I. TÍTULO

MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE PILAS ORGÁNICAS BASADAS EN CAÑA PANELERA, CÁSCARA DE PLÁTANO Y SEMILLA DE AGUACATE

II. SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención está relacionada con el área de energías renovables y tratamiento de desechos en búsqueda de la mitigación de la contaminación del medio ambiente. En particular el aprovechamiento de los desechos orgánicos puede ser estudiado desde las diferentes ramas de la ingeniería; abordando los aspectos de valor de la invención, posibilidades de comercialización en la industria energética por parte de los ingenieros industriales, evaluando los aspectos científicos y técnicos, desde la ingeniería física e ingeniería de materiales. Esta invención también requiere un análisis desde el área de ingeniería ambiental, ya que su aporte más relevante se centra en la mitigación del efecto medioambiental de la actualidad.

III. RESUMEN

El consumo energético ha tenido un crecimiento elevado en los últimos años (UPME, 2019), los problemas por los que ha pasado el petróleo, la escasez de recursos fósiles y el problema de contaminación ambiental generado por el uso de materiales contaminantes en la generación de energía eléctrica y la composición de metales pesados en sistemas de almacenamiento como pilas y acumuladores (PIRS, 2008), ha evidenciado la necesidad de considerar alternativas que mitiguen los daños causados al medio ambiente, desde los aspectos internos que conllevan a la producción de fuentes de generación y almacenamiento de energía, haciendo uso de los avances científicos por medio del uso de la nanotecnología. La presente invención proporciona el desarrollo de pilas orgánicas basadas en caña panelera, cáscara de plátano y semilla de aguacate.

IV. ESTADO DE LA TÉCNICA

Desde el año 2006 hasta el año 2020 se han realizado estudios relacionados con sistemas de almacenamiento de energía eléctrica, estos plantean investigaciones con objetivo de mitigar los efectos sobre el medio ambiente y aumentar la eficiencia de funcionamiento en los dispositivos de almacenamiento energético. La mayoría de estudios publicados en artículos científicos se basan en la utilización de nuevas tecnologías y materiales potencialmente eficientes que cumplan con diferentes características para la producción de nuevos dispositivos.

En países del continente europeo como Israel, Rusia y Turquía durante los años 2010, 2016 y 2019 se estudian las capacidades eléctricas del aguacate y el plátano, encontrando algunas perspectivas de los materiales para su utilización en superconductores, se analizan también algunos métodos de extracción para la producción de quitosano y calcio.

Los países americanos como Brasil, Cuba, USA, México, durante los años 2006, 2011, 2012, 2013, 2016 y 2020 estudian los componentes del aguacate (cáscara) y la caña panelera, buscando aplicaciones en las diferentes áreas de la ciencia, utilizando procesos de extracción y análisis complejos para la obtención de compuestos específicos de los materiales, además se desarrolla ánodos a partir de carbones extraídos de la caña, obteniendo resultados prometedores para la aplicación en baterías con varios ciclos de descarga, las investigaciones realizadas en estos países brindan alternativas para la producción de sistemas de almacenamiento eficientes, además la utilización de materiales orgánicos para la obtención de carbones empieza a brindar alternativas de baja contaminación sobre el medio ambiente.

Los países africanos como Sudáfrica, Egipto, Nigeria, Etiopia y Argelia durante los años 2015, 2016, 2018 y 2019, estudian la caña panelera para posibles aplicaciones como compuesto antimicrobiano, se realizan comparaciones de celulosa extraída de caña y cáscara de plátano, se utiliza síntesis de nanopartículas de oro a partir del fruto del aguacate y se extrae carbones de este para remover tintes acuosos en celdas solares. La aplicación de carbones extraídos de materiales orgánicos empieza a tomar valor en la investigación científica aplicada a las diferentes áreas de la ciencia, ya que sus propiedades ópticas, vibracionales y eléctricas prometen mucho en los diferentes campos.

Finalmente en el continente asiático se encuentra más variedad de estudios acerca de los temas de interés, en países como China, Malasia, Pakistán, Irak, Indonesia, India y Japón se plantea prototipos de celdas electroquímicas usando como electrolito una solución acuosa de colorante naranja y los componentes se integran en un recipiente de vidrio de 4 y 2 cm de longitud y diámetro respectivamente, se estudia nanoestructuras hibridas compuestas por nanopuntos de óxido de zinc de tamaños menores a 5 nm con carbono, se busca almacenar energía electroquímica por medio de nanobarras de ZnS ultrafinas enraizadas en los poliedros de carbono, evaluados como ánodos en baterías de ion litio, logrando una alta estabilidad mecánica y generando vías de transporte electrónico.

En los últimos años también empiezan a tomar importancia en el campo investigado, las estructuras metal orgánicas (MOF), que generan altas capacidades y densidades de energía, además presentan alta flexibilidad mecánica. De esta manera se encuentran varios vacíos en los trabajos realizados que se enfocan en lograr mayores eficiencias de capacidad electroquímica en el almacenamiento de energía eléctrica, dejando de lado factores importantes como: alta potencia, alta densidad de energía y su disminuido efecto sobre el medio ambiente, el carbón activo planea ser una promesa en esta área abordando los temas antes nombrados, aun así, los costos tan altos de producción y procesamiento, hacen que las perspectivas pierdan valor en la escalabilidad de las aplicaciones de las investigaciones desarrolladas.

En cuanto a procesos que salen de estudios investigativos de laboratorio, en particular a invenciones por medio de la declaración de patentes, se encuentra: una novedosa batería que incluye en su estructura, la presencia de óxido de plata, esta invención se encuentra en la biblioteca de la página “patentscope” con el número (AU2015210437). En la base de datos de la Superintendencia de Industria y Comercio, se encuentran invenciones tales como: pilas electroquímicas alcalinas de cinc y dióxido de manganeso (92135480), un anillo aislante para eliminar el corto interno en pilas primarias (08038525) y pilas electroquímicas con un electrolito de carbonato fundido (92134756).

V. DESCRIPCIÓN BREVE

El estudio de alternativas a los problemas ambientales actuales de la sociedad ha sido la base para iniciar investigaciones en diversos campos de la ciencia. La búsqueda de nuevos dispositivos que mejoren la eficiencia de los sistemas actuales es algo común de encontrar en la literatura científica, el sector energía es un ejemplo claro, ya que durante los últimos 20 años se ha presentado una creciente producción de artículos científicos que abordan temáticas asociadas a la eficiencia energética, biocombustibles, minería, materiales, energías renovables, hidrocarburos, energía y potencias, gestión energética, y otros aspectos ligados al desarrollo tecnológico, políticas y movilidad sostenible (Jiménez F.N et al., 2019); aun así, el desarrollo científico ligado a la generación de patentes con aplicaciones prometedoras en la sociedad, es un barrera que no se ha logrado superar.

Es así como la presente invención plantea la fabricación de pilas orgánicas basadas en caña panelera, cáscara de plátano y semilla de aguacate. De esta manera es importante resaltar que el uso de materiales orgánicos, específicamente los desechos generados de estos a partir de las actividades del diario vivir de los hogares de nuestra nación, es innovador ya que vienen a reemplazar materiales que generan alta contaminación medio ambiental como el amonio y el dióxido de manganeso, además la alta demanda de artefactos de uso cotidiano como la linterna, mando de tv o consola, cámaras fotográficas, juguetes, relojes, generan una gran cantidad de desechos tóxicos, que a pesar de contar con metodologías de buena manipulación y manejo, siguen generando efectos de contaminación irreversible sobre el medio ambiente, por otro lado la gestión de residuos de baterías contiene un panorama que no es para nada alentador, se estima que hasta el 2010 el residuo promedio anual de baterías domésticas fue de 11.000 toneladas, de las cuales 8.000 de estas corresponden a zinc-carbono (CERÓN, 2018).

En este orden de ideas, la presente invención aborda el factor económico, por medio de un proceso menos complejo a lo conocido en el estado de la técnica, aborda también el factor medioambiental, con la utilización de los desechos de los materiales orgánicos propuestos, que reemplazan los compuestos contaminantes, antes nombrados. Además, la presencia de un electrolito que utiliza nanotecnología y un agente estabilizante como el polietilenglicol

que brinda estabilidad en la composición interna de la pila, para mantener eficiencias superiores en diferentes condiciones, ya que su punto donde presentaría congelamiento de las soluciones internas está por debajo de los 0 °C, mientras que el punto donde se presentaría evaporación de la solución, está cercano a los 250 °C.

Así, la invención desarrollada se basa en la innovación desde la simplicidad de procesos que van acompañados de bajo efecto medioambiental y que generan eficiencias muy cercanas a las de los dispositivos de este tipo que actualmente se encuentran en el mercado, con eficiencias superiores al 83 % con voltajes iniciales de 1.07 V a 1.18 V para los dispositivos fabricados, que además presentan tiempos de estabilidad bajo funcionamiento de 25 a 50 s.

De esta manera se plantea dispositivos que proyectan su funcionamiento a altas capacidades por altos tiempos de vida útil, logrando así, el máximo aprovechamiento de las propiedades ópticas que aportan los compuestos orgánicos al reaccionar con la solución electrolítica propuesta y que lleva en su estructura, nanopartículas de plata, solucionando además aspectos internos de los dispositivos como: degradación y almacenamiento eficiente de energía, incluso los dispositivos fabricados presentan una masa máxima de 4.32 g, este resulta ser menor a las que comúnmente se encuentra en el mercado.

VI. DESCRIPCIÓN DETALLADA

El método de fabricación de pilas orgánicas basadas en caña panelera, cáscara de plátano y semilla de aguacate se compone de tres etapas: 1. Tratamiento de materiales orgánicos, 2. Formación del compuesto electrolítico y 3. Fabricación de pilas orgánicas. El detalle de la invención se describe a continuación.

Etapa 1. Tratamiento de los materiales orgánicos

Se toman los materiales orgánicos propuestos (Caña Panelera, Cáscara de Plátano y Semilla de Aguacate), se someten a secado en horno a 58 °C – 62 °C durante 94 h – 98 h, para eliminar el exceso de humedad, luego se someten a macerado en un mortero y tamizaje con una malla de 0.8 mm – 1.2 mm de ancho de poro.

Etapa 2. Formación del compuesto electrolítico

A partir de los materiales orgánicos previamente tratados con el proceso mostrado en la etapa 1, se conforma el compuesto electrolítico, que contiene los materiales orgánicos, cloruro de zinc, cloruro de sodio y un electrolito compuesto de nanopartículas de plata, polietilenglicol y grafito. Se agregan los componentes en los siguientes rangos de relación; 0.3 mL - 0.7 mL de cloruro de zinc, 0.25 g - 0.65 g de cloruro de sodio, 1 g -1.4 g de material orgánico y 0.8 mL – 1.2 mL de electrolito.

Etapa 3. Fabricación de pilas orgánicas

En casquetes de zinc, se agrega una capa de material aislante en el interior, se ingresa el compuesto electrolítico resultante de la etapa 2 del proceso, y en el centro del dispositivo se agrega una barra de carbono, teniendo en cuenta las composiciones mostradas en la tabla 1, sobre una masa total de 4.32 g.

Tabla 1. Composición porcentual en masa de pilas orgánicas fabricadas

Componentes	*Porcentaje en masa (%)*
Barra Carbono	10.3 - 14.3
Casquete	47.5 - 51.5
Compuesto Electrolítico	36.2 - 40.2

La invención presenta valores preferentes que se describen a continuación:

Se toman los materiales orgánicos propuestos (Caña Panelera, Cáscara de Plátano y Semilla de Aguacate), se someten a secado en horno a 60 °C durante 96 h, para eliminar el exceso de humedad, luego se someten a macerado en un mortero y tamizaje con una malla de 1 mm de ancho de poro.

A partir de los materiales orgánicos previamente tratados con el proceso mostrado en la etapa 1, se conforma el compuesto electrolítico, que contiene los materiales orgánicos, cloruro de zinc, cloruro de sodio y un electrolito compuesto de nanopartículas de plata, polietilenglicol y grafito. Se agregan los componentes en los siguientes rangos de relación; 0.5 mL de cloruro de zinc, 0.45 g de cloruro de sodio, 1.2 g de material orgánico y 1 mL de electrolito.

En casquetes de zinc, se agrega una capa de material aislante en el interior, se ingresa el compuesto electrolítico resultante de la etapa 2 del proceso, y en el centro del dispositivo se agrega una barra de carbono, teniendo en cuenta las composiciones mostradas en la tabla 2, sobre una masa total de 4.32 g.

Tabla 2. Composición porcentual preferente en masa de pilas orgánicas fabricadas

Componentes	*Porcentaje en masa (%)*
Barra Carbono	12.3
Casquete	49.5
Compuesto Electrolítico	38.2

VII. DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En la figura 1 se aprecia el diagrama del tratamiento realizado a los materiales orgánicos (Caña Panelera, Cáscara de Plátano y Semilla de Aguacate), estos materiales se someten a secado en horno para eliminar los excesos de humedad y su estructura se vuelva frágil para el tratamiento posterior que hace referencia a macerado en mortero y tamizaje para obtener anchos constantes en los granos que componen los polvos que finalmente se obtienen.

La figura 2, presenta el diagrama de preparación del compuesto electrolítico, correspondiente a la segunda etapa del proceso de invención planteado. Se parte de los materiales orgánicos previamente tratados térmicamente, a continuación, se agrega cloruro de zinc, cloruro de sodio y electrolito.

La figura 3, muestra la finalización del proceso de fabricación de las pilas orgánicas, correspondiente a la etapa 3. En esta etapa se parte del cátodo del sistema, tomando los casquetes de zinc, se agrega un material aislante en su entorno interno, se aplica el compuesto electrolítico en el interior y en el centro del dispositivo se ingresa el ánodo que corresponde a una barra de carbono.

VIII. DIBUJOS

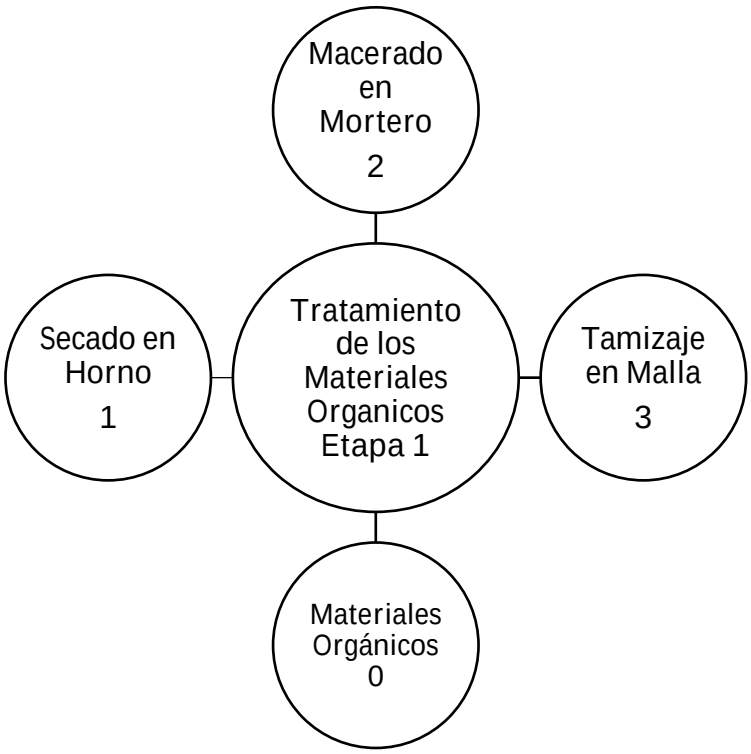

Figura 1.

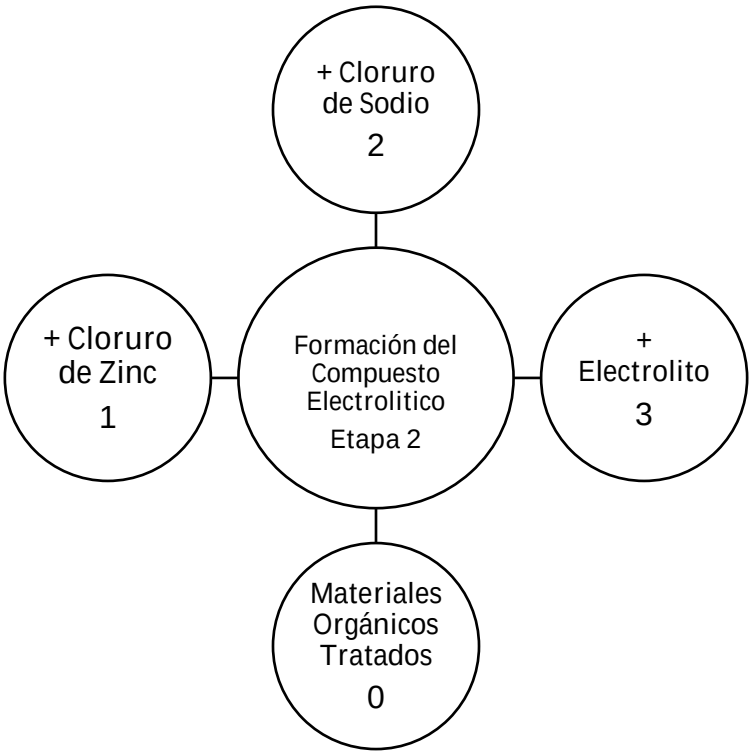
+ Cloruro
de Sodio
2
+ Cloruro
de Zinc
1
Formación del
Compuesto
Electrolitico
Etapa 2
+
Electrolito
3
Materiales
Orgánicos
Tratados
0

Figura 2.

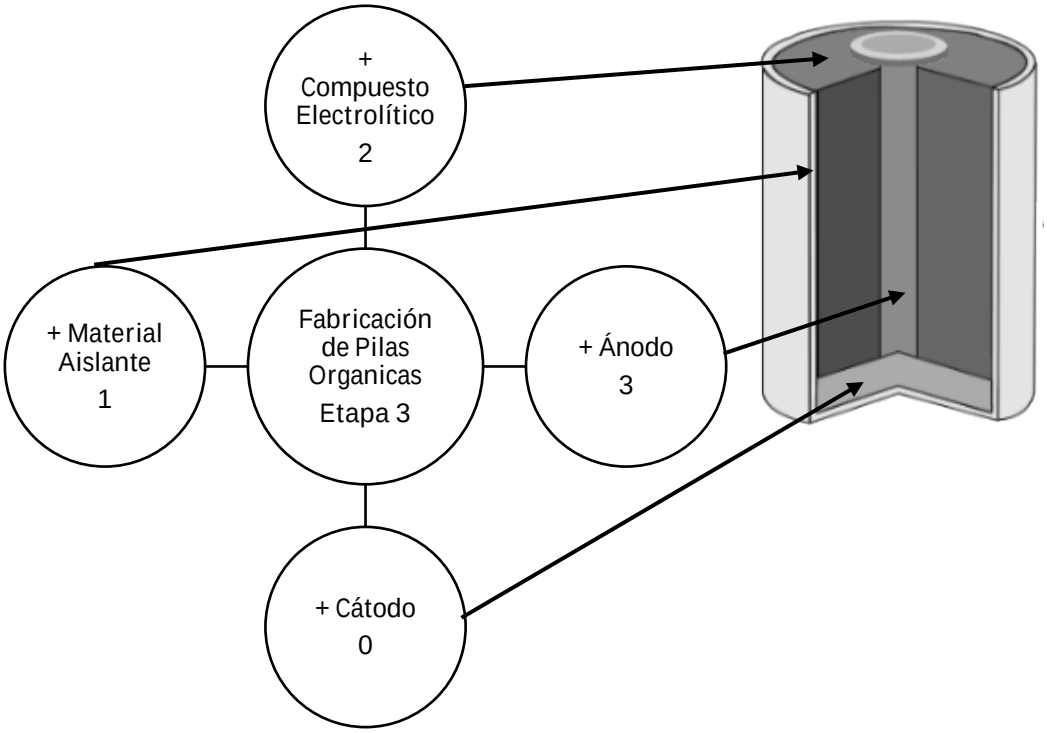
+
Compuesto
Electrolítico
2
+ Material
Aislante
1
Fabricación
de Pilas
Organicas
Etapa 3
+ Ánodo
3
+ Cátodo
0

Figura 3.

IX. REIVINDICACIONES

1. Método de fabricación de pilas orgánicas basadas en caña panelera, cáscara de plátano y semilla de aguacate caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

a. Etapa 1. Tratamiento de los materiales orgánicos: Se toman los materiales orgánicos propuestos (Caña Panelera, Cáscara de Plátano y Semilla de Aguacate), se someten a secado en horno a 58 °C – 62 °C durante 94 h – 98 h, para eliminar el exceso de humedad, luego se someten a macerado en un mortero y tamizaje con una malla de 0.8 mm – 1.2 mm de ancho de poro.

b. Etapa 2. Formación del compuesto electrolítico: A partir de los materiales orgánicos previamente tratados con el proceso mostrado en la etapa 1, se conforma el compuesto electrolítico, que contiene los materiales orgánicos, cloruro de zinc, cloruro de sodio y un electrolito compuesto de nanopartículas de plata, polietilenglicol y grafito. Se agregan los componentes en los siguientes rangos de relación; 0.3 mL - 0.7 mL de cloruro de zinc, 0.25 g - 0.65 g de cloruro de sodio, 1 g -1.4 g de material orgánico y 0.8 mL – 1.2 mL de electrolito.

c. Etapa 3. Fabricación de pilas orgánicas: En casquetes de zinc, se agrega una capa de material aislante en el interior, se ingresa el compuesto electrolítico resultante de la etapa 2 del proceso, y en el centro del dispositivo se agrega una barra de carbono, teniendo en cuenta los datos mostrados en la tabla 1, donde se tiene las composiciones de masa de las pilas orgánicas expresadas en rangos de porcentaje en masa correspondientes a: barra de carbono de 10.3% a 14.3%, casquete de 47.5% a 51.5% y compuesto electrolítico de 36.2% a 40.2%., sobre una masa total de 4.32 g.

2. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque de forma preferente, los materiales orgánicos se someten a secado en horno a 60 °C durante 96 h.

3. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la malla de tamizaje preferente es de 1 mm de ancho de poro.

4. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque los rangos de relación preferentes de los componentes son 0.5 mL de cloruro de zinc, 0.45 g de cloruro de sodio, 1.2 g de material orgánico y 1 mL de electrolito.

5. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque las composiciones preferentes en masa de las pilas orgánicas expresadas en porcentaje en masa son: barra de carbono 12.3%, casquete 49.5% y compuesto electrolítico 38.2%.