

## BATERÍAS DE ZINC Y QUITINA: TECNOLOGÍA PROMETEDORA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

### INTRODUCCIÓN

En el contexto del crecimiento de las energías renovables, el almacenamiento de energía se ha vuelto crucial para aprovechar al máximo estas fuentes limpias y garantizar un suministro constante. Las baterías desempeñan un papel fundamental en el almacenamiento y liberación eficiente de energía. Una tecnología emergente que ha despertado gran interés es la combinación de zinc y quitina en las baterías, lo que promete ventajas significativas en términos de costos, seguridad y sostenibilidad. En este artículo, examinaremos en detalle las características de las baterías de zinc y quitina, y exploraremos los últimos avances y referencias actualizadas en este campo.

### 1. BATERÍAS DE ZINC Y QUITINA: PRINCIPIOS BÁSICOS

La quitina es un polisacárido, componente fundamental de varios organismos en particular del exoesqueleto de los artrópodos, tales como los crustáceos o los insectos, y también en las estructuras de hongos. La quitina es la responsable de la dureza y rigidez que protege a estos organismos. Esta sustancia ha sido estudiada en recientes años y se ha demostrado que posee propiedades muy versátiles y que incluso servirán para reemplazar al litio de las baterías.

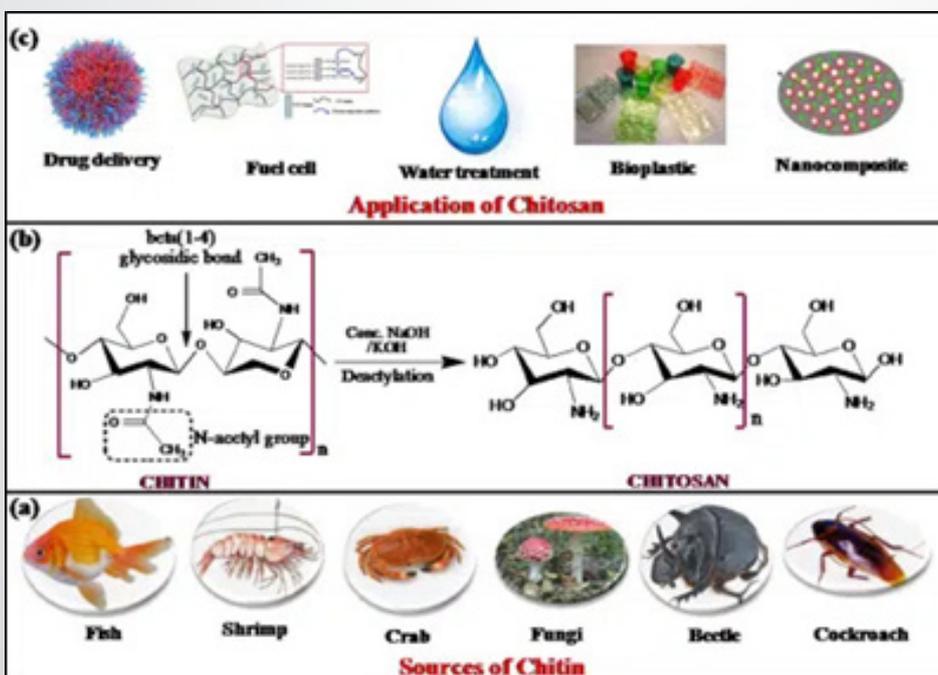


Imagen 1:  
Fuentes de quitina y aplicaciones

Las baterías de zinc y quitina se basan en la combinación de zinc (Zn) y quitina. El zinc actúa como ánodo, mientras que la quitina se utiliza como el material del cátodo en estas baterías. Estos dos componentes son abundantes, no tóxicos y de bajo costo, lo que los hace altamente atractivos para aplicaciones de almacenamiento de energía a gran escala.

Durante la descarga de la batería, los iones de zinc se oxidan en el ánodo, liberando electrones y generando iones de zinc en el electrolito. Estos iones de zinc luego migran hacia el cátodo a través del electrolito, donde ocurre una reacción electroquímica con la quitina, liberando la energía almacenada. Durante la carga, la corriente eléctrica se invierte y los iones de zinc se depositan nuevamente en el ánodo, listos para el próximo ciclo de descarga.

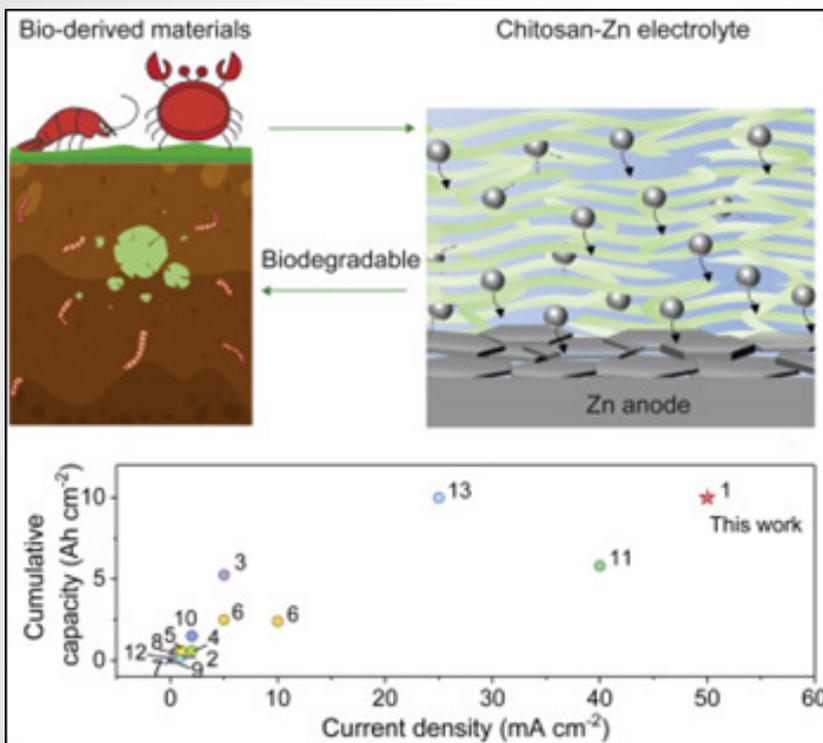


Imagen 2:

Esquema básico de batería de quitina y zinc y desempeño

## 2. VENTAJAS DE LAS BATERÍAS DE ZINC Y QUITINA

Las baterías de zinc y quitina ofrecen varias ventajas significativas en comparación con otras tecnologías de almacenamiento de energía. Estas son algunas de las ventajas clave respaldadas por estudios e investigaciones recientes:

## 2.1. Abundancia y Bajo Costo

El zinc es un elemento ampliamente disponible en la corteza terrestre, lo que garantiza un suministro abundante y estable de materia prima. Además, la quitina se puede obtener de fuentes renovables, como los residuos de la industria alimentaria y la acuicultura. Un estudio publicado en la revista "Small Methods" en 2022 indica que los materiales basados en quitina pueden ser obtenidos de manera económica y sostenible (Li et al., 2022).

## 2.2. Seguridad y Sostenibilidad

A diferencia de las baterías convencionales de iones de litio, las baterías de zinc y quitina son inherentemente más seguras debido a la falta de materiales tóxicos y altamente inflamables en su composición. Esto reduce los riesgos asociados con fugas, incendios y explosiones. Además, tanto el zinc como la quitina son biodegradables, lo que facilita su disposición final y minimiza el impacto ambiental. Estudios como el publicado en la revista "Chemical Engineering Journal" en 2020 destacan la biodegradabilidad y la sostenibilidad de las baterías de zinc y quitina basadas en hidrogeles de quitina (Xu et al., 2020).

## 2.3. Alta Capacidad Energética

Las baterías de zinc y quitina tienen una alta densidad energética, lo que significa que pueden almacenar una cantidad significativa de energía en un volumen reducido. Esto las hace adecuadas para aplicaciones que requieren una alta densidad de energía, como el almacenamiento de energía renovable a gran escala o la electrificación de vehículos. Un estudio publicado en "Journal of Energy Chemistry" en 2021 destaca el potencial de los materiales basados en quitina para mejorar la capacidad y el rendimiento de las baterías de zinc (Li et al., 2021).

## 2.4. Larga Vida Útil

Las baterías de zinc y quitina han demostrado tener una vida útil prolongada, lo que las hace adecuadas para aplicaciones que requieren ciclos de carga y descarga frecuentes. Además, estas baterías muestran una buena estabilidad química, lo que reduce la degradación de los materiales y aumenta su vida útil en comparación con otras tecnologías de almacenamiento de energía.



**Imagen 3:**

Residuos de camarón para extracción de quitina

### 3. ÚLTIMOS AVANCES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

La investigación en el campo de las baterías de zinc y quitina ha avanzado rápidamente en los últimos años, y se han logrado importantes avances en términos de rendimiento y eficiencia. Los investigadores han explorado diferentes estrategias para mejorar la capacidad, la estabilidad y la eficiencia de estas baterías.

Investigadores del Centro para la Innovación en Materiales de la Universidad de Maryland (Estados Unidos), han realizado importantes avances en el estudio de esta nueva tecnología. El más relevante han demostrado, el compuesto en el que interviene la quitina adquiere las propiedades fisicoquímicas idóneas para ser utilizado en la producción del electrolito de las baterías. Además, su eficiencia más allá de las primeras 400 horas de utilización es del 99,7%, lo que sobre el papel podría contribuir a la dilatación de la vida útil de las baterías.

En la actualidad, se están investigando nuevos materiales y métodos de síntesis para mejorar la estructura y las propiedades electroquímicas de la quitina. Por ejemplo, un estudio publicado en "Nano Energy" en 2020 revela avances en la comprensión de los mecanismos de almacenamiento de carga en las baterías de zinc y quitina (Shi et al., 2020). Se están desarrollando materiales híbridos que combinan la quitina con otros componentes para aumentar la capacidad y la estabilidad de las baterías.

Además, se están realizando esfuerzos para mejorar la eficiencia de carga y descarga de las baterías de zinc y quitina, así como para aumentar su vida útil mediante el desarrollo de nuevos electrolitos y sistemas de gestión de energía más eficientes.

En cuanto a las aplicaciones, las baterías de zinc y quitina muestran un gran potencial en el ámbito del almacenamiento de energía renovable a gran escala, así como en aplicaciones de movilidad eléctrica. Estas baterías podrían desempeñar un papel clave en la transición hacia un sistema energético más limpio y sostenible.



**Imagen 4:**

## Pack de baterías para aplicaciones de electromovilidad

La quitina es el segundo polisacárido más abundante en la biosfera, solo superado por la celulosa, por el momento no se puede determinar si es posible obtenerlo en la cantidad necesaria que satisfaga a la demanda global que se generaría de viabilizarse esta tecnología a nivel comercial así como una producción armoniosa con el medio ambiente Y tampoco si es posible afrontar su obtención de una forma respetuosa con el medioambiente.

## 4. CONCLUSIONES

Las baterías de zinc y quitina representan una tecnología prometedora en el campo del almacenamiento de energía. Su combinación de bajo costo, seguridad, sostenibilidad y alta capacidad energética las convierte en una alternativa atractiva a las tecnologías de almacenamiento convencionales. La investigación continua y los avances en este campo respaldan su potencial para desempeñar un papel importante en la aceleración de la adopción de energías renovables y en la creación de un futuro más sostenible.

Está pendiente demostrar si es factible y viable al pasar del laboratorio a la producción comercial, y de ser así, esta tecnología podría tener un impacto considerable y relevante a nivel global

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Li, Z., Wu, J., Wang, Y., Lu, Z., Liu, J., He, Y., & Liu, S. (2022). Advanced Chitin-Based Materials for High-Performance Flexible Zinc-Ion Batteries. *Small Methods*
2. Li, C., Shi, Y., Wang, Y., Wu, X., Xu, Y., Dong, C.,... & He, Y. (2021). From chitosan to chitin: Facile synthesis of chitin-derived hierarchical porous carbon and its application in flexible solid-state supercapacitors and flexible zinc-ion batteries. *Journal of Energy Chemistry*
3. Xu, Y., Dong, C., Li, C., Wang, Y., Liu, J., Wu, X.,... & He, Y. (2020). A novel biodegradable flexible zinc-ion battery based on chitin hydrogel films. *Chemical Engineering Journal*
4. Shi, Y., Li, C., Wang, Y., Liu, J., Wu, X., Dong, C.,... & He, Y. (2020). Unveiling the charge storage mechanism in biodegradable chitin-based zinc-ion battery. *Nano Energy*
5. Wu, Meiling et al. (2022) Sustainable chitosan-zinc electrolyte for high-rate zinc-metal batteries. *Matter*

Autor : Ing. Jesús Aragonéz - Directo Adjunto

Edición : Lic. Dara Carrion Contreras, Responsable de Marketing e Imagen Corporativa

### ¡Contáctanos!

**Celular** : 998368833

**Correo** : citeenergia@citeenergia.com.pe

**Dirección** : Mz. G Lote 2 y 3 Parque Industrial Ancón

## CITE energía

Lima / Silicon Technology



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

