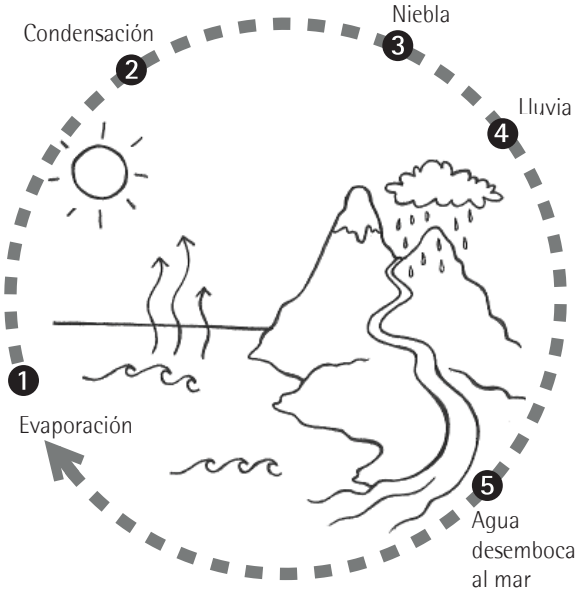
- En el **mar**, o si la sacamos de la **llave**, el **agua** está en estado **líquido.**

- Si ponemos una **tetera a hervir**, el calor hace que el **agua** que hay en ella **disminuya** y puede terminarse. Esto sucede porque se **evapora**, es decir se convierte en vapor de agua y su estado es gaseoso y no se ve. El humo de la tetera, que sí lo podemos ver, es el vapor de agua que en el aire nuevamente se convirtió en **pequeñas gotitas** de agua líquida.

- Si hace mucho **frío** el agua se convierte en **hielo o nieve;** cambia a estado **sólido.**

CICLO HIDROLÓGICO

Ahora podrás comprender mejor la aventura de Doña Gútula, que se asemeja mucho a lo que los científicos llaman **Ciclo Hidrológico:**



1 El **agua del mar**, por el calor que recibe del **Sol**, se puede **evaporar**, transformándose en **vapor de agua** que se queda en el **aire.**

2. Este vapor de agua puede **enfriarse** y nuevamente se convierte en **agua líquida,** pero como **pequeñas gotitas** que flotan en la atmósfera y forman las **nubes.**
La transformación del vapor de agua en agua líquida se denomina **CONDENSACIÓN.**

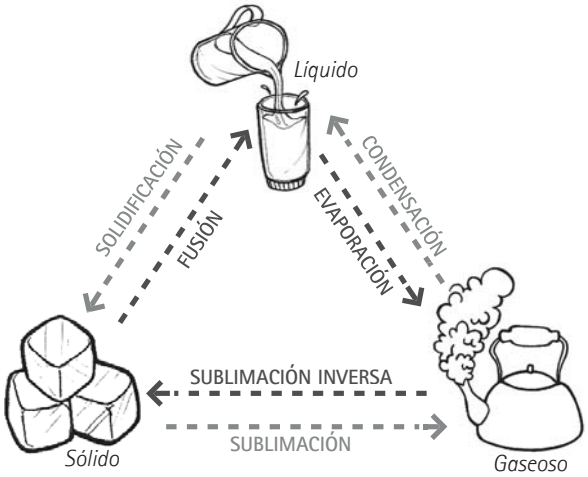
3. Las **nubes** son movidas por el **viento** y si chocan con una **montaña,** pueden suceder varias situaciones. Una es que las pequeñas gotitas de agua formen la **niebla** que conocemos como **camanchaca.**

4. Otra situación frecuente es que las montañas obligan a las nubes a **subir** y entonces **se enfrían más**; esto hace que las gotitas se junten y formen **gotas más grandes** que **por su propio peso caen** al suelo. Esto es la **lluvia.**

5. Finalmente, el agua que cae en forma de lluvia o de nieve, **escurre o penetra** en el suelo y llega a los ríos, los cuales llevan el agua **nuevamente al mar** donde comienza otra vez este **"ciclo del agua"** o Ciclo Hidrológico.

CAMBIOS ESTADOS DEL AGUA

Esquema que explica el proceso de transformación del agua a sus 3 diferentes estados.



Trabajaremos con tres de estos conceptos:

- **Evaporación** es el cambio del agua de estado líquido a estado gaseoso.
- **Condensación** es el cambio del agua de estado gaseoso a líquido.
- **Solidificación** es el cambio del agua de estado líquido a sólido.

A MOSTRAR NUESTRAS AFICIONES POÉTICAS

Muchos poetas, entre ellos la chilena Gabriela Mistral, el español Juan Ramón Jiménez o la uruguaya Juana de Ibarbourou han dedicado al agua hermosos versos. A modo de ejemplo, les entregamos algunos:

Hay países que yo recuerdo
como recuerdo mis infancias.
Son países de mar o río,
de pastales, de vegas y aguas.

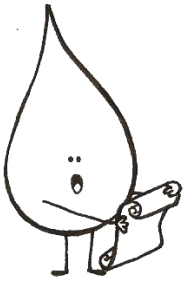
Gabriela Mistral -

Esta agua bullente
que el grifo derrama,
está henchida del hondo misterio
del cauce del río, del viento y la grama.

Juana de Ibarbourou-

¿Se te ocurre alguna a ti?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



JUGUEMOS

Juego de mímica: En la mímica se representa sólo con gestos o con movimientos. No se puede hablar.

Instrucciones: Lee nuevamente la aventura que narra Doña Gútula y represéntala con mímica. Por ejemplo: Doña Gútula disfrutando en el mar (nadando o flotando); después Doña Gútula en la nube movida por el viento, cantando y riéndose con las amigas y luego el susto de encontrarse frente a una montaña. Ustedes podrán hacer una linda interpretación del cuento completo y tal vez, la mejor representación la veamos en la FERIA FINAL.

JUGUEMOS Y EXPERIMENTEMOS

En este taller aprendiste conceptos muy importantes. Aprendiste, por ejemplo, que el agua puede ser líquida, gaseosa o sólida. También aprendiste que dos de los cambios del estado físico del agua se denominan evaporación y condensación. Aquí aprenderás un tercer concepto.

Te invitamos a hacer un experimento:

a) Pon un vaso con un poco de agua al Sol. Al poco rato, podrás comprobar que el agua ya no está. ¿Qué pasó con el agua del vaso? ¿Cómo se denomina este cambio?

b) En un vaso de agua coloca un poco de hielo. Al poco rato, verás que el vaso por fuera se llena de gotitas de agua. ¿Qué pasó con el vapor de agua que está en el aire alrededor del vaso? ¿Cómo se denomina este cambio?

c) Si pones un tiesto con agua en el freezer del refrigerador, al poco rato se habrá convertido en hielo. ¿Qué pasó con el agua? Este cambio se denomina solidificación (no olvidarás el nombre porque viene de "sólido").

REALICEMOS CUADROS ARTÍSTICOS

En tu cuaderno, haz tres cuadrados donde prepararás tres obras artísticas:

- Una nube en el cielo que pronto hará llover.
- La niebla que moja los árboles y las personas en el cerro.
- El rocío que en la madrugada moja los techos de las casas y el suelo.

El vapor de agua que hay en la atmósfera puede **condensarse** y formar **nubes.** Una nube es una **masa de aire compuesta de minúsculas gotas de agua**, que son **tan pequeñitas que no tienen peso** para caer al suelo y por eso quedan **"flotando"** en el aire.

La **niebla** es una **nube a ras de suelo.** Cuando esta nube pasa por la superficie del terreno, ya sea una planicie o una montaña, todo queda **"envuelto"** por estas gotitas de agua que **mojan lo que tocan.**

El **agua de niebla** se puede **colectar**. Las gotitas son **interceptadas por objetos**, por ejemplo las hojas de los árboles, el pelo de las personas, o el zinc de los techos.
En los **atrapanieblas,** las gotitas son atrapadas entre los **filamentos de la malla de kiwi o Raschel.**

El **rocío** también se inicia con **vapor de agua** de la atmósfera que al **contacto con algo frío**, se condensa en forma de **gotitas de agua sobre su superficie.** Las gotas van creciendo a medida que se van juntando hasta formar **grandes gotas con peso suficiente** para escurrir por la pendiente. Es **común** el rocío en las **noches frías**, cuando en **el día ha hecho calo**r y el aire contiene **mucho vapor de agua.**

UN POCO DE HISTORIA

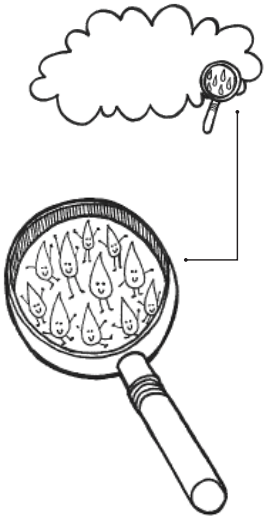
Chile es un país pionero en el uso del agua de niebla (camanchaca), ya que fue el primer lugar donde un pueblo entero, Chungungo, se abasteció sólo de niebla por casi 10 años. Allí el agua que salía de las llaves de sus casas era de la niebla captada en los cerros de El Tofo. Se construyeron 100 atrapanieblas que abastecían además huertos con hortalizas y flores, un bosque y una planta faenadora de pescado.

Desde tiempos muy antiguos el hombre colectó el agua de la niebla para su uso personal y también para regar sus plantas. En las islas Canarias, la gente del pueblo iba a la plaza donde había un árbol llamado garoé, que chorreaba tanta agua que construyeron una pileta para almacenarla. Se dice que en Chile, los changos colgaban los cueros de lobo marino en la zona de nieblas para captar el agua y que también utilizaban el agua que escurría desde los techos de sus viviendas.

En Fray Jorge, cerca de Ovalle, donde llueve menos de 100 mm en el año, hay un bosque que se abastece de la niebla para que sus árboles tengan agua para crecer. Los árboles, que son muy grandes y tienen lianas y a cuyos pies crecen helechos y musgos, son de las mismas especies de algunos que habitan en La Araucanía, donde llueve más de 1.000 mm.

LAS NUBES Y LA NIEBLA

? Ya sabemos qué es una nube y qué es la niebla:



El aire está formado por varios gases, entre ellos, nitrógeno, oxígeno y también vapor de agua, que es agua en estado gaseoso, o sea, no se ve en el aire. Si enfriamos ese aire, el vapor de agua se condensa en pequeñísimas gotitas de agua, lo que forma la nube. Una nube está compuesta de minúsculas gotas de agua, que son tan pequeñitas que no tienen peso para caer al suelo y por eso quedan "flotando" en el aire, movidas por el viento. Si la nube llega al terreno, se habla de niebla o neblina o camanchaca.

Se dice que la niebla es una nube a ras de suelo. Cuando esta nube pasa por la superficie del terreno, ya sea una planicie o una montaña, las personas, los animales, los árboles y las casas quedan "envueltas" por estas gotitas de agua que mojan todo lo que tocan.

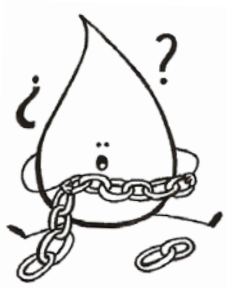
MEDICIONES DE ROCÍO

Antes de hacer este ejercicio, queremos explicarte algo sobre el rocío.

¿Recuerdas que en el aire siempre hay agua en estado gaseoso o "vapor de agua"?
Este vapor de agua de la atmósfera al contacto con algo frío, se condensa en forma de gotitas, las que van creciendo a medida que otras gotitas se van juntando hasta formar grandes gotas de agua que se depositan en el suelo, en los techos u otras superficies. Es común que haya rocío en las noches y madrugadas frías de invierno. Eso lo sabemos porque gotean los techos y hay gotas en el pasto y en los vidrios de vehículos.

JUGUEMOS

- Busca en las palabras claves la que corresponde a cada cadena.
- No puede faltar ni sobrar ninguna palabra.
- Haz una competencia con tus amigos ¿quién las completa más rápido?



Agua del mar	*Calor*	.....
Vapor de aguaA	*tmósfera más fría*	.....
Nube	*Viento*	*Montaña*
Vapor de agua	*Superficie fría*	.....
Nube	*Atrapaniebla*	.....
Océano	.....	*Evaporación*
Lluvia	.....	*Mar*
Agua	*Frío*	.....
Nube	*Frío*	.....
Vapor de agua	.....	*Agua líquida*

Palabras claves condensación, niebla, rocío, evaporación, hielo, lluvia, nube, agua, calor, río.

ACTIVIDAD MEDICIONES CON EL PLUVIÓMETRO

Primero hay que conseguirse un pluviómetro; luego se debe revisar todos los días a la misma hora y designar encargados para limpiarlo. Anoten los resultados diarios en una planilla. Deben poner un 0 cuando no hay lluvia y el dato exacto cuando hay precipitaciones. Se organizarán turnos de alumnos para leer las mediciones. Con los resultados obtenidos, hagan un gráfico de barras con cada día del mes y al finalizar el año, hagan un gráfico total con barras por mes (con agua caída acumulada en mm).

Es posible recolectar la lluvia en tiestos o también en tambores conectados a las canaletas del techo de nuestras casas. Para tener una idea de cuánta agua podemos recolectar con este sistema, hagamos algunos cálculos:

Cuando llueve 1 mm, significa que en un metro cuadrado cae 1 litro de agua.

Supongamos que llueve 1 mm en el día, según el pluviómetro. Supongamos también que tu casa tiene 10 m2 de techo (y supongamos que pueden estar conectados a la canaleta y al tambor). ¿Cuántos litros de agua recolectarías ese día?

.....

.....

.....

Ahora supongamos otros casos:

Caen 3 mm de lluvia y tu casa tiene 15 m2 de techo ¿Cuánta agua recolectarías?

.....

.....

.....

Fue un día muy lluvioso y cayeron 18 mm de agua. La escuela tiene 20 m2 de techo. ¿Cuánta agua se puede recoger?

.....

.....

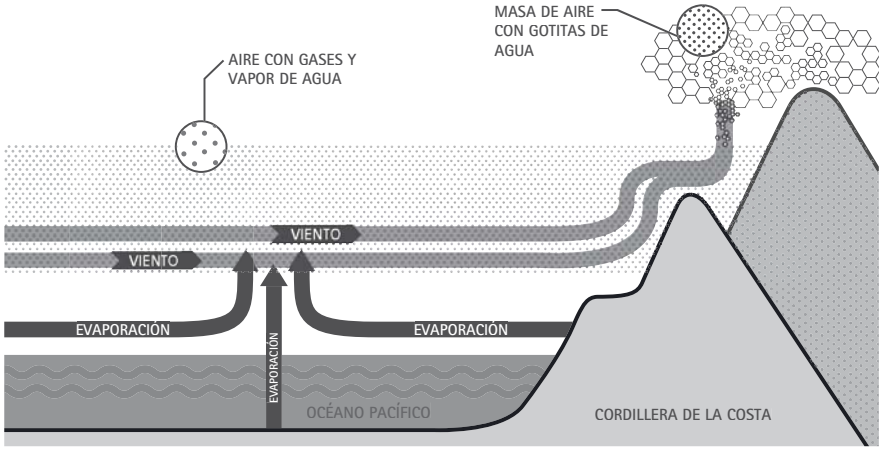
.....

ADENTRÁNDONOS EN LA NIEBLA

La niebla se forma por distintas causas y puede ser:

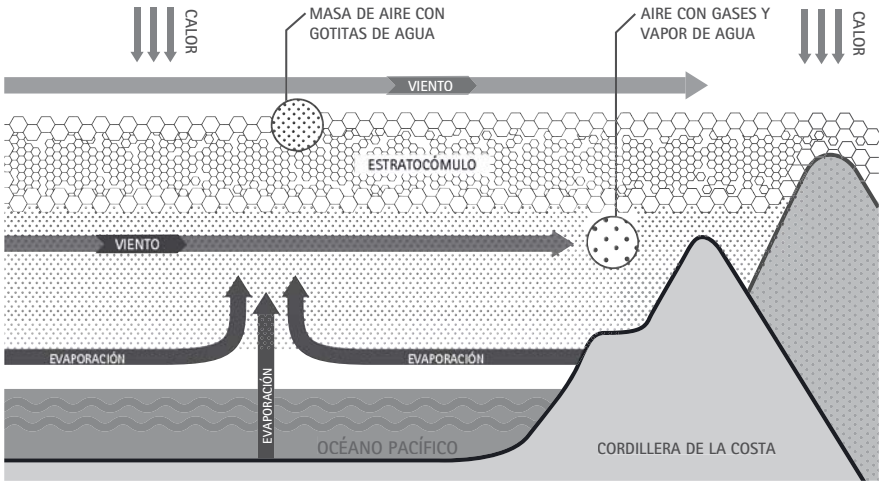
Orográfica

La masa de aire asciende por las laderas de un cerro y en la cima, se enfría por expansión y se forman las gotitas de agua.



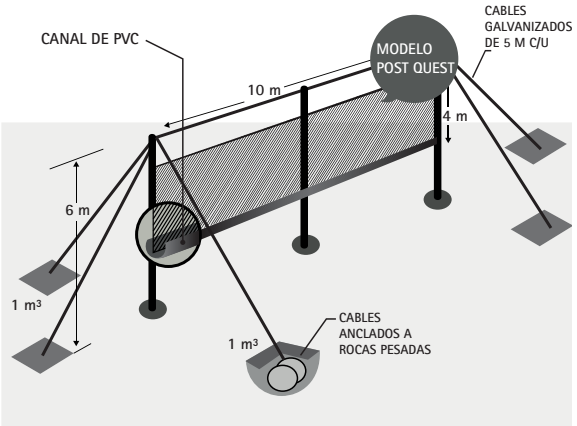
De advección

La masa de aire se encuentra con la superficie del mar o una corriente marina fría. La mejor niebla para colectar agua es la de advección, la que a su vez se refuerza con la orográfica.



¿CÓMO SE ATRAPA LA NIEBLA?

El atrapanieblas es parecido a un letrero caminero cubierto por malla. En los atrapanieblas, las gotitas son atrapadas entre los filamentos de la malla de kiwi o mosquitero. Se pueden hacer de diferentes tamaños, diseños y materiales. Son dos postes separados 10 metros entre sí, y la malla es de 4 m de alto. Se instala a una distancia del suelo de 2 m para que el calor o la irradiación no evaporen las gotas de la niebla. Lo importante es su ubicación que debe ser perpendicular al viento y donde éste tenga la mayor velocidad.



Esquema que explica la forma constructiva de un atrapanieblas tipo.

Hay factores importantes que inciden en la mejor recolección de agua:

- **Altitud:** la niebla orográfica y la de advección se encuetran entre los 500 y los 1200 m sobre el nivel del mar, por eso hay que averiguar a que altitud es más frecuente en la zona. El Cerro Grande tiene sus cimas sobre los 600 m y tiene buen potencial.

- **Distancia al mar y relieve:** mientras más cerca del mar, desde donde el viento trae la nube, es mejor. Pero el relieve entre el mar y el cerro debe ser más bajo para que no se convierta en un obstáculo.

- **Viento y relieve:** el cerro debe estar orientado hacia el viento predominante que trae la niebla. Hay que buscar dónde hay más viento.

UN DATO CURIOSO

Las gotas de rocío causan un raro fenómeno: pueden "hablar" entre ellas. Cuando las gotitas se tocan o fusionan producen un pequeño sonido o "grito" que puede ser audible.

Los estudios realizados con atrapanieblas han demostrado que en algunos sectores es posible recolectar al día 5,4 litros de agua por cada m2 de malla. Por el tamaño de los atrapanieblas (40 m2), esto significa que con uno de ellos se puede llenar un tambor de 200 litros al día.

ACTIVIDADES

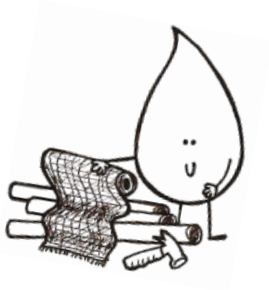
Recordemos cuán importante es el agua para nuestra propia vida y para las actividades que desarrollemos. En la zona donde vivimos normalmente es escasa, por esto es necesario aprender a recolectar agua desde diferentes fuentes que nos ofrece la naturaleza: la niebla, la lluvia y el rocío.

Los invitamos a realizar diferentes ejercicios y mediciones que nos servirán para aprovechar mejor nuestro recurso AGUA.

ACTIVIDAD

DISEÑEMOS Y CONSTRUYAMOS ATRAPANIEBLAS

Ustedes podrán elegir si construyen una maqueta o sólo lo dibujan.



a) Buscar el mejor material para interceptar las gotas de agua:
- Malla mosquitero plástica, malla mosquitero de alambre
- Malla de kiwi o Raschel de distintas sombras 35%, 60% y 80%
- Géneros o textiles de distintas fibras y tejidos
- Superficies lisas como vidrio, zinc, mica, etc.

b) Buscar el mejor diseño:
- Cilindro, panel, diamante, espirales, etc.

b) Canaletas, conducción y almacenamiento del agua:
- Tubos de pvc, cañerías, plásticos, bajadas de agua, geo-membranas, etc.

ACTIVIDAD

MEDICIONES DEL AGUA CAPTADA CON ATRAPANIEBLAS

En una planilla, anoten las mediciones mensuales que se les entregarán, que se realizarán desde el 1 de junio hasta el 1 de noviembre. Con estos resultados elaboraremos un gráfico de barras.