

# Libro de Actividades



EN TU DÍA

**HAY UN MUNDO POR**

**EXPLORAR**

VIDA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Semana Nacional de

la Ciencia y la Tecnología

6 al 12 de octubre 2014

# ÍNDICE

- 3 Editorial
- 4 ¡A limpiar el agua!
- 5 Una tecnología muy necesaria
- 6 La fuerza del viento
- 8 El lenguaje del corazón
- 10 La ruta del tesoro
- 12 El celular enjaulado
- 23 Juego: ¡Viajar por el tiempo!
- 23 El mundo de los cristales
- 26 Hazla corta
- 28 Ursi y Magno Geek

Agradecemos a los hombres y mujeres de ciencia y tecnología que han aportado con su saber, creatividad y disposición a la realización del **Libro de Actividades 2014 EXPLORA CONICYT**.



Libro de Actividades **EXPLORA CONICYT** 2014. Una publicación del Programa **EXPLORA**, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, **CONICYT**.

Edición General, Desarrollo de Contenidos, Diseño y Producción: Programa **EXPLORA CONICYT** y ReCrea Ltda.

Se autoriza la reproducción total o parcial de sus contenidos para fines no comerciales citando la fuente.

Impresión: RR Donnelley  
Tiraje: 200.000

## Contacto

EXPLORA CONICYT  
Moneda 1375, Santiago, Chile.  
(+56 2) 2 365 4573  
explora@conicyt.cl

## Síguenos en:



Youtube.com/exploraconicyt



@exploraconicyt



Facebook.com/exploraconicyt

[www.explora.cl](http://www.explora.cl)



**A un toque de la luz, a un toque de la voz amada, a un toque de los zapatos nuevos, a un toque de un amigo en México, a un toque de las noticias que nos interesan.** Con simples operaciones podemos alumbrar una casa, sentir una voz en el teléfono, medirnos la glicemia, comprar por Internet, chatear con amigas en tierras lejanas o ver en Youtube el recital de nuestro artista favorito. Está todo tan cerca que a veces olvidamos que detrás de este mundo casi mágico, hay mucho trabajo, esfuerzo y ciencia, mucha ciencia.

Para hacer conciencia sobre la presencia de la tecnología en nuestra vida cotidiana y relevar el conocimiento científico tras estos avances, el Programa **EXPLORA** abordó este 2014 el tema **VIDA, CIENCIA y TECNOLOGÍA**, con especial énfasis en comunicaciones y salud.

La tecnología ya se avizoraba cuando nació el fuego y nuestros ancestros aprendieron a dominarlo y hoy nos sorprende con aparatos que permiten comunicarnos con rapidez e instantaneidad. La velocidad de desarrollo de la tecnología en la actualidad es mayor a la que se vivió en cualquier época pretérita, por lo que es necesario que junto con incorporarla reflexionemos en cómo está influyendo en nuestra vida cotidiana.

Anualmente **EXPLORA** lleva a cabo la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología desplegando múltiples acciones para la apropiación de la ciencia por la comunidad. Una de las iniciativas es esta publicación centrada en el tema del año. En esta oportunidad, **VIDA, CIENCIA y TECNOLOGÍA** se acercan a través de experimentos y actividades para todas las edades, invitando a descubrir tecnologías presentes en la vida cotidiana y a navegar por la web para descubrir tesoros o solucionar problemas.

Nos sumamos a la celebración del Año Internacional de la **Cristalografía** declarado por las Naciones Unidas, a través de la **UNESCO**, destacando esta disciplina en un espacio que nos permite relevar su aporte al conocimiento científico.

También presentamos un juego que invita a viajar por el tiempo y conocer los distintos inventos en la vida cotidiana, en la salud, en los transportes y en las comunicaciones que han perfilado el mundo tal como lo conocemos hoy.

**¡Los invitamos entonces a experimentar y jugar,  
pues en cada día hay un mundo por explorar!**

Equipo **EXPLORA CONICYT**





# ¡A LIMPIAR EL AGUA!

El agua es esencial para la vida de todos los seres vivos, incluyendo a los seres humanos, y la necesitamos para que ocurra una serie de reacciones en nuestro cuerpo que nos permite estar vivos. Sin embargo, el agua que requerimos tiene que estar “limpia” o sin contaminantes para evitar enfermarnos gravemente. También nos podemos enfermar si consumimos vegetales regados con agua contaminada. Es así de importante asegurarnos de consumir agua potable o confiable. Por eso, se han desarrollado distintas técnicas para limpiarla. Aquí te proponemos un experimento que te ayudará a entender cómo funcionan.

## ¿Qué necesitamos?



Agua

Cuerda de lana

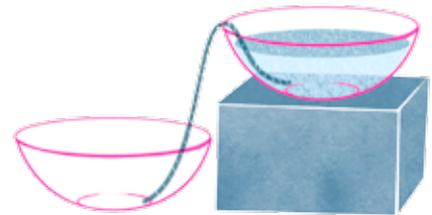


1 caja de 20 centímetros de alto

2 recipientes



## ¿Cómo hacerlo?



1

Pon la caja encima de una mesa. Sobre ella, coloca un recipiente con agua limpia. Deja el segundo recipiente, vacío, encima de la mesa.

2

Despacio, para no salpicar, agrega un puñado de tierra en el agua del primer recipiente.

3

Pon la cuerda de lana de manera tal que conecte los dos recipientes.

4

Observa lo que sucede. ¿Cómo es el agua que pasa de un recipiente al otro?

## ¿Cómo lo explicamos?

Verás que gotas de agua limpia comienzan a caer en el segundo recipiente. La cuerda actúa como colador y solo traspasa el agua, con lo que la tierra queda en la lana y en el recipiente que está sobre la caja.



## ¿Sabías que...?

4

El acceso a agua segura es un derecho humano, pero una de cada diez personas en el mundo no tiene acceso a agua potable. Se proyecta que para el año 2050 al menos ¡una de cada cuatro! viva en una zona con escasez crónica de este elemento. Por eso, es muy importante que no desperdiciemos el agua que tenemos.

# UNA TECNOLOGÍA MUY NECESARIA

La falta de inodoros es una de las principales causas de propagación de las enfermedades infecciosas. Según la Organización de Naciones Unidas (ONU), 7.500 personas mueren diariamente por la falta de sistemas de alcantarillado.

## ¿Qué necesitamos?



Agua

Cinta adhesiva



Tijeras



Lavaplatos



1 botella plástica (1,5 litros)

1 compás



1 lápiz



2 bombillas que se doblen



Este es un invento que usamos a diario, pero no conocemos cómo funciona. ¿Sabes cómo se vacía el agua una vez que tiramos la cadena? Te invitamos a descubrir el sencillo mecanismo que hay detrás de este importante aparato.



## ¿Cómo hacerlo?

- 1 Haz un hueco en la mitad de la botella con la punta del compás. Agrándalo un poco más con el lápiz.
- 2 Pasa la bombilla por el hueco, dejando la parte más larga al interior de la botella. Trata de que quede bien ajustada, sin espacios a su alrededor. Introduce la parte que quedó fuera de la botella en la otra bombilla, de manera que quede una bombilla más larga.
- 3 Pon la botella dentro del lavaplatos. Abre la llave de agua y deja caer un chorro dentro de la botella, durante todo el tiempo que dure la actividad.



## ¿Cómo lo explicamos?

La botella comienza a vaciarse a través de la bombilla cuando el nivel de agua en su interior sobrepasa la parte donde se dobla la bombilla. El agua cae entonces en el lavaplatos. Este tipo de dispositivo se llama sifón.

## ¿Sabías que...?

El tanque del inodoro se vacía con este mecanismo, que no tiene nada de nuevo. Fue Alexander Cummings, un relojero de Londres, que en 1775 patentó el sifón en el inodoro. Su sistema no era igual al que utilizamos hoy, pero el tiempo se encargó de perfeccionarlo. Recién en 1860 se instaló el primer inodoro fuera de Inglaterra, en el castillo de Ehrenburg, Alemania. Fue para la reina Victoria, quien era la única autorizada a utilizarlo.



# LA FUERZA DEL VIENTO

¿Sabías que se puede obtener energía del viento? Es lo que se llama energía eólica, y se ha estado usando desde la antigüedad. En ese entonces se utilizaba para mover barcos a vela y las aspas de los molinos, y hoy se utiliza hasta para obtener electricidad.

El viento es una importante fuente de energía, ya que es limpia, no contamina ni daña el medio ambiente. Para aprovecharlo, se colocan las turbinas (molinos de viento) en áreas abiertas donde se producen grandes movimientos de masas de viento. Te invitamos a realizar esta experiencia para que compruebes la potencia de la energía del viento.

## ¿Qué necesitamos?

- Trozo de cartón corrugado simple de 7cm x 11cm
- Tijeras
- Clavo
- Alicata
- Lápiz
- Regla
- Cinta de enmascarar (masking tape)
- 1 bombilla
- 1 globo
- 4 tapas de botella desechable (lo más similares posibles)
- 2 palitos de brochetas

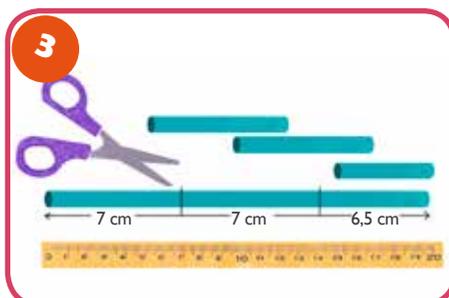
## ¿Cómo hacerlo?



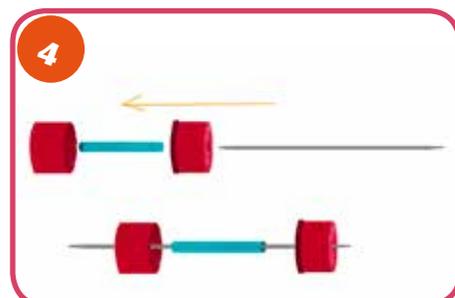
1 Corta un rectángulo de cartón corrugado simple de 7 cm x 11 cm.



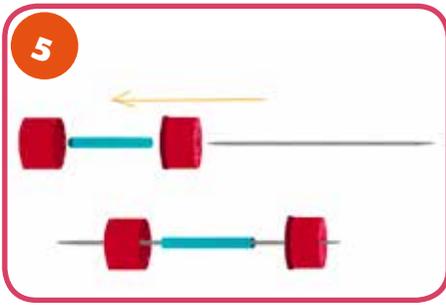
2 Pídele a un adulto que con un clavo caliente realice una perforación en el centro de las tapas de botella.



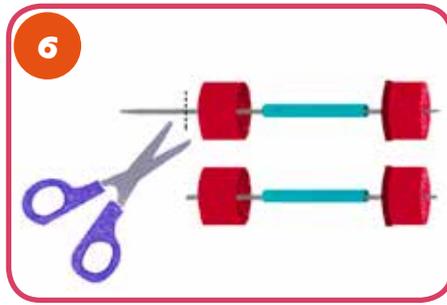
3 Recorta la bombilla en 3 partes, 2 de 7 cm de largo y una de aproximadamente 6,5 cm (el excedente).



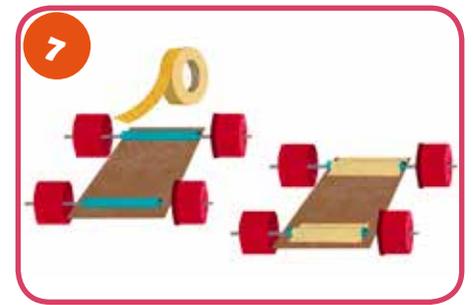
4 Atraviesa una de las tapas con la brocheta, luego introduce uno de los trozos de bombilla de 7 cm. Finalmente pasa otra tapa. Así generaremos uno de los ejes de la plataforma.



Repite el mismo proceso con la otra brocheta, el otro trozo de bombilla de 7 cm y las tapas restantes. Así tendremos los dos ejes del auto.



Corta el excedente de la brocheta con una tijera.



Adhiere los dos ejes a los extremos del trozo de cartón, uniendo las bombillas al cartón con cinta de enmascarar (masking tape).

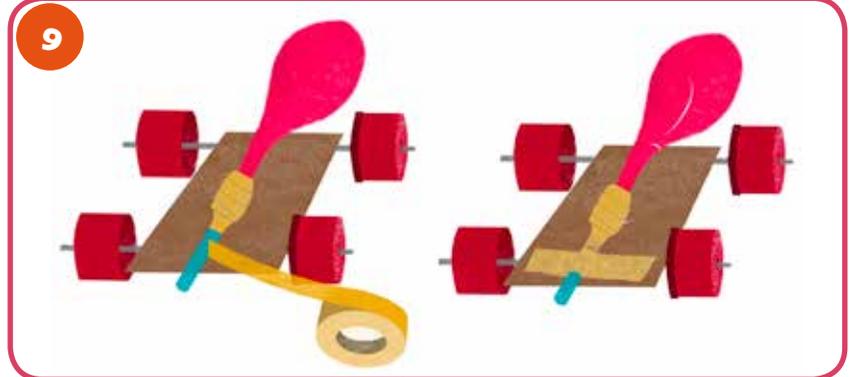


Une el trozo de bombilla restante al globo, con cinta de enmascarar. Cuida que no se filtre aire al momento de inflar el globo a través de la bombilla.

Adhiere el globo con la bombilla a la

## ¿Cómo lo explicamos?

Mediante el movimiento del aire (el viento) es posible generar movimiento en otros objetos y, por tanto, ser utilizado como "energía eólica".



superficie superior del cartón corrugado. Luego infla el globo y suelta el auto en una superficie lisa. ¡Verás cómo se mueve por propulsión de aire!



## ¿Sabías que...?

La energía eólica es un tipo de energía limpia y renovable, es decir, no contaminante. Por eso, en algunas partes del mundo se prefiere por sobre el petróleo, recurso que está por agotarse y no se encuentra en todos los países.

Fuente: Adaptación de material aportado por Héctor Altamirano y elaborado por el proyecto EXPLORA CONICYT 2013 "Ciencia Mágica" de la Universidad Técnica Federico Santa María, dedicado a trabajar con niños y niñas con discapacidad intelectual.



# EL LENGUAJE DEL CORAZÓN

¿Has notado que cuando corres los latidos de tu corazón van más rápido? Si cuentas el número de esas pulsaciones por minuto, tienes lo que conocemos como frecuencia cardíaca (FC). Conocerla sirve para saber el nivel de esfuerzo que estamos realizando, y asegurarnos que estamos haciendo ejercicio con una intensidad adecuada. Mucho esfuerzo puede ser perjudicial, y estar en reposo ¡no sirve para mejorar tu condición física!

## ¿Qué vamos a hacer?

Vamos a calcular cuál es la frecuencia cardíaca (FC) que debemos tener mientras hacemos ejercicio. Para esto tendremos que conocer también qué es la frecuencia cardíaca de reposo, la frecuencia cardíaca máxima, la frecuencia cardíaca de reserva y la frecuencia cardíaca de entrenamiento. Los niveles normales para cada persona dependen de distintos factores, como la edad y el sexo, así es que si comparas tu frecuencia cardíaca con tus padres, de seguro notarás la diferencia.

**Llena esta ficha y sigue las instrucciones paso a paso.**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

**1** Cuenta el número de pulsaciones que tienes en 10 segundos y multiplica ese número por 6. Eso te dará el número de pulsaciones por minuto (ppm). Para hacerlo, puedes medir tu pulso en la muñeca, el cuello o en el pecho. Debes estar sentado y tranquilo, y ojalá puedas hacerlo apenas te despiertes por la mañana.

\_\_\_\_\_ x 6 = \_\_\_\_\_ ppm

Esa es tu frecuencia cardíaca de reposo (FC<sub>rep</sub>).

### ¿Qué es?

Es el número de pulsaciones mínimas que puede dar nuestro corazón.

**2** Ahora calcula tu frecuencia cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>). Se obtiene haciendo la siguiente operación:

Niños = 220 – edad = \_\_\_\_\_ pulsaciones

Niñas = 226 – edad = \_\_\_\_\_ pulsaciones

### ¿Qué es?

Es el máximo valor que podemos alcanzar durante un ejercicio hasta llegar al agotamiento.

3

Calcula tu frecuencia cardíaca de reserva (FCres). Para eso debes restar la FCrep a la FCmáx.

FCres = \_\_\_\_\_(FCmáx) - \_\_\_\_\_(FCrep) = \_\_\_\_\_ ppm

**¿Qué es?**

Es el rango en el que funciona nuestro corazón.

4

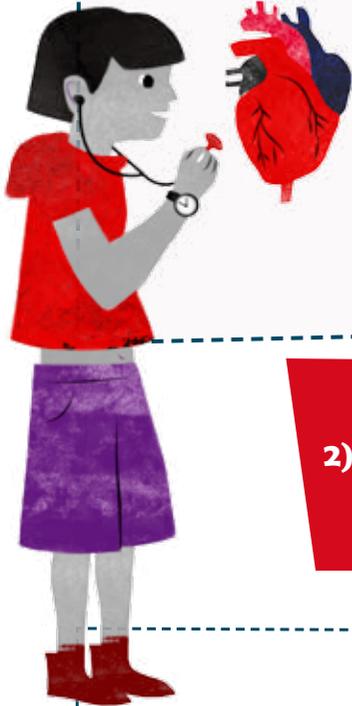
Con estos datos ya puedes calcular tu **frecuencia cardíaca de entrenamiento (FCent)**. En este caso, será el 60% de la FCres.

60%FCres = (0.6 \* FCres) + FCrep = \_\_\_\_\_ ppm

**¡Felicitaciones!**

Ese es el número de pulsaciones por minuto que deberías tener mientras haces ejercicio.

Fuente: <http://www.efdeportes.com/>



**2) Comprueba lo que has aprendido. Anota tu frecuencia cardíaca después de hacer cada una de estas actividades. Hazlas en días diferentes.**

**Actividad**

/

**Frecuencia cardíaca**

Andar en bicicleta a ritmo cómodo (10 minutos)

\_\_\_\_\_

Saltar a la cuerda (2 minutos)

\_\_\_\_\_

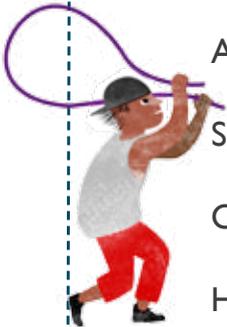
Correr una cuadra lo más rápido posible

\_\_\_\_\_

Hacer 30 abdominales

\_\_\_\_\_

¿Cuál de estas actividades exigió más a tu corazón? ¿Por qué?



**¿Sabías que...?**

El Centro Estadounidense para el Control y Prevención de Enfermedades recomienda que los niños y jóvenes hagan 60 minutos de actividad física todos los días. La mayoría de estos ejercicios deberían hacer latir el corazón en el ritmo cardíaco ideal.

# LA RUTA DEL TESORO

Chile es un largo territorio que aloja múltiples posibilidades para la ciencia. De norte a sur ofrece condiciones favorables para la investigación gracias a su ubicación, clima y características únicas, lo que no siempre se dan en otras parte del mundo. Aquí te invitamos a usar Internet para descubrir algunas de las riquezas del país.

## ¿Qué vamos a hacer?

Internet nos sirve para informarnos, pero también para viajar sin salir de nuestras casas. Sigue las indicaciones y completa lo que se te pide y conoce los tesoros que Chile tiene para ofrecer.

Para realizar esta tarea deberás consultar los sitios que te indicamos a continuación:

ESO (Observatorio Europeo Austral): <http://www.eso.org/public/chile>

ALMA: <http://www.almaobservatory.org>

Laboratorio de Glaciología: <http://www.glaciologia.cl>

Centro de Estudios Científicos (CECs): <http://www.cecs.cl>

## Ubiquémonos en el espacio

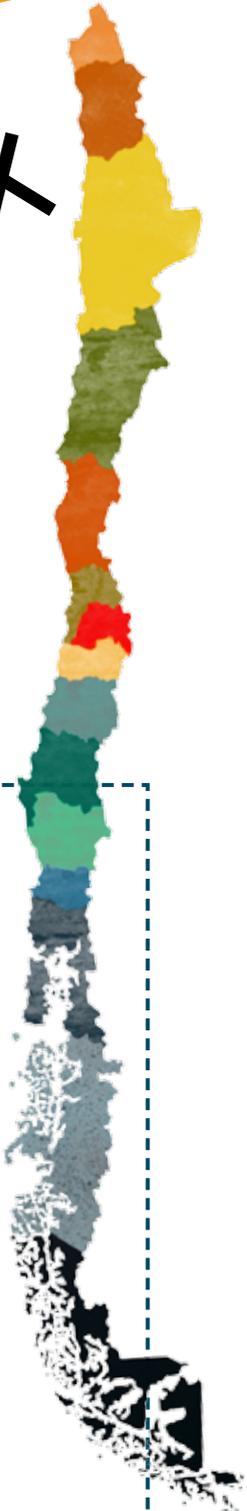
- 1 Ingresa a [www.explora.cl](http://www.explora.cl) e imprime el mapa de Chile que allí te ofrecemos (es igual al que se presenta en esta página, pero más grande para que te sea cómodo trabajar).
- 2 Para que sepamos dónde nos encontramos, te invitamos a marcar con una X en el mapa indicando el lugar donde te encuentras dentro del país. Luego, marca en color azul los glaciares que te señalamos, y en color rojo los principales observatorios astronómicos de Chile que a continuación te detallamos.

### Observatorios

Proyecto Alma - Observatorio Interamericano el Tololo - Observatorio La Silla - Observatorio Cerro Armazones - Observatorio Paranal - Observatorio Las Campanas

### Glaciares

Glaciar Tapado - Glaciar Tronquitos  
Glaciar Cipreses - Glaciar Juncal Norte - Glaciar San Francisco  
Glaciar Esmeralda - Campo de Hielo Sur - Campo de Hielo Norte  
Glaciar Fleming



3

Infórmate en los sitios que te indicamos en la página anterior, y completa estos párrafos con la información faltante.

El norte de Chile se caracteriza por ser un lugar privilegiado para la astronomía gracias a su estabilidad atmosférica. Por eso existen observatorios de características únicas. Uno de ellos es ALMA, que está ubicado cerca de San Pedro de Atacama, en el llano de \_\_\_\_\_. Está compuesto de \_\_\_\_\_ radiotelescopios o antenas de alta precisión, que lo convierten en el observatorio más potente del mundo. ALMA está diseñado para detectar longitudes de onda milimétricas y submilimétricas.

Por otra parte, en el Cerro \_\_\_\_\_, se construye el telescopio más grande del mundo. Se llama \_\_\_\_\_, y medirá \_\_\_\_\_ de diámetro. Por su tamaño, podrá captar imágenes que otros telescopios no pueden ver, y buscará así pistas para entender la formación de las primeras estrellas y galaxias.

Los glaciares no solo existen en la Antártica. Los hay en todo Chile, y más de los que imaginamos. En el territorio nacional hay más de \_\_\_\_\_ glaciares, que cubren una superficie de más de \_\_\_\_\_ km<sup>2</sup> de hielo. El 88% se ubica en la zona austral, donde están los más extensos.

*\*Busca las respuestas en esta revista.*

4

Ahora identifica la imagen que corresponde al proyecto ALMA, y al telescopio más grande del mundo:



Créditos: ESO/B. Tafreshi



Proyección artística: ESO/L. Calçada

## ¿Sabías que...?

Los glaciares son importantes reservas de agua dulce. Aportan agua a los ríos, lagos y napas subterráneas y mantienen el balance hídrico y climático de las cuencas. El agua dulce es apenas el 3% de toda el agua existente en el planeta, y de esa agua dulce, el 77% está congelada en los polos y glaciares.

## EL CELULAR ENJAULADO

Todos hemos tenido la experiencia de ver que un celular se queda sin señal. Esto no siempre ocurre por las mismas causas. Si estás en lo alto de una montaña, es porque estás fuera del área de cobertura. Pero si estás dentro de un ascensor en el centro de la ciudad, lo que ocurre es algo muy distinto: el celular pierde la señal por efecto Jaula de Faraday, que aquí descubriremos con una sencilla actividad.

### ¿Qué necesitamos?

- Un par de teléfonos celulares
- Papel de aluminio

### ¿Cómo lo explicamos?

El celular envuelto en aluminio no recibió la llamada, como si se hubiera quedado sin cobertura. Lo que pasó es lo que se conoce como el efecto de la Jaula de Faraday. ¿Qué quiere decir esto? Cuando se envuelve un objeto o persona con un conductor eléctrico como el aluminio o el cobre, las ondas electromagnéticas no son capaces de atravesarlo y la carga eléctrica se queda al exterior del objeto. El material actúa así como escudo frente a campos eléctrico externos.

### ¿Sabías que...?

Existen otros ejemplos del efecto de la Jaula de Faraday en nuestra vida cotidiana. Es lo que ocurre cuando un rayo cae sobre un avión: los pasajeros ni se enteran. Lo mismo pasa si nos encontramos con una tormenta eléctrica. El lugar más seguro será quedarse al interior del auto, con las ventanas cerradas, porque la carcasa impedirá que los rayos entren al interior. ¡Igual que el aluminio con el celular!

### ¿Cómo hacerlo?

- 1 Llama desde un celular al otro para comprobar que suena como corresponde.
- 2 Envuelve uno de los celulares en papel aluminio.
- 3 Prueba llamar desde el celular libre al que está envuelto.
- 4 Repite la experiencia, pero ahora envolviendo el celular en un pañuelo, en un frasco de metal, en un frasco de plástico y en la cantidad de materiales que quieras.
- 5 Anota tus observaciones.



**Juego**

**¡VIAJAR POR  
EL TIEMPO!**



## Instrucciones

### ¿Cuál es el objetivo?

Avanzar desde el año 1804 hasta el 2014. Gana el equipo que llega primero.

### ¿Cuántos pueden jugar?

Se juega en dos grupos. Cada uno puede estar formado por dos o más personas, la idea es que ambos equipos tengan la misma cantidad de participantes.

### ¿Qué se necesita?

- Tres fichas (pueden ser tapas de botellas): una para cada equipo y una tercera para el “agujero de gusano”.
- Un dado.
- Varios porotos o monedas pequeñas, que serán los galones de combustible.

### ¿Cómo se juega?

- Cada equipo pone su ficha en el año de partida, y recibe tres galones de combustible.
- Se lanzan los dados para ver quién parte: inicia el que obtenga el número más alto.
- El equipo que juega lanza el dado. Esto debe hacerse siempre antes de contestar una pregunta.
- Después de lanzar el dado, el equipo avanza hacia la casilla que desee. El grupo contrario lee la pregunta correspondiente, y si el equipo responde correctamente, lanza el dado nuevamente y avanza a otra casilla donde deberá contestar otra pregunta. Esto se mantiene hasta que el equipo se equivoque, lo que da paso al turno del otro grupo.

- Cuando un equipo contesta erróneamente, pierde un galón de combustible.
- Si un equipo se queda sin galones, no puede avanzar de casilla hasta que conteste dos preguntas seguidas, de forma correcta.

### ¿Por qué el camino tiene distintas alternativas?

El tablero cuenta con un camino principal, que tiene casillas marcadas de una categoría determinada: Transporte, Comunicaciones, Vida cotidiana y Salud. Cuando un equipo cae en este camino, debe contestar de manera obligatoria una pregunta ligada a la categoría señalada en la casilla. Al contestar de manera correcta una pregunta del camino principal, se obtiene un galón de combustible.

En los caminos más pequeños o alternativos, los participantes pueden escoger la categoría de la pregunta que deseen contestar (Transporte, Comunicaciones, Vida cotidiana o Salud) y acortar la distancia hacia la meta, aunque no obtienen galones por respuesta correcta.

### ¿Qué es el agujero de gusano?

Es la amenaza externa. Antes de contestar cualquier pregunta, el equipo que está jugando debe lanzar el dado. Si el resultado es “5”, el agujero avanza un espacio. Si llega al final, el agujero se expande y se lleva todos los galones de combustible de ambos equipos, a menos que entre los participantes decidan entregar 5 galones de combustible. Lo que aporte cada uno queda a criterio de los grupos. Una vez que el agujero avanza al final, vuelve al inicio donde se siguen las mismas reglas.

# ¡VIAJAR POR EL TIEMPO!



**INICIO**

**1804**  
+1  
Agua Potable

**1817**  
+1  
Bicicleta

**1826**  
Cámara de fotos

**1903**  
+1  
El avión

**1923**  
+1  
Televisor

**1928**  
Penicilina

**1969**  
Internet



**1947**  
+1  
Microondas

**1981**  
+1  
Primer PC

**1854** +1  
Teléfono



**1886** +1  
Automóvil

**1879**  
Bombilla

**1890**  
Radio

**1895** +1  
Rayos X

**1901** +1  
Lavadora de ropa

**AGUJERO DE GUSANO**

**META 2014**

**1**

**3**

**2**

**5**

**4**



**¡VIAJAR POR  
EL TIEMPO!**



La primera locomotora a vapor fue construida en 1804, consiguió en su primer recorrido andar a una velocidad de:

- a) 50 km/h
- b) 15 km/h
- c) 8 km/h**
- d) 30 km/h

El barón alemán Karl Drais creó la primera bicicleta en 1817. Este artefacto, al que se llamó “máquina de correr” y “caballo de diversión” se caracterizaba por:

- a) No tener pedales.**
- b) Tener una rueda delantera enorme.
- c) Tener un asiento con forma de trono.
- d) Ser de uso exclusivo para alemanes.

La primera línea de Metro del mundo fue inaugurada en 1863 en:

- a) Nueva York
- b) Londres**
- c) Roma
- d) París

En 1886, el ingeniero alemán Karl Benz patentó el primer auto con motor a gasolina. Este invento:

- a) Explotó en llamas al encenderlo.
- b) Generó protestas.
- c) Tenía solo tres ruedas.**
- d) Tenía capacidad para nueve personas.

El Sistema de Posicionamiento Global, o GPS por sus siglas en inglés, fue desarrollado en 1978 por el ejército de Estados Unidos. Funciona mediante:

- a) La triangulación de señales de satélites en el espacio**
- b) Ondas de radiofrecuencia
- c) La interpretación del magnetismo terrestre
- d) Cámaras instaladas en los dispositivos

En 1851 se inauguró el primer tramo de ferrocarril en Chile. Este iba:

- a) De Caldera a Copiapó**
- b) De Valparaíso a Santiago
- c) De Arica a La Paz
- d) De Iquique a La Calera

Durante el siglo XIX fue el principal puerto de Chile y del Pacífico Sur:

- a) Puerto de Talcahuano
- b) Puerto de San Antonio
- c) Puerto de Antofagasta
- d) Puerto de Valparaíso**

El primer medio de transporte público capitalino se inauguró en Chile en 1857. Éste consistía en una línea de “carros de sangre”, que era:

- a) Una red de tranvías rojos
- b) Un servicio de transporte en bicicleta
- c) Una red de carros de tracción eléctrica
- d) Una red de carros tirados por caballos**

La primera línea del Metro de Santiago de Chile fue inaugurada en:

- a) 1965
- b) 1975**
- c) 1985
- d) 1995

Una de estas razones no es correcta. Los aviones vuelan a gran altura porque:

- a) El aire es más ligero a mayor altitud**
- b) Así evitan obstáculos como los pájaros
- c) Ahorran combustible
- d) Así evitan que se mareen los pasajeros

Si un rayo cae sobre un avión en pleno vuelo, los pasajeros no reciben el impacto. Esto se debe al efecto conocido como:

- a) Principio de Spencer
- b) Cárcel magnética
- c) Jaula de Faraday**
- d) Electrocarca

El tren de alta velocidad más rápido del mundo, que estará operativo en el año 2027 en Japón, podrá alcanzar una velocidad de:

- a) Hasta 300 km/h
- b) Hasta 400 km/h
- c) Hasta 500 km/h
- d) Más de 500 km/h**

El aumento del parque automotriz genera contaminación. Para reducirla, se desarrollan nuevas tecnologías aplicables a los vehículos. Una de éstas no es:

- a) Vehículos eléctricos a batería
- b) Vehículos híbridos
- c) Vehículos eléctricos impulsados con pila de combustible de hidrógeno
- d) Vehículos de batería recargable mediante pedaleo**

En 1826 Joseph Nicéphore Niépce sacó la primera fotografía del mundo gracias a una cámara oscura. Tardó ocho horas en hacerlo, y obtuvo como resultado:

- a) La vista desde su ventana**
- b) La imagen de sus zapatos
- c) El rostro de su hijo
- d) El primer selfie de la historia

En 1834 el norteamericano Jacob Perkins patentó la primera máquina de hacer hielo. Sin embargo, el refrigerador no se comercializó hasta:

- a) Finales del siglo XIX
- b) Principios del siglo XX**
- c) Mediados del siglo XX
- d) Finales del siglo XX

Se le considera el inventor de la ampollita, que creó en 1879. Hablamos de:

- a) Graham Bell
- b) Albert Einstein
- c) Thomas Edison**
- d) Alexander Fleming

En 1901, Alva J. Fisher inventó la primera lavadora de ropa eléctrica. Este aparato se popularizó años después, cuando:

- a) La electricidad pasó a ser un servicio habitual**
- b) La mujer ingresó al mundo laboral
- c) Se publicó masivamente
- d) Se subvencionó el detergente

Pesaba 80 kilos y medía 1,60 metros cuando fue creado por el estadounidense Percy Spencer. Hablamos de:

- a) El microondas**
- b) El refrigerador
- c) El lavaplatos
- d) El televisor

**Transporte**

**Vida  
cotidiana**

**Vida  
cotidiana**

**Transporte**

**Vida  
cotidiana**

**Vida  
cotidiana**

**Vida  
cotidiana**

El control remoto funciona con:

- a) Impulsos de luz
- b) Señales satelitales
- c) Ondas infrarrojas**
- d) Rayos gama

El estadounidense Thomas Edison creó más de mil inventos durante su vida. Uno de estos no es de su autoría:

- a) El fonógrafo
- b) La ampolleta
- c) La pila alcalina
- d) La radio**

Muchos de los inventos que usamos en nuestra vida cotidiana fueron creados:

- a) Por el hombre prehistórico
- b) Durante las guerras mundiales**
- c) Bajo los efectos de la droga
- d) En las cárceles

Norman Woodland inventó el código de barras en 1954. Para ello, se inspiró en:

- a) Las olas del mar
- b) Un cuadro de Miró
- c) Las notas musicales
- d) El código Morse**

La comida enlatada se masificó durante el siglo XIX porque:

- a) La industria del gas había quebrado
- b) Los soldados la requerían para la guerra**
- c) No había tiempo para cocinar
- d) La comida natural estaba contaminada

El pequeño agujero que se encuentra a un costado de todos los lápices Bic sirve para:

- a) Permitir la ventilación y evitar que se caliente la tinta
- b) Diferenciarse del resto de los bolígrafos del mercado
- c) Igualar la presión atmosférica y evitar que el lápiz explote en alturas**
- d) Meter la punta de otro lápiz Bic

A finales de los años cuarenta, el matemático británico Alan Turing programó lo que puede ser considerado como el primer videojuego de la historia. Era:

- a) Un partido de ping-pong
- b) Un programa de ajedrez**
- c) Un programa de lucha
- d) Un duelo espacial

Se popularizó en los ochenta y obtuvo el Record Guinness como el videojuego de máquina recreativa más vendido de la historia. Hablamos de:

- a) Pac-Man**
- b) Space Invaders
- c) Asteroids
- d) Donkey Kong

Los llamados “lentes de realidad aumentada” permiten:

- a) Registrar imágenes microscópicas
- b) Ver el mundo a una escala mayor
- c) Hacer casi lo mismo que los teléfonos inteligentes**
- d) Ver a otras personas como imagen de rayos X

Tradicionalmente se ha señalado a Alexander Graham Bell como el inventor del teléfono, pero después se reconoció que fue creado en 1854 por:

- a) Guillermo Marconi
- b) Leonardo Da Vinci
- c) Antonio Meucci**
- d) Agostino Ramelli

Se ha atribuido como inventor de la radio a:

- a) Guillermo Marconi**
- b) Thomas Edison
- c) Bill Gates
- d) Francesco Santori

La televisión se masificó en Chile por:

- a) El mundial de fútbol de 1962**
- b) El programa Sábados Gigantes
- c) Las primeras películas de Disney
- d) Las elecciones presidenciales de 1964

Los orígenes de Internet se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como:

- a) Retronet
- b) Meganet
- c) Compunet
- d) Arpanet**

El acrónimo WWW significa:

- a) West Web Wisdom
- b) We Want Web
- c) World Wide Web**
- d) World West Web

En 1973 Martin Cooper creó el primer celular del mundo. Éste:

- a) Tenía una antena de un metro de largo
- b) Pesaba más de 2 kilos**
- c) Funcionaba con petróleo
- d) Debía ser conectado a una radio

Internet es:

- a) Un conjunto de sitios web
- b) Una red informática de transmisión de datos**
- c) Un navegador para acceder a películas, videos y textos
- d) La Web

El primer computador personal (PC) para uso doméstico fue lanzado al mercado en 1981. Antes de eso, los computadores eran usados principalmente por:

- a) Profesores y secretarías
- b) Militares y científicos**
- c) Periodistas y escritores
- d) Músicos y artistas

El 26 de marzo de 1923 se inauguran las transmisiones de la primera estación de radio de Chile. Esta fue:

- a) Radio Chilena**
- b) Radio Yungay
- c) Radio Cooperativa
- d) Radio Agricultura

**Vida cotidiana**

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

La primera conexión de Internet a Chile se realizó en 1992. En esta hazaña fueron protagonistas:

- a) Los políticos
- b) Los militares
- c) Las universidades**
- d) Las empresas estadounidenses

A comienzos de los años cincuenta aparecen los primeros canales de televisión en Chile. Estos pertenecían a:

- a) El gobierno
- b) La Iglesia
- c) La Asociación Sindical Televisiva
- d) Distintas universidades**

El uso del celular en Chile se masificó:

- a) En los años ochenta
- b) A mediados de los noventa**
- c) En el año 2000
- d) Todavía no se ha masificado

El medio de comunicación más consumido en Chile es:

- a) Internet
- b) El diario
- c) La radio
- d) La televisión**

En Chile, la primera cañería surtidora de agua potable se construyó en 1850 en:

- a) Valparaíso**
- b) Santiago
- c) Concepción
- d) Arica

El opio, el alcohol, el éter, el óxido nitroso y el cloroformo tienen en común que:

- a) Producen tumores en el cuerpo humano
- b) Desinfectan bien las heridas
- c) Se utilizan para limpiar
- d) Tienen efectos anestésicos**

Louis Pasteur postuló que las enfermedades infecciosas:

- a) Surgían por la fermentación de la sangre
- b) Eran producto del desequilibrio de los humores
- c) Eran producidas por gérmenes**
- d) Germinaban espontáneamente

El descubrimiento de los rayos X, a fines del siglo XIX, fue muy importante para la medicina porque permitió:

- a) Resguardar la intimidad de los pacientes
- b) Cargar el cuerpo humano con energía
- c) Diagnosticar y tratar de forma más precisa distintas enfermedades**
- d) Atacar las enfermedades con estos rayos

La penicilina es un antibiótico capaz de curar diferentes enfermedades. Fue descubierta en 1928 por:

- a) Alexander Fleming**
- b) Edward Jenner
- c) Louis Pasteur
- d) Henri Becquerel

Los antibióticos atacan a:

- a) Los virus
- b) Los protozoos
- c) Los tumores
- d) Las bacterias**

La píldora anticonceptiva está compuesta por una combinación de:

- a) Hormonas**
- b) Fagocitos
- c) Neuronas
- d) Linfocitos

En 1953 se descubrió la estructura del ADN. En los organismos vivos, esta es la molécula:

- a) Encargada del funcionamiento de los pulmones
- b) Portadora del código genético**
- c) Responsable de la digestión
- d) Encargada de la defensa ante agentes patógenos

ADN significa:

- a) Acción Dendrítico Nuclear
- b) Aparato Dorse Nodular
- c) Antígeno dinoneutrofilar
- d) Ácido desoxirribonucleico**

Muchas vidas se han salvado gracias al uso de:

- a) El tratamiento contra el cáncer
- b) La aspirina
- c) La anestesia
- d) La penicilina**

Las enfermedades que más muertes producen en Chile son:

- a) Las enfermedades cardiovasculares**
- b) El cáncer
- c) La diabetes
- d) Las enfermedades respiratorias

Las transfusiones de sangre han salvado millones de vidas. Un descubrimiento clave al respecto fue que:

- a) Los hombres no deben donar sangre a las mujeres
- b) Los diabéticos no pueden donar sangre
- c) Las personas tienen diferentes tipos de sangre**
- d) Las personas tatuadas no pueden donar nunca en su vida

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 71% de la mortalidad por cáncer de pulmón está causada por:

- a) Factores genéticos
- b) El tabaquismo**
- c) Exposición a contaminantes
- d) Falta de ejercicio

El virus de inmunodeficiencia adquirida (VIH) puede transmitirse de distintas maneras. Una de ellas es:

- a) Mantener relaciones sexuales desprotegidas**
- b) Abrazar a una persona contagiada
- c) A través de la saliva
- d) Compartiendo parche curita

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

**Comunicaciones**

**Salud**

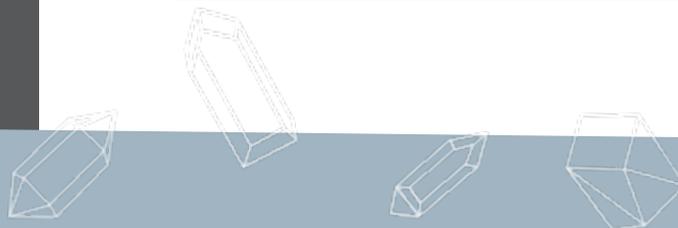
**Salud**

**Comunicaciones**

**Salud**



# EL MUNDO DE LOS CRISTALES



El año 2014 ha sido declarado como el Año Internacional de la Cristalografía por la Asamblea General de Naciones Unidas. Pero, ¿qué es la cristalografía? En palabras sencillas, es la ciencia que estudia los cristales (átomos y enlaces que los unen) que componen los minerales. A partir de estos conocimientos se pueden entender las propiedades y el comportamiento de los materiales.

En nuestra vida cotidiana encontramos cristales en la pasta de dientes, en los teléfonos móviles y en las pantallas de los computadores; en los convertidores catalíticos que se encuentran en los automóviles y hasta en nuestros huesos, que están hechos de cristales de un tipo de fosfato de calcio llamado hidroxiapatita. Es más: la calidad de un chocolate depende de cómo cristaliza el ácido graso de cacao, y el sabor de los helados depende del tamaño y la forma de los cristales de hielo que contiene.

La cristalografía es fundamental en la química, la biología, la física, la ciencia de los materiales, la mineralogía y otras disciplinas. Gracias a ella podemos producir materiales con propiedades prediseñadas, como semiconductores, superconductores, aleaciones ligeras, elementos ópticos no lineales y catalizadores. En el área de la salud, se aplica en el diseño de nuevos fármacos, y también ayuda a producir materiales biocompatibles que imitan a los cristales de hidroxiapatita, para la confección de prótesis de huesos.

## Actividad 1 Árboles de cristal

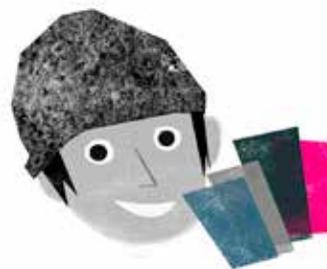
### ¿Qué necesitamos?

- NaCl, cloruro de sodio. Esta es la sal común. Es mejor si la sal es no yodada.
- $\text{NaHCO}_3$ , bicarbonato de sodio. Es la sal de frutas.
- 2 vasos medianos de vidrio.
- Agua caliente (100mL).
- 1 lámina de cartón de grosor mediano, como la caja de cereal.
- 1 contenedor o pocillo, como una taza.



## ¿Cómo hacerlo?

- 1 Vierte 20 g (2 cucharadas soperas) de bicarbonato de sodio y 50 g (5 cucharadas soperas) de sal común en un vaso.
- 2 Agrega cuidadosamente 100 mL de agua caliente y revuelve para que se disuelva la mezcla. Si no se disuelve por completo, espera a que decante.
- 3 Traspasa las figuras de los árboles que te entregamos acá (las puedes descargar también en [www.explora.cl](http://www.explora.cl)), o traza tus propios esquemas en un cartón de grosor mediano (como el de una caja de cereales). Lo importante es que los árboles se puedan mantener en pie y que presenten algunas aristas, como ramas o bordes irregulares.



### Tip:

Si usas un cartón de color, el resultado se verá más bonito.

- 4 Vierte la solución en un contenedor o pocillo que te permita tener una profundidad de al menos 1 centímetro. Ubica el árbol en medio del pocillo cuando el agua esté tibia.
- 5 Ahora, ¡ten paciencia! La solución subirá por el cartón y se formarán cristalitas en los bordes del árbol, pero esto puede tardar algunos días.

## ¿Cómo lo explicamos?

La formación de un cristal es un proceso químico que implica llevar a las moléculas desde una solución al estado sólido ordenado. Son muchos los factores que juegan un rol importante en este proceso. Uno de ellos es la solubilidad, que se refiere a la capacidad de las moléculas a formar interacciones con las moléculas del solvente en el que se encuentra. Cada molécula tiene diferentes capacidades en los diferentes solventes, por lo tanto, en este proceso de cristalización se trata de inducir a las moléculas a que cambien las interacciones con el solvente por interacciones entre ellas, en forma lenta y ordenada.



## Actividad 2 Palitos de azúcar

### ¿Qué necesitamos?

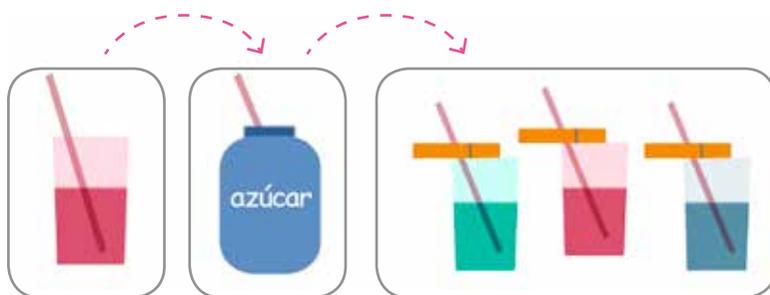
- 1 olla mediana.
- 1 cuchara de madera.
- 1 vaso de agua.
- 3 vasos de azúcar.
- 3 tarros o vasos de vidrio (limpios).
- 3 palos de brocheta.
- 3 pinzas para la ropa.
- Colorante líquido comestible (3 colores diferentes). Opcional.

### ¿Cómo lo explicamos?

Al igual que en la actividad de los árboles, los cristales se forman porque las moléculas de la sustancia (en este caso, el azúcar), se unen en una estructura ordenada.

### ¿Cómo hacerlo?

- 1 Vierte el agua y el azúcar en la olla, y ponla a hervir.
- 2 Revuelve el contenido con una cuchara de madera hasta que se haya disuelto por completo. Entonces retira la mezcla del fuego y espera a que enfríe un poco.
- 3 Vierte el contenido en los tres vasos, en partes iguales. Si cuentas con colorante líquido, añade un color distinto a cada uno.
- 4 Moja los palos de brocheta en la mezcla y rebózalos en azúcar. Luego sumerge cada uno en un vaso diferente, usando una pinza de ropa para sujetar el palo y hacer tope en la boca del vaso.



- 5 Deja reposar durante varios días. Esta actividad puede tardar hasta dos semanas, así es que ¡no desesperes!
- 6 Cuando veas que se han formado cristales alrededor de los palitos, retíralos de los vasos y observa la formación de cristales.

### ¿Sabías que...?

Desde su descubrimiento en 1895 los rayos X han estado relacionados con la cristalografía. Los cristales corresponden a un estado sólido formado por la repetición tridimensional de la molécula que lo forma. La interacción del cristal con un haz de rayos X genera que algunos de los haces de los rayos X sean difractados por la naturaleza de las nubes electrónicas de los átomos que forman el cristal. Estos haces difractados se comportan como ondas. Los cristalógrafos pueden recoger estas ondas con detectores y, a partir de esta información, reconstruir la imagen de la molécula que forma el cristal.

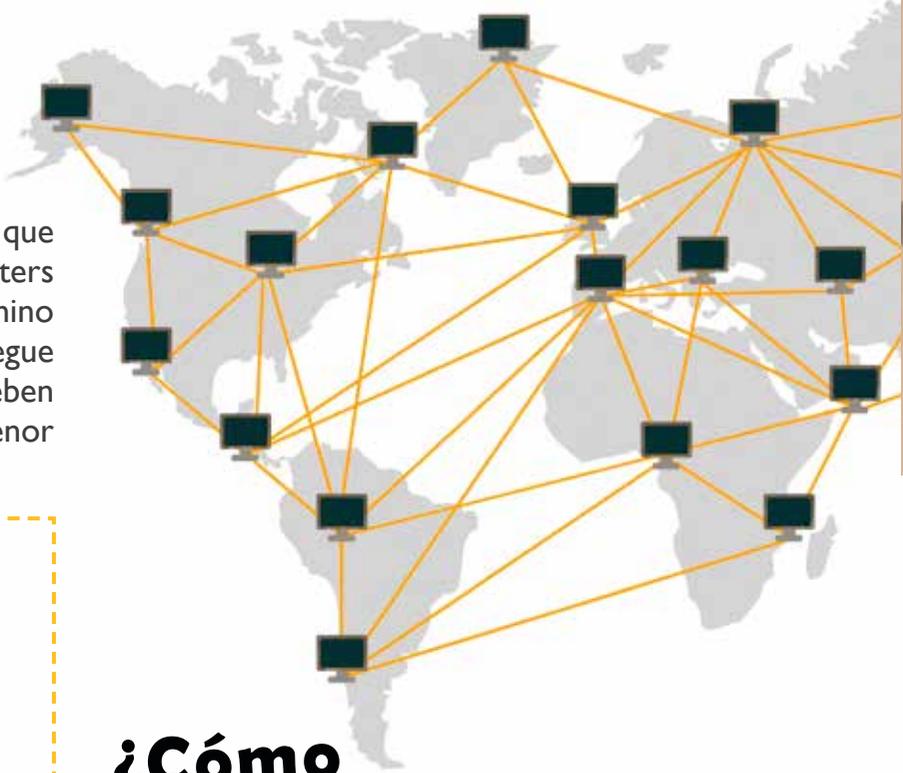


# HAZLA CORTA

Encontrar la manera más rápida de ir desde un lugar a otro es algo que hacemos intuitivamente cuando vamos de nuestro hogar a otro sitio, como ir desde la casa al colegio. Para esto hay que considerar la distancia y las opciones de ruta, pero también otros factores como el tráfico, la lluvia o el estado de las calles. ¡Escoger la mejor alternativa no es fácil! Afortunadamente, existen métodos que los ingenieros utilizan para resolver este problema. Uno de ellos son los llamados **algoritmos**.

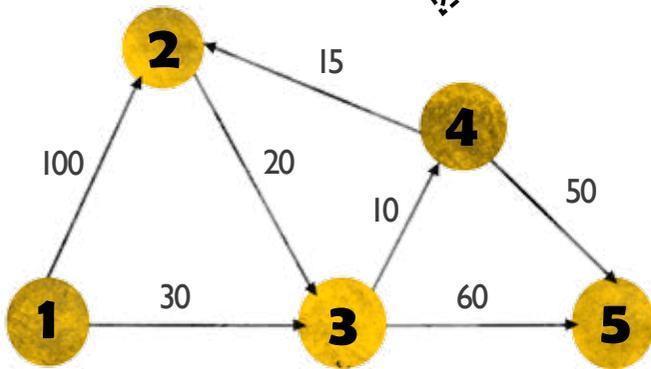
## ¿Para qué sirven los algoritmos?

Piensa en todas las rutas a planificar para que nuestra vida sea más fácil: la distancia entre routers para que Internet transmita información, el camino más eficiente para que una ambulancia llegue rápidamente a un hospital, o las calles que deben escoger los bomberos para acudir, en el menor tiempo posible, a apagar un incendio.



## ¿Qué vamos a hacer?

1 Mira esta imagen



2 Encuentra el camino más corto para ir desde el punto 2 al punto 5.

## ¿Cómo lo explicamos?

Para representar de manera abstracta algo concreto, como los caminos de una ciudad, utilizamos grafos. La imagen que ves en esta actividad es un grafo.

Cada punto recibe el nombre de nodo y las líneas que los unen son los arcos. Probablemente descubriste que el camino más corto era el recorrido 2 – 4 – 5, pero al realizar este ejercicio con más nodos te diste cuenta que no es fácil resolverlo probando siempre todas las combinaciones. Los algoritmos nos entregan una respuesta precisa ante problemas con muchas variables.

## Un ejemplo práctico

- 1 Imprime un plano de la zona donde vives, y dibuja la ruta que sigues para ir al colegio. Marca como nodos los puntos donde cambias de dirección y los lugares fundamentales por donde pasas. Anota los nombres de las calles y los lugares destacados. Si puedes, marca la distancia de las rutas (en cuadras o metros).
- 2 Intercambia tu plano con otra persona, y analiza el que te ha tocado. ¿Es posible optimizar la ruta? Comenta tus conclusiones.

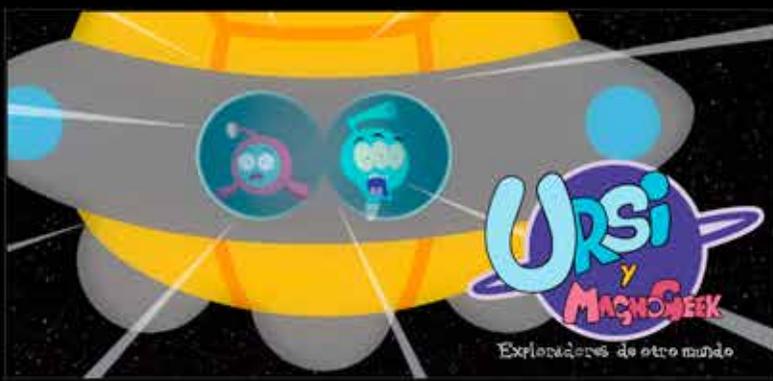
## En la web

- 1 Ingresa a [www.juegosingenio.cl](http://www.juegosingenio.cl) y realiza la actividad “**Camino mínimo**”, señalada con un auto en una carretera. Tendrás que ubicar el camino mínimo para ir de un lugar a otro.
- 2 ¿Qué pasa en la medida que aumentan las posibilidades de distintos recorridos? ¿Llegas a la respuesta de manera intuitiva o sigues algún método?

## ¿Sabías que...?

En Chile, un grupo de investigadores del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) creó un sistema de ruteo para que todas las compañías de bomberos de la Región Metropolitana estén conectadas y elijan el camino mínimo cada vez que son llamados a atender un accidente o un incendio. Para diseñar este sistema se ocupó la información que entregan los GPS de las micros de Transantiago y se cruzó con Googlemaps para conocer las rutas el sentido de las calles, como también información sobre atochamientos y el estado del tráfico cada media hora. Todos los datos fueron sistematizados a través de una formulación matemática, lo que permite a los bomberos saber rápidamente qué ruta deben seguir de acuerdo a la hora y ubicación de la emergencia.

Fuente: Comunidad InGenio, ISCI. [www.comunidadingenio.cl](http://www.comunidadingenio.cl)



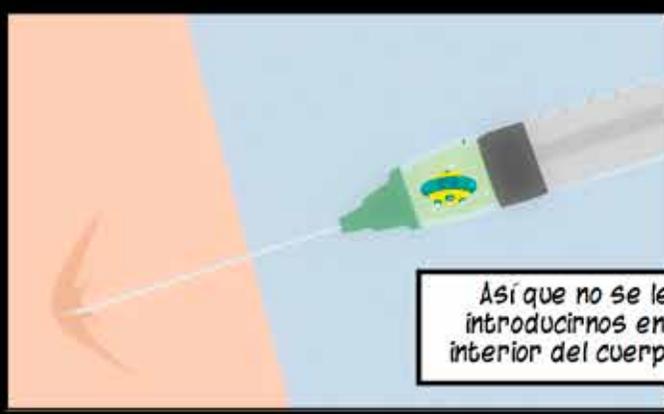
Acabábamos de llegar a la Tierra y nos encontramos con que una epidemia amenazaba la ciudad



Descubrimos que los humanos ocupaban algo horripilante llamado vacuna, para protegerse de las enfermedades!



MagnoGeek pensaba que yo debía vacunarme, pero yo no estaba dispuesto a tan alto sacrificio



Así que no se le ocurrió nada mejor que introducirnos en la vacuna para entrar al interior del cuerpo y ver la vacuna en acción



Wow! Al recibir la vacuna las células defensoras del cuerpo se transformaron en poderosas células productoras de anticuerpos capaces de derrotar a las bacterias



... Y justo a tiempo!!!



Por precaución salimos de ahí para no ser confundidos con el enemigo



Entendí que las vacunas sirven para protegerme, pero... ¿quién me protege de MagnoGeek!?

“Ursi y MagnoGeek, exploradores de otros mundos” es una serie animada que enseña sobre inmunología y neurociencia a través de las aventuras de un extraterrestre y su robot. Proyecto EXPLORA CONICYT realizado por el programa Eureka de Fundación Ciencia & Vida.

Disfruta la serie completa en [www.explora.cl](http://www.explora.cl)