

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

Señores

**CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA -
AGROSAVIA**

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “COMPOSICIÓN Y MÉTODO PARA INMOBILIZAR MICROORGANISMOS EN CÁPSULAS BIOPOLÍMERICAS DE HIDROGEL”

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas

Revisada la modificación a la solicitud objeto de estudio, la cual fue radicada el 20 de noviembre de 2025 bajo el número NC2025/0016018, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta Oficina acepta las modificaciones presentadas por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de proporcionar composiciones de microorganismos inmovilizados en cápsulas de hidrogel en matrices poliméricas, que aumenten la estabilidad y vida útil de los microorganismos, disminuyan la cantidad de principio activo requerida, disminuyan la dosis de aplicación de producto en campo y garanticen la liberación sostenida o gradual del principio activo, para limitar la aplicación de agroquímicos, logrando cultivos amigables con el medio ambiente.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea composiciones para inmovilizar microorganismos en cápsulas biopoliméricas de hidrogel que comprende: (a) un ingrediente activo que corresponde a un microorganismo como hongo, bacteria, levadura o sus mezclas y (b) una cápsula de matriz polimérica que comprende un polímero biodegradable seleccionado de pectina amidada, un material de relleno con capacidad de intercambio catiónico como el biochar, un protector de secado como povidona, un agente entrecruzante como el gluconato de calcio, y un hidrogel superabsorbente retenedor de agua derivado de poliacrilato.

3. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 20 de noviembre de 2025 bajo el número NC2025/0016018.

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

4. De la solicitud de patente

4.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)"

Esta Oficina informa que,

La reivindicación 1 no es clara porque no define las proporciones de TODOS los componentes que intervienen en la composición. Se le recuerda al solicitante que las composiciones se definen por sus componentes específicos que son las características esenciales de la invención y por las proporciones en que éstos intervienen en la misma. Se sugiere definir las proporciones de TODOS los componentes.

La reivindicación 1 no cumple con el requisito de claridad, ya que incluye expresiones que no definen de manera precisa las características técnicas de la composición. En particular, la expresión: **"con actividad biológica que incluye promover el crecimiento en plantas y/o el control de patógenos, y mitigar el estrés por sequía en cultivos, mediante la liberación dirigida y eficaz del ingrediente activo en campo"**; describe efectos o finalidades del microorganismo, los cuales no constituyen características técnicas que delimiten estructuralmente la composición reivindicada. Adicionalmente, la frase: **"con el biochar como intercambiador catiónico, la polidextrosa como agente protector de secado y el hidrogel superabsorbente derivado de poliacrilato"**; presenta ambigüedad en su redacción, puesto que no se define con claridad si dichos elementos corresponden a componentes de la composición, a funciones atribuidas a determinados ingredientes, o a condiciones asociadas al proceso de formulación, lo que impide determinar con precisión el alcance técnico de la reivindicación. En consecuencia, se sugiere eliminar las expresiones señaladas, a fin de que la reivindicación defina el objeto de protección exclusivamente mediante características técnicas claras que delimiten la composición reivindicada.

La reivindicación 1 no es clara ya que incluye la expresión **"en una modalidad preferida"** dentro de la definición de los componentes de la composición, lo que se podría interpretar como particularidades de la solicitud. No obstante, las características que siguen a dicha expresión forman parte de las características esenciales de la composición. En consecuencia, se sugiere eliminar dicha expresión.

La reivindicación 1 no es clara, ya que en el literal (b) se define el polímero como: **"seleccionado de pectina amidada o combinaciones de la misma"**, lo cual resulta ambiguo porque no es claro a que combinaciones se refiere. En consecuencia, se sugiere aclarar o reformular dicha expresión, especificando de manera inequívoca las combinaciones a las que se hace referencia.

Las reivindicaciones no son claras porque las expresiones **"en una modalidad preferida"** (Rev. 2 a 6, 10), **"preferiblemente"** y **"más preferiblemente"** (Rev. 10); precediendo una característica no es limitativa, porque hace opcional la característica y no limita el alcance de la reivindicación. Se sugiere incluir las características opcionales o preferentes en reivindicaciones dependientes.

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

La reivindicación 2 no es clara ya que define que **“el material de relleno se selecciona del grupo que consiste en derivados de almidón, derivados de celulosa, metilcelulosa, celulosa microcristalina, biochar, carbón activado, caolín o combinaciones de los mismos”**, mientras que en la reivindicación 1 se establece que el material de relleno corresponde al biochar. En consecuencia, la reivindicación 2 amplía el alcance técnico de la reivindicación 1, lo cual resulta inconsistente con su carácter dependiente. Adicionalmente, no es claro el papel del biochar, si es un material de relleno o corresponde con un material de intercambio catiónico o si por el contrario es un material de relleno con capacidad de intercambio catiónico. Por lo tanto, se sugiere hacer las correcciones pertinentes para mantener coherencia a lo largo del pliego reivindicatorio.

Las reivindicaciones 3 a 7 no cumplen con el requisito de claridad, debido a que amplían el alcance técnico de la reivindicación 1, de la cual dependen. Se aclara que, en la reivindicación 1 ya se encuentran definidos los componentes de la composición, a saber: el hongo *Trichoderma sp.*, las bacterias *Bacillus sp.*, *Azospirillum sp.*, *Herbaspirillum sp.*, y *Rhizobium sp.*, el polímero biodegradable es una pectina amidada, el protector de secado es povidona, el agente entrecruzante es gluconato de calcio, y el hidrogel superabsorbente es un derivado de poliácido. No obstante, en las reivindicaciones 3 a 7 se incluyen definiciones más amplias de dichos componentes, permitiendo otros materiales distintos a los ya definidos en la reivindicación independiente. Esto resulta inconsistente, puesto que una reivindicación dependiente no puede ampliar el alcance de la reivindicación de la cual depende, sino únicamente limitarla o precisar características previamente definidas. Por lo tanto, se sugiere ajustar la redacción para mantener coherencia con la reivindicación 1.

La reivindicación 5 menciona: **“el cual por gelificación iónica forma las cápsulas de hidrogel al entrar en contacto con la pectina amidada o el alginato de sodio de la matriz polimérica”**. Dicha redacción caracteriza la composición a partir de la forma reaccionan sus componentes, lo cual corresponde a condiciones o etapas propias de un proceso de preparación y no a características técnicas que definan directamente la composición. Se recuerda que una composición debe definirse por sus componentes y sus proporciones, y no por el modo en que estos reaccionan o por el mecanismo mediante el cual se forma el producto. Lo mismo sucede en la reivindicación 6 con la expresión: **“que al entrar en contacto con gluconato de calcio forma las capsulas de hidrogel”**. Por lo tanto, se sugiere eliminar dichas expresiones.

La reivindicación 10 emplea las expresiones: **“por lo menos”** y **“entre otras”**, que son imprecisas y no permiten distinguir la invención de estado de la técnica. Se sugiere sustituirla por términos precisos.

La reivindicación de método 10 no es consistente con la composición definida en la reivindicación 1. En particular, en la reivindicación 10 se indica que el biopolímero de encapsulación corresponde a pectina amidada o alginato de sodio y el agente entrecruzante es gluconato de calcio o lactato de calcio, mientras que en la reivindicación 1 únicamente se menciona pectina amidada y gluconato de calcio. Se advierte que ambas reivindicaciones independientes deben mantener consistencia entre sí en cuanto a las características técnicas definidas. Se sugiere hacer las correcciones pertinentes.

Las reivindicaciones 12, 13 y 14 se refieren a: **“liberan el principio activo en un amplio rango de pH entre 5,8 a 7,4, en menos de 24 horas bajo condiciones de agitación en medio líquido”**; **“liberan el principio activo en el suelo en un amplio rango de pH entre 5,8 a 7,4, en menos de 96 horas sin requerimientos de agitación”** y **“protegen y conservan la viabilidad el principio activo (...)”**, los cuales son un resultado a alcanzar y no define al método, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

propuesta en la solicitud, sino todas las alternativas presentes o futuras que permitan llegar a ese resultado. Se sugiere reemplazar por las características técnicas esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.

5. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el día 24 de mayo de 2022, que corresponde a la fecha de presentación nacional.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	ES2006652A6	“UN PROCEDIMIENTO Y UN EQUIPO DE FABRICACIÓN DE UNA ESTRUCTURA DE INCLUSIÓN DE AL MENOS UNA SUSTANCIA ACTIVA, ASÍ COMO UTILIZACIÓN DE TAL ESTRUCTURA”	01 de mayo de 1989
D3	WO2020021549A1 ⁽¹⁾	“ENCAPSULATED MICROORGANISMS AND METHODS OF USING SAME”	30 de enero de 2020
D4	US20180070586A1	“ENCAPSULATED BIOCONTROL AGENTS”	15 de marzo de 2018

⁽¹⁾ Corresponde con el documento AR115840 citado en el Oficio No. 13847 de 25 de agosto de 2025

D1¹ divulga una estructura de inclusión de al menos una sustancia activa (microorganismos, células o conjuntos celulares) en forma de granulados que comprenden un núcleo consistente en una matriz que reviste la sustancia activa y una envoltura protectora porosa, lo cual permite una conservación de los elementos incluidos, multiplicación inmediata de los microorganismos, liberación progresiva del inóculo y buena colonización del objetivo (suelo, entre otros) (Resumen).

D3² divulga una composición que incluye microorganismos encapsulados que se pueden propagar y liberar en un entorno deseado de manera controlada.

D4³ divulga una microcápsula que incluye un núcleo interior con un microorganismo vivo; un primer polímero; y al menos un nutriente, así como una cubierta exterior con un segundo polímero. La microcápsula lioprotegida también incluye al menos un agente lioprotector. (resumen).

6. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

¹ <https://patents.google.com/patent/ES2006652A6/en?q=ES2006652>

² <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/069181481/publication/WO2020021549A1?q=WO2020021549A1>

³ <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/061558644/publication/US2018070586A1?q=US20180070586A1>

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

6.1. Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2025/0016018 de 20 de noviembre de 2025) refiere a: “Composición para inmovilizar microorganismos en cápsulas biopoliméricas de hidrogel”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D4	D1
Composición para inmovilizar microorganismos en cápsulas biopoliméricas de hidrogel que comprende	Una composición que comprende Pág. 3, [0030]	Una composición que comprende: Col. 2, líneas 58 a 68
a) Un ingrediente activo que es un microorganismo como hongo, bacteria, levadura o mezclas	Un microorganismo que puede ser bacterias, hongos, levaduras Pág. 4. [0038]	Una sustancia activa, como microorganismos, Col. 3, líneas 13 a 16
Bacterias seleccionadas de <i>Bacillus</i> sp., <i>Azospirillum</i> sp., <i>Herbaspirillum</i> sp., <i>Rhizobium</i> sp. Un hongo <i>Trichoderma</i> sp. Máximo 5x10 ⁹ estructuras de reproducción por gramo de cápsula seca	Bacteria como <i>Bacillus</i> sp., 0.1x10 ⁹ y 100x10 ⁹ CFU/ml Pág. 4, [0039], Pág. 6, [0056]	Bacterias como rizobacterias, <i>Rhizobium</i> , Hongos como las micorrizas, <i>Trichoderma</i> Puede contener 3x10 ¹⁰ bacterias/mL Col. 4, Lin. 55-56, Col. 6, Lin.54-55, col. 3, Lin 48-49
b) Una cápsula de matriz polimérica que comprende	Una microcápsula que comprende Pág. 3, [0030]	Un núcleo, envoltura protectora y una película hidrófila Col. 2, línea 57
Un polímero biodegradable pectina amidada Entre 1 y 80% p/p	Un polímero como Alginato 1 y 10% Pág. 6, [0058], [0061]	La envoltura está constituida por polipeptatos Col. 3, líneas 61 a 64
Un material de relleno con capacidad de intercambio catiónico Biochar	Materiales de relleno carboximetilcelulosa sódica, metilcelulosa, dextrinas y almidones solubles Pág. 6, [0062]	Caolín, bentonita Col. 3, líneas 57 a 59
Un protector de secado Polidextrosa	Compuestos polihidroxicos como azúcares (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos), leche desnatada Pág. 8, [0077]	-
Un agente entrecruzante Gluconato de calcio (0.05/0.2 M) entre 5 y 30% p/p de la matriz polimérica en base seca.	Entrecruzamiento con iones calcio Pág. 2, [0009]	Gluconato cálcico 0,1M 5 a 20g (5 a 20%) Col. 10, líneas 45-46
Un hidrogel superabsorbente retenedor de agua Derivado de poliacrilato	Copolímeros de alcohol polivinílico (acrilato o metacrilato) Pág. 6, [0057]	Un agente hidrorretenedor Col. 2, línea 57

D4 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga una composición que comprende una microcápsula



Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

lioprotegida para prolongar la viabilidad de almacenamiento de un microorganismo vivo, que comprende un núcleo interior que incluye un microorganismo vivo, un primer polímero y un nutriente; así como una cubierta exterior que comprende un segundo polímero; y, además, un agente lioprotector (pág. 3, [0030]).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y la composición divulgada en D1, consiste en que la invención selecciona pectina amidada como polímero biodegradable, biochar como material de relleno, gluconato de calcio como agente entrecruzante presente en una cantidad entre 5% y el 30% p/p de la matriz polimérica en base seca.

No hay evidencia de que el incluir específicamente una pectina amidada, biochar y gluconato de calcio en una cantidad entre 5% y el 30% proporcione una composición con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D4, puesto que una composición que permite viabilidad de almacenamiento más prolongada de microorganismos vivos encapsulados ya había sido prevista en dicho documento (pág. 3, [0030]).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar la composición de microorganismos conocida en D4 con el fin de proporcionar una composición alternativa?

Sin embargo, el incluir pectina y gluconato de calcio en una cantidad entre 5% y el 30% en composiciones para inmovilizar microorganismos, ya está divulgado en D1 que divulga una estructura de inclusión de al menos una sustancia activa (microorganismos, células o conjuntos celulares) en forma de granulados que comprenden un núcleo consistente en una matriz que reviste la sustancia activa y una envoltura protectora porosa, lo cual permite una conservación de los elementos incluidos, multiplicación inmediata de los microorganismos, liberación progresiva del inóculo y buena colonización del objetivo (suelo, entre otros) (Resumen).

Es importante aclarar que, si bien D4 y D1 no mencionan el empleo de biochar como material de relleno, ambos documentos indican que las composiciones pueden incluir materiales de relleno. Además, es ampliamente conocido en el estado de la técnica que, la porosidad y la capacidad de adsorción del biochar permiten que se utilice eficazmente como portador para inmovilizar rizobacterias promotoras del crecimiento de las plantas para un mejor crecimiento de los cultivos ⁴. En consecuencia, la selección de biochar como material de relleno constituye una variación que la persona normalmente versada en la materia realizaría de manera rutinaria a partir de las enseñanzas del estado de la técnica, y cuyo resultado no representa un salto cualitativo en la técnica, además, elegir ese componente es una alternativa sin un efecto inesperado, porque no hay una relación de causalidad entre la diferencia y el efecto.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir pectina y gluconato de calcio en una cantidad entre 5% y el 30% sugerido en D1 en la composición de D4, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

⁴ Ajeng, A. A., Abdullah, R., Ling, T. C., Ismail, S., Lau, B. F., Ong, H. C., Chew, K. W., Show, P. L., & Chang, J.-S. (2020). Bioformulation of biochar as a potential inoculant carrier for sustainable agriculture. *Environmental Technology & Innovation*, 20, 101168. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.101168>

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

Adicionalmente, D4 menciona que materiales de relleno incluyen carboximetilcelulosa sódica, metilcelulosa, dextrinas y algunos almidones solubles (pág. 6, [0062]). El primer y el segundo polímero son independientemente alginato, etilcelulosa, alcohol polivinílico, ácido hialurónico, quitosano, agarosa, hidroxipropilmetilcelulosa, copolímero de alcohol polivinílico, polietilenglicol o gelatina (pág. 7, [0065]). La microcápsula tiene dimensiones de entre 60 µm y 300 µm (pág. 7, [0066]).

Adicionalmente, D1 menciona que la composición contiene 10g de bentonita por cada 1000mL de suspensión (columna 7, líneas 62 – 66), que se pueden usar microorganismos como hongos y bacterias sin que haya limitación en cuanto a los microorganismos que se pueden introducir en el núcleo (columna 4, líneas 35 a 38, y líneas 53 a 56), que el tamaño de partícula de las microcápsulas es de 2mm a 6mm (columna 4, líneas 45 a 52), y que las formulaciones pueden ser sólidas como polvos o polvos liofilizados (columna 1, líneas 42 a 55).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 9 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo a la composición de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 10 (NC2025/0016018 de 20 de noviembre de 2025) refiere a: *“Un método para inmovilizar microorganismos en cápsulas biopoliméricas de hidrogel”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D4	D3
Un método para inmovilizar microorganismos en cápsulas biopoliméricas de hidrogel que comprende	Procedimiento para la obtención de microcápsulas que contienen microorganismos Rev. 27	Preparación de una composición de microorganismos encapsulados Pág. 27
Disolver el biopolímero pectina amidada o alginato de sodio en agua agitación constante y temperatura controlada	Se prepara un núcleo con soluciones de biopolímero Los biopolímero pueden ser Alginato de sodio Polivinílico (acrilato o metacrilato) La mezcla también comprende Materiales de relleno Compuestos polihidroxílicos como azúcares (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos), leche desnatada Pág. 8, [0077], pág. 6, [0057-0062]	Se preparo una solución de alginato al 2 % (p/v) en agua Pág. 27
Preparar la matriz polimérica mezclando Biochar y polidextrosa Durante 10 minutos		Adición de agentes como leche descremada, glucosa o maltodextrina a la suspensión bacteriana. Pág. 27
Adicionar un hidrogel derivado de poliácrlato		-
Agregar la suspensión de principio activo a microorganismos como hongos filamentosos, bacterias, levadura Mantener agitación constante	Encapsular un microorganismo vivo dentro del núcleo interior El microorganismo es bacterias, hongos, levaduras Pág. 4. [0038]	Mezclar la suspensión de alginato con la suspensión bacteriana Pág. 27



Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

Gotear la matriz polimérica resultante anterior en una suspensión de gluconato de calcio o lactato de calcio Mantener agitación constante Durante 10 minutos Relación matriz polimérica: agente entrecruzante de 1:1	Las soluciones preparadas se introducen en una boquilla coaxial para producir un chorro, las gotas resultantes se gelificaron en un baño con 100mM de cloruro de calcio y Tween 20 durante 10 min 1:1 Pág. 6, [0054], pág. 11, [0107]	Agregar la mezcla por goteo con ayuda de una jeringa estéril en cloruro de calcio 0,2M. Agitación suave Durante 1 hora 10 ml de solución en 0,2M de CaCl₂ Pág. 27
Secar las cápsulas, en donde el secado involucra mecanismos convectivos de secado. Por ejemplo, secado por lecho fluidizado, secado por tambor rotatorio, secado por bandejas, entre otras.	Etapas de secado de las cápsulas Pág. 6, [0054]	Retirar la solución de cloruro de calcio, y secar las microesferas en un horno de aire forzado a 30°C. Pág. 27

D4 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 10, ya que divulga un método para producir una microcápsula que proporciona una viabilidad de almacenamiento prolongada para un microorganismo vivo, que comprende: a) encapsular un microorganismo vivo dentro de un núcleo interior que comprende un primer polímero y al menos un nutriente; y una cubierta exterior que comprende un segundo polímero para formar un microorganismo vivo encapsulado; b) poner en contacto el microorganismo vivo encapsulado con una solución que comprende al menos un agente lioprotector para formar la microcápsula (Rev. 27).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 10 y el método divulgado en D4, consiste en que, en la invención, la mezcla de la matriz polimérica se realiza en dos pasos y se adiciona un material de relleno que es biochar y se emplea un entrecruzante gluconato de calcio o lactato de calcio.

No hay evidencia de que el preparar la matriz polimérica en dos pasos e incluir biochar e incluir en la etapa de goteo un entrecruzante que es gluconato de calcio o lactato de calcio, proporcione un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D4, puesto que un método para preparar una composición que permite viabilidad de almacenamiento más prolongada de microorganismos vivos encapsulados ya había sido prevista en dicho documento (pág. 3, [0030]).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método para inmovilización de microorganismos conocido en D4 con el fin de proporcionar un método alternativo?

Sin embargo, preparar la matriz polimérica en dos pasos, en el que en un paso se encuentran los rellenos, y en otro el polímero formador del hidrogel ya está divulgado en D3, en el que en un paso se encuentra el biopolímero del hidrogel (alginatos), y en el siguiente se encuentran agentes como leche descremada, glucosa o maltodextrina (pág. 27).

Se resalta una vez más que en el estado de la técnica es ampliamente conocido que la porosidad y la capacidad de adsorción del biochar permiten su utilización eficaz como portador para la inmovilización de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal,



Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

favoreciendo su establecimiento y contribuyendo al mejor desarrollo de los cultivos ⁵. Asimismo, el empleo de gluconato de calcio como agente entrecruzante en matrices poliméricas destinadas a la encapsulación de microorganismos se ha descrito como una alternativa para mejorar la viabilidad de los microorganismos tras los procesos de secado y rehidratación, así como para contribuir a las propiedades higroscópicas del sistema, la estabilidad durante el almacenamiento y el suministro de nutrientes ⁶. En consecuencia, la selección de biochar como material de relleno o de gluconato de calcio como agente entrecruzante constituye una variación que la persona normalmente versada en la materia realizaría de manera rutinaria a partir de las enseñanzas del estado de la técnica.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a separar los pasos en los que se adiciona el polímero y los rellenos, para mezclarlos posteriormente y obtener la matriz polimérica, sugerido en D3 en el método de D4, junto con modificaciones rutinarias en la técnica para así llegar al objeto de la reivindicación 10. Por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

Adicionalmente, D3 menciona que el contenido de agua de las composiciones es de 0,5% a 10% (página 4), y que la liberación de los microorganismos ocurre de 24 a 96 horas después de la rehidratación, pudiendo ser hasta de 7 días (página 5).

Las reivindicaciones dependientes 11 a 14 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 10, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	ES2006652	1 a 9	Nivel inventivo
D3	AR115840	10 a 14	Nivel inventivo
D4	US20180070586A1	1 a 14	Nivel inventivo

8. Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos respecto a claridad

El solicitante argumenta lo siguiente:

“ (...) Con el ánimo de superar las objeciones allegadas en el examen de patentabilidad y brindar mayor claridad a la materia reivindicada, se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio, que reemplaza al capítulo reivindicatorio presentado junto con la solicitud inicial. (...)

En primer lugar, se ajustó el literal a) de la reivindicación, especificando una de las estructuras de microorganismos preferidas de la invención. En consecuencia, se incluyó la siguiente formulación: “(...) el ingrediente activo corresponde a estructuras celulares de un consorcio de bacterias seleccionadas del grupo que consiste en Bacillus sp.,

⁵ Ibid.

⁶ Humbert, P., Przyklenk, M., Vemmer, M., & Patel, A. V. (2017). Calcium gluconate as cross-linker improves survival and shelf life of encapsulated and dried *Metarhizium brunneum* and *Saccharomyces cerevisiae* for the application as biological control agents. *Journal of Microencapsulation*, 34(1), 47–56. <https://doi.org/10.1080/02652048.2017.1282550>

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

Azospirillum sp., Herbaspirillum sp., Rhizobium sp., y un hongo tal como Trichoderma sp., o sus mezclas (...). (...)

El literal b) de la reivindicación 1 también se modificó con el fin de acotar la composición a la modalidad preferida descrita en el documento técnico, quedando formulado así: (...) Esta versión precisa la configuración técnica de la composición, la cual esta descrita en el Ejemplo 1 del capítulo descriptivo, sin introducir materia adicional ni modificar el principio técnico de la invención, sino ajustando la redacción a los elementos efectivamente soportados en la solicitud original.

- Se fusionó la materia de las anteriores reivindicaciones dependientes 2 y 8 en la nueva reivindicación 2, acotando la protección hacia el biochar el cual hace parte de la modalidad preferida especificada en la reivindicación 1. (...)

- Se fusionó la materia de las anteriores reivindicaciones dependientes 3 y 7 en la nueva reivindicación 3, acotando la protección hacia la polidextrosa la cual hace parte de la modalidad preferida. (...)

- Se fusionó la materia de las anteriores reivindicaciones dependientes 4 y 13 en la nueva reivindicación 4, acotando la protección hacia el hidrogel superabsorbente derivado de poliacrilato el cual hace parte de la modalidad preferida, precisando lo siguiente: “(...)

- Reivindicación dependiente 5. Por razones de concisión se integraron las anteriores reivindicaciones 5 y 6, especificando además que el agente entrecruzante reacciona por gelificación iónica con el polímero biodegradable para formar las cápsulas de hidrogel (...)

-Se modificó la anterior reivindicación 9 (nueva reivindicación 6) para precisar que, en la modalidad preferida el polímero biodegradable es pectina amidada, la cual reacciona con el gluconato de calcio para formar las cápsulas de hidrogel, lo cual se encuentra en concordancia con la materia descrita.

- La materia de las anteriores reivindicaciones 10 y 11 se combinó en la nueva reivindicación 7, indicando que el principio activo puede incluir los microorganismos solos o en mezcla según la modalidad descrita.

- Se elimino la anterior reivindicación 12.

- La reivindicación independiente 10 (anterior reivindicación independiente 16) fue modificada para especificar de manera más clara los pasos del método para inmovilizar microorganismos reclamado. (...)

- Reivindicación 11 (anterior reivindicación 17), se eliminó la frase que hace referencia a: “actividades de agua (aw) finales entre 0.05 y 0.98”, al no presentarse soporte en la descripción de tal materia.

- Reivindicaciones 12 y 13 (anteriores reivindicaciones 18 y 19), se corrigió el rango de pH de 4 y 12 a un rango de 5,8 a 7,4, (...).

- Reivindicación 14 (anterior reivindicación 20), en el examen se objeta que: “no existen datos que muestren los resultados de viabilidad celular a las tres temperaturas indicadas (24°C, 50°C y 70°C) durante el tiempo de estudio (60 días)”. No obstante, en el Ejemplo 7 de la descripción se indica expresamente: (...)

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

En consecuencia, la materia reclamada sí cuenta con sustento técnico en la descripción y la objeción planteada no resulta procedente.

- (...) Sin embargo, dicha objeción no resulta aplicable, toda vez que una persona versada en la materia puede comprender claramente los elementos que conforman la composición. (...) Por consiguiente, se observa que las agrupaciones de alternativas sugeridas por el examinador ya se encuentran correctamente implementadas en el texto reivindicatorio, por lo que la objeción por falta de concisión y claridad no es procedente.

Además de los cambios mencionados arriba, el resto de las reivindicaciones se mantienen en el capítulo, pero se encuentran dispuestas de la siguiente forma: (...)”

Esta Oficina precisa que, en atención a las modificaciones incluidas en el nuevo capítulo reivindicatorio radicado 20 de noviembre de 2025 bajo el número NC2025/0016018, así como a los argumentos expuestos por el solicitante, se considera que las objeciones formuladas en el Oficio No. 13847 de 25 de agosto de 2025 han sido en su mayoría superadas. No obstante, se formulan otras objeciones de claridad, tal como se ha expuesto en el numeral 4.1 del presente Oficio.

En particular, si bien en la reivindicación 1 se ha definido con mayor especificidad la composición herbicida reclamada, aún no resulta claro ni conciso cuál es la cantidad del de la matriz polimérica presente en la composición. Tampoco se menciona la cantidad de material de relleno, del protector de secado, agente entrecruzante y el hidrogel superabsorbente. Cabe recordar que una reivindicación independiente debe ser clara y completa por sí misma, e incluir todas las características técnicas de la invención, en este caso las proporciones de cada componentes son esenciales para delimitar de forma clara el alcance de la solicitud.

De igual manera, la reivindicación 1 incluye expresiones que describen efectos o resultados del microorganismo y frases ambiguas que no definen claramente las características técnicas de la composición. Asimismo, se emplea la expresión “en una modalidad preferida” y la frase “combinaciones de la misma”, las cuales generan ambigüedad. Por su parte, las reivindicaciones 2 a 6 y 10: utilizan expresiones como “en una modalidad preferida”, “preferiblemente” y “más preferiblemente”, las cuales no limitan el alcance de la reivindicación. Además, en la reivindicación 2 no queda claro cuál es el papel del biochar dentro de la composición.

Las reivindicaciones 2 a 7 amplían el alcance técnico de la reivindicación 1 al incluir definiciones más amplias de los componentes previamente restringidos en la reivindicación independiente. De igual manera, las reivindicaciones 5 y 6: caracterizan la composición por la forma en que reaccionan sus componentes (gelificación iónica), lo cual corresponde a condiciones de proceso y no a características propias de la composición. Las reivindicaciones 12 a 14: definen el objeto mediante resultados a alcanzar (liberación del principio activo o protección de viabilidad), en lugar de características técnicas del método. Finalmente, la reivindicación 10 no define claramente el biopolímero de encapsulación y utiliza expresiones imprecisas como “por lo menos” y “entre otras”. Por todo lo anterior se mantiene la objeción de falta de claridad ya que el pliego reivindicatorio no es claro ni conciso.

Argumentos respecto a nivel inventivo

El solicitante argumenta lo siguiente:

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

“Al respecto se afirma que la diferencia que existe entre la reivindicación y la composición divulgada en D1: “consiste en que la invención incluye un material protector de secado”. Si bien es cierto que el documento D1 no contempla un material protector de secado entre sus componentes, esta no es la única diferencia que se puede apreciar entre el documento D1 y la presente invención, tal como se muestra a continuación:

- *La estructura y naturaleza presente invención se refiere a una composición de cápsulas biopoliméricas de hidrogel para la inmovilización de microorganismos benéficos, en la cual*
- *matriz polimérica constituye el elemento fundamental de encapsulación obtenido por gelificación iónica. En contraste, D1 divulga un equipo para la fabricación por coextrusión de una estructura granular multicapa que se caracteriza porque comprende:*
 - *(a) un núcleo que reviste la sustancia activa,*
 - *(b) una envoltura protectora porosa que rodea el núcleo, y*
 - *(c) una película hidrófila protectora externa.*

Por tanto, la arquitectura de D1 se centra en un equipo para la fabricación de una estructura de gránulo de tres capas destinada a recubrir un principio activo, mientras que la invención reivindicada define una única matriz polimérica homogénea que integra tanto los microorganismos como los materiales de intercambio catiónico, protector de secado y agente superabsorbente de agua dentro de una cápsula de hidrogel, previa una reacción de gelificación iónica con agente entrecruzante. La única parte potencialmente comparable es el núcleo mencionado en el documento D1. El proceso de coextrusión concéntrica, la envoltura filmógena y la película hidrófila No están presentes en la composición de la presente invención, de modo que al incluir esta materia en el examen se incurre en un error, ya que no se trata de materia equiparable o comparable.

- *En relación con el punto anterior. Uno de los componentes de la matriz polimérica de la presente invención, es un polímero biodegradable. El examen de fondo sostiene que D1 anticipa esta característica al mencionar que “La envoltura protectora está constituida por alginatos, polipeptatos u otros biopolímeros”. Sin embargo, esta interpretación es incorrecta ya que en D1 dichos biopolímeros constituyen la envoltura protectora, no el material de la matriz que en la presente invención está en toda la cápsula, tanto interior como exterior. En consecuencia, el rol funcional y estructural del polímero biodegradable es distinto:*

i En la presente invención, el polímero biodegradable participa en la formación de la matriz de gel donde se inmovilizan los microorganismos.

ii En D1, el biopolímero se limita a formar una capa externa del gránulo que actúa como barrera o recubrimiento. Adicionalmente, su solidificación es post-extrusión, no como formador principal de la cápsula.

Esta diferencia es sustantiva, pues implica mecanismos distintos de inmovilización y liberación, no evidentes para un experto en la materia.”

Esta Oficina asiste razón al solicitante en cuanto a que D1 no constituye el estado de la técnica más cercano para la reivindicación 1, dado que la estructura de la composición de D1 difiere de la estructura de la composición reivindicada, la cual se define como una cápsula de hidrogel basada en una matriz polimérica obtenida por gelificación iónica.

No obstante, lo anterior no excluye la pertinencia técnica de D1 para el análisis del nivel inventivo, ya que D1 pertenece al mismo campo técnico, al referirse a sistemas destinados a la incorporación y protección de sustancias activas de naturaleza biológica,

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

incluyendo microorganismos, células o conjuntos celulares, mediante estructuras poliméricas que permiten su conservación, multiplicación y liberación progresiva en el medio objetivo, como el suelo. En particular, D1 describe granulados que comprenden un núcleo consistente en una matriz que reviste la sustancia activa y una envoltura protectora porosa, configuración que tiene como finalidad preservar la viabilidad de los microorganismos y facilitar su liberación controlada (resumen).

Asimismo, D1 divulga el empleo de biopolímeros tales como alginatos o pectinas en las estructuras poliméricas destinadas a la inmovilización o protección de los microorganismos, así como la utilización de sales de calcio, tales como gluconato de calcio, como agentes de reticulación o endurecimiento del material polimérico. Estas enseñanzas son relevantes para el versado en la materia interesado en el desarrollo de sistemas de encapsulación o inmovilización de microorganismos mediante matrices poliméricas biodegradables. Por consiguiente, aun cuando la configuración estructural específica descrita en D1 difiere de la cápsula de hidrogel reivindicada, resulta apropiado considerarlo como documento complementario en la evaluación del nivel inventivo. En este contexto, el versado en la materia, a partir de las enseñanzas generales de D1 relativas a sistemas poliméricos para la inclusión y protección de microorganismos, encontraría en dicho documento indicaciones técnicas que lo conducirían razonablemente a emplear polímeros biodegradables como pectina y agentes de reticulación basados en calcio en composiciones destinadas a la inmovilización de microorganismos, tal como se plantea en la presente solicitud.

Continúa el solicitante y manifiesta:

“La matriz polimérica de la presente invención comprende relleno con capacidad de intercambio catiónico el cual le permite extender la vida útil, mejorar el rendimiento e incrementar la eficiencia de la inoculación. Como se menciona en el pliego reivindicatorio este material se selecciona del grupo que consiste en derivados de almidón, derivados de celulosa, metil-celulosa, celulosa microcristalina, carbón activado, caolín o combinaciones de los mismos, y en particular biochar que hace parte de una modalidad preferida de la invención.

A diferencia de lo anterior, en el documento D1 se menciona que: “(...) Los agentes hidrorretenedores (a2) o (b2) están constituidos ventajosamente por arcillas, como bentonita, caolín, talco, vermiculita y montmorillonita (...)” (Subrayado fuera de texto). En dicho documento, el caolín se emplea únicamente como agente hidrorretenedor, es decir, como aditivo físico destinado a conservar humedad en la formulación. No existe indicación alguna de que este material participe en la formación de la matriz polimérica, ni de que posea una función de intercambio catiónico dirigida a mantener la viabilidad microbiana o mejorar la eficiencia de inoculación.

Por el contrario, en la presente invención el relleno catiónico (particularmente el biochar) interactúa activamente con la matriz polimérica, contribuyendo a regular la humedad, adsorber metabolitos tóxicos y estabilizar cargas iónicas, lo que se traduce en una mayor supervivencia y liberación controlada de los microorganismos encapsulados. Estas diferencias en posición estructural, composición y función técnica demuestran que el uso del material con capacidad de intercambio catiónico en la invención no puede derivarse de manera obvia del caolín empleado en D1, dado que se trata de sistemas fisicoquímicos distintos con efectos técnicos no equivalentes. Es así como el caolín comparado con el biochar tiene muy baja capacidad de intercambio catiónico, no atrae cationes como el Ca, K, Mg, ni es expandible ni poroso. El caolín es material inerte, no promueve el crecimiento microbiano, por sus enlaces de hidrogeno no retiene tanta agua como el biochar, y es usado más por sus propiedades como agente protector, antiaglomerante, mejora la

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

fluidez del polvo, mejora la resistencia mecánica, es un estabilizante estructural y modulador de la liberación dirigida del principio activo.”

Esta Oficina precisa que D1 se utiliza en el presente análisis como documento complementario de D4, el cual constituye el estado de la técnica más cercano. En este sentido, D4 describe composiciones que comprenden materiales de relleno poliméricos, entre los cuales se mencionan carboximetilcelulosa sódica, metilcelulosa, dextrinas y algunos almidones solubles (pág. 6, [0062]). Estos compuestos corresponden precisamente a varios de los materiales definidos en la reivindicación para el relleno de la matriz polimérica, lo cual demuestra que la inclusión de materiales de relleno en matrices destinadas a la inmovilización o formulación de microorganismos ya formaba parte del conocimiento del estado de la técnica.

Adicionalmente, aunque D4 y D1 no mencionan específicamente el biochar, la utilización de este material como portador o soporte para microorganismos en formulaciones agrícolas forma parte del conocimiento general del experto en la materia. De hecho, el biochar es ampliamente reconocido por su alta porosidad, elevada área superficial y capacidad de adsorción, propiedades que favorecen la inmovilización y protección de microorganismos benéficos, tales como rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal, permitiendo además la retención de humedad y nutrientes en el microambiente circundante ⁷.

Por lo tanto, para un experto en la materia que parta de la composición descrita en D4 y considere las enseñanzas del estado de la técnica, resultaría evidente seleccionar otros materiales funcionalmente equivalentes conocidos en el estado de la técnica, tales como el biochar, con el fin de mejorar la capacidad de adsorción, la retención de humedad o la estabilidad del sistema. Dicha selección constituye, en consecuencia, una mera alternativa obvia dentro los de materiales portadores utilizados en formulaciones microbianas, y no implica la obtención de un efecto técnico inesperado que permita reconocer actividad inventiva.

El solicitante argumenta que:

“Como parte de la invención se incluyó un hidrogel superabsorbente de agua para favorecer la activación de la cápsula, donde la adición de este hidrogel incrementa significativamente la sobrevivencia de los conidios después del secado, llegando a recuperar hasta el 98,34% de los conidios. Para esto, el hidrogel superabsorbente corresponde a un polímero derivado del ácido poliacrilato de sodio o poliacrilato de potasio, en concentraciones de 0.5% al 15.0% p/v en la matriz.

El documento D1 no menciona ningún tipo de hidrogel superabsorbente de agua, se menciona un agente hidrorretenedor, los cuales según D1 corresponden a: “(...) Los agentes hidrorretenedores (a2) o (b2) están constituidos ventajosamente por arcillas, como bentonita, caolín, talco, vermiculita y montmorillonita (...)”. Es evidente que se trata de materiales con características químicas, especificaciones y rendimientos muy diferentes.

Como parte esencial de la invención se incorporó un hidrogel superabsorbente derivado de poliacrilato en la formulación de la cápsula, cuya función es favorecer la activación de la matriz, la liberación del principio activo (incluso a pH relativamente ácido) y preservar la viabilidad microbiana durante el secado y almacenamiento, todo lo anterior por sus capacidades excepcionales de captar y retener agua de sus alrededores. La inclusión de

⁷ Ibid

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

este componente incrementa significativamente la sobrevivencia de los conidios después del proceso de secado, alcanzando tasas de recuperación de hasta 98,34 %. El hidrogel superabsorbente empleado corresponde a un polímero derivado del ácido poliacrílico, tal como poliacrilato de sodio o poliacrilato de potasio, en concentraciones comprendidas entre 0,5 % y 15,0 % p/v dentro de la matriz polimérica. Este tipo de polímeros forma redes tridimensionales reticuladas capaces de absorber y retener cantidades de agua de hasta 100 veces su propio peso, liberándola gradualmente en función de la humedad del entorno (Xu et al. 2022; Yang et al. 2024).

En contraste, el documento D1 no divulga el uso de ningún hidrogel superabsorbente con estas características y funciones. En su lugar, menciona la utilización de agentes hidrorretenedores, definidos como: “(...) Los agentes hidrorretenedores (a2) o (b2) están constituidos ventajosamente por arcillas, como bentonita, caolín, talco, vermiculita y montmorillonita (...)”. Estos materiales minerales no poseen capacidad de absorción masiva de agua, sino que adsorben una fracción limitada de humedad. Por tanto, su efecto es meramente pasivo, inerte, de barrera-capa y limitado a la retención superficial de agua, sin participar activamente en la formación o activación de la matriz.”

Los hidrogeles superabsorbentes modifican la microestructura interna del material, generando reservorios internos de humedad que facilitan la rehidratación controlada de los microorganismos, el mantenimiento de la actividad metabólica mínima y la reversión del estado de latencia tras la aplicación. Asimismo, su naturaleza polimérica permite una distribución homogénea del contenido de agua, evitando la desecación localizada y mejorando la integridad física de la cápsula (Xu et al. 2022; Yang et al. 2024). Por consiguiente, un hidrogel superabsorbente no es equivalente ni sustituible por un agente hidrorretenedor mineral, ya que el primero posee propiedades fisicoquímicas y efectos técnicos superiores, directamente vinculados al problema técnico de estabilidad y viabilidad microbiana que la invención resuelve.”

Esta Oficina reitera que D4 es considerado como el estado de la técnica más cercano, ya divulga microcápsulas lioprotegida para prolongar la viabilidad de almacenamiento de un microorganismo vivo, que comprende polímeros de naturaleza acrílica, en particular copolímeros de alcohol polivinílico con acrilato o metacrilato (pág. 6, [0057]). En consecuencia, la inclusión de derivados acrílicos dentro de matrices poliméricas destinadas a la formulación o encapsulación de microorganismos ya formaba parte del conocimiento técnico disponible para el versado en la materia. Por lo tanto, la presencia de un polímero derivado del ácido poliacrílico en la composición reivindicada no se considera una característica distintiva respecto de lo descrito en D4.

Por otra parte, el solicitante sostiene que la inclusión de un hidrogel superabsorbente permitiría incrementar significativamente la supervivencia de los conidios después del proceso de secado, alcanzando tasas de recuperación de hasta 98,34 %. Sin embargo, el análisis de los ejemplos experimentales descritos en la solicitud no respalda dicha afirmación. De acuerdo con lo divulgado en la descripción se observa que la composición 2, la cual no comprende el derivado de poliacrilato, presenta tasas de supervivencia al secado cercanas al 90 %, mientras que la composición P8, que incorpora todas las características reivindicadas, incluido el hidrogel superabsorbente, muestra valores alrededor del 10 % (pág. 18, Tabla 1, Figura 2). Estos resultados evidencian que la inclusión del derivado de poliacrilato no conduce necesariamente a una mejora en la supervivencia ni permite establecer una correlación clara entre la presencia de dicho componente y el efecto técnico alegado por el solicitante.

Por consiguiente, a diferencia de lo sostenido por el solicitante, la inclusión de un derivado de poliacrilato dentro de la matriz polimérica debe interpretarse como una variante dentro

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

del conjunto de hidrogeles conocidos en el estado de la técnica para la formulación de matrices poliméricas. Sin embargo, su inclusión no se considera que represente un efecto sorprendente o resulte suficiente para sustentar la existencia de actividad inventiva.

Continúa el solicitante y sostiene:

“Finalmente, el problema técnico objetivo real que resuelve la presente invención no consiste en “proporcionar una composición alternativa a la de D1”, como afirma el examen, sino en lo siguiente:

“Desarrollar una matriz polimérica biodegradable que incremente la viabilidad de microorganismos benéficos durante el secado y almacenamiento, mediante la incorporación de componentes con capacidad de retención de agua y protección celular (hidrogeles superabsorbentes, rellenos con capacidad de intercambio catiónico, protectores de secado y polímeros biodegradables), garantizando su reactivación y liberación controlada en el medio.”

Este problema técnico objetivo no se plantea ni se resuelve en D1, por cuanto las enseñanzas de este documento se orientan hacia un equipo para fabricación de estructuras físicas de inclusión de sustancias activas en un granulado multicapa realizada por coextrusión, con el fin de asegurar estabilidad mecánica o control de liberación. Dicho documento no aborda la conservación de microorganismos vivos ni su reactivación tras procesos de secado, ni cinéticas de liberación o evaluaciones de vida útil del principio activo, por lo que el transfondo técnico subyacente es completamente distinto.

En consecuencia, la presente invención introduce un efecto técnico nuevo y no previsible, tal como lo es la preservación y liberación eficiente de microorganismos activos en un sistema biodegradable como el suelo.”

Se reitera que D4 constituye el estado de la técnica más cercano, por cuanto describe composiciones poliméricas destinadas a la formulación o encapsulación de microorganismos. Si bien D4 no divulga específicamente la inclusión de pectina amidada como polímero biodegradable, biochar como material de relleno ni gluconato de calcio como agente entrecruzante, no se evidencia que estos elementos estén asociados a resolver un problema técnico diferente al abordado en dicho documento. Se precisa que D4 ya describe composiciones que permiten mantener la viabilidad de microorganismos vivos durante el almacenamiento dentro de una matriz polimérica, por lo que tanto D4 como la presente solicitud se dirigen al mismo objetivo técnico general. En consecuencia, el problema técnico se formula como la provisión de una composición alternativa para la formulación o encapsulación de microorganismos con viabilidad durante el almacenamiento. En este contexto, D1 se emplea como documento complementario. Aunque D1 describe un sistema de granulado multicapa obtenido por coextrusión, dicho documento confirma que en el estado de la técnica ya se contemplaban formulaciones poliméricas destinadas a proteger, conservar y liberar microorganismos o células activas en el medio objetivo, empleando biopolímeros tales como pectina o alginato, así como agentes de reticulación basados en calcio. Estas enseñanzas técnicas resultan pertinentes para el experto en la materia que, partiendo de D4, busca desarrollar formulaciones poliméricas para la inmovilización o protección de microorganismos. Por lo tanto, la combinación de las enseñanzas de D4 con las divulgadas en D1 conduciría de manera obvia al versado en la materia a emplear polímeros biodegradables y agentes de entrecruzamiento basados en calcio en composiciones destinadas a la encapsulación de microorganismos.

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

Por otra parte, el solicitante sostiene que la invención produciría un efecto técnico nuevo consistente en la preservación y liberación eficiente de microorganismos activos. Sin embargo, dicho efecto no puede considerarse inesperado, puesto que el uso de matrices poliméricas, así como de materiales adsorbentes o de soporte en formulaciones microbianas, tiene precisamente como finalidad mejorar la estabilidad, viabilidad y liberación de los microorganismos incorporados tal como se enseña en D4 y D1. Adicionalmente, como se indicó previamente, los ejemplos experimentales descritos en la solicitud no permiten establecer una relación clara entre las características reivindicadas y una mejora técnica específica en la supervivencia de los microorganismos, por lo que no se demuestra la existencia de un efecto técnico inesperado atribuible a las diferencias señaladas. Por lo tanto, el objeto reivindicado no implica un nivel inventivo a la luz de lo divulgado en D4 en combinación con las enseñanzas de D1.

El solicitante sostiene frente a D2:

“El documento D2 se refiere a un proceso para la encapsulación de agentes de biocontrol contra infecciones radiculares de especies botánicas caracterizado por la encapsulación de los agentes de biocontrol se realiza sola o en combinación con semillas utilizando polisacáridos con propiedades gelificantes.

De acuerdo con la materia descrita en el documento D2, se indica que la combinación de una solución salina tamponada con leche descremada resultó eficaz para prolongar la vida útil del producto final, mejorando la supervivencia hasta en un 20 % respecto a formulaciones control. Sin embargo, el documento no divulga el uso de leche descremada ni de sacarosa como protector de secado en el sentido técnico de la presente invención, sino como un componente del medio de encapsulación destinado a mantener la viabilidad microbiana durante la preparación.

(...)

Dado que la reivindicación 1 cumple con los requisitos de novedad y altura inventiva, se puede inferir que las reivindicaciones dependientes de esta también cumplen los requisitos anteriores al menos por las mismas razones expuestas anteriormente.”

Esta Oficina aclara que D2 fue empleado en el Oficio No. 13847 del 25 de agosto de 2025 para evaluar el nivel inventivo de las reivindicaciones de producto. No obstante, tras la modificación del capítulo reivindicatorio presentada el 20 de noviembre de 2025 bajo el número NC2025/0016018, se precisa que dicho documento ya no resulta pertinente para el análisis del nivel inventivo, toda vez que no divulga un material de relleno ni un agente entrecruzante como el gluconato de calcio. En consecuencia, D2 no se considera en la evaluación del nivel inventivo en el presente Oficio.

Continúa el solicitante y expone frente a D3 lo siguiente:

“(…) Los argumentos anteriores aplican igualmente para desvirtuar las objeciones relacionadas con el documento D3. Este documento tampoco contempla la formación de una matriz polimérica para contener al compuesto activo, en este caso, el objeto nuevamente es formar una suspensión de bacterias con la adición de agentes que permiten la posterior liberación gradual de los mismos una vez se rehidrata la cápsula. El documento D3 relaciona un núcleo interno que contiene uno o más microorganismos, rodeado por una capa externa la cual comprende un polímero natural, un polímero sintético o un polímero semisintético y está diseñada para ser digerida por los microorganismos encapsulados.

Como se puede notar, en el caldo de D3, la suspensión se diseña para que los microorganismos puedan digerir el polímero encapsulante, diferente a la estructura de la

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

presente invención, donde el objeto de la matriz es la de encapsular la mayor cantidad de microorganismos, generar un microambiente adecuado para su protección y garantizar una liberación dirigida. D3 enfatiza una cubierta (outer shell layer) donde se protegen el interior que contiene los microorganismos usando sustancias como alcohol polivinílico (PVA), gelatina, PLA, PLGA, PGA, PCL, PU, PEG, PEO las cuales son diferentes a las presentadas en la presente invención tanto en propiedades como en funciones. Por otro lado, En D3 la fabricación de la cápsula es completamente diferente a la presente invención, en D3 la capa externa se hace mediante la Inducción de transición de fase al polímero precursor (polimerización, cross-linking) a través de estímulo (cambio de temperatura 4-40°C, pH 4-8, luz, campo eléctrico). Ej. disolver PVA en agua caliente, enfriar para gelificar alrededor del núcleo. Por tal motivo el método de la presente invención presenta etapas diferenciadas tal como lo son: la mezcla de un material de relleno con capacidad de intercambio catiónico tal como el biochar y polidextrosa como protector de secado, la adición de un hidrogel superabsorbente (lo cual no es equiparable a la preparación de un alginato de alta viscosidad).

(...)

En conclusión, el objeto de las nuevas reivindicaciones 1 a 14 cumplen con los requisitos de novedad y nivel inventivo, tal como se define en los artículos 16 y 18 de la Decisión 486 y como se explica detalladamente en el Manual Andino y la Guía para Examinadores de la Superintendencia de Industria y Comercio y por consiguiente solicitamos respetuosamente que se tengan por cumplidos los requisitos de patentabilidad.

En atención a lo anterior, se resalta que D3 describe sistemas de encapsulación de microorganismos en los cuales uno o más microorganismos se encuentran contenidos dentro de una estructura polimérica compuesta por un núcleo interno y una capa externa formada por polímeros naturales, sintéticos o semisintéticos. Dicho sistema tiene como finalidad proteger los microorganismos durante el almacenamiento y permitir su liberación posterior en el medio de aplicación. En este sentido, independientemente de la configuración específica de la cápsula descrita en D3, el documento se sitúa claramente dentro del mismo campo técnico que la presente solicitud, esto es, la formulación y encapsulación de microorganismos en matrices poliméricas para preservar su viabilidad y facilitar su liberación controlada.

Por otra parte, el solicitante sostiene que la inclusión de componentes adicionales tales como un material de relleno con capacidad de intercambio catiónico (biochar), un hidrogel superabsorbente o un protector de secado conferiría actividad inventiva a la composición y al procedimiento reivindicados. No obstante, como se ha indicado previamente, el uso de materiales adsorbentes o portadores, así como de compuestos capaces de retener humedad o proteger microorganismos, forma parte del conocimiento general en el campo de las formulaciones microbianas. En consecuencia, la inclusión de dichos componentes corresponde a variantes dentro de los materiales utilizados para mejorar la estabilidad y viabilidad de microorganismos encapsulados, sin que se haya demostrado la obtención de un efecto técnico inesperado atribuible específicamente a la combinación reivindicada.

En consecuencia, considerando las enseñanzas de D4 y D3, y D4 y D1 el experto en la materia habría tenido motivos suficientes para emplear matrices poliméricas y seleccionar distintos polímeros, materiales de soporte o aditivos destinados a mejorar la estabilidad o liberación de microorganismos. Por lo tanto, las características adicionales señaladas por el solicitante no permiten establecer la existencia de un efecto técnico inesperado ni de una contribución técnica que implique un nivel inventivo.

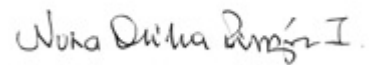
Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Nubia Milena Pinzon Ibañez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES (E)

Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0006809		1°		2°	X	3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad			Presentación		
24/05/2022							X		
Solicitante									
CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - AGROSAVIA									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 14
Palabras clave utilizadas	"hydrogel capsules" OR "Capsule" OR "Microcapsules" OR "Hydrogels" "microorganism" OR "fungus", OR "bacteria" OR "yeast" "ALGINATE" OR "Sodium alginate" OR "Algin" OR "Pectin" or "amidated pectin" "polydextrose" OR "Polysaccharides" or "glucose" "Biochar" or "cellulose" OR "Cellulose crystalline" or "kaolin" "calcium lactate" or "calcium gluconate"
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: C05F 11/08, A01N 25/26, C12N 1/04, C12N 11/04
	CPC:

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)					
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica	Categoría del documento citado ⁽²⁾
SIPI	NC2017/0012690	11/12/2017	-	-	A
	14262576	28/11/2014	-	-	A
EPO	WO9602638	01/02/1996	-	-	A
USPTO	US20210254085	19/08/2021	-	-	A
Patbase	US2009252808	08/10/2009	-	-	A
	WO1996002638A1	01/02/1996	-	-	A
	WO2020244977A1	10/12/2020	-	-	A
Origin	ITPD95013	04/01/1997	-	-	A
	ES2006652A6	01/05/1989	1 a 9	Col. 1, 2, 3, 4, 7, 10	Y
	AR11584	03/03/2021	10 a 14	Pág. 4, 5, 27	Y
	US20180332845A1	22/11/2018	-	-	A
	WO2019232049A1	05/12/2019	-	-	A
Espacenet	US2022106238	07/04/2022	-	-	A
Google Patents	US2014/0100111	10/04/2014	-	-	A
STNext	WO2020247594A1	10/12/2020	-	-	A
	CN111979220A	24/11/2020	-	-	A
ORBIT	WO2022217038A1	13/10/2022	-	-	A,P



Oficio N° 4531 de 13 de marzo de 2026

Ref. Expediente N° NC2022/0006809

ORBIT	US20200215125A1	09/07/2020	-	-	A
	US20180070586A1	15/03/2018	1 a 14	Pág. 2, 3, 4, 6, 7 y 8. Rev. 27	Y
	WO2017087939A1	26/05/2017	-	-	A
(2) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.					
Fecha del reporte de búsqueda: (13/03/2026)					

