# pilabot

## UNIDADE DIDÁCTICA

# PRIMARIA

## recicla con enerxía!

Concurso de recollida de **pilas** e **acumuladores** en centros educativos

www.pilabot.gal

@MAmbienteXunta

XUNTA DE GALICIA

Xacobeo 2027

ecopilas

European Recycling Platform

ECOLEC BATERÍAS

UNIBAT Responsabilidad medioambiental

# Índice

LIMIAR ..... 03

1. CARACTERÍSTICAS ..... 04
   - Que é unha pila? ..... 04
   - Coñeces a historia das pilas? ..... 05
   - Que tipos de pilas existen? ..... 07
   - Sabes cales son as partes dunha pila? ..... 08
   - E como funciona unha pila? ..... 08

2. RECICLAXE ..... 09
   - A orixe do problema ..... 09
   - As pilas como residuo ..... 10
   - O proceso de reciclaxe ..... 11
   - Que facer coas pilas usadas ..... 12
   - Os resultados da reciclaxe ..... 13
   - Cambia os teus hábitos: pensa en circular ..... 14

3. CURIOSIDADES ..... 15
   - O futuro das pilas ..... 15

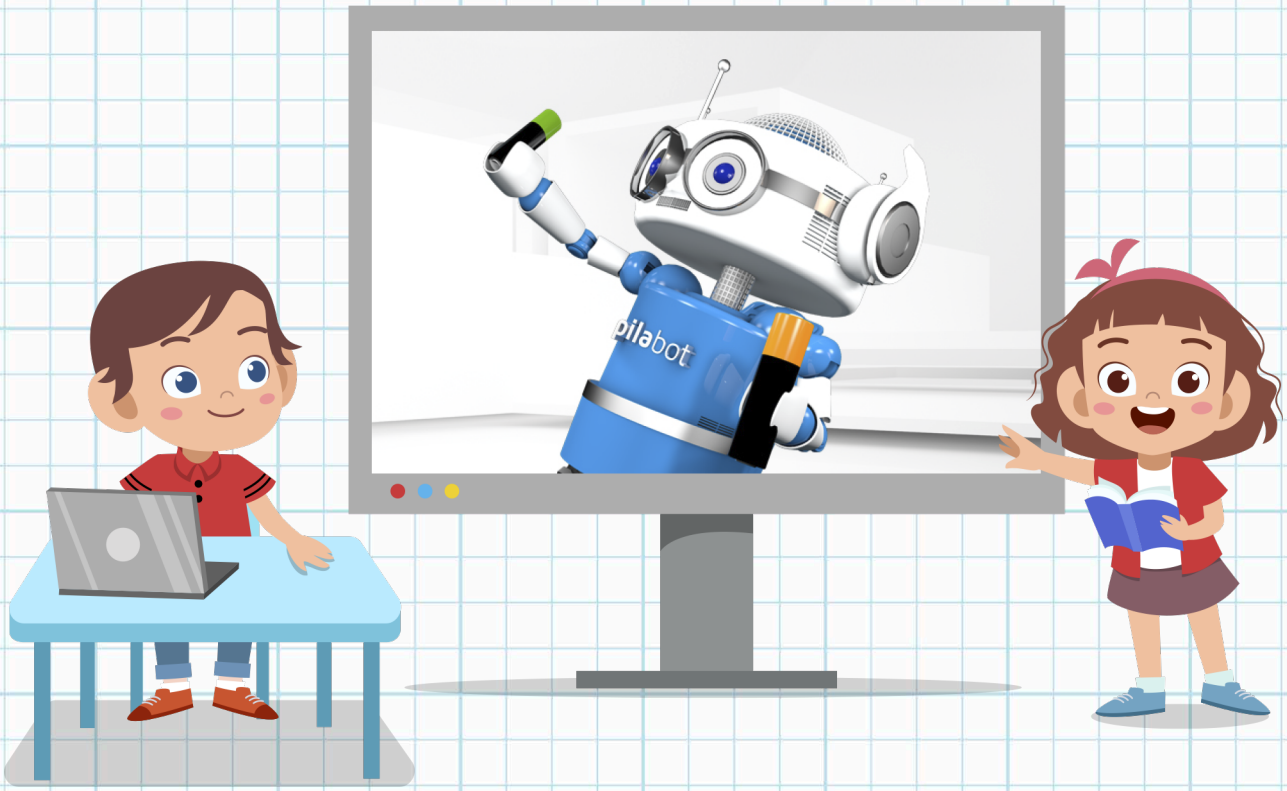
4. EXPERIMENTOS ..... 16

# LIMIAR

**Pilabot** presenta esta unidade didáctica destinada a alumnado de educación primaria e ao seu profesorado como parte dos recursos creados para a campaña

pilabot
recicla con
enerxía!

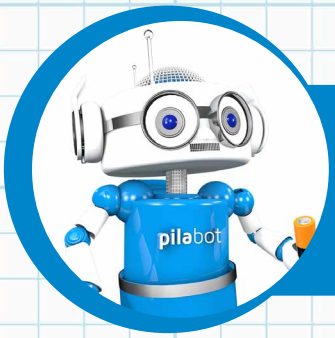
Esta unidade didáctica está composta por un conxunto de contidos teóricos acompañados dunha secuencia de actividades coas que se procura facilitar a aprendizaxe sobre as características e funcionamento das pilas, sobre a súa reciclaxe e sobre a súa correcta xestión.



# 1. CARACTERÍSTICAS

## QUE É UNHA PILA?

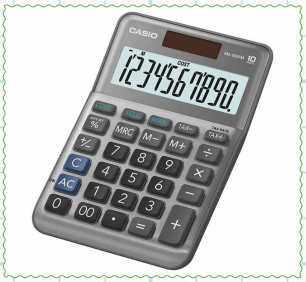
As pilas e acumuladores son toda fonte de enerxía eléctrica xerada pola conversión directa de enerxía química. Poden consistir nunha ou máis celas primarias (pilas non recargables) ou nunha ou máis celas secundarias (pilas recargables ou acumuladores).




**SABÍAS QUE?**

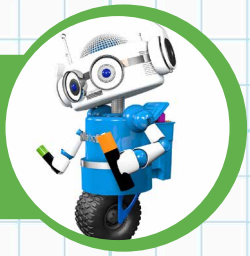
**As pilas e acumuladores portátiles achegan autonomía con respecto á rede eléctrica. Por iso son moi útiles nos nosos fogares e nos desprazamentos fóra da casa.**

Moitos dispositivos aliméntanse con estas pequenas fontes de enerxía. Mandos a distancia, calculadoras, reloxos, xoguetes, computadores, teléfonos móbiles, cámaras dixitais, lanternas e moitos máis.



**DESCOBRE!**

**Descobre algún dos dispositivos que se alimentan con pilas realizando o seguinte xogo:**
**https://pilabot.gal/recursos/atopa-a-parella-1/**

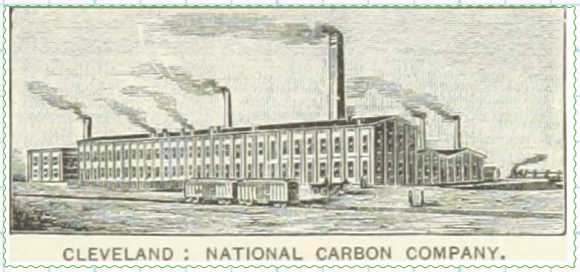


# COÑECES A HISTORIA DAS PILAS?

A historia da pila eléctrica e o desenvolvemento dos aparellos eléctricos e electrónicos portátiles van da man.

## Como se orixinou a pila voltaica?

Foi Alessandro Volta, a finais do século XVIII, o creador da primeira pila capaz de conseguir unha corrente eléctrica mantida no tempo, a pila "voltaica". O que fixo Volta foi apilar pares de discos de zinc e cobre separados entre si por uns discos de cartón humedecidos nunha solución salina.




Con todo, non foi ata un século despois cando apareceu a primeira pila seca comercializada nos Estados Unidos, fabricada pola National Carbon Company.

Desde entón e ata a actualidade, a evolución da pila foi constante.

Foi a mediados do século XX, cando a maior parte do mundo deixou de dar corda aos seus reloxos ao poñer no mercado a compañía Eveready a primeira pila de botón.

Tamén por esas datas desenvolveuse comercialmente a primeira pila alcalina cilíndrica que revolucionaría o mundo da enerxía portátil. Este tipo de pilas conseguían fornecer suficiente enerxía para facer funcionar sen necesidade de conexión á rede eléctrica, entre outras cousas, radios, radiocasetes e xoguetes con movementos, luces e sons.

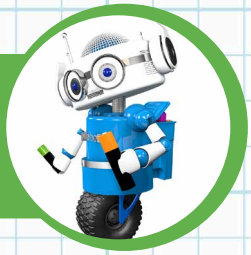
Coa introdución das baterías de litio, a finais do século XX, abriuse todo un mundo novo na enerxía de longa duración para os aparellos de alta tecnoloxía que van desde cámaras dixitais a reprodutores MP3, e computadores portátiles.

**Agora que xa sabes como se orixinaron as pilas voltaicas, escribe debaixo da data o acontecemento histórico que corresponda para completar así a liña de tempo da súa evolución:**

| 1798 | 1896 | 1955 | 1959 | 1996 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

**DESCOBRE!**

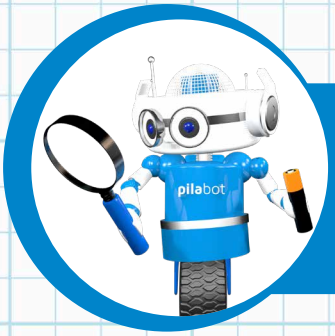
**Tamén podes aprender un pouco máis sobre a orixe das pilas e os acumuladores portátiles visitando o vídeo: https://pilabot.gal/recursos/la-pila-de-pilas-reciclalas/**



## Coñeces a primeira pila da historia?

En 1938 un equipo de arqueólogos descubriu en Iraq o que algúns cren que podería ser a primeira batería da historia coñecida ata a data.

Foi datada hai uns 2.000 anos e tratábase dunha vasilla cerámica que contén no seu interior un cilindro de cobre encaixado nunha barra de ferro. Cando se procedeu a introducir no seu interior zume de limón ou vinagre, a modo de electrolito, viuse que se comportaba de forma similar á dunha pila eléctrica moderna.

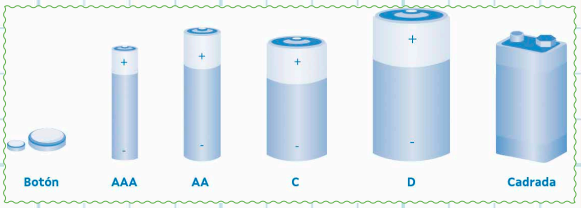



**INVESTIGA POLA TÚA CONTA**

**"A batería de Bagdad"**
*Wilhem König*

# QUE TIPOS DE PILAS EXISTEN?

Existe unha gran variedade de pilas de uso doméstico no mercado e podemos clasificalas seguindo diferentes criterios:




**FORMA:** Podemos atopar pilas cilíndricas, rectangulares e de botón, de diferentes tamaños.

**CICLO DE VIDA:** Podemos agrupalas en dúas categorías:

- As pilas dun só uso ou pilas primarias, teñen un único ciclo de vida, debendo substituírse unha vez que se esgotan.
- As pilas recargables ou pilas secundarias (tamén chamadas baterías ou acumuladores), pódense recargar cando se esgotan e por tanto, son reutilizables en múltiples ocasións.

**COMPOSICIÓN QUÍMICA:** Algúns dos tipos máis comúns son:

- Botón: mercurio, litio, óxido de manganeso, óxido de prata, zinc-aire.
- Pilas estándar: alcalinas ou de manganeso, zinc-carbono, litio.
- Recargables: níquel-cadmio, níquel-metal hidruro, litio, chumbo-acedo.

**INVESTIGA COA TÚA CLASE**

**Seguindo os pasos:**

**1. Recollede os diferentes tipos de pilas que teñades na casa.**

**2. Levádeas todas á clase no mesmo día.**

**3. De seguido imos a clasificalas:**

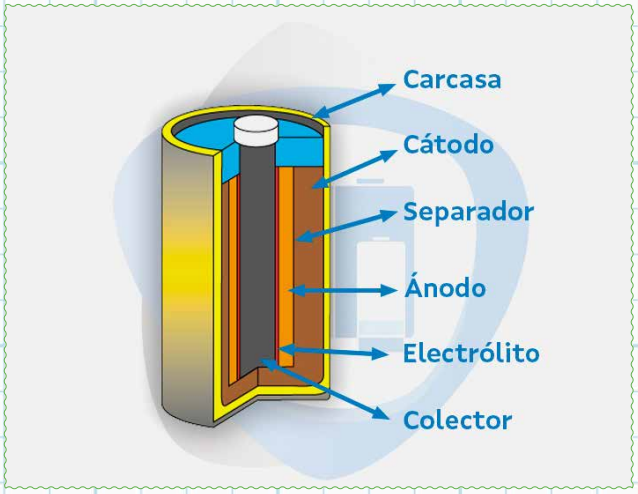
- Primeiro segundo a súa forma.
- Despois segundo o seu ciclo de vida.

**4. Unha vez clasificadas, respondede ás preguntas:**

- Que forma de pilas é a máis usual?
- Usamos máis pilas dun só uso ou recargables?

# SABES CALES SON AS PARTES DUNHA PILA?

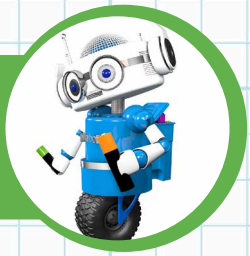
Aínda que hai distintos tipos de pilas das chamadas estándar, todas elas teñen as mesmas compoñentes básicas:




- **Carcasa:** É un revestimento de aceiro que aloxa os diferentes ingredientes que forman a pila.
- **Cátodo:** É unha mestura de dióxido de manganeso e carbono. É o eléctrodo que se reduce na reacción química.
- **Separador:** É un tecido fibroso que separa o cátodo do ánodo.
- **Ánodo:** Está composto por zinc en po e é o eléctrodo que se oxida na reacción química.
- **Electrólito:** É unha solución de hidróxido de potasio en auga. Proporciona o medio adecuado para o movemento dos ións dentro da pila.
- **Colector:** É unha especie de alfinete de bronce no medio da pila que conduce a electricidade ao circuíto exterior.

**DESCOBRE!**

**Proba a poñer correctamente o nome das partes da pila no seu sitio co seguinte crebacabezas : https://pilabot.gal/recursos/crebacabezas/**



# E COMO FUNCIONA UNHA PILA?

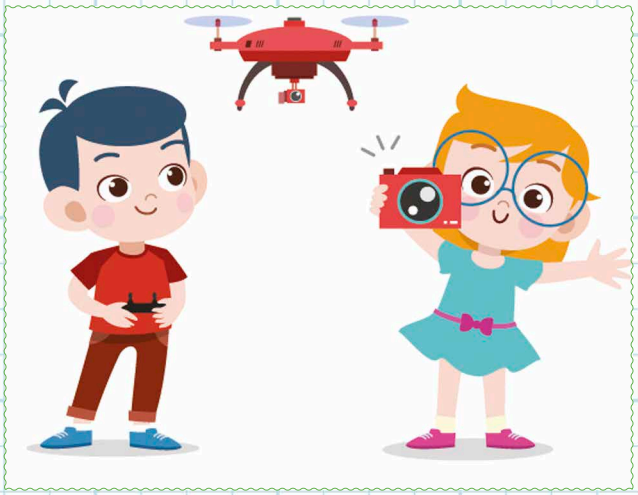
As pilas producen enerxía por medio dunha reacción química.

**PILA = MINIPLANTA ENERXÉTICA**

No seu interior ten lugar unha reacción química que se converte en enerxía eléctrica. Esta reacción química produce un fluxo de electróns que van do ánodo ao cátodo a través do electrólito cando se pecha o circuíto. Desta maneira, xérase unha enerxía que pode ser utilizada por calquera aparello eléctrico.

# 2. RECICLAXE

## A ORIXE DO PROBLEMA



Todos os días refugamos unha serie de materiais que xa non consideramos útiles e que se producen como consecuencia da nosa actividade nos fogares, no ámbito laboral, nas escolas e centros educativos, nas rúas, no campo, nas industrias, etc. Estes refugallos da actividade humana son coñecidos de forma xeral como residuos e constitúen un dos grandes problemas ambientais das sociedades modernas.

Nas sociedades primitivas, as actividades humanas apenas deixaban pegada na natureza, porque estaban integradas nos ciclos naturais. Así, os residuos que se xeraban eran absorbidos sen problemas polos ecosistemas.

Máis adiante, cando o ser humano xa conta con asentamentos estables, poboados, cidades, os residuos eran relativamente controlables. Os alimentos mercábanse a granel, os envases e envoltorios eran practicamente inexistentes. O concepto "reutilizar" parece que leva pouco tempo en uso, mais resulta importante lembrar que é algo que se fai desde sempre.

Remontando algo máis de 200 anos atrás na historia, comezamos a ver os primeiros indicios da problemática dos residuos xerados pola nosa sociedade. Foi a finais do século XVIII, en plena Revolución Industrial, cando os avances científicos e tecnolóxicos facilitaron a aparición de novos procesos produtivos que xeraron, á súa vez, novos residuos. Deste xeito, os ecosistemas non son capaces de asumilos nos seus ciclos naturais como acontecía noutras épocas. É neste intre cando comezan a precisarse servizos de recollida de lixo e tratamento controlado do mesmo. Xa chegando aos nosos días, a cantidade de residuos xerados levanta a voz de alarma ante o gran impacto medioambiental que se está a percibir.

Actualmente, a cultura de "usar e tirar", de mercar máis cousas das que precisamos, nos leva a idear novas forma de consumo. O problema non é só pensar que facer cos residuos xerados, senón formular como podemos evitar esa cantidade de residuos, minimizando así o impacto na nosa contorna. Non existe unha solución única e clara ao problema dos residuos. Debemos ser conscientes do impacto que teñen as nosas accións (do que mercamos e do que desbotamos) sobre o medio. Como consumidores, temos o poder de cambiar as cousas.

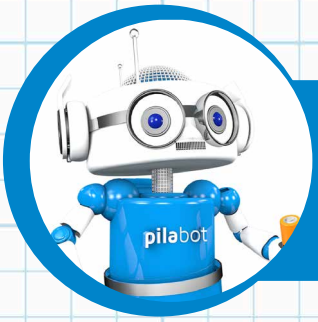
**A economía circular é un sistema que prioriza o aproveitamento de recursos e a redución do consumo de materias primas co obxectivo de prolongar a vida útil dos produtos e minimizar a xeración de residuos.** Ocórreseche algún xeito de combater o problema dos residuos?

**Entre toda a clase redactade o "Decálogo da Economía Circular" aportando ideas para conseguir minimizar a cantidade de residuos que as persoas xeramos.**

## AS PILAS COMO RESIDUO

As pilas e baterías usadas son uns dos residuos máis contaminantes que xeramos. No interior dalgunhas pilas e baterías podemos atopar metais pesados como mercurio, chumbo e cadmio, en distintas proporcións. Os metais pesados son potencialmente nocivos tanto para a saúde das persoas como para o medio ambiente.

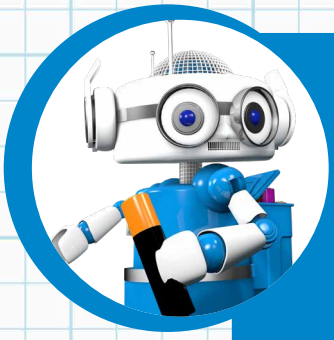
Mentres as pilas están en uso, estes materiais non constitúen ningún perigo xa que están eficazmente illados no seu interior. Pero ao final da súa vida útil, cando están esgotadas ou xa non se usan, pódese producir a corrosión da carcasa protectora e a liberación dos seus compoñentes internos (electrólitos e metais pesados).




**SABÍAS QUE?**

**O consumo de pilas en España sitúase en máis de 500.000.000 de unidades ao ano.**

Se non son xestionadas correctamente, os metais pesados e outros materiais que conteñen poden contaminar o solo e a auga, afectando gravemente aos ecosistemas e aos seres humanos.



**SABÍAS QUE?**

**A pesar do seu reducido tamaño, algunhas pilas botón son as máis contaminantes por levar altas concentracións de mercurio no seu interior. Desde o ano 2015, estas pilas xa non se comercializan na Unión Europea pero todavía podemos atopalas en aparellos antigos como reloxos, calculadoras, etc.**

**Por iso é importante levalas ao contedor de pilas cando se esgotan.**

# O PROCESO DE RECICLAXE

Todos somos responsables de coidar do medio ambiente. No caso do proceso de reciclaxe de pilas e acumuladores portátiles, podemos identificar dous colectivos:

- **A Cidadanía:** o proceso de reciclaxe comeza coa separación do lixo nos fogares, polo que todos os galegos e galegas somos os primeiros responsables da reciclaxe. Debemos depositar cada residuo no seu contedor correspondente.

- **Os Produtores:** É o propio sector quen se fai responsable da xestión dos residuos, previamente seleccionados pola cidadanía. Esta xestión pódese realizar de forma individual ou a través dos Sistemas Colectivos de Responsabilidade Ampliada do Produtor (SCRAP). Actualmente, os SCRAP autorizados na Comunidade Autónoma de Galicia son Ecopilas, ERP, Ecolec e Unibat.

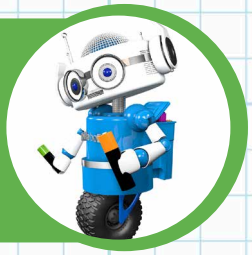
O **proceso de reciclaxe** consiste en dous pasos esenciais:

**1. A RECOLLIDA SELECTIVA:** As pilas, acumuladores e as baterías (de calquera tipo) son recollidas nos puntos de reciclaxe (contedores específicos) e transportadas por xestores autorizados ata as plantas de reciclaxe.

**2. A RECICLAXE NA PLANTA DE TRATAMENTO:** Sepárase o mercurio dos outros metais. O resto dos materiais da pila son recuperados mediante un proceso de trituración mecánica onde se obtén escoria férrica e non férrica, plástico e po de pila. As tres primeiras fraccións valorízanse directamente, mentres que o po de pila segue varios procesos para recuperar os metais que contén.

**DESCOBRE!**

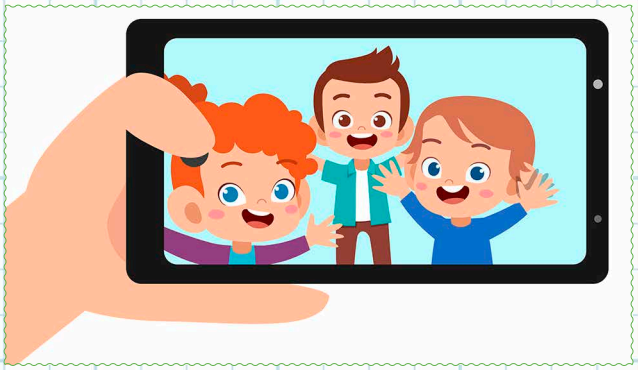
**Se queres coñecer o proceso de reciclaxe de pilas en España só tes que visitar o vídeo: https://pilabot.gal/recursos/proceso-de-reciclaxe-de-pilas-en-espana/**



## Por que é preciso reciclar?

**1.** Para evitar a contaminación que orixinan estes residuos ao liberar os metais pesados que conteñen ao medio ambiente.

**2.** Para reducir a extracción de novas materias primas, o alto consumo enerxético e a contaminación que provoca a transformación de novas materias primas en produtos finais.

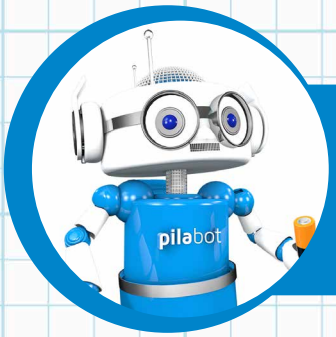


## Que facer coas pilas usadas?

**Para que as túas pilas usadas poidan ser recicladas necesítase a COLABORACIÓN DE TODA A SOCIEDADE.**

En primeiro lugar, hai que realizar unha correcta **separación** dentro do fogar, apartando as pilas do resto de residuos.

O segundo paso é levar as pilas usadas a un **contedor especial** que podemos atopar en moitos centros educativos, centros públicos, comercios e puntos limpos de toda España. Así, as empresas encargadas da retirada deste tipo de residuos poderán trasladar as pilas ás plantas de tratamento correspondentes.




**SABÍAS QUE?**

**Nunca debemos tirar as pilas usadas co resto do lixo ou, o que é aínda peor, arroxalas sen control !!!**

## Os resultados da reciclaxe...

Coa reciclaxe conseguimos recuperar entre o 50 e o 75% dos materiais en función do tipo de pila.

**75%**
**en pilas e acumuladores de níquel-cadmio**

**65%**
**en acumuladores de chumbo-acedo**

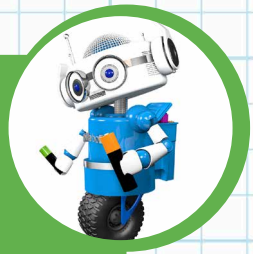
**50%**
**no resto de pilas**

## A reciclaxe de pilas en Galicia

Durante o ano 2025, os SCRAP de pilas autorizados en Galicia (Ecopilas, ERP, Ecolec e Unibat) recolleron na nosa comunidade a cantidade de 425.244 kg de pilas usadas procedentes dos fogares e en España chegou a un total de 7.394.173 kg recollidos.

**DESCOBRE!**

**Para aprender máis sobre a reciclaxe de pilas en Galicia podes coller un ordenador con conexión a internet e ollar os quilogramos de pilas usadas que os SCRAP autorizados recolleron nos últimos dez anos. Tamén podes observar as cantidades que recolleu o alumnado galego a través das campañas Pilabot.**



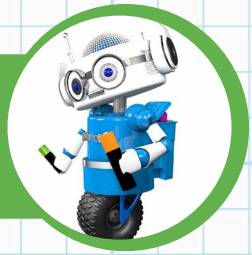
## Cambia os teus hábitos: pensa en circular

Debemos priorizar a redución e a reutilización fronte á reciclaxe, pero xuntas trazan o camiño cara á sostibilidade ambiental:

- Emprega pilas de forma responsable, seguindo sempre as indicacións do fabricante.
- Enchufa á corrente os aparellos que teñan tamén esta opción, así aforrarás enerxía e alargarás a vida útil da batería.
- Emprega pilas alcalinas naqueles aparellos que teñan unha demanda enerxética alta, coma os xoguetes a pilas.
- Reutiliza pilas en aparellos que non precisen tanta enerxía. Por exemplo, os mandos a distancia, que requiren menos enerxía, poden funcionar coas pilas que xa non serven para o coche teledirixido.
- Emprega preferentemente pilas recargables, sobre todo naqueles aparellos de uso máis intensivo.
- Retira as pilas dos aparellos que non uses durante longos períodos de tempo. Evitarás a corrosión da pila e posibles danos no aparello.

**DESCOBRE!**

**Descobre canto aprendiches sobre a reciclaxe de pilas a través do seguinte xogo:**
**https://pilabot.gal/recursos/quizz-labirinto/**



# 3. CURIOSIDADES

## O FUTURO DAS PILAS

Son moitos os científicos que están a traballar para acadar unha pila máis eficiente tanto pola súa vida útil como pola minimización do seu impacto no medio.

As pilas e acumuladores do futuro xa se están a investigar na actualidade. Algúns exemplos:

- **Unha pila elaborada cun combustible biodegradable na que unha vez esgotado o reactivo a pila remata chea de azucre.**
- **Unha pila elaborada nun 90% de celulosa e un 10% de nanotubos de carbono que funcionan como eléctrodos. O seu aspecto é coma o dun anaco de papel de cor negra, é superlixeira e pódese encartar, recargar e funcionar baixo temperaturas extremas.**

## RECARGAS SOSTIBLES

En canto á recarga de pilas, existen algúns modelos de pilas recargables que utilizan fontes de enerxía alternativa variadas. Son unha opción moito máis ecolóxica e resultan moi útiles se te atopas nun lugar onde non hai enchufes ao teu arredor.

**INVESTIGA POLA TÚA CONTA**

**"As pilas do futuro"**

As pilas recargables mediante USB conéctanse a calquera porto USB e nun par de horas xa están listas para o seu uso, sen precisar doutro aparello para a súa carga.

As pilas con manivela son un tipo de pilas autónomas, que poderíamos recargar en calquera lugar. O seu funcionamento é moi sinxelo: a pila recárgase grazas á enerxía que se xera ao facer virar a manivela.

Estes son algúns exemplos de solucións sostibles que xa están dispoñibles no mercado para o seu uso na nosa vida cotiá.

## CARGADORES HÍBRIDOS

Dentro dos produtos que podemos atopar para manter un consumo enerxético responsable son os cargadores híbridos, que son capaces de aproveitar a enerxía do vento, do sol e da propia rede eléctrica para recargar as pilas

# 4. EXPERIMENTOS

## A PILA DE VINAGRE

Estamos acostumados a mercar as pilas nun establecemento comercial. Que che parecería fabricar coas túas propias mans unha pila que non contamina? Pois cun líquido que atopamos en case todas as cociñas poderemos levar a cabo esta actividade: **o vinagre!**

**MATERIAIS**

**1 vaso con vinagre**

**1 afialapis metálico**

**2 cables de cobre**

**1 LED ou un timbre dunha tarxeta de felicitación**

Esa substancia de cor marrón-clara que se bota ás ensaladas para aderezalas. O vinagre ten multitude de usos; ademais de aderezo, serve como conservante de alimentos, como repelente de mosquitos, de artigo de limpeza, debido ao seu carácter acedo, reacciona co carbonato cálcico polo que tamén é usado para a limpeza de cal en pequenos electrodomésticos como cafeteiras.

O vinagre, normalmente, é acedo acético máis auga. Este provén do alcol dun viño grazas á fermentación dunhas bacterias ás que lles gusta o osíxeno para vivir (bacterias aeróbicas). Grazas a este carácter acedo e á súa facilidade para adquirilo podemos facer varios experimentos. A continuación indicámosche os materiais e o procedemento para facer este experimento que implica unha reacción química.

### PROCEDEMENTO

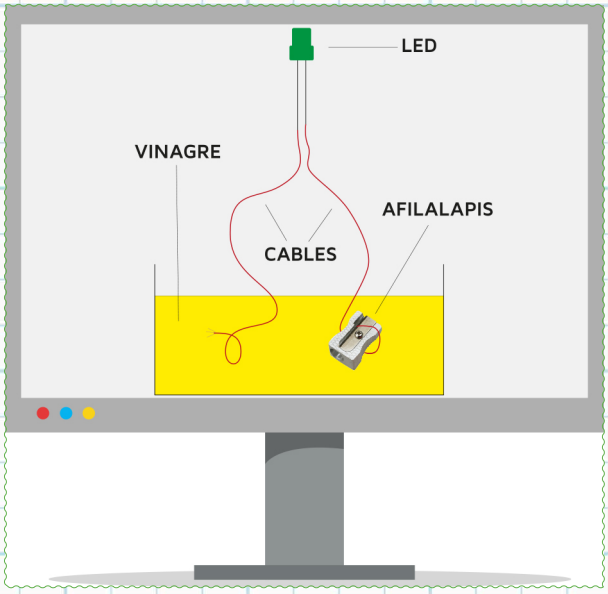
**1.** Cortamos dous anacos de cable eléctrico e pelamos os seus extremos.

**2.** Colle o primeiro cable e une un dos extremos ao LED e co outro extremo fai un lazo.

**3.** Colle o segundo cable e une un dos seus extremos ao LED e o outro, ao afialapis.

**4.** Introduce o lazo no vaso con vinagre.

**5.** Finalmente, introduce o afialapis no vaso con vinagre e observa o que sucede...



# A PILA DE VOLTA

Gustaríache sentir coma o inventor da pila voltaica? A finais do século XVIII, Alessandro Volta creou a primeira pila da historia seguindo o mesmo procedemento que che mostra-mos a continuación.

## MATERIAIS

**10 moedas de cobre do mesmo tamaño**

**1 vaso con auga**

**2 cables de cobre**

**sal**

**culler**

**papel de aluminio**

**papel absorbente**

**cinta illante**

**tesoiras**

## PROCEDEMENTO

**1.** Corta 10 círculos de papel de aluminio e outros 10 de papel absorbente cun tamaño equivalente ao diámetro das moedas.

**2.** Disolve 10 culleradas de sal no vaso de auga e axítao.

**3.** Mergulla na auga con sal cada un dos círculos de papel absorbente.

**4.** Nunha superficie plana, alterna os seguintes materiais: moeda-papel absorbente-papel de aluminio. Este conxunto forma unha pila.

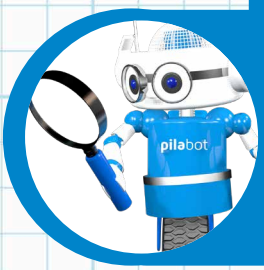
**5.** Segue apilando materiais, uns encima doutros, seguindo a orde anterior. Asegúrate que o último elemento é un círculo de papel de aluminio. Este conxunto de pilas forman unha batería.

**6.** Pela os extremos dos cables. Une un á parte superior e outro á parte inferior da batería con cinta illante.

**7.** Apaga as luces e une os extremos libres dos cables. Verás como se produce unha pequena faísca indicadora da presenza de electricidade.

A maior número de capas, maior voltaxe de pila. Proba a enchufar os cables a un pequeno LED... Fai a proba: será suficiente voltaxe para que se ilumine?

### INVESTIGA POLA TÚA CONTA




**Sabías que se pode crear unha pila a partir dun limón ou dunha pataca?** Coa axuda de dous elementos elaborados con metais diferentes, por exemplo unha moeda de cobre e un cravo bañado en zinc, pódese acadar unha corrente eléctrica ao conectalos cos limóns ou patacas, grazas aos acedos presentes no seu interior.

# REFERENCIAS-BIBLIOGRAFÍA:

http://www.erp-recycling.es

http://ecopilas.es

http://www.recypilas.com

http://sirga.xunta.gal

https://www.ecologiaverde.com/como-reciclar-las-pilas-1062.html

https://energizer.com/eu/spain/battery-history/

https://www.sogama.gal/

pilabot

XUNTA
DE GALICIA

Xacobeo 2027

ecopilas

European
Recycling
Platform

ECOLEC
BATERÍAS

UNIBAT
Responsabilidad
medioambiental