



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

SERIE | PIEDRA LIBRE  
PARA TODOS

# MATERIALES DEL PRESENTE Y DEL FUTURO



**PRESIDENTA DE LA NACIÓN**

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

**JEFE DE GABINETE DE MINISTROS**

Dr. Juan Manuel Abal Medina

**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

Prof. Alberto E. Sileoni

**SECRETARIO DE EDUCACIÓN**

Lic. Jaime Perczyk

**JEFE DE GABINETE**

A. S. Pablo Urquiza

**SUBSECRETARIO DE EQUIDAD Y CALIDAD EDUCATIVA**

Lic. Gabriel Brener

**DIRECTORA NACIONAL DE GESTIÓN EDUCATIVA**

Lic. Delia Méndez

**PRESIDENTA DE LA NACIÓN**

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

**JEFE DE GABINETE DE MINISTROS**

Dr. Juan Manuel Abal Medina

**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

Prof. Alberto E. Sileoni

**SECRETARIO DE EDUCACIÓN**

Lic. Jaime Perczyk

**JEFE DE GABINETE**

A.S. Pablo Urquiza

**SUBSECRETARIO DE EQUIDAD Y CALIDAD EDUCATIVA**

Lic. Gabriel Brener

**DIRECTORA NACIONAL DE GESTIÓN EDUCATIVA**

Lic. Delia Méndez

SERIE | PIEDRA LIBRE  
PARA TODOS

# MATERIALES DEL PRESENTE Y DEL FUTURO



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

## **DIRECTORA DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Lic. Silvia Storino

## **COORDINADORA DE ÁREAS CURRICULARES**

Lic. Cecilia Cresta

## **COORDINADOR DE MATERIALES EDUCATIVOS**

Dr. Gustavo Bombini

Te presentamos al equipo que trabajó para que este material llegue a tus manos:

Coordinó la producción de todos los fascículos *Piedra Libre*, **Patricia Maddonni**.

Supervisaron y asesoraron pedagógicamente **Ianina Gueler** y **Patricia Maddonni**.

Coordinó la edición de la colección **Raquel Franco** y editó junto con **Gustavo Wolovelsky** y **Cecilia Pino** este fascículo.

La Dirección de Arte estuvo a cargo de **Rafael Medel**. Colaboró en el diseño, **Mario Pesci** y la búsqueda de documentación la realizó **María Celeste Iglesias**.

Escribió el contenido del fascículo **David Aljanati** y colaboró en la escritura **Esteban Dicovski**.

Ilustró la tapa **Cristian Turdera**, la página central la elaboró **Rafael Medel** y las ilustraciones del interior las realizó **Martín Bustamante**.

© Ministerio de Educación de la Nación  
Pizzurno 935, Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
Hecho el depósito que marca la ley 11.723.  
Impreso en la Argentina.

---

Aljanati, David

Materiales del presente y del futuro / David Aljanati y Esteban Dicovski;  
coordinado por Patricia Maddonni. - 2a ed. - Buenos Aires : Ministerio de Educación de  
la Nación, 2012.

28 p.: il. ; 28x21 cm.

ISBN 978-950-00-0830-3

1. Material Auxiliar para la Enseñanza. 2. Ciencias Naturales. I.  
Dicovski, Esteban II. Maddonni, Patricia, coord. III. Título  
CDD 371.33

---

---

## Queridas chicas y queridos chicos:

Ustedes saben, tanto como los adultos que los cuidan, que ir a la escuela y aprender siempre vale la pena. Seguramente no todos los días van con las mismas ganas ni la escuela es igual de interesante. Algunas veces aprender es como un juego, pero en otras ocasiones nos exige más concentración y trabajo. De esa forma, se habrán encontrado en más de una oportunidad con tareas que les resultaron difíciles pero que, con ganas, esfuerzo y atención lograron resolver.

Ahora bien, en otras ocasiones, necesitamos más ayuda para estudiar. Eso puede pasarnos a todos porque hay temas, problemas, conocimientos que son más difíciles de aprender que otros. Simplemente, necesitamos que nos los enseñen de otras maneras o en otras situaciones. Por eso, porque esos momentos difíciles siempre ocurren en la escuela y porque nos preocupa mucho que todos los chicos y chicas del país aprendan por igual, queremos ayudarlos.

Este libro que llega a tus manos es el resultado del esfuerzo y la confianza que los trabajadores del Ministerio de Educación de la Nación tienen en las posibilidades que tenés para avanzar en lo que sabés. Este libro te acompañará para que puedas aprender cosas que quizás no hayamos podido enseñarte mejor en su momento. Tus maestros, tus papás y familiares te ayudarán en esta tarea.

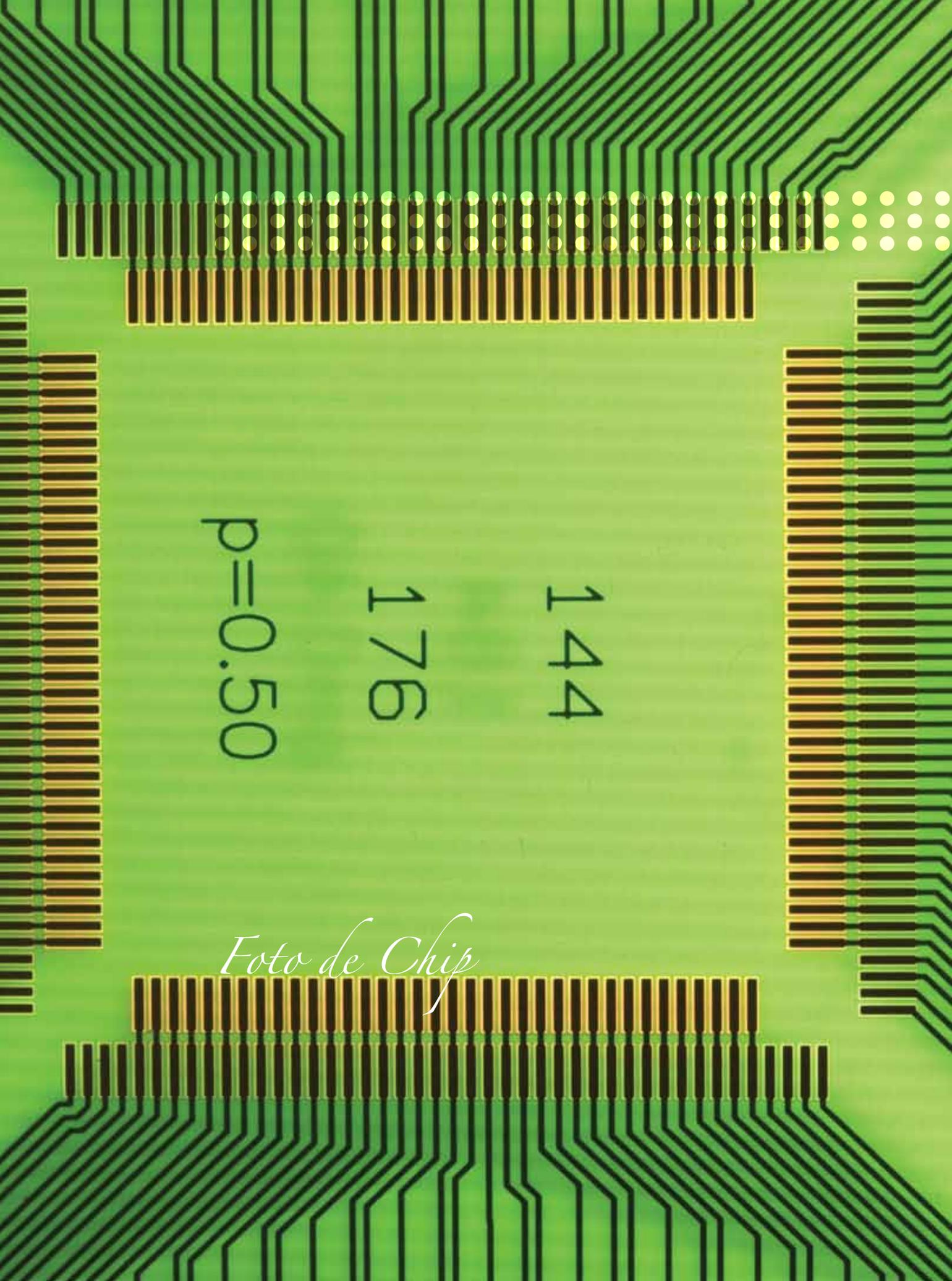
Nos pone muy contentos poder ayudarte. Aprender es tu derecho y queremos que sepas que cada uno de nosotros, desde las responsabilidades que tenemos, vamos a hacer todo lo necesario para que lo logres. Esperamos que vos pongas muchas ganas y que no te desanimes en ningún momento. Estamos seguros de que vas a encontrar en estos libros un mundo interesante para conocer y hacer tuyo.

Deseamos que sepas que siempre vamos a estar al lado tuyo para que avances, porque vos sos la patria que soñamos, con justicia y dignidad para todos.

Un gran abrazo.

Alberto Sileoni  
Ministro de Educación de la Nación.

---



$p=0.50$

176

144

*Foto de Chip*



# RECURSOS Y TECNOLOGÍA

**¿El agua es un material exclusivamente de la tierra? Si se encontrara agua en otros planetas, ¿podríamos imaginar que allí también existen seres vivos?**

**¿Qué origen tienen esas miles de millones de toneladas de metal con las que se construyen edificios, autos, ollas y todo tipo de objetos?**

**¿El oro es un material exclusivamente de lujo que adorna orejas, dedos y gargantas o también tiene otros usos más prácticos?**

Aníbal siempre fue un chico que se interesó por la tecnología. Desde muy chico sentía curiosidad por pensar cómo sería la vida de la gente en un futuro que él imaginaba lleno de máquinas maravillosas. Lo que más le gustaba era construir esos mundos imaginarios en el arenero de la plaza de su barrio donde moldeaba robots inteligentes, naves espaciales y autos voladores.

Hoy, que ya es un adulto, Aníbal sigue “jugando” con arena. Pero ahora sus mundos imaginarios no necesitan de montañas de arena, porque pueden caber enteros en una cajita de fósforos.

Como ingeniero electrónico, trabaja en la fabricación de *chips*: que son unas diminutas “tabletas” que permiten que nuestros celulares, computadoras y cámaras fotográficas reciban, guarden y devuelvan la información que necesitamos en cada momento. Y los *chips* se fabrican con apenas un puñado de arena.

# UN MATERIAL ESPECIAL: SIMPLEMENTE AGUA

Casi todos hemos escuchado alguna vez estas y otras afirmaciones, todas ellas verdaderas:

- Gran parte de nuestro cuerpo está formado por agua.
- El agua es indispensable para la vida.
- Debemos cuidar el agua potable.

El agua es un **material** indispensable. Según dónde vivamos, a algunos nos parece algo muy abundante y a otros algo muy escaso.

¿Por qué este material tan común resulta tan importante para la vida y para las actividades humanas?

Una de las razones más importantes es que el agua puede disolver a muchos otros materiales. Esto significa que ese material que mezclamos con agua se deshace en partículas tan pequeñitas que no podríamos verlas ni siquiera con un potente microscopio, por ejemplo, las mezclas de agua y sal o agua y azúcar. Estas mezclas se llaman **soluciones**.

Por el contrario, otros materiales permanecen más o menos igual cuando se mezclan con agua (muchos se mojan, claro) y podríamos perfectamente diferenciar una y otra parte de la mezcla; por ejemplo, la madera, los metales, los plásticos y tantos otros, como la arena.

## ¿Qué es un material?

Llamamos **material** a todas aquellas cosas, naturales o artificiales, a las que los seres humanos les damos cierta utilidad. Por ejemplo, para construir diferentes objetos utilizamos uno o varios materiales combinados: una olla de metal con agarraderas plásticas o un cuchillo de acero con el mango de madera. También consideramos al agua como un material, porque la usamos para infinidad de actividades industriales y cotidianas: fabricar bebidas y alimentos, cocinar, lavar, regar los cultivos, etcétera.

El agua es muy importante para la vida, ya que muchos minerales, gases y cientos de componentes presentes en los alimentos o producidos por nuestro cuerpo y que son indispensables para el organismo forman soluciones cuando se mezclan con el agua. Eso permite, por ejemplo, que se distribuyan por todo el cuerpo —principalmente a través de la sangre—, aportando lo necesario para que podamos vivir y retirando todo aquello que necesitamos expulsar.

A su vez, cada una de las transformaciones químicas necesarias para mantener la vida y que se realizan dentro de nuestro organismo (como en el de todos los seres vivos) sólo pueden ocurrir en presencia de agua.

La posibilidad que tiene el agua de formar soluciones también es de gran importancia en casi todos los procesos industriales. Como ejemplo podemos decir que para extraer un solo gramo de oro de las rocas que lo contienen deben utilizarse aproximadamente 380 litros de agua.

### ¿De pura agua?

Normalmente, en la naturaleza el agua no se encuentra pura, aunque a simple vista pueda parecerlo. Está formando **soluciones** con muchos otros materiales con los que se mezcla cuando atraviesa la atmósfera (como el caso del agua de lluvia) o se escurre por el suelo.

En los ríos, los lagos y el mar, el agua, además, suele contener diversos microorganismos, algunos de los cuales causan enfermedades. Por eso, cuando se extrae de estas fuentes, el agua debe pasar por diversos tratamientos para poder beberla sin riesgos para la salud; es lo que se conoce como **agua potable**.



Un ejemplo de planta potabilizadora de agua para consumo humano.

# LA FÁBRICA DE CRISTALES

## Materiales

- Agua.
- Sal común de mesa.
- Dos vasos transparentes.
- Una cuchara.
- Un lápiz, palito o bolígrafo.
- Hilo de coser.
- Un clip metálico.



## Pasos del experimento

**Paso 1:** Llenen uno de los vasos con agua hasta más o menos la mitad.

**Paso 2:** Carguen una cuchara con sal (fina o gruesa, es lo mismo) y vuélquenla en el vaso con agua. Antes de mezclar observen que la sal se deposita en el fondo del vaso (decanta).

**Paso 3:** Mezclen bien hasta que se forme una solución de agua y sal. Si la mezcla está bien hecha, verán que ya no se observa la sal, porque se disolvió totalmente.

**Paso 4:** Agreguen otra cucharada bien llena de sal y revuelvan con la cuchara hasta que desaparezca. Ahora repitan esta operación varias veces. Agreguen sal hasta que ya no pueda disolverse más y observen que, aunque revuelvan y revuelvan una y otra vez, queda siempre sal depositada en el fondo del vaso. Ahora la solución está saturada, es decir, tiene toda la sal que puede disolverse.

**Paso 5:** Con mucho cuidado, ahora, vuelquen la parte líquida de la solución en el otro vaso. Ojo, hay que cuidar que no pase nada de la sal depositada en el fondo. (Si tienen un papel de filtro como los que se usan para preparar café pueden usarlo para filtrar la solución sin riesgo de que pase la sal depositada de un vaso al otro).



**Paso 6:** Aten un extremo del hilo al lápiz y el otro al clip e introduzcan el clip en el vaso de forma que quede colgando debajo del agua, en el medio de la solución y sin que toque las paredes del vaso. Apoyen el lápiz de forma que el clip quede firme en esa posición.

Paso 7: Coloquen el vaso en algún lugar donde estén seguros de que nadie lo moverá (esto es muy importante) y que no le dé el sol porque cuanto más lentamente se evapore el agua más grandes y perfectos saldrán los cristales. Es bueno, también, cubrir el vaso con una tela para que no entre polvo en la solución.

Ahora, hay que esperar. Aunque el tiempo no es fácil de calcular porque depende de la temperatura a la que se esté haciendo el experimento y de la humedad ambiente, la formación de buenos cristales les llevará entre una y dos semanas. Sin mover nunca el vaso, se puede observar cada dos o tres días cómo avanza el crecimiento de los cristales.

Si todo va bien, los cristales seguirán creciendo “agarrados” al clip y al hilo. Si una parte de la sal empieza a aparecer en el fondo del vaso, no se preocupen, es normal. No deben mover el vaso ni tratar de retirar la sal de ninguna manera.



Cuando vean que el hilo y el clip se han cubierto de cristales grandes, pueden sacarlos para admirarlos. Si tienen una lupa a mano, los verán mucho mejor.

Si pueden conseguir otro tipo de sales, como sulfato de hierro, sulfato de cobre o alumbre, podrán hacer cristales de diferentes colores y formas. Este tipo de sales se pueden conseguir, a veces, en las ferreterías. También pueden intentar hacer, con el mismo método, cristales de azúcar.

### Para compartir con otros

Decimos que cuanto más lentamente se evapore el agua mejor serán los cristales y entonces es necesario proteger la solución de la luz solar. ¿Por qué piensas que la luz solar acelerará la evaporación? Si tienen dudas, pueden volver a leer el paso 7.

En ese mismo paso se recomienda cubrir el vaso con una tela para evitar que entre polvo. ¿Sería lo mismo cubrirla con una bolsita de nylon? ¿Por qué?

Es un hecho que si colocáramos el vaso en un lugar ventoso también tendríamos cristales de menor calidad, ¿por qué?

# EL HELADITO

A Gabriela le gusta mucho el helado, tanto que podría tomar helado todo el día todos los días del año. Pero el helado no es barato y entonces sólo de vez en cuando puede darse ese lujo. Un día, mirando la tele, vio sorprendida cómo se fabricaba el helado antiguamente, cuando no existían heladeras, y decidió probar el método por sí misma. Sacó una buena cantidad de cubitos de la heladera de su casa y los machacó hasta que parecieron nieve. (Para hacerlo, Gabriela envolvió el hielo en un trapo limpio que luego anudó y después lo golpeó contra una mesa hasta que sintió que estuvo bien molido).



Mezcló esta “nieve” con sal gruesa usando, más o menos, una parte de sal por cada tres de hielo y colocó todo en un recipiente de plástico que permitiera contener el vaso donde fabricaría su delicioso helado.

Y manos a la obra: llenó su vaso con jugo de naranja y lo introdujo en la mezcla de hielo y sal cuidando que esta “abraza” bien todo el vaso y asegurándose de que no entre la mezcla de hielo y sal en el jugo.

Y... ¡sorpresa! en apenas unos minutos tenía su jugo perfectamente congelado.

Desde hace un tiempo, Gabriela prueba con jugos de distintas frutas, con leche y azúcar mezclada con pedacitos de banana, de pera, de manzana o lo que tenga a mano. Para que salgan cremosos aprendió que era mejor batirlos de vez en cuando mientras están congelándose.

Aunque todavía le queda mucho por experimentar con sus helados caseros, baratos y nutritivos, estos hicieron furor entre los chicos del barrio. Y no sólo tiene su club de admiradores y degustadores, sino también de imitadores.



Antiguo recipiente de madera para fabricar helados mediante la técnica de enfriarlos con una mezcla de agua y sal.

# AGUAS PROFUNDAS

En la naturaleza, la mayor cantidad de agua existente es la que se encuentra en los mares y los océanos. Como sabemos, esa agua tiene una gran cantidad de sales disueltas y no sirve para ser consumida, ni para lavar, regar y tampoco para la mayoría de los usos industriales.

Por esto, la humanidad tiene una gran necesidad de agua “dulce” (con pocas sales disueltas), que puede obtenerse de diferentes lugares.

Los que vivimos cerca de ríos, lagos o lagunas sabemos que esos lugares son las fuentes de agua dulce de la cual hacemos uso diario.

Sin embargo, una gran parte de la humanidad no tiene a mano fuentes de agua tan abundantes y de fácil acceso. En esos casos, es común que el agua deba obtenerse del interior de la tierra. Las zonas donde se acumula agua en las profundidades del suelo (subsuelo) se llaman **acuíferos**.

Pero... ¿cómo llega el agua al subsuelo?

El agua que escurre en la superficie se infiltra por las porosidades del suelo y del subsuelo y desciende hasta que encuentra una zona de rocas impermeables. Las rocas de la zona permeable saturadas de agua son los acuíferos. De esos acuíferos podemos extraer el agua mediante pozos de extracción.



Esquema que muestra cómo el agua que cae de las nubes y que se filtra a través del suelo y de los ríos formando

El Acuífero Guaraní es un reservorio subterráneo de agua dulce que se extiende por debajo de la superficie de parte de Argentina, Paraguay, Brasil y Uruguay. Por la cantidad de agua que tiene es el segundo acuífero más importante del mundo.

## Sacando agua... del pozo

En algunos pocos lugares de la Tierra, el agua de los acuíferos se acumula en el subsuelo formando grandes reservas quietas o verdaderos ríos subterráneos. Un ejemplo son las cuevas que los pueblos originarios de una zona de México utilizaban como fuente de agua dulce y que, por su importancia, consideraban lugares sagrados.



Vokeron7 / Flickr

Cueva por donde fluye un río subterráneo en México. Los aztecas llamaban a estas fuentes de agua "cenotes" que traducido al castellano significa, precisamente, caverna con agua.

Pero lo más común es que el agua esté "mojando" las rocas porosas del subsuelo y que para extraerla sea necesario cavar pozos que acumulen el agua en su fondo para luego extraerla. Ejemplo de estos sistemas de extracción son los molinos de viento tan comunes en nuestros campos o los aljibes que se utilizaban antiguamente en las casas. Todavía hoy en muchos lugares se siguen utilizando aljibes y bombeadores para extraer el agua de los acuíferos.



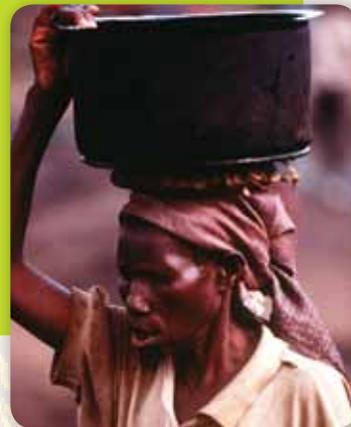
F. Stefánazz / Subsecretaría de Turismo de La Pampa

Molino para extraer agua del subsuelo utilizando la fuerza del viento en un campo de la provincia de La Pampa.



Pablo Flores / Flickr

Un hermoso y muy antiguo aljibe en una estancia de la provincia de Córdoba.



US Army Africa / Flickr

En muchas zonas de África, las personas deben recorrer todos los días grandes distancias desde el lugar donde viven hasta los pozos de agua. En esta foto una mujer lleva sobre su cabeza un recipiente destinado a acarrear agua desde el pozo que la contiene hacia su vivienda.

## Para compartir con otros

En las páginas 6 y 7 vimos que el agua de consumo en muchos lugares pasa por un proceso de potabilización. Como el tratamiento para volverla potable es dificultoso o caro, en algunas zonas del mundo se utiliza agua potabilizada para algunas actividades y agua directa de la fuente (río, embalse, pozo o laguna) para otras.

Piensen qué actividades de todos los días que requieren agua podrían hacerse con agua sin potabilizar y cuáles requieren de agua potable. Les damos algunos ejemplos que ustedes podrán completar necesariamente con otros.

*Cocinar - lavar los pisos - beber - lavarse los dientes - lavar la vajilla - regar - llenar el tanque del inodoro - lavar las frutas y verduras - tomar mate - preparar jugo.*

... muestra cómo se...  
... de lluvia y de los...  
... acuíferos.





# EL AGUA EXTRATERRESTRE

En 2009 se realizó una misión espacial muy particular: el objetivo fue estrellar una nave llamada LCROSS y su propulsor contra la superficie de la Luna para luego analizar el polvo que levantaría dicho impacto. Y ¡oh sorpresa! Los detectores mostraron que, mezcladas con el polvo lunar, había importantes cantidades de vapor de agua. A partir de esa misión, se cree que el subsuelo lunar del lugar donde ocurrió el impacto tiene grandes cantidades de agua congelada.

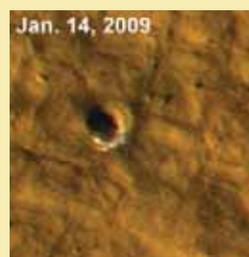
Este descubrimiento fue importantísimo desde el punto de vista científico, porque demostró la existencia de agua en la Luna, cosa que nunca había sido probada. Este descubrimiento, según los especialistas, permite pensar que en un futuro se podría establecer en la Luna una base habitada en forma permanente por humanos. Esta base podría servir como un “puente” para viajes espaciales a otras zonas del Universo muy alejadas de la Tierra.

En el año 2008, una “sonda espacial” enviada desde Europa hacia el planeta Marte tomó la curiosa foto de un cráter, rodeado de una gran mancha blanca, que maravilló a los investigadores del llamado planeta rojo: la imagen mostró lo que parece ser agua congelada proveniente del subsuelo marciano.

Aunque en la superficie de ese planeta se observan lechos de ríos secos y marcas que parecen lagunas o lagos también secos, hasta ahora se pensaba que hace muchos millones de años Marte había perdido toda el agua que alguna vez tuvo.

Los estudiosos creen que el reciente impacto de un meteorito, que produjo el cráter que mencionamos más adelante provocó que saliera a la superficie el hielo que se encontraba oculto en las profundidades del suelo de Marte.

Fotografías del cráter marciano donde se encontró agua congelada. En la primera imagen se ve el cráter con su corona de hielo y en la segunda – tomada meses después – el mismo cráter pero donde ya casi no queda hielo.

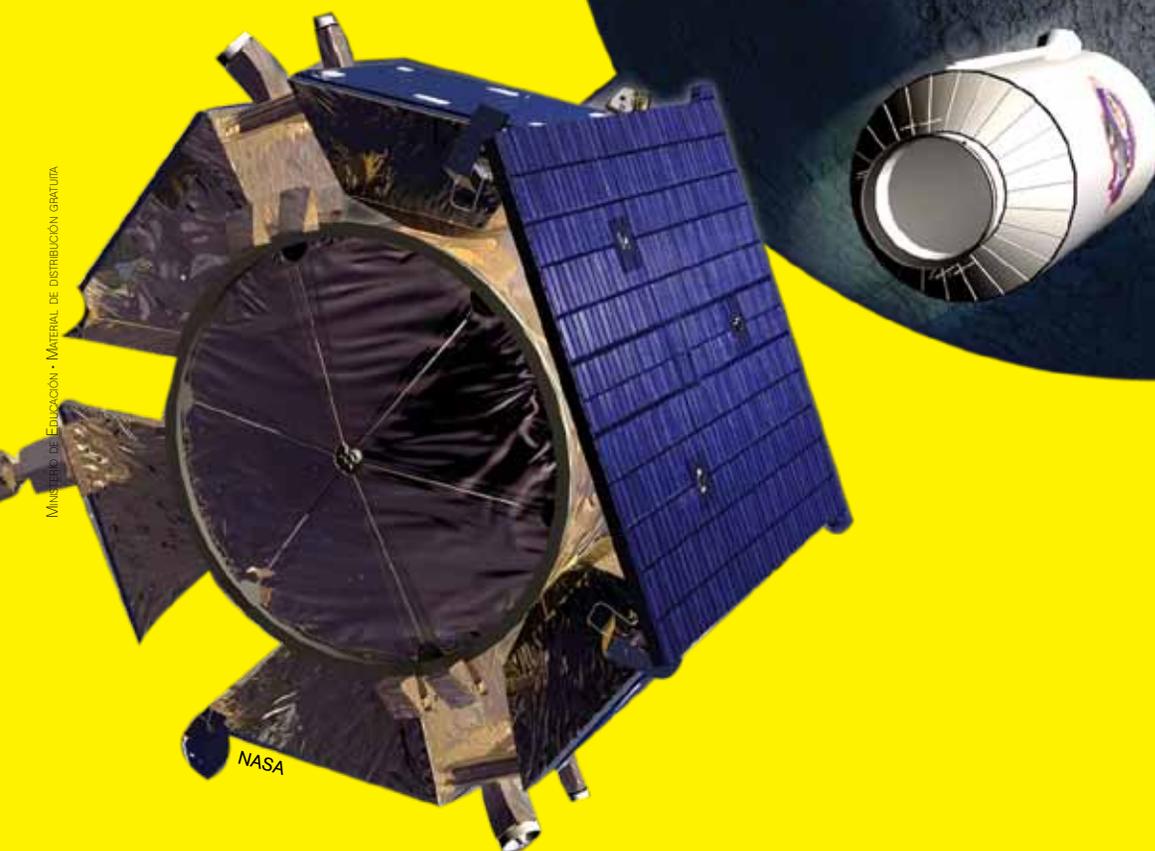


### Para compartir con otros

En el texto se dice que el agua en la Luna está en estado de hielo (congelada) pero también se dice que, como consecuencia del choque de la nave sobre la superficie lunar, se produjo vapor de agua que los detectores analizaron.

¿Por qué suponen que se produjo la transformación del hielo en vapor de agua como consecuencia del choque?

MINISTERIO DE EDUCACIÓN • MATERIAL DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA



### Para compartir con otros

¿Cómo explicarían que la mancha de hielo alrededor del cráter marciano haya desaparecido unos meses después?

Si toda el agua marciana estuviese congelada y se quisiera transformar una parte en agua líquida para que puedan beberla los tripulantes de una misión espacial, ¿qué habría que hacer para obtenerla?

¿Los datos que aporta la foto son suficientes para pensar que el agua encontrada pueda ser bebible? ¿Por qué sí o por qué no?

# EL LARGO CAMINO DE LA PIEDRA AL METAL

La historia de la humanidad suele dividirse en diferentes “Edades”, según la capacidad tecnológica de los distintos pueblos y el tipo de material que estos utilizaban para fabricar herramientas y utensilios. Así existen la Edad de Piedra, la Edad de Cobre, la Edad de Bronce, la Edad de Hierro.

Podemos darnos cuenta de que todas las edades que mencionamos anteriormente pueden dividirse en dos: la Edad de Piedra y la Edad de los Metales ya que cobre, bronce y hierro pertenecen a ese grupo de materiales. Los arqueólogos son científicos que estudian las construcciones y las herramientas que se utilizaron en el pasado. Ellos descubrieron que muchas sociedades, en diferentes momentos de la historia, pasaron por estas edades.

Aunque hoy no podemos siquiera imaginar vivir en un mundo sin metales, hubo una época donde las herramientas, las armas y las casas estaban fabricadas solamente de simple piedra.



Colección de herramientas y armas fabricadas durante la Edad de Piedra. Es probable que hayan sido utilizadas fijándolas a mangos de madera. A diferencia de las piedras, los mangos de madera y el cuero que se utilizaba para atarlos se deterioraron con el tiempo y no fueron encontrados.

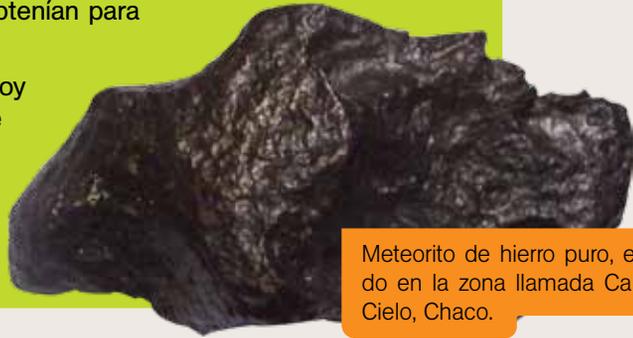


Colección de herramientas y armas fabricadas en bronce durante la Edad de los Metales.

## El hierro que cayó del cielo

Por lo que se sabe, los pueblos originarios de las actuales provincias de Chaco y Formosa se encontraban en la Edad de Piedra cuando, en 1570, llegaron los españoles. Sin embargo, los conquistadores se sorprendieron porque algunas armas de estos pueblos cazadores (como las boleadoras, las puntas de flechas y las lanzas) estaban hechas de hierro al igual que las suyas. ¿De dónde podían haber obtenido ese material? Los propios nativos les informaron que había unas grandes “piedras” de ese material en un campo cercano y les explicaron que de allí lo obtenían para utilizarlo en la fabricación de objetos.

Esas grandes rocas y fragmentos de hierro puro, hoy sabemos que son meteoritos que cayeron hace miles de años en el llamado Campo del Cielo, en la frontera entre las provincias de Chaco y Santiago del Estero.



Meteorito de hierro puro, encontrado en la zona llamada Campo del Cielo, Chaco.

Los primeros metales utilizados por los seres humanos fueron los llamados metales blandos, como el oro, la plata o el cobre. Esto se debe a que este tipo de metales se pueden encontrar directamente como pedazos de metal en la superficie o en el interior del suelo.

Otros metales como el hierro o el cinc, en general, deben ser obtenidos por calor o por métodos químicos que permiten extraerlos de la roca en la que están contenidos. Aunque no se sabe bien cómo ocurrió, pasaron varios miles de años hasta que algunos pueblos aprendieron a hacer este procedimiento.



Una pepita de oro de gran tamaño. Cuando los seres humanos aprendieron a fundir el oro y lograron obtener trozos mayores de varias pepitas, pudieron hacer los primeros objetos de oro. Se calcula que esto pudo haber ocurrido unos 9.000 años atrás.



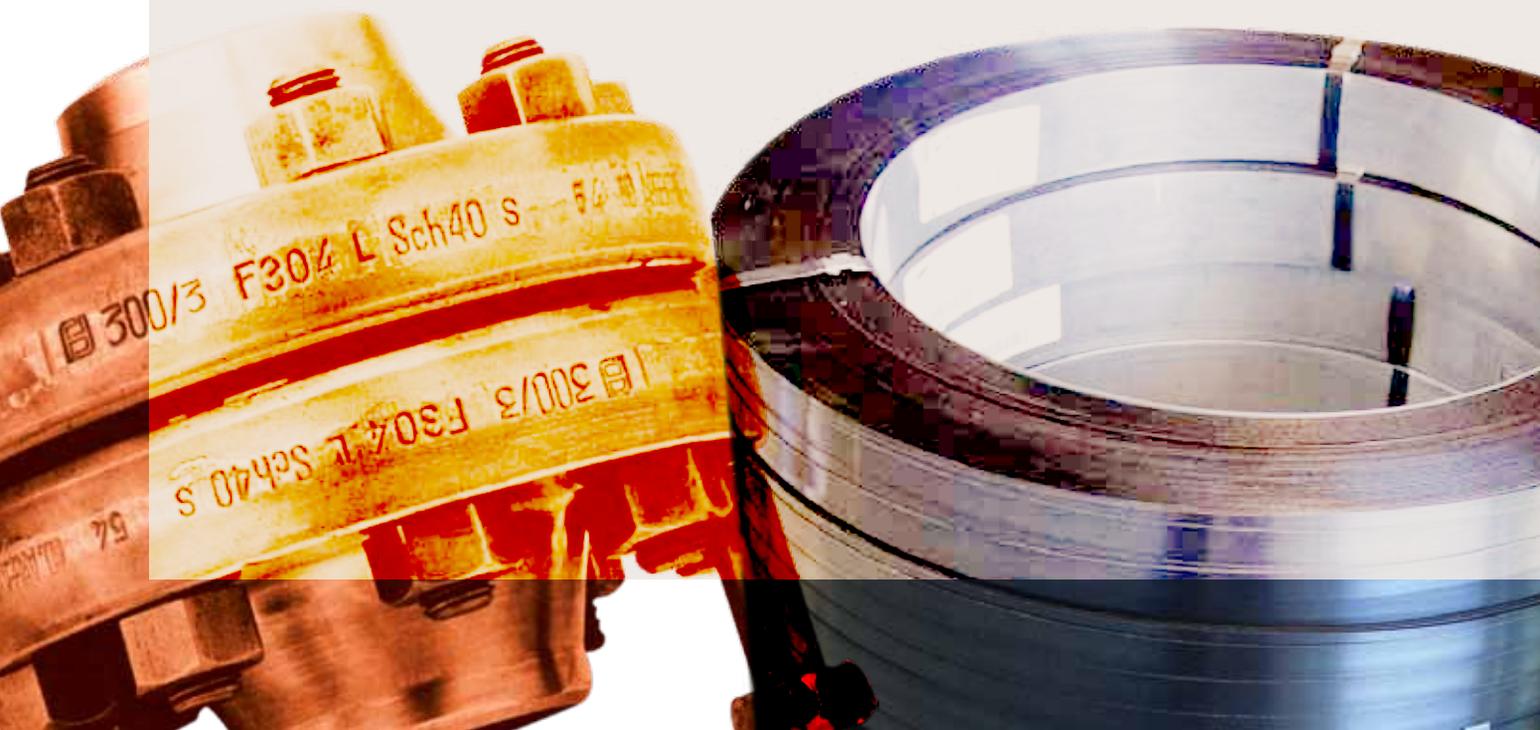
Esta hermosa daga de hierro con empuñadura de oro fue fabricada hace unos 4000 años por un pueblo llamado hititas. Fue encontrada junto con otros objetos de metal y piedras preciosas en las tumbas de Alaça Hüyük, en la actual Turquía.

# DE DUREZAS Y BLANDURAS

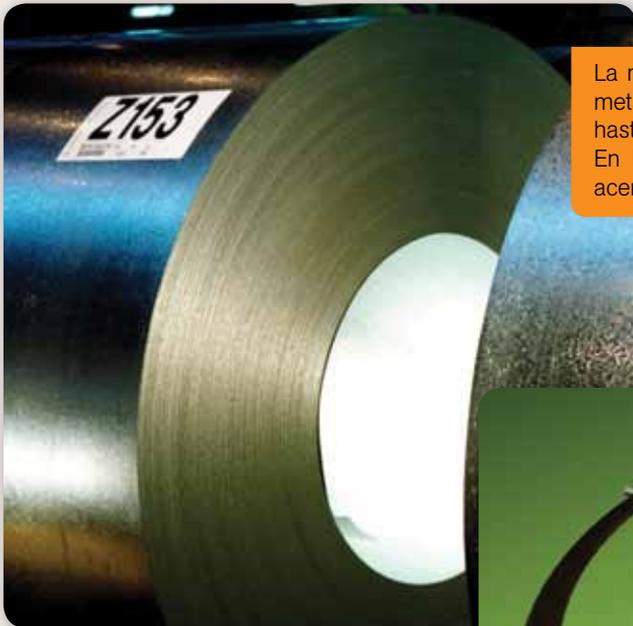
Lo primero que llama la atención en los metales es su brillo, ya que reflejan intensamente la luz que les llega. Esa característica tan atractiva se aprovechó desde la Antigüedad para hacer adornos y otros hermosos objetos.

Aunque el oro es el preferido por su brillo y su color, todos los metales tienen esa característica. Pero, además del brillo, otras características los hacen únicos para distintas funciones. Entre ellas:

- Los metales son **insolubles** en agua y en muchísimos otros solventes, por eso se pueden mantener sin cambios durante mucho tiempo.
- Los metales son blandos y fáciles de trabajar. Por ejemplo, martillándolos (forja) tanto en frío como en caliente se les pueden dar las formas que se necesiten, según la utilidad que se les va a dar. Esta propiedad de los metales se llama **maleabilidad**.
- Los metales son **buenos conductores de la electricidad**. Por eso son insustituibles a la hora de fabricar cables para transportar energía eléctrica para nuestras máquinas y alumbrado.
- Los metales también son **buenos conductores del calor**.



Hace ya muchísimos años, los seres humanos aprendieron a endurecer algunos metales. Por ejemplo, el hierro endurecido por calentamiento junto con carbón da como resultado el acero, que permitió enormes avances en la construcción y en tantas otras actividades humanas.



La maleabilidad permite que los metales puedan ser aplastados hasta ser convertidos en chapas. En la foto, rollos de chapa de acero.

Ministerio de Educación de España



La **ductilidad** es la propiedad de los metales de poder ser estirados hasta ser convertidos en hilos. En la foto, un alambre de cobre de los que se utilizan para la conducción eléctrica.

Giovanni Dall'Orto / Wikipedia

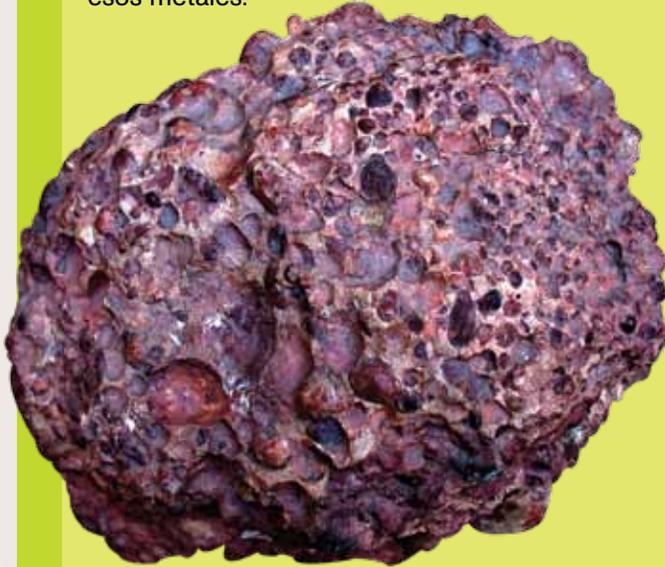
### Para compartir con otros

Antaño era común que las asas (o agarraderas) de sartenes u ollas se fabricaran de madera. Actualmente casi todas son de plástico. ¿Por qué las asas serán de plástico o de madera y no del mismo metal del que está hecho el utensilio de cocina?

Los cables que se utilizan para transportar electricidad en nuestras casas son en general de cobre. Pero casi siempre están recubiertos de plástico. ¿Por qué se los recubre con ese material y no se venden directamente “pelados”?

## UNO DE MINAS

Uno de los problemas más importantes en la extracción y el purificado de algunos metales es el riesgo de contaminación del ambiente. Como no es muy común encontrar los metales en su estado puro, sino que suelen estar mezclados con otros minerales formando parte de rocas, estas deben ser molidas y tratadas químicamente para extraer el metal. En algunos casos, esos tratamientos se hacen con compuestos muy tóxicos y por lo tanto peligrosos para la vida. La solución para este problema está en extremar los controles de todo el proceso de extracción y purificado, así como encontrar tratamientos menos contaminantes para obtener esos metales.



El aluminio es un metal que se obtiene de la roca llamada bauxita. Para obtenerlo la roca debe ser molida, tratada con ácidos y luego fundida. Un complicado proceso tecnológico posterior permite obtener el metal puro que tiene muchísimos usos. Entre los más cotidianos está la fabricación de los envases para bebidas ("latitas", como las llamamos comúnmente).

## PARA QUE NO SÓLO BRILLE EL ORO

Los procesos de extracción y purificado de oro y otros metales tienen diversos modos de extracción. En el modo tradicional se extraen en estado casi puro excavando largos túneles en el interior de la tierra. Cuando esto no es posible, se opta por retirar el suelo que contiene el metal abriendo surcos o cráteres. Estos cráteres pueden tener el tamaño de 150 canchas de fútbol de extensión y más de 600 metros de profundidad. En estos casos se habla de megaminería.

Luego, el material extraído se muele y se trata mediante diversos métodos. Uno de ellos consiste en colocar la roca molida en enormes piletones y tratarla con compuestos que disuelven el metal para, finalmente, separarlo de la solución.

En algunos casos, el oro puede disolverse con compuestos altamente tóxicos, como por ejemplo, el cianuro. Esta sustancia puede provocar grandes daños si, por error, se derramara al ambiente. Conociendo este riesgo ambiental y para proteger a la población los Estados toman medidas legales para ejercer los controles necesarios sobre las empresas mineras a la vez que les exigen la aplicación de procedimientos de separación seguros, públicos y sin riesgo para la comunidad. Por eso, cada vez más, se intenta lograr acuerdos con las comunidades de las zonas mineras que permitan la explotación en forma segura y controlada. De este modo, el desarrollo económico va de la mano de la sustentabilidad ambiental.

## EL AGUJERO MÁS GRANDE

Existen minas que se llaman “a cielo abierto”. Estas minas no son subterráneas sino que los metales o las piedras preciosas se obtienen excavando todo el terreno con grandes máquinas para extraer y luego moler la piedra que contiene el mineral. La mina a cielo abierto más grande del mundo está en Rusia y el “embudo” es tan grande que los helicópteros no pueden pasar sobre ella porque corren el riesgo de ser succionados hacia el interior del agujero.



Foto satelital del cráter más grande del mundo y la ciudad que lo rodea. Este embudo fue excavado en una zona de la Siberia, Rusia, para obtener diamantes.

## EL ORO EN NUESTRAS VIDAS

Sabemos que el oro es muy caro y que con él se fabrican joyas o se guarda como una forma de ahorro. Pero ese no es su único uso: antiguamente se utilizaba también para tapar caries o fabricar dientes y reemplazar las piezas perdidas.

Pero, desde hace muchos años, el oro se utiliza en la fabricación de contactos eléctricos de artículos electrónicos como los chips de celulares y computadoras. Con tanta demanda y las dificultades y peligros para su extracción, el valor del oro fue creciendo cada vez más, razón por la que en la actualidad es uno de los metales más caros que existen.

Ministerio de Educación de España

# LA EDAD DEL PLÁSTICO

Así como se subdivide a las tecnologías humanas en la Edad de Piedra y la Edad de los metales, hace apenas unos 50 o 60 años se inició lo que se podría llamar la Edad del Plástico. A diferencia de la piedra, los metales o el agua, el plástico es un material sintético que se fabrica a partir del petróleo, es decir que no existe en la naturaleza sino que fue inventado por los seres humanos.

Este material tiene la propiedad de que se lo puede moldear cuando está caliente, y luego, al enfriarse, se endurece manteniendo la forma que se le dio. También es un excelente aislante eléctrico. Además, los plásticos son mucho más baratos que otros materiales.

Actualmente, la mayoría de los plásticos se fabrican a partir del petróleo. Su uso se extendió tanto que fue reemplazando a otros materiales en los objetos más diversos.

El reciclado es una alternativa para disminuir la cantidad de desechos plásticos, pero muchos especialistas sugieren reducir el uso de los mismos.

## Para compartir con otros

Propongan qué otro tipo de materiales podrían emplearse para reemplazar el plástico con el que se fabrican algunos de los objetos que utilizamos cada día.



## POR FAVOR, ¡BASTA DE PLÁSTICOS!

Los plásticos son materiales bastante baratos comparados con otros, y por eso se usan y se tiran (descartan). Este comportamiento lleva a que haya una cantidad de plásticos enorme en la basura. Así, se acumulan en el ambiente cada vez más y más desechos de este tipo. Una posible solución para este grave problema ambiental es reciclar los plásticos para usarlos de nuevo en el mismo u otros productos.

En muchas ciudades se ha empezado a reciclar plástico con buenos resultados y también a reemplazarlo por productos baratos, fáciles de fabricar y menos nocivos para el ambiente. Por ejemplo, usando el papel o el cartón reciclado para hacer envases o bolsas o reutilizando envases de vidrio para contener bebidas (botellas retornables).

Todos los días en las playas de todo el mundo la marea trae hacia las costas toneladas de objetos de plástico que fueron arrojados en el agua. Como la mayoría de los plásticos tardan siglos en descomponerse, se han convertido en un serio problema de contaminación.



Mataparda / Wikipedia

### Para compartir con otros

En algunos objetos fabricados con plástico encontrarán un símbolo como el siguiente:

Si aún no lo saben, averigüen qué indica y piensen por qué esto favorece al cuidado del ambiente.



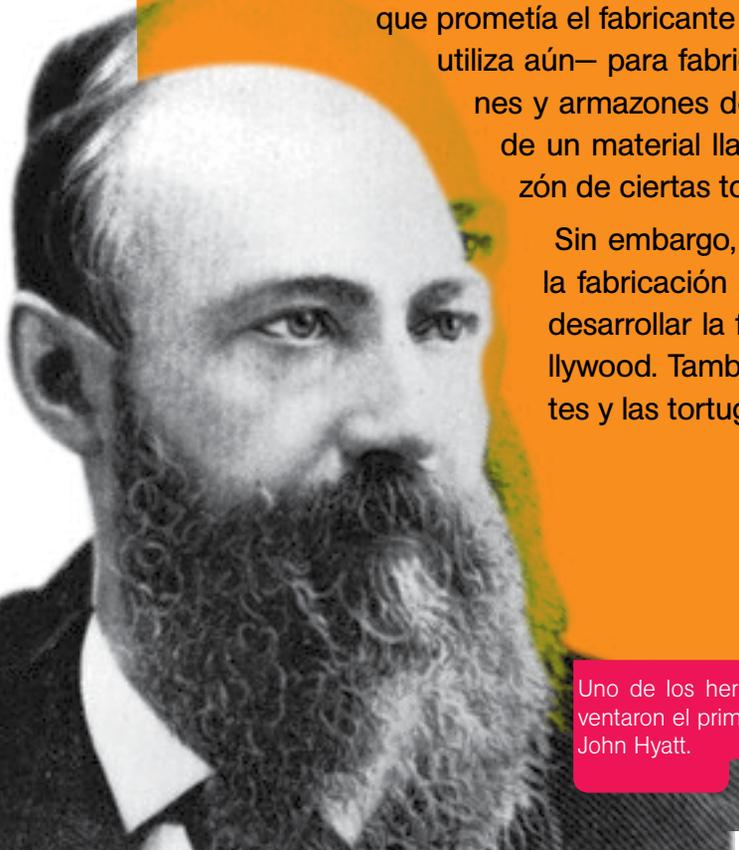
# LOS HERMANOS HYATT Y SUS BOLAS EXPLOSIVAS

El juego de billar hacía furor en el mundo del siglo XIX. Pero existía un problema: las bolas se hacían de marfil, un material muy caro y escaso que se obtiene de los colmillos de los elefantes. En 1860, un importante fabricante de bolas de billar ofreció un premio al inventor que lograra un material que reemplazara al marfil.

Dos hermanos de apellido Hyatt aceptaron el desafío e inventaron el primer plástico del que tenemos noticia. Los Hyatt fabricaron las bolas en un material al que llamaron celuloide. Pero el celuloide, que parecía ideal, resultó ser explosivo. De vez en cuando, el choque de las bolas producía pequeñas explosiones que las rajaban (y suponemos que provocaba la huida de los asustados jugadores).

En consecuencia, los Hyatt perdieron el concurso y el jugoso premio que prometía el fabricante de bolas. Pero su invento se utilizó —y se utiliza aún— para fabricar diversos objetos como juguetes, peines y armazones de anteojos (que antiguamente se hacían de un material llamado carey, que se obtenía del caparazón de ciertas tortugas marinas).

Sin embargo, el uso más importante del celuloide fue la fabricación de cintas para películas, lo que permitió desarrollar la famosa industria cinematográfica de Hollywood. También, gracias a los Hyatt, quizá los elefantes y las tortugas vivan un poco más seguros.



Bolas de "pool", uno de los juegos de billar más populares.

Uno de los hermanos que inventaron el primer plástico: John Hyatt.

Siddharth Patil

# INTELIGENCIA EN MATERIALES

Desde que en 1860 se inventó el celuloide hasta hoy se ha conseguido una inmensa cantidad de materiales sintéticos que fueron reemplazando a muchos otros de origen natural ya que imitan o mejoran sus propiedades. Pero actualmente se están fabricando materiales con propiedades totalmente novedosas. Entre ellos están los llamados **materiales inteligentes**, capaces de adaptarse a diferentes situaciones tomando nuevas formas, cambiando sus colores e incluso reparándose a sí mismos (autorepararse).

Algunos de estos materiales ya están en uso como es el caso de los “vidrios orgánicos”, que pueden cambiar su coloración según la intensidad de luz que les llega o los **materiales con memoria** que, una vez deformados, retornan a su forma original.

¿Qué nuevos materiales inventaremos los humanos para hacer más cómoda y segura nuestra vida?

¿Lograremos producirlos sin que eso signifique aumentar la contaminación ambiental y finalmente afectar nuestra propia salud?

¿Se producirán materiales capaces de integrarse en nuestros cuerpos dotándonos de nuevas posibilidades y capacidades físicas o restableciendo las que teníamos luego de sufrir accidentes o enfermedades?

Como esa ya es otra historia por ahora, simplemente, los saludamos hasta el próximo libro.



### **NOTA FINAL**

**¿Qué temas de los que vimos les resultaron más interesantes? ¿Qué secciones les gustaron más? ¿Alguna imagen los sorprendió? ¿Qué contenidos ya sabían antes de leerlos aquí? ¿Cuáles desconocían totalmente? ¿Se lo recomendarían a algún amigo? ¿Por qué?**

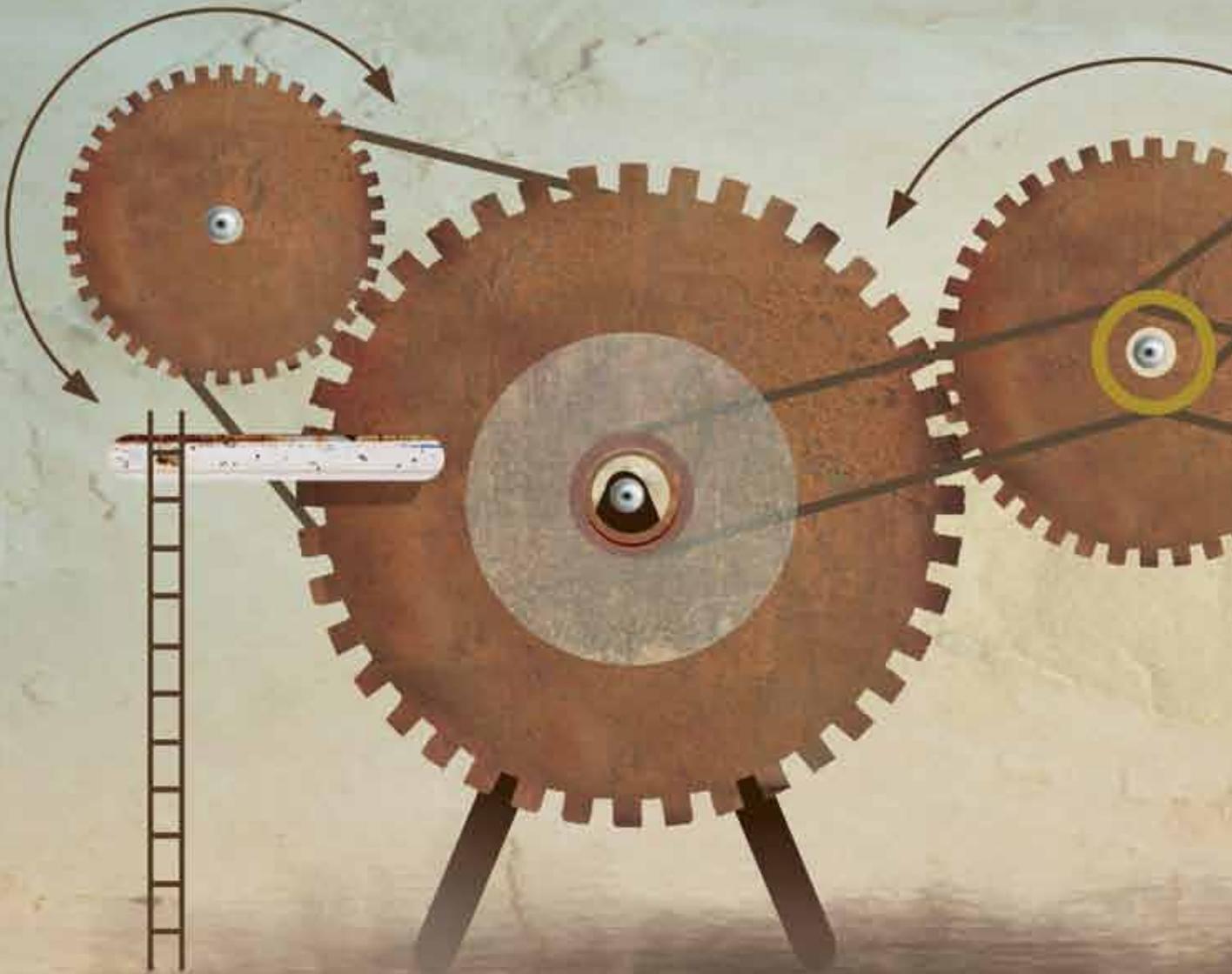
**Les proponemos que lo conversen en grupo para ver si a todos les interesó o gustó la misma parte y sobre cuáles de los temas que tratamos les gustaría conocer más.**

PRIMARIA

CIENCIAS NATURALES | MATERIALES DEL PRESENTE Y DEL FUTURO

**ARGENTINA**  
UN PAIS CON BUENA GENTE

Material de distribución gratuita



**PRESIDENTA DE LA NACIÓN**

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

**JEFE DE GABINETE DE MINISTROS**

Dr. Juan Manuel Abal Medina

**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

Prof. Alberto E. Sileoni

**SECRETARIO DE EDUCACIÓN**

Lic. Jaime Perczyk

**JEFE DE GABINETE**

A. S. Pablo Urquiza

**SUBSECRETARIO DE EQUIDAD Y CALIDAD EDUCATIVA**

Lic. Gabriel Brener

**DIRECTORA NACIONAL DE GESTIÓN EDUCATIVA**

Lic. Delia Méndez