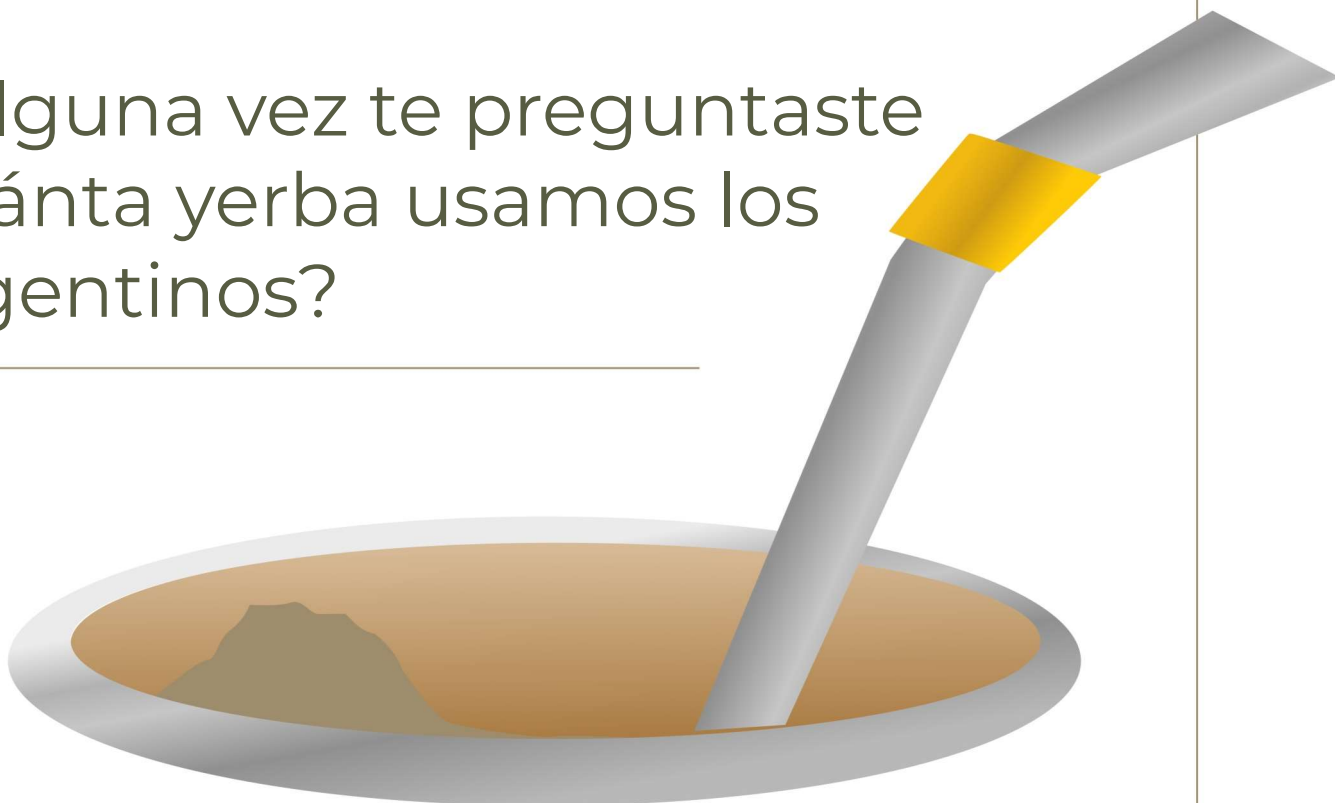




YERBA LAVADA, ENERGÍA ALMACENADA.

Por Florencia Jerez

¿Alguna vez te preguntaste
cuánta yerba usamos los
argentinos?



Según el Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM) en la Argentina se producen (para el mercado interno) entre 250.000.000 y 270.000.000 de kilos anuales. Sí, contaste bien todos los ceros: consumimos al año 270 **MILLONES de kilos** de yerba que, una vez que se lavó el mate, van directo a la basura (o al compost, idealmente). **¿Y si te dijera que podemos utilizar esa enorme cantidad de residuo para almacenar energía, pensarías que estoy loca?**

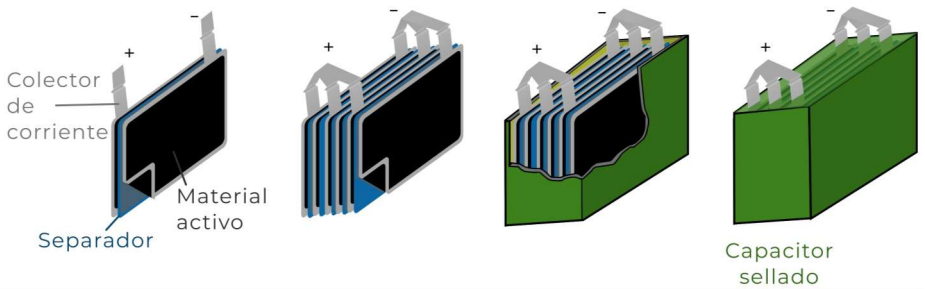
En los últimos años se habla cada vez más del uso de energías provenientes de fuentes renovables (eólica, solar, hidroeléctrica, geotérmica, mareomotriz, biomasa, etc.), de tal forma que puedan reemplazar el consumo de combustibles fósiles y así reducir el impacto que estos generan en el medio ambiente.

Una de las grandes problemáticas que tienen las energías renovables es su fluctuación en el tiempo: la energía eólica y la solar fotovoltaica son las más abundantes, pero su producción varía durante el día ya que se ve afectada por el clima y/o el horario. Esto dificulta su consumo directo y, por lo tanto, es necesario un sistema de almacenamiento que estabilice los picos de consumo y suministro. Este sistema debe ser híbrido y estar compuesto por una batería que almacene y entregue la energía de forma constante en el tiempo y un supercapacitor que absorba los picos de potencia estabilizando el suministro y alargando la vida útil de la batería.

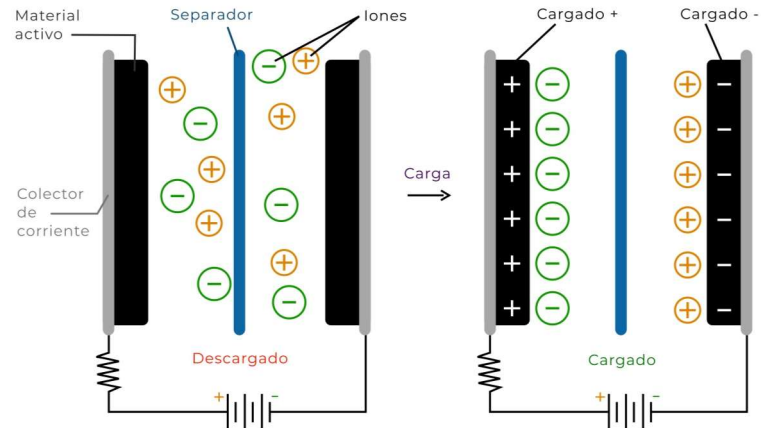
Producción diaria de energía renovable en la Argentina.

Un supercapacitor se construye de forma similar a un sándwich: dos chapitas (colectores de corriente), aisladas entre sí por un separador empapado en una solución que contiene especies cargadas que conducen la electricidad (**electrolito***), sobre las cuales se deposita lo que se conoce como material activo. Este último interacciona con los iones del electrolito, generando una corriente de electrones y permitiendo al dispositivo almacenar y entregar energía.

Como el almacenamiento de energía depende de un proceso superficial, **para obtener una cantidad de energía importante (densidad de energía) necesitamos tener mayor área de material activo.** A fin de obtener este resultado, se toman varios sándwiches (supercapacitores individuales) y se conectan de forma encadenada (serie), o se hace un sándwich muy largo y se enrolla. **Dependiendo de la utilidad que se le vaya a dar, estos arreglos pueden medir desde milímetros hasta varios centímetros de alto.**



Carga de un capacitor (simplificado).



Un supercapacitor almacena la energía en un campo eléctrico. Para cargar este dispositivo se lo “enchufa” a la corriente (se aplica una diferencia de potencial entre los colectores de corriente) y un lado queda con carga positiva (deficiencia de electrones) y el otro con carga negativa (exceso de electrones). Para llegar a un equilibrio, los iones positivos del electrolito “viajan” hacia el lado negativo y los iones negativos hacia el lado positivo, quedando sobre la superficie del material activo. De esta forma, se genera un potente campo eléctrico que le permite al supercapacitor almacenar la energía en forma de energía potencial. Cuando se descarga, tanto los electrones como los iones del electrolito tienden a volver rápidamente al estado original y la energía almacenada se libera en cuestión de segundos. Esta característica lo hace ideal para aplicaciones donde se requiere elevada potencia**, como por ejemplo en el arranque o frenada de autos eléctricos, robots autónomos, en el encendido de computadoras o celulares, etc.



La gran variedad de aplicaciones de estos dispositivos hace que continuamente se estén buscando opciones para lograr almacenar mayor cantidad de energía en menor masa y obtener sistemas de abastecimiento eléctrico más livianos. Esto se puede lograr utilizando

un material activo que sea muy poroso superficialmente,

es decir, que tenga una gran cantidad de agujeritos donde pueda contener a los iones del electrolito que migran cuando se carga el supercapacitor. El material más barato que cumple con esta característica es el

carbón activado.

El desarrollo de una tendencia mundial hacia el consumo responsable de los recursos naturales ha generado muchas investigaciones que buscan revalorizar residuos para reducir su impacto ambiental. Carbones activados obtenidos utilizando como materia prima residuos de paja de trigo, hojas de laurel, hojas de té, cáscara de nuez, algas, etc., han arrojado valores máximos de potencia y energía de hasta 23.000 W kg⁻¹ y 20 W h kg⁻¹ respectivamente [1]. Al parecer, los

carbones obtenidos de residuos de plantas

arrojan resultados prometedores para usarlos como material activo en supercapacitores.

RECURSOS



Movimiento de iones en la carga capacitor.



Núcleo de investigación INTELYMEC*.



Robots Autónomos INTELYMEC*.

ROBOTS A LA ESPERA DE UN SUPERCAPACITOR

Referencia:

[1] Song, X., Ma, X., Li, Y., Ding, L., Jiang, R., 2019. Tea waste derived microporous active carbon with enhanced double-layer supercapacitor behaviors. Appl. Surf. Sci. 437, 189-197. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2019.04.277>

Si nos ponemos a pensar,
acá en la Argentina, ¿qué residuo
podríamos usar para poder sintetizar un
material activo 100% argento? ¿De dónde
podríamos sacar tanto residuo verde para
quemar? La respuesta es sencilla:

yerba mate usada.

Si revisamos nuestras rutinas, nos
levantamos, tomamos mate. Llegamos a la
oficina (o al lugar del hogar que utilicemos
como oficina en estos tiempos
pandémicos), preparamos el mate y
arrancamos. A media mañana, cambiamos
la yerba, seguimos tomando. Terminamos
de almorzar ¿qué nos preparamos? otro
mate. Y así, a lo largo del día, repetimos el
ritual una y otra vez. Y los 270 millones de
kilos de yerba mate que se producen y
consumen en la Argentina, junto con
bastante agua absorbida, van directo a la
basura.

YERBA
HÚMEDA



Mechero
30 minutos.

YERBA
CALCINADA



Por suerte,
junto con mis tutoras de doctorado, la Dra.
Marcela A. Bavio y la Dra. Pamela B.
Ramos, desde 2019 venimos trabajando
sobre esto: utilizar la yerba mate usada
para sintetizar carbones útiles para
almacenar energía en supercapacitores.
En conjunto estamos avanzando en la
confección de un proceso manejable a
gran escala que nos permita recuperar y
preparar la yerba mate usada para la
síntesis de estos materiales y emplearlos
en el armado de un supercapacitor útil
para los robots autónomos que posee el
núcleo de investigación INTELYMEC. Hasta
el momento, los resultados preliminares
mostraron que los carbones obtenidos
tienen un desempeño adecuado para su
uso en supercapacitores y, si bien aún
queda mucho camino por recorrer,

estamos seguras de que
llegaremos a destino.

Mientras tanto, ustedes sigan generando
materia prima (nosotras el valor
agregado), pero cada uno con su mate.

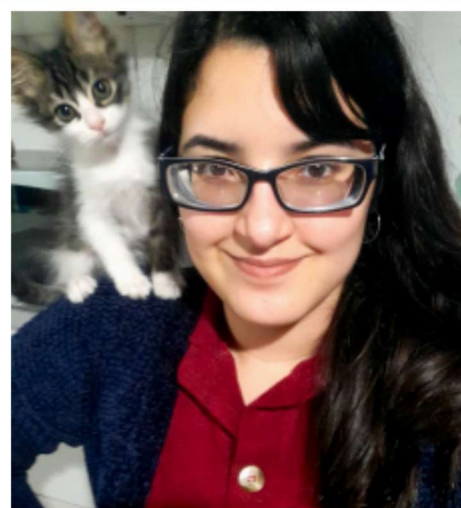


Florencia Jerez

FLORENCIA ES INGENIERA QUÍMICA. DESDE 2017 INVESTIGA SOBRE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN SUPERCAPACITORES.

ACTUALMENTE, EN EL MARCO DE UNA BECA DOCTORAL CONICET, SE DEDICA A REVALORIZAR RESIDUOS ORGÁNICOS COMO LA YERBA MATE Y EL CAÑAMO UTILIZÁNDOLOS COMO MATERIA PRIMA EN LA OBTENCIÓN DE CARBONES ELECTROQUÍMICAMENTE ACTIVOS.

EN SUS TIEMPOS LIBRES ES CANELA TEJIDOS.



¡Encontrala en sus redes!

**Twitter: JerezFlorescial
Instagram: florenciajerez_**

