

CON LAS MANOS  
EN LA **CIENCIA**



MÁS UNIVERSIDAD



Centro de Comunicación  
de las Ciencias

Universidad Autónoma de Chile

La ciencia nos rodea y está en todas las cosas que hacemos a diario, solo que a veces pensamos que es más compleja... ¡pero no lo es!

Junto a investigadores e investigadoras del Instituto de Ciencias Químicas Aplicadas de la Universidad Autónoma de Chile, Con las manos en la ciencia te invita a descubrir algunos fenómenos científicos sin necesidad de estar en un laboratorio ni salir de tu casa.

Este libro es un producto del **Centro de Comunicación de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Chile**, forma parte de la colección Aprende Conciencia y puede descargarse de forma gratuita en [ciencias.uautonoma.cl](http://ciencias.uautonoma.cl).



# Fluoresciendo la casa

Generalmente, la tinta presente en los destacadores de color amarillo es la piranina, compuesto fluorescente que emite una intensa coloración cuando es irradiado con luz azul. Además, es un compuesto soluble en agua y sensible a los cambios de pH, características que la hacen súper atractiva para hacer distintos experimentos en casa.

¡Vamos a ver!



Dr. Cristián Tirapegui

Investigador del Instituto de Ciencias Químicas Aplicadas Universidad Autónoma de Chile

## MATERIALES

- Cinta adhesiva transparente
- Un marcador permanente de color azul
- Una fuente de luz. Puede ser una linterna o un celular
- Dos huevos
- Dos cucharadas de fideos
- Medio limón
- Un vaso de agua
- Un destacador amarillo
- Un vaso de vidrio
- Dos cucharadas de arroz
- La punta de una cucharadita de detergente en polvo para ropa
- Agua

## PASO A PASO

- 1 Lo primero que haremos será crear nuestra luz azul. Corta un trozo de cinta adhesiva transparente y cubre completamente el lugar por donde sale la luz de tu celular o de la linterna que tienes a mano y luego pinta la cinta con destacador azul.

Repite esta secuencia cinco veces cubriendo la cinta anterior y pintando cada nueva capa ¡Listo! Ya tienes tu fuente de luz azul.

- 2 Abre el destacador y quita la «tripa» que trae en su interior. Cuidando no manchar nada, sumérgela y comprímela en un vaso con agua. Has creado tu líquido fluorescente. Ahora, ilumínalo con tu luz azul y verás lo fantástico de esta sustancia.

- 3 También puedes teñir distintos alimentos que haya en tu casa, por ejemplo, huevos, fideos o arroz. Sumérgelos en el líquido que hiciste por una hora, luego retíralos y sécalos con una servilleta. Ilumínalos y compáralos con un alimento que no haya sido tratado con tinta fluorescente. ¿Qué ves?



## Apaga y prende la tinta

La tinta fluorescente es sensible a los cambios de pH. Puedes «apagar» tu tinta agregando un par de gotas de limón y volver a «encenderla» añadiendo detergente de ropa en polvo. No olvides que para detectar los cambios de coloración debes irradiar, con tu luz azul, las mezclas permanentemente.

# Cristales caseros de sal

La sal de mesa o NaCl se usa comúnmente para condimentar distintos alimentos. Cuando se prepara una disolución sobresaturada (es decir, con exceso de sal) en agua y se deja al sol durante un tiempo, las partículas de sodio (Na+) y cloruro (Cl-) forman una red cúbica que se va repitiendo con la misma orientación en toda la sustancia construyendo una red cristalina denominada halita. ¡Anímate y hagamos juntos tus propios cristales de sal!



Dra. Paula Santana  
Investigadora del Instituto de Ciencias Químicas Aplicadas Universidad Autónoma de Chile

## MATERIALES

- Hervidor o tetera
- Agua
- Sal de mesa
- Cuchara
- Lupa (opcional)
- Un recipiente (vaso pequeño de vidrio)

## PASO A PASO

- 1 Pon a hervir agua en un hervidor o tetera

Hazlo con ayuda de un adulto



2

En un recipiente coloca 50 ml de agua hervida y agrega tres cucharadas de sal gradualmente hasta que esta se deposite en el fondo y no se disuelva.

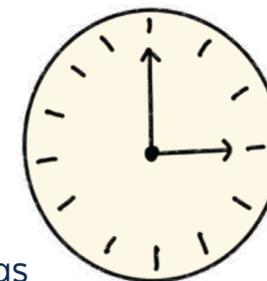


50 ml



3

Elige un lugar de tu casa al que le llegue mucho sol y deja el recipiente con la sal ahí por al menos dos a tres días. Recuerda: debe quedar expuesto al sol.



4

Deja pasar dos o tres días (mientras más días, más grande será el cristal) y vuelve a ver el recipiente. Al fondo encontrarás tus cristales. Para sacarlos puedes usar una cuchara.

Después de dos a tres horas ya podrás ver cómo se forman las capas de sal en la superficie que luego van cayendo al fondo.



# LÁMPARA DE LAVA

La densidad es una forma de cuantificar la materia contenida en un determinado volumen de sustancia. Si ponemos en un mismo recipiente agua y aceite, el agua irá al fondo y el aceite quedará en la parte superior. Esto ocurre por la diferencia de densidad entre los líquidos; el agua es más densa que el aceite, es decir, hay más materia en el agua que en el aceite, y por eso va al fondo.

¿Cómo hacer la lámpara de lava? Agregando colorante y tabletas de vitamina C. Estas se disuelven en el agua y aparecen burbujas, pero ¿por qué? La tableta al disolverse genera un gas (dióxido de carbono) que, al ser menos denso que el agua y el aceite, sube a la superficie arrastrando gotitas de agua teñidas por el colorante. Cuando el gas llega arriba, se escapa del frasco y las gotitas de agua que traía vuelven al fondo porque son más densas que el aceite.

## MATERIALES

- Colorantes de comida
- Aceite vegetal
- Una tableta de vitamina C
- Agua
- Un recipiente de vidrio transparente y alto

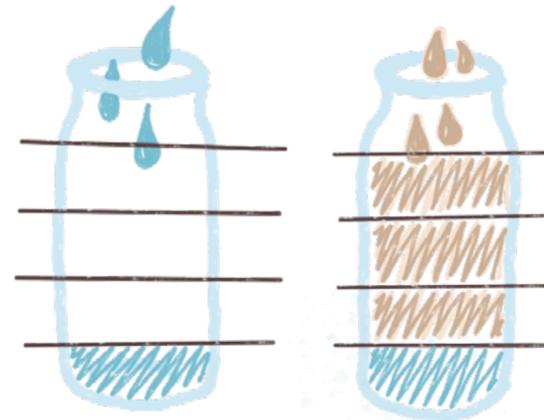


Dra. Valeria Villalobos

Investigadora del Instituto de Ciencias Químicas Aplicadas Universidad Autónoma de Chile

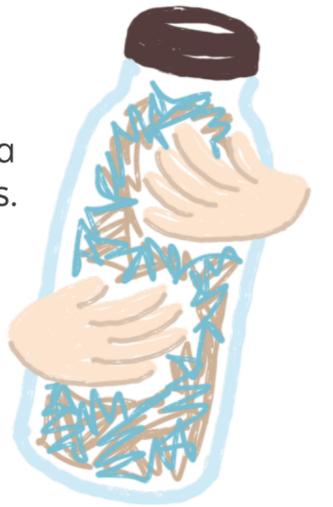
## PASO A PASO

- 1 En el recipiente de vidrio limpio y seco agrega agua hasta completar  $\frac{1}{4}$  del frasco.

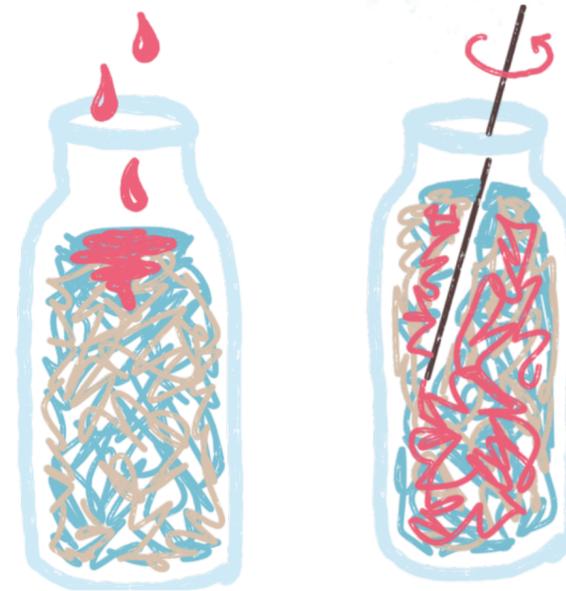


Para un frasco de 350 ml recomendamos agregar una tableta completa, pero para frascos más pequeños puedes agregar pedazos de esta, hasta que veas la cantidad de lava (burbujas) que desees.

- 2 Luego, añade el aceite hasta completar los  $\frac{3}{4}$  restantes. Agita con fuerza.



- 3 Agrega gotitas de colorante y agita con una varilla hasta que el agua cambie de color.



- 4 Añade la tableta de vitamina C y observa cómo viajan las burbujas acarreando gotitas de agua coloreadas y luego cómo, cuando la burbuja llega arriba, libera las gotitas, que caen al fondo nuevamente.



## COLOREANDO LA TENSIÓN SUPERFICIAL

La tensión superficial es una propiedad que vemos en la naturaleza muy a menudo. Cuando se posa un pequeño insecto en el agua y no se hunde, es porque existe una fuerza —tensión superficial— que lo soporta. En este experimento mostraremos, de una forma muy sutil, que esta tensión se puede romper solo usando detergente. Y, para hacer más atractivo el proceso, le pondremos un poco de color.

¡Vamos al experimento!

### MATERIALES

- Una gota de detergente (lavalozas o detergente de ropa)
- Dos o tres cotonitos
- Colorante de comida
- Una taza pequeña de leche (200 cc aproximadamente)
- Un plato bajo
- Papel absorbente

### PASO A PASO

- 1 Dispón todos los materiales sobre una superficie lisa.

El suelo del patio es un buen lugar



Investigador del Instituto de Ciencias Químicas Aplicadas Universidad Autónoma de Chile

Dr. Vicente Salinas

2

Toma el plato y déjalo sobre el piso, luego pon la leche en él hasta cubrir el fondo de este.



3

Vierte algunas gotas del colorante de comida dentro del plato en el lugar que tú quieras.

Puedes poner distintos colores en un mismo lugar.



4

Humedece la punta del cotonito con el detergente elegido.



5

Con la parte humedecida toca suavemente alguno de los lugares donde pusiste las gotitas de colorante y verás el efecto de romper la tensión superficial.

# PAPEL MÁGICO: CAMBIA DE COLOR

La antocianina es un pigmento soluble en agua que está presente en algunas verduras como, por ejemplo, en la cebolla, que lo tiene en las vacuolas de sus células. Si la molem y luego agregamos alcohol podremos extraer este pigmento, que tiene la propiedad de cambiar de color de acuerdo con la acidez (pH) de la disolución en la que se encuentre. Mientras más básica la disolución se tornará de color verdoso, si la disolución es más ácida se pondrá de color rojo fucsia.

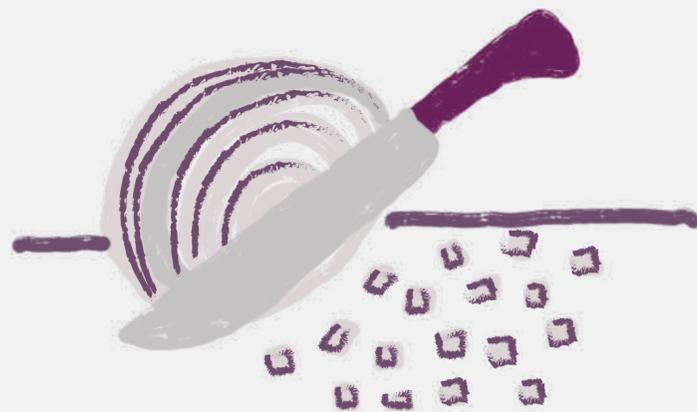
Probemos entonces ¿cuán ácida es la naranja, la crema o el bicarbonato?

## MATERIALES

- Una cebolla morada
- Un cuchillo
- Licuadora o mortero
- Una cuchara
- Una hoja de papel blanco
- Una pinza
- Alcohol desnaturalizado de 95° (para heridas)
- Dos pocillos de vidrio o loza
- Un colador
- Tijeras

## PASO A PASO

- 1 Corta en cuadritos pequeños la mitad de la cebolla morada. Para hacerlo, pídele ayuda a un adulto.



Investigadora del Instituto de Ciencias Químicas Aplicadas Universidad Autónoma de Chile

Dra. Paula Santana



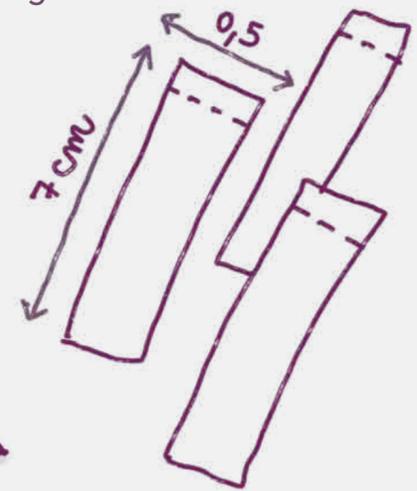
- 2 En uno de los pocillos agrega 40 ml de alcohol, luego añade la cebolla picada y muele o licúa el contenido.



- 3 Vierte la mezcla en un colador y, con la ayuda de una cuchara, cuela el contenido dejando caer el líquido morado en otro pocillo. Este se usará como detector de pH.



- 4 Corta tiras de papel de 7 cm de largo x 0,5 cm de ancho.



- 5 Con las pinzas toma, una a una, las tiras de papel y remójalas en el líquido morado. Recuerda dejar un espacio de al menos 1 cm sin mojar. Luego, deja secar las tiras.



Este indicador lo podemos utilizar para saber qué productos de los que consumimos pueden ser dañinos para la salud. Por ejemplo, la leche, cuando está en condiciones óptimas, desde que se abre la caja hasta los tres días que siguen, debe tener un pH de 6,7 o 6,8, es decir, un pH cercano a la neutralidad. Después de ese tiempo, la leche se pone ácida, esto significa que su pH baja por la presencia de microorganismos y ya no está apta para el consumo.

- 6 Una vez que las tiras están secas mide el pH de lo que tú quieras. Por ejemplo, coloca sobre el papel seco unas gotitas de limón o de lavalozca.



Espera unos minutos y verás el cambio de color.

# CREA TU ARCOÍRIS

La luz es una parte de la radiación electromagnética que puede ser percibida por el ojo humano. Algunos objetos emiten luz (una linterna, un fósforo) y otros —como el vidrio—, que permiten que la luz pueda atravesarlos, se denominan transparentes.

La luz siempre viaja en línea recta. Si a un haz de luz le interponemos un objeto y este deja pasar solo un poco de luz, se denominará translúcido, en cambio, si bloquea completamente el paso de la luz, le llamaremos objeto opaco. El espejo, por su lado, refleja la luz en un ángulo similar al que la recibe.

La luz del sol, así como la luz blanca, está conformada por radiación de diferentes energías que se encuentran mezcladas. Estas energías son interpretadas por nosotros como colores. De menor a mayor energía, los colores que podemos observar son el rojo, el naranja, el amarillo, el verde, el celeste o turquesa, el azul y el violeta. Con la ayuda de un prisma es posible separar la luz blanca en diferentes haces de luces de distinta energía (o color), que es lo que entendemos como arcoíris.

## MATERIALES

- Un envase de vidrio transparente
- Un espejo que quepa dentro del envase de vidrio
- Un CD o DVD viejo
- Una linterna

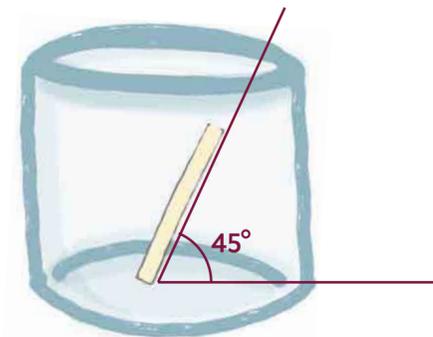
Dr. Desmond Macleod-Carey



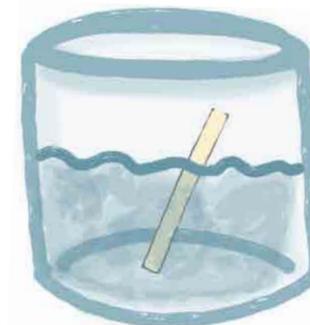
Investigador del Instituto de Ciencias Químicas Aplicadas Universidad Autónoma de Chile

## EXPERIMENTO #1

- 1 Inserta un espejo dentro del recipiente de vidrio. Debe quedar de manera oblicua, lo más cercano a un ángulo de  $45^\circ$ .



- 2 Llena con agua el recipiente hasta cubrir la mitad del espejo.



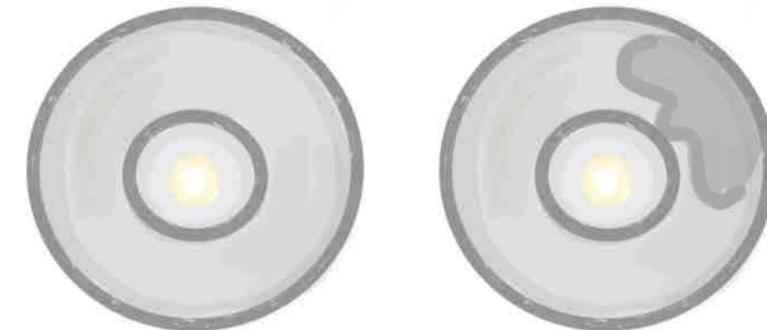
- 3 Con una linterna apunta el haz de luz por fuera del recipiente en dirección al espejo. Mira hacia el techo y verás un arcoíris.



## PASO A PASO

## EXPERIMENTO #2

- 1 Con la ayuda de un adulto remueve parte de la película que recubre el CD o DVD. Cuida no raspar la parte plástica. Puedes ayudarte usando cinta de embalaje, un cuchillo o una aguja.



- 2 Dirige el haz de luz de la linterna de forma oblicua sobre la parte donde has removido la cubierta del CD o DVD.



- 3 Mira hacia el techo o hacia la pared y verás un arcoíris.

Intenta cambiar el ángulo con el que alumbras el CD o DVD:

¿Obtienes el mismo orden de colores en ambos experimentos?  
¿El ángulo en el que alumbras el espejo o el CD o DVD influye en el tamaño de tu arcoíris?

# ASTROLABIO HECHO EN CASA

El astrolabio es una de las herramientas más antiguas para medir posiciones de estrellas y es muy fácil de usar. Con él podemos calcular la elevación de los astros y ver cómo cambian a lo largo de un día y día tras día. Esto nos permite estudiar no solo cómo se mueve el Sol, sino también la Tierra —en torno a su propio eje y alrededor del Sol—, la Luna, los planetas y las estrellas. Incluso, este instrumento permite, con gran precisión, conocer la latitud del lugar del mundo en que se está.



Dr. Juan Carlos Beamin

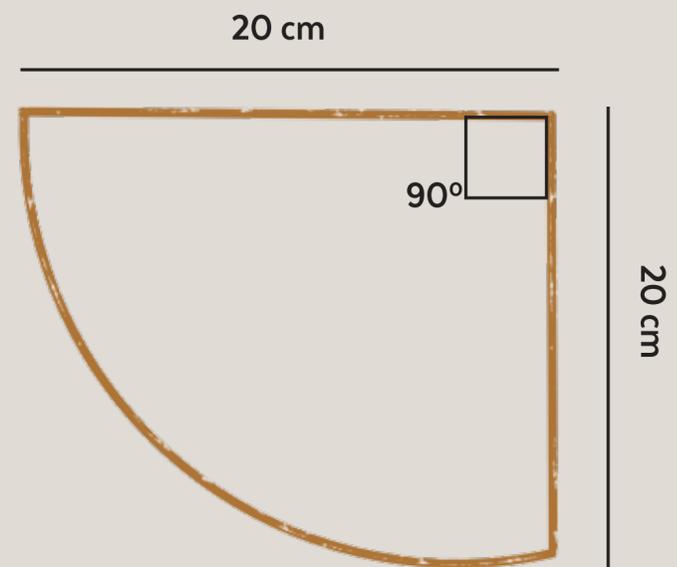
Coordinador científico del Centro de Comunicación de las Ciencias Universidad Autónoma de Chile

## MATERIALES

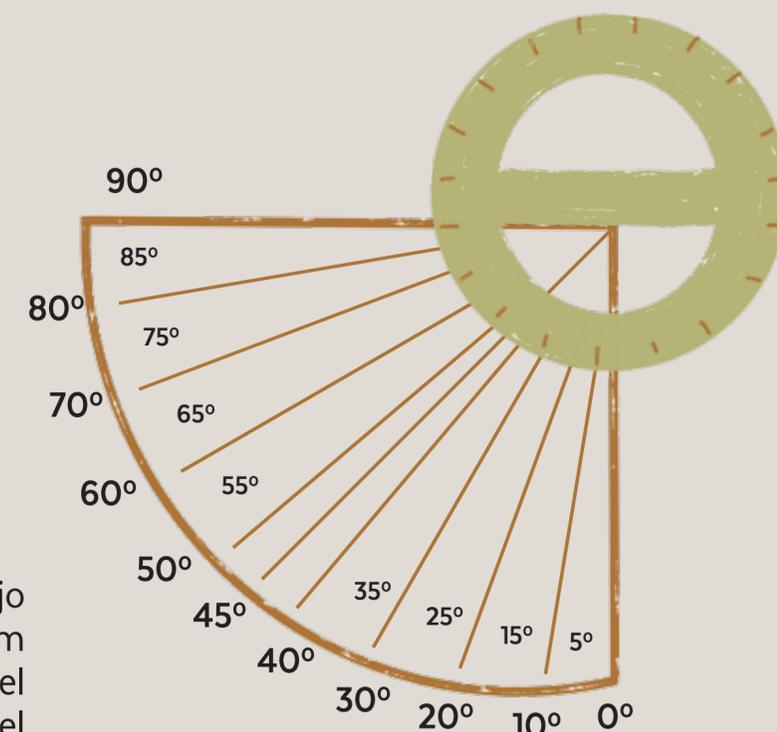
- Hoja de papel de 22 × 22 cm
- Compás
- Transportador
- Escuadra de al menos 20 cm
- Trozo de cartón de 25 × 25 cm
- Cuerda fina de al menos 30 cm de largo
- Peso o plomada pequeña (puede ser un aro de metal, una canica o una bolita metálica grande o un plástico pesado de 10 g o más)
- Una bombilla de plástico o preferiblemente una metálica ligeramente más gruesa que las desechables
- Cinta adhesiva de papel
- Tijeras o cuchillo cartonero
- Pegamento (cola fría)

## PASO A PASO

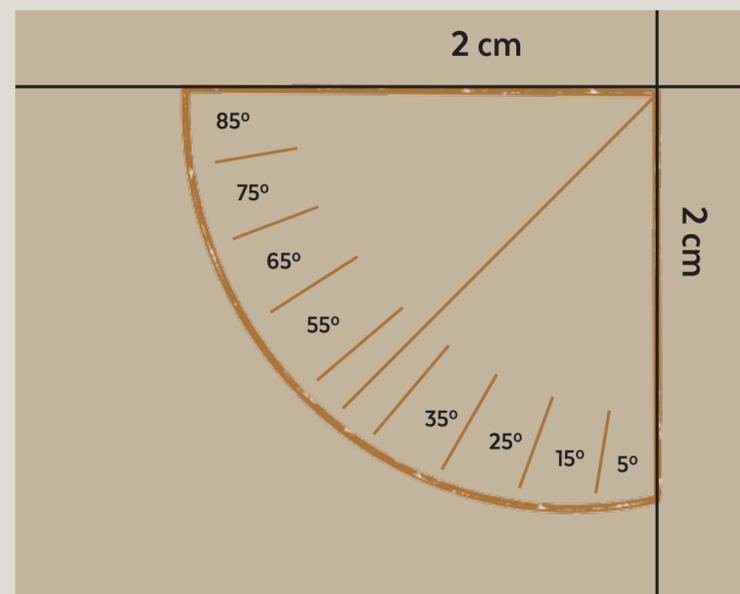
1 En una hoja de papel, usando una escuadra y un compás, haz el siguiente dibujo:



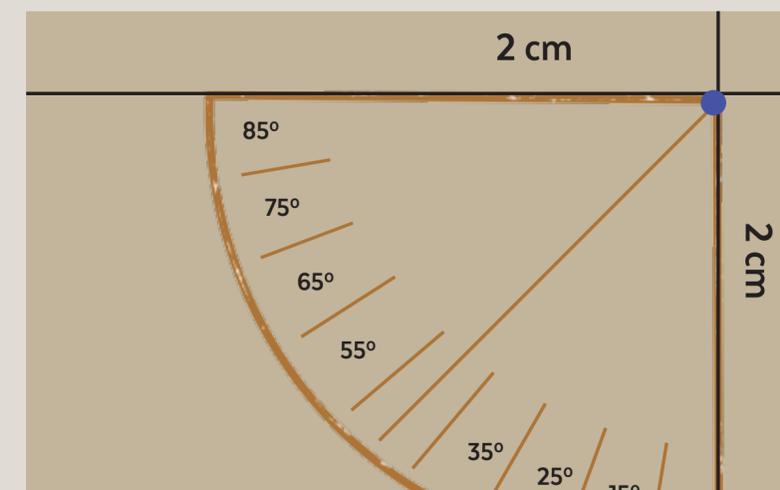
2 Con el transportador y la regla marca los ángulos sobre el borde circular de la figura cada 5° (cinco grados). Debe verse así:



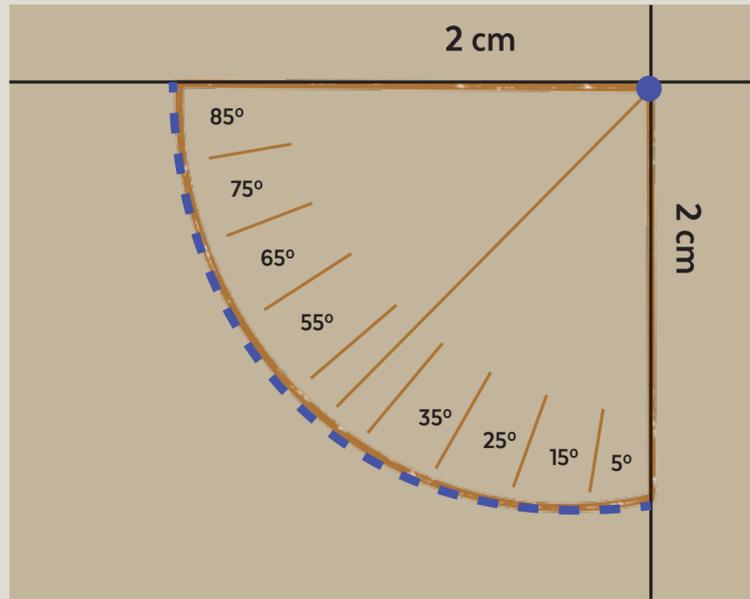
3 Con pegamento (cola fría) pega el dibujo del paso 2 al cartón dejando unos dos cm de distancia entre los bordes rectos del papel y el cartón. Espera a que el pegamento esté completamente seco.



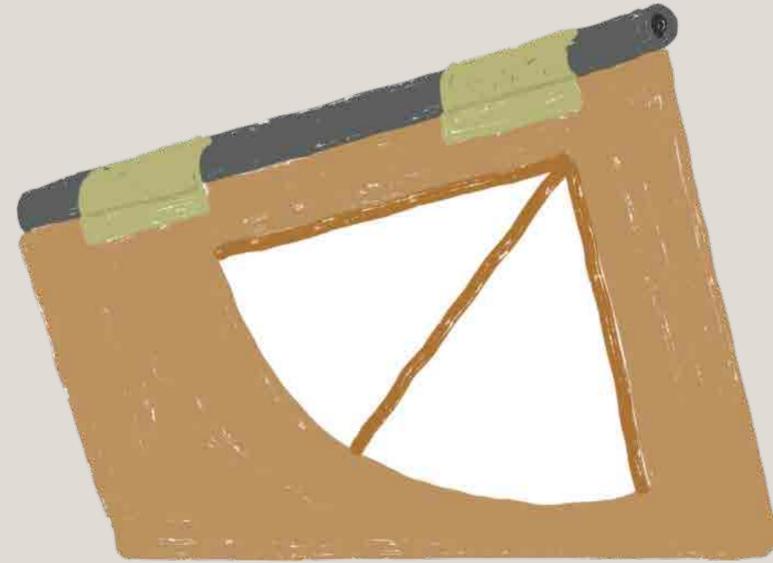
4 Con la punta de la tijera realiza un pequeño orificio justo en el vértice superior derecho de la figura, como lo muestra el círculo azul.



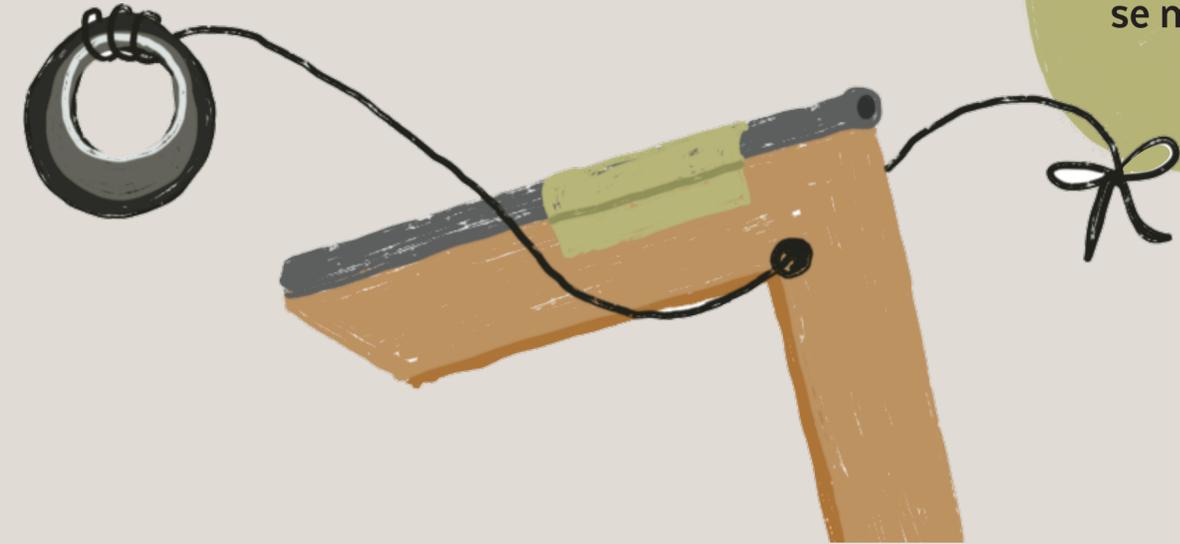
**5** Corta por la línea punteada siguiendo el borde circular de la figura, como lo muestra la línea azul.



**6** Pega la bombilla a la parte superior del cartón usando la cinta adhesiva.



**7** Finalmente, ata el peso o plomada a un extremo de la cuerda. El otro extremo pásalo por el orificio en el cartón. Haz algunos nudos o amárralo a algún objeto para que no se caiga el peso del otro lado.



Ahora ¡a observar cómo se mueve el Sol!

Seguramente, ya te has fijado que la altura y la posición del Sol es distinta en invierno y en verano. Con tu astrolabio podrás ver cómo y cuánto cambia y, entre otras cosas, te permitirá medir qué tan inclinado está el eje de rotación de la Tierra con respecto a su órbita en torno al Sol.

### Hay dos formas seguras para realizar este experimento:

**1.-** Usando lentes certificados como los que se utilizaron para observar el eclipse en julio de 2019. Póntelos, luego mira al Sol y con tu astrolabio obsérvalo a través de la bombilla y pídele a otra persona que revise qué ángulo se marca en el costado.

Debes repetir este proceso durante algunas semanas. Si un día está nublado o llueve, no pasa nada, intenta otro día. Puedes probar a distintas horas y notarás cómo y cuánto se ha movido el Sol.

**2.-** Si no tienes lentes certificados, tienes que alinear el astrolabio de tal forma que la luz del Sol pase a través de la bombilla. Para hacerlo fíjate en la sombra que proyecta. Cuando esta casi no dé sombra estarás cerca y, en el momento en que estés justo apuntando al Sol, podrás ver que la sombra cambia y aparece un círculo brillante. Puedes proyectar la sombra directamente en el suelo o sobre tu mano.

Cuando lo logres, mide el ángulo que señala tu astrolabio o pídele a alguien que te lo diga si estás muy concentrado tratando de mantener la proyección del Sol bien centrada. Puedes repetir este proceso durante varias semanas y verás cómo el Sol cambia su altura. También puedes medir varias veces en un mismo día y observar cómo cambia su posición y qué tan rápido se mueve.

Con tu astrolabio también puedes medir otras cosas como, por ejemplo, la traslación y rotación terrestre, los movimientos de la Luna, los planetas y las estrellas, y también la latitud de dónde te encuentras, de hecho, el astrolabio era usado por marineros y astronautas para orientarse y poder navegar.

Procura realizar las mediciones en los días cercanos al 21 de julio y al 21 de diciembre. El mejor horario para hacerlo es a mediodía.

**Es importante que nunca mires directamente al Sol sin la protección adecuada.**

## *Con las manos en la ciencia*

Cristián Tirapegui Calquín

Paula Santana Sepúlveda

Vicente Salinas Barrera

Valeria Villalobos Lepe

Desmond MacLeod-Carey Castro

Juan Carlos Beamin Mühlenbrock

Primera edición: mayo, 2020

Santiago, Chile

Centro de Comunicación de las Ciencias

<http://ciencias.uautonoma.cl>

© Universidad Autónoma de Chile

Avenida Pedro de Valdivia 425, Providencia

Santiago, Chile

### **Dirección editorial y corrección de textos**

Isidora Sesnic Humeres

### **Coordinación de contenido**

Jeannine Gaete Espina

### **Diseño y diagramación**

Esporas

ISBN: 978-956-8454-71-5

Registro de propiedad intelectual: 2020-A-3183



Este material puede ser copiado y redistribuido por cualquier medio o formato, además se puede remezclar, transformar y crear a partir del material siempre y cuando se reconozca adecuadamente la autoría y las contribuciones se difundan bajo la misma licencia del material original.



MÁS UNIVERSIDAD



Centro de Comunicación  
de las **Ciencias**

Universidad Autónoma de Chile