

Manizales, 13 de febrero de 2024

**MZ.1-013-017-2024**

Señores

**DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES**

Superintendencia de Industria y Comercio

**Asunto:** Respuesta al Oficio No. 18704 de 14 de noviembre de 2023, dentro del trámite de patente de invención del expediente NC2020/0015292

**NATALIA LUCIA VÉLEZ TABORDA**, identificada con cédula de ciudadanía 43.550.311 de Medellín, con tarjeta profesional 126.288, en mi condición de apoderada de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MANIZALES**, identificada con NIT No. 899.999.063, para el trámite de solicitud de patente de invención con el número de expediente NC2020/0015292, me permito presentar la respuesta al requerimiento de examen de fondo, trasladado mediante el Oficio No. 18704 de 14 de noviembre de 2023, en los siguientes términos:

## **1. ANTECEDENTES**

**Primero.** La Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales solicitó la patente para la invención denominada “Método de fabricación de un electrolito basado en nanopartículas de plata”, a la cual le correspondió el consecutivo NC2020/0015292.

**Segundo.** La solicitud de patente se publicó en la Gaceta de la Propiedad Industrial No. 923 del 8 de abril de 2021, sin que se presentaran oposiciones de terceros.

**Tercero.** El 15 de junio de 2021 se realizó el pago del examen de patentabilidad

**Cuarto.** La Superintendencia de Industria y Comercio emitió el Oficio No. 18704 de 14 de noviembre de 2023, correspondiente al resultado del examen de patentabilidad.

## 2. MODIFICACIÓN A LAS REIVINDICACIONES

Se reorganiza el contenido de las reivindicaciones únicamente con el objeto de dar mayor claridad y orden al objeto reclamado. Asimismo, la reivindicación 8 se divide en dos, teniendo en cuenta que la materia reclamada corresponde a dos condiciones del método distintas. Así las cosas, toda la materia reclamada ya ha sido estudiada por la Entidad en el Oficio trasladado y no implica ampliación de materia.

## 3. ARGUMENTOS RELACIONADOS CON LA DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD DE PATENTE

La Superintendencia de Industria y Comercio refiere que *“el capítulo descriptivo de la solicitud, este no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa, para que una persona capacitada en la materia pueda ejecutarla”*, lo anterior porque *“no proporciona pruebas técnicas sólidas, ejemplos concretos ni resultados concluyentes que respalden que el método de fabricación de un electrolito basado en nanopartículas de plata reclamado, presente eventuales ventajas en comparación con los métodos conocidos en el estado de la técnica”*.

Al respecto, si bien no se presentan resultados comparativos con otros métodos, la invención divulga todas las características, esto es todas las etapas y condiciones del método reclamado, para que una persona del oficio normalmente versada en la materia la reproduzca sin necesidad de investigación adicional. Como se explicará adelante, las ventajas son evidentes, razón por la cual no es necesario presentar pruebas técnicas que permitan comparar con los métodos del estado de la técnica.

No obstante, las nanopartículas de plata obtenidas conforme al método de la invención se caracterizaron mediante las técnicas de UV-vis obteniendo así la información óptica y morfológica, mientras que el electrolito obtenido se caracterizó por las técnicas de FTIR y UV-vis, obteniendo de esta forma la información vibracional y óptica.

Se adjunta como anexo la caracterización de las nanopartículas de plata y el electrolito de la presente invención.

#### 4. ARGUMENTOS FRENTE AL ESTADO DE LA TÉCNICA

La Superintendencia de Industria y Comercio refiere que el estado de la técnica cercano a la invención está conformado por los documentos D1 (CN111670912) y D2 (CN107008921). Sin embargo, el documento D1 emplea óxido de grafeno, muy diferente al polvo de grafito, asimismo, la técnica empleada en D1 corresponde a síntesis hidrotermal por microondas, proceso que no se emplea en la presente invención; mientras que el documento D2 se refiere exclusivamente a la obtención de nanopartículas de plata y, en general, dichos documentos se refieren a métodos muy diferentes al reclamado por mi poderdante.

#### 5. ARGUMENTOS EN RELACIÓN CON EL EXAMEN DE PATENTABILIDAD

##### 5.1. Novedad

La Superintendencia de Industria y Comercio reconoce la novedad de la invención, criterio que se comparte con la Entidad, toda vez que nada en el estado de la técnica divulga todas y cada una de las características del objeto reclamado.

##### 5.2. Nivel inventivo

Según la Entidad, la invención carece de nivel inventivo frente a las divulgaciones de los documentos D1 y D2. Sin embargo, el método reclamado no se puede obtener a partir de las enseñanzas del arte previo como se demuestra a continuación. Para tal fin se presentan las características de la invención en relación con lo divulgado en D1 y D2:

| Invención                                                           | D1                                                                                                     | D2          |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Método de fabricación de un electrolito basado en nanopartículas de | Síntesis de un agente antibacterial y antifúngico soluble en agua que comprende las siguientes etapas: | No menciona |

| Invención                                                                                                                                            | D1                                                                                                                                                                                                                             | D2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| plata, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Síntesis de nanopartículas de plata (Ag-NPS):                                                                                                        | Síntesis de nanopartículas de plata:                                                                                                                                                                                           | Método para preparar nanopartículas de plata que comprende:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Se mezcla almidón soluble y nitrato de plata en relaciones de 0.8 % – 1.5 % y 0.4 % – 1.2 % en masa, respectivamente,                                | <p>Disolver 0,01g–10g de PVP en 20–100mL de agua destilada</p> <p>Agitar por 5 min</p> <p>Agregar 50–100mg de citrato de sodio</p> <p>Agitar por 5 min</p> <p>Agregar 10–100mg de nitrato de plata</p> <p>Agitar por 5 min</p> | <p>Preparar una solución de plata amoniaco</p> <p>Preparar una suspensión de nitrato de plata de 0,1–0,2mol/L</p> <p>Agregar amoniaco</p> <p>Ajustar el pH a 10–11 con NaOH</p> <p>Preparar una solución de polietilenglicol 0,05–0,1mol/L</p> <p>Mezclar la solución de plata amoniaco con la de PEG</p> <p>Agitar a 60°C por 15–30 min</p> <p>Se obtiene la solución A</p> <p>Preparar una solución de almidón soluble con una concentración de 5–8g/L</p> <p>Mezclar la solución de almidón con hidrazina bajo ultrasonido a 20°C por 15 min para obtener la solución B</p> |
| la mezcla se somete a ultrasonido por entre 11 min y 19 min,                                                                                         | No menciona                                                                                                                                                                                                                    | Pasar la solución A y B por atomización ultrasónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| se agrega entre 160 mL y 240 mL de polietilenglicol, por medio de agitación magnética a entre 760 RPM y 840 RPM a temperaturas entre 15,6°C y 16,4°C | No menciona                                                                                                                                                                                                                    | Mezclar las soluciones A y B<br>Temperatura de reacción 60–90°C, tiempo 10–15 min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Invención                                                                                                                                                                              | D1                                                                                                                                                                                                                                                     | D2                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| la solución resultante se somete a radiación por microondas por entre 45 s y 150 s y                                                                                                   | <b>Someter la mezcla a calentamiento de 80 a 100°C</b> , una frecuencia de microondas de 2450MHz y potencia de 500 a 1000W<br>Tiempo de reacción 1 a 300 min<br>Agitación magnética                                                                    | <b>No menciona</b>           |
| se realizan tres lavados de la solución final, la primera de estas se realiza en etanol y las dos siguientes en agua destilada;                                                        | Centrifugar<br>Remover la fase sólida<br>Lavar tres veces con alcohol absoluto y agua destilada<br>Secar a 60–80°C                                                                                                                                     | Lavar repetidamente con agua |
| Fabricación del electrodo:                                                                                                                                                             | Preparación del material de óxido de grafeno y la nanopartícula de plata                                                                                                                                                                               | <b>No menciona</b>           |
| Las nanopartículas de plata resultantes de la Etapa 1 se disuelven en entre 46 mL y 54 mL de polietilenglicol y se agrega polvo de grafito en relaciones de entre 0,6% y 1,4% en masa, | Agregar 1–100mg de las nanopartículas de plata a <b>óxido de grafeno modificado</b> previamente (10mg de óxido de grafeno en 100mL de agua destilada con ultrasonido por 10min; agregar 200mg de polietilenoimina, 100mg de PEG y 300mg de EDC HCl...) | <b>No menciona</b>           |
| la solución obtenida se somete a agitación magnética durante entre 11 min y 19 min a entre 260 RPM y 340 RPM a temperatura de entre <b>15,6°C y 16,4°C</b>                             | <b>Calentar a 100°C a una frecuencia microondas de 2450MHz, potencia 500–1000W</b><br>Tiempo de reacción 1–30 min<br>La reacción ocurre bajo agitación magnética permanente: 100–1000RPM                                                               | <b>No menciona</b>           |

Según la Entidad, D1 es el documento del estado de la técnica más cercano a la invención porque divulga un proceso para la síntesis de nanopartículas de plata y de un compuesto que las comprende nanoplatina y óxido de grafeno. De la interpretación que hace la Entidad del documento D1 refiere que la única diferencia entre la invención y

D1 es “*incluir en la etapa 1, almidón soluble como agente reductor y polietilenglicol como agente estabilizante, junto con condiciones específicas de agitación y tiempos de reacción*”. Sin embargo, la Superintendencia de Industria y Comercio omite diferencias sustanciales entre la invención y el arte previo.

En primer lugar, en relación con la etapa 1 del método reclamado, el documento D1 enseña un método para la elaboración de nanopartículas de plata en el que se disuelven 0,01g a 10g de PVP en 20–100mL de agua destilada, se agita por 5 min, se agregan 50 a 100mg de citrato de sodio, se agita por 5 min, se agregan 10 a 100mg de nitrato de plata y se agita nuevamente por 5 minutos; luego, se transfiere la mezcla a síntesis hidrotermal por microondas, calentando a entre 80 y 100°C, durante 1 y 300min; finalmente, se centrifuga y se lava la fase sólida tres veces. La Entidad cita el ejemplo particular del párrafo 0038 de D1, en el que se disuelven 2g de PVP en 100mL de agua destilada a temperatura ambiente, se agita por 5 min, se agregan 10 mg de citrato de sodio, se agita mecánicamente por 5 min, se agregan 50mg de nitrato de plata, se agita por 5 min y luego se transfiere a síntesis hidrotermal por microondas, calentando a 100°C, frecuencia de microondas 2450 MHz y potencia 800W con un tiempo de reacción de 10 min. La síntesis se hace con agitación magnética y una vez finalizada se centrifuga y el sólido se lava tres veces con agua y etanol anhidro.

Entonces, dentro de las diferencias entre la Etapa 1 de la invención y el documento D1 se encuentran:

- Emplea polietilenglicol, en lugar de PVP
- Se emplea almidón soluble, en lugar de citrato de sodio
- La mezcla de nitrato de plata y almidón soluble se somete a ultrasonido
- El PEG se adiciona a la mezcla de nitrato de plata y almidón soluble
- La reacción se efectúa a una temperatura de entre 15,6°C y 16,4°C, mientras que en D1 se realiza entre 80 y 100°C
- No requiere el empleo de equipos complejos, solo de un microondas, mientras que en D1 se requiere de un equipo especializado para la síntesis hidrotermal por microondas.

Adicionalmente, en la etapa 2 del método de la invención se presentan grandes diferencias con lo divulgado en D1. Al respecto, D1 enseña que en la formación de las partículas que contienen plata y óxido de grafeno, primero es necesario modificar el óxido de grafeno mediante su reacción con polietilenimina ramificada, polietilenglicol y EDC HCl, ajustar pH y dispersar ultrasónicamente a 30°C durante 10min, luego se transfiere la mezcla para síntesis hidrotermal por microondas, calentando a 100°C,

con una frecuencia de microondas 2450 MHz y potencia 800W con un tiempo de reacción de 30 min, manteniendo la reacción bajo agitación magnética, una vez es completada se enfría rápidamente para obtener el óxido de grafeno modificado. Después sí es posible la obtención del material de óxido de grafeno y nanoplata. Para esto se adicionan 50mg de las partículas de nanoplata al óxido de grafeno modificado y se transfiere nuevamente para síntesis hidrotermal por microondas calentando a 100°C, con una frecuencia de microondas 2450 MHz y potencia 800W con un tiempo de reacción de 5 min.

Entonces, dentro de las diferencias entre la Etapa 2 de la invención y el método divulgado en el documento D1 se encuentran:

- Se parte de polvo de grafito, no de óxido de grafeno y mucho menos de óxido de grafeno modificado mediante la reacción con diversos compuestos usando el método de síntesis hidrotermal por microondas. En este punto me permito llamar la atención en el hecho que el grafito es una forma alotrópica del carbono y que es abundante en la naturaleza, mientras que el óxido de grafeno es un compuesto de carbono, oxígeno e hidrógeno obtenido tras el tratamiento del grafito con un oxidante.
- La reacción se efectúa a una temperatura de entre 15,6°C y 16,4°C, mientras que en D1 se realiza a 100°C
- La reacción para obtener el material soluble se obtiene mediante la mezcla de las nanopartículas de plata y el polvo de grafito, bajo agitación magnética, mientras que la reacción en D1 se debe hacer empleando el método de síntesis hidrotermal por microondas
- Nuevamente, no requiere el empleo de equipos complejos o especializados, solo el contenedor para la reacción, mientras que en D1 se requiere del equipo para la síntesis hidrotermal por microondas

Así las cosas, queda totalmente desvirtuada la afirmación de la Entidad según la cual la única diferencia es el nombre de unos reactivos, las condiciones de agitación y el tiempo de reacción.

Ahora bien, las precitadas diferencias halladas entre la invención y el arte previo dan lugar a una serie de ventajas, dentro de las que se pueden mencionar las siguientes:

- El método se plantea de manera sencilla y eficaz, en dos únicas etapas.
- Cada una de las etapas es sencilla en sí misma.

- El método desarrollado permite la obtención de nanopartículas de tamaños variables de manera sencilla y eficaz, en un corto periodo de tiempo, sin involucrar otros reactivos peligrosos y/o costosos y para su realización se emplean dispositivos poco sofisticados (un microondas convencional, en lugar de un sintetizador de microondas).
- No es necesario un pretratamiento del polvo de grafito.
- La Etapa 2, es muy rápida y sencilla en relación con los materiales y la técnica de síntesis empleada.
- No es necesario mantener temperaturas altas para llevar a cabo las reacciones.

De manera que el problema técnico que resuelve la presente invención consiste en la necesidad de suministrar un método eficiente y sencillo para obtener un electrolito que comprenda nanopartículas de plata, sin la necesidad de emplear gran cantidad de reactivos, ni equipos de laboratorio sofisticados.

Sin embargo, nada en el estado de la técnica sugiere la manera de simplificar el proceso de obtención de electrolitos basado en nanopartículas de plata.

La Superintendencia refiere que el documento D2 complementa las enseñanzas de D1 orientando a la persona del oficio normalmente versada en la materia para llegar al objeto de la invención. Sin embargo, D2 nada dice de la posibilidad de emplear polvo de grafito en lugar de acudir a un óxido de grafeno modificado por síntesis hidrotermal por microondas, ni de la forma de llevar a cabo las reacciones sin necesidad de calentamiento.

Por el contrario, D2 sugiere un método exclusivamente para la obtención de nanopartículas de plata, que requiere calentamiento para la obtención de estas, así como un tratamiento previo del nitrato de plata para obtener una solución de amoníaco plata. La obtención de nanopartículas de plata en D2 requiere de varios pasos tal como la misma Superintendencia reconoce en el requerimiento trasladado.

Así las cosas, la persona del oficio normalmente versada en la materia, ante la necesidad de un método más sencillo que el divulgado en D1, encuentra la sugerencia de un método más complejo para conformar las nanopartículas de plata, en el que requiere compuestos adicionales como hidrato de hidrazina, conformar dos soluciones, una de ellas obtenida a partir de dos soluciones previas, para que finalmente la reacción se lleve a cabo una temperatura entre 60 y 90°C.

Teniendo en cuenta que el método reclamado no se deriva de manera obvia a partir de las enseñanzas de los documentos D1 y D2, la presente invención cumple con el requisito de nivel inventivo.

La Entidad refiere que “*si bien D1 y D2 no describe puntualmente las condiciones de agitación magnética y ultrasonido y los tiempos de reacción, estas son variaciones que realiza de manera rutinaria la persona del oficio normalmente versada en la materia, y cuyo resultado no representa un salto cualitativo en la técnica, además, elegir tales condiciones son una alternativa sin un efecto inesperado, porque no hay una relación de causalidad entre la diferencia y el efecto*”, es pertinente indicar que no son solo esas condiciones las que no divulgan D1 y D2, sino las ya mencionadas previamente, por lo que dichas anterioridades guían a la persona del oficio normalmente versada en la materia a un método totalmente diferente al reclamado.

Asimismo, la Entidad manifiesta que “*la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir almidón soluble como agente reductor y polietilenglicol como agente estabilizante sugerido en D2 en el proceso de D1*”, pero, más que eso, estaría orientada a preparar por separado una solución de plata amoniaco (mediante la adición de amoniaco a una suspensión de nitrato de plata ajustando a un pH de 10 a 11 con NaOH), aparte una solución de PEG para ser mezclada con la de plata amoniaco y por otra parte, preparando una solución de almidón soluble para reaccionar con hidrazina hidrato, y luego ser mezclada con la solución de plata amoniaco y PEG, para llevar la reacción a una temperatura de entre 60 y 90°C, esto es, haciendo más complejo el proceso para obtener nanopartículas de plata.

Asimismo, la Superintendencia refiere que la persona del oficio normalmente versada en la materia realizaría “*modificaciones rutinarias de la técnica para así llegar al objeto de la reivindicación 1*”, pero no es secundario cambiar el óxido de grafeno por polvo de grafito, y mucho menos es secundario dejar de hacer un pretratamiento por síntesis hidrotermal por microondas para que el óxido de grafeno sea apto para obtener electrolitos que comprendan nanopartículas de plata. De igual manera, no es secundario llevar una reacción a una temperatura entre 15,6°C y 16,4°C, en lugar de a 100°C, estas variaciones en temperatura simplemente pueden llevar a que no ocurran las reacciones químicas,

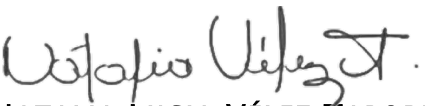
## 6. PETICIÓN

De acuerdo con lo expuesto previamente, y teniendo en cuenta el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad, solicito se conceda el privilegio de patente solicitado.

## 7. ANEXOS

- Caracterización de las nanopartículas de plata obtenidas mediante el método de la invención.
- Caracterización del electrolito obtenido mediante el método de la invención.

Cordialmente,



**NATALIA LUCIA VÉLEZ TABORDA**  
C.C. 43.550.311 de Medellín  
T.P. 126.288 del C.S. de la J.