

Manizales, 18 de junio de 2025

Señores
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Expediente: NC2020/0016239

Título: PROCESO DE FERMENTACIÓN AERÓBICO Y TERMÓFILO
DE MEZCLAS DE MATERIALES ORGÁNICOS, ASISTIDO CON
MAGNETISMO

Referencia: Respuesta a Oficio No. 1616 de 3 de febrero de 2025

FABIO HERNANDO ARIAS OROZCO, identificado como aparece al pie de mi firma, obrando en calidad de representante legal de la **UNIVERSIDAD DE CALDAS**, en calidad de Rector, nombrado mediante Resolución No. 34 del 17 de noviembre de 2022 y posesionado según Acta del 16 de diciembre de 2022 emanadas del Consejo Superior Universitario, facultado para responder a este requerimiento en nombre de la Universidad de Caldas por las disposiciones contenidas en el Capítulo III, Título II del Acuerdo No. 047 del 22 de diciembre de 2017 por el cual se expidió el Estatuto General de la Universidad, me permito dar respuesta al Oficio No. 1616 de 3 de febrero de 2025 emitido por la Dirección de Nuevas Creaciones en los siguientes términos:

1. ANTECEDENTES

El 20 de diciembre de 2020 se presentó la solicitud de patente de invención denominada “Proceso de fermentación aeróbica y termófilo de mezclas de materiales orgánicos, asistido con magnetismo”, al cual le correspondió el radicado No. NC2020/0016239.

La solicitud se publicó en la Gaceta de la Propiedad Industrial No. 966 del 30 de junio de 2022, sin que se presentaran oposiciones.

La Superintendencia de Industria y Comercio emitió el Oficio No. 14060 del 22 de agosto de 2023, en el cual se trasladaron las objeciones del examen de patentabilidad.

El 18 de enero de 2024, estando dentro del plazo establecido, se presentó respuesta al Oficio No. 14060 del 22 de agosto de 2023, presentando un capítulo reivindicatorio modificado, así como los argumentos que demuestran la patentabilidad de la invención.

La Superintendencia de Industria y Comercio emitió el Oficio No. 1616 del 3 de febrero de 2025, en el cual se trasladan nuevas objeciones en relación con la patentabilidad de la invención, las cuales se controvierten a continuación.

2. MODIFICACIONES A LA SOLICITUD DE PATENTE

En primer lugar, manifiesto mi desacuerdo con el análisis realizado por la Superintendencia de Industria y Comercio. Sin embargo, presento un capítulo reivindicatorio modificado que contiene las siguientes modificaciones:

En la reivindicación 1, se aclara que el proceso reclamado es discontinuo, tal como se indica en la página 10 de la descripción; se especifican las características del compost de inicio, la forma en la que se disponen las formulaciones de compost, conforme a lo descrito en las páginas 7 y 8; se especifica que la fuente de generación de gradientes de densidad de flujo magnético es pasiva, conforme a lo divulgado en la página 14; se incorpora la etapa del volteo de las formulaciones, reclamada en la anterior reivindicación 4; se especifica las propiedades objetivo de la formulación fermentada, conforme a lo descrito en la página 14 de la descripción.

Se elimina el contenido de la anterior reivindicación 3.

En la reivindicación 3 modificada, se incluye la aclaración que la fuente de generación de gradientes de densidad de flujo magnético es pasiva.

La materia contenida en el capítulo reivindicatorio modificado está plenamente soportada en la solicitud de patente inicial por lo que da cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000.

3. SOBRE EL OBJETO DE LA INVENCION

Según la Superintendencia de Industria y Comercio, el problema planteado consiste en *“la necesidad de tener procesos de fermentación controlados para la obtención de bioinsumos agrícolas tipo compost libres de microorganismos patógenos...”*; sin embargo, omite que una de las principales necesidades corresponde a incrementar la velocidad de transformación y disminuir los tiempos de fermentación, tal como se indica en la página 4 de la descripción.

4. SOBRE LAS REIVINDICACIONES

La Entidad refiere que la reivindicación 1 no es clara porque las expresiones *“un tiempo de fermentación”* y *“el tiempo de fermentación termina cuando se determina*

que la formulación de compost alcanza una etapa de maduración, dicha etapa de maduración se determina cuando las propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas medidas coinciden con unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas objetivo” son imprecisos. Al respecto, se modificó la reivindicación 1 en el sentido de indicar que el tiempo de fermentación termina cuando se alcanzan las propiedades objetivo que son: relación carbono/nitrógeno menor a 14, pH entre 7 y 8, cenizas mayores a 30 % y carbono oxidable total entre 15 % y 20 %; así las cosas, queda totalmente claro el alcance de las expresiones citadas por la Superintendencia.

Por otra parte, la Entidad señala que la reivindicación 1 no define claramente el objeto reclamado porque *“no se menciona ninguna condición de ejecución, como tiempos, temperaturas, velocidades, que definirían claramente el método reclamado y su alcance”*. Al respecto, se modificó la reivindicación 1 en el sentido de especificar las características del material de partida, la forma y el tiempo de exposición al gradiente magnético y las características del compost que da cuenta de la finalización del proceso, de manera que quedan completamente definidas las condiciones de cada una de las etapas del método.

Con base en lo anterior, se da cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000, en relación con la claridad de las reivindicaciones.

5. EXAMEN DE PATENTABILIDAD

5.1. Novedad

La Superintendencia de Industria y Comercio reconoce la novedad de la invención consistente en el proceso de fermentación aeróbica de una mezcla de materiales orgánicos asistido por magnetismo, criterio que es compartido con la Entidad.

5.2. Nivel inventivo

La Superintendencia refiere que la invención carece de nivel inventivo frente a las enseñanzas de los documentos D2 y D4. Sin embargo, la invención no se deriva de manera obvia a partir de dichas anterioridades, como a continuación se demuestra.

La invención que se reclama en la reivindicación 1 es la siguiente:

“Un proceso discontinuo de fermentación aeróbica, termófila y alcalina de una mezcla de residuos solidos orgánicos asistido por magnetismo, que comprende:

- a) *proveer formulaciones de compost, que se forma con la mezcla de residuos solidos orgánicos, formar un compost con dichas formulaciones con una relación carbono / nitrógeno entre 25 y 40, y dejarlo en un recinto en forma de pilas de entre 1.8 m y 3.0 m de ancho, y entre 2.0 m a 3.0 m de altura, durante el tiempo de fermentación;*
 - b) *exponer el compost en proceso a un gradiente magnético producido por la fuente pasiva de generación de gradiente de densidad de flujo magnético, seleccionada de imanes y láminas magnéticas, por un tiempo de exposición de entre 5 min y 240 min por semana;*
 - c) *voltear las formulaciones de compost después de cada exposición al gradiente magnético para homogenizar y airear la mezcla; y*
 - d) *medir en el compost unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas durante el tiempo de fermentación;*
- en donde, el tiempo de fermentación termina cuando se determina que la formulación de compost alcanza una etapa de maduración, dicha etapa de maduración se determina cuando las propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas medidas coinciden con unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas objetivo, las cuales son: relación carbono/nitrógeno menor a 14, pH entre 7 y 8, cenizas mayores a 30% y carbono oxidable total entre 15 % y 20 %”*

Según la Entidad, el documento del estado de la técnica cercano a la invención corresponde a D2, el cual da a conocer:

“un método de compostaje de fermentación aeróbica de residuos orgánicos que comprende los siguientes pasos: (1) Preparación de un sistema inicial compuesto por residuos orgánicos, magnesio, solución de fosfato, paja y biocarbón magnético; (2) Después de completar el paso (1), el producto se somete a fermentación aeróbica; la fermentación aeróbica se lleva a cabo en un ambiente con una fuerza de campo magnético de 50 mT-200 mT; (3) Después de completar el paso (2), el producto se separa por separación magnética para recuperar el fertilizante orgánico (Reivindicación 1). D2 también menciona que el número de pulsos aplicados es de 20-40 veces/día, y se realiza una vez cada 30-90 segundos; realizando el cálculo respectivo en los extremos es decir 20 veces por 30 segundos al día y 40 veces por 90 segundos al día, esto equivale a un tiempo de 10 a 420 min (Párr. 0025).”

Según la Superintendencia, la única diferencia entre la invención y el método de D2 “consiste en incluir la etapa de medir en el compost unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas”. Sin embargo, se evidencian al menos las siguientes diferencias:

- Las formulaciones de compost se disponen en forma de pila de entre 1.8 m y 3.0 m de ancho, y entre 2.0 m a 3.0 m de altura, durante el tiempo de fermentación.
- El compost se expone a un gradiente magnético, en contraste con la densidad de flujo magnético del documento D2.
- La fuente de generación de gradiente de densidad de flujo magnético es pasiva y se selecciona de imanes y láminas magnéticas.
- El tiempo de exposición al gradiente magnético es de entre 5 min y 240 min por semana.
- Luego de cada exposición al gradiente magnético, el compost se voltea, de manera que se homogeniza y se mezcla.

Al respecto, es preciso aclarar que es muy diferente un gradiente magnético de la invención frente al campo pulsado del documento D2. Específicamente, el gradiente magnético de la invención corresponde a un campo magnético estático, o de corriente directa, esto es, con una frecuencia de cero Hertz. Por su parte, el campo pulsado del documento D2 corresponde a un campo magnético que puede ser de corriente alterna (AC) o pulsado (DC), donde el campo presenta una frecuencia de oscilación distinta de 0 Hz. La diferencia entre ambos campos se hace aún más evidente en el cálculo de la dosis de exposición magnética, la cual para el campo magnético estático se define en la ecuación 1, mientras que para el campo magnético alterno se define en la ecuación 2:

$$D_{DC} = \frac{B^2}{2\mu_0} t_{exp} \quad (1)$$

$$D_{AC} = \frac{B^2}{\mu_0} t_{exp} \quad (2)$$

Es importante señalar que la dosis de exposición magnética se basa en la expresión de la densidad de energía magnética, ya sea en corriente directa (DC) o alterna (AC), un concepto ampliamente reconocido en la literatura de electromagnetismo. Como se puede apreciar, la densidad de energía magnética y, por tanto, la dosis de exposición magnética correspondiente a un campo magnético alterno (AC) es el doble de la asociada a un campo magnético estático (DC).

Asimismo, los imanes permanentes constituyen fuentes pasivas que generan campos magnéticos estáticos. Por otro lado, las bobinas o devanados de alambre conductor actúan como fuentes activas para la generación de campos magnéticos.

En este punto es fundamental distinguir entre los diferentes tipos de fuentes magnéticas. Los imanes permanentes se utilizan principalmente para generar gradientes de campo magnético, mientras que las bobinas producen campos magnéticos predominantemente homogéneos.

Al respecto, la Superintendencia refiere que:

“...el tratamiento magnético de manera intermitente no constituye una diferencia entre la solicitud y el estado de la técnica más cercano, porque D2 menciona que: ‘El campo magnético se logra enrollando un alambre esmaltado alrededor del reactor de fermentación aeróbica y configurando un generador de campo magnético pulsado; (...) el número de pulsos es de 20-40 veces/día, y se realiza una vez cada 30-90 s’” (Párr. 0025), claramente se entiende de las enseñanzas de D2 que el campo magnético no se aplica de manera continua”.

Sin embargo, se aclara que la intermitencia del campo magnético de la presente invención es diferente a la intermitencia del campo pulsado. Al respecto, el capítulo reivindicatorio se ha modificado eliminando la palabra “intermitentemente”, toda vez que la intermitencia para el caso en concreto corresponde a la aplicación de magnetismo por una vez durante entre 5 y 240 minutos por semana. No obstante, es preciso señalar que la interpretación de la Entidad es errada, ya que la aplicación del campo magnético en D2 es diaria “de 20-40 veces/día, y se realiza una vez cada 30-90 s”, mientras que en la presente invención se ha insistido en que es una vez por semana entre 5 y 240 minutos por semana, sin que el campo magnético sea pulsado.

Adicionalmente, la Superintendencia refiere:

“En segundo lugar con relación al tiempo de exposición esta característica también es anticipada por D2 que señala como ya se había mencionado que el número de pulsos aplicados es de 20-40 veces/día, y se realiza una vez cada 30-90 segundo (Párr. 0025) y al realizar el cálculo respectivo en los extremos es decir 20 veces por 30 segundos al día y 40 veces por 90 segundos al día esto equivale a un tiempo de 10 a 420 min.”

Sin embargo, dicha apreciación carece de sustento técnico, toda vez que no se debe considerar equivalente la asignación de una dosis de exposición para un campo magnético pulsado o de corriente alterna respecto a un campo magnético estático o de corriente directa. Como se infiere de las ecuaciones (1) y (2) presentadas previamente, por más que la cantidad de tiempo de exposición sea

“similar”, luego de realizar un cálculo aritmético técnicamente incorrecto, la dosis de exposición magnética en el campo un campo magnético estático, correspondiente a la presente invención, es la mitad al asociado a un campo magnético alterno, como el divulgado en el documento D2.

Por otra parte, para que el método de D2 sea viable se requiere la adición de magnesio, fósforo y biocarbón magnético, elementos que no son necesarios en la presente invención. No sobra destacar que el biocarbón magnético empleado en D2 no es cualquier carbón vegetal, ya que su elaboración es muy particular para lograr sus propiedades magnéticas tal como el mismo documento D2 enseña, por lo que de ninguna manera puede equiparse a un simple “residuo orgánico”.

Al respecto, la Superintendencia refiere que no es relevante que el documento D2 haga referencia a otros componentes adicionados al compost porque la presente invención emplea el conector “comprende” que es amplio. Sin embargo, esa apreciación de la Entidad demuestra que realizó un análisis de patentabilidad en retrospectiva, en el cual se buscaron características coincidentes con la presente invención, sin ubicarse en la posición de la persona del oficio normalmente versada en la materia a la fecha de presentación de esta solicitud, sino con base en esta misma divulgación, desconociendo las enseñanzas del arte previo con el único objeto de “completar” las características de la presente invención. En este punto solicito que se responda a las siguientes preguntas: ¿con base en qué enseñanza la persona del oficio normalmente versada en la materia tendría motivación para eliminar la adición magnesio, fósforo y biocarbón magnético al compost del proceso divulgado en el documento D2?, en especial ¿por qué desistiría de la utilización del biocarbón magnético, si es el elemento que le aporta mayor eficiencia al proceso divulgado en el documento D2? Las anteriores inquietudes son relevantes y pertinentes, toda vez que no estamos hablando del documento complementario, sino del estado de la técnica cercano a la invención trasladado por la Entidad, a partir del cual presuntamente la persona del oficio normalmente versada en la materia llega al objeto de la presente invención.

De manera que la presente invención, en relación con el método divulgado en D2, tiene entre otras ventajas:

- Su simplicidad, pues no requiere la adición de magnesio o fósforo, así como tampoco requiere pasos adicionales para elaborar un biocarbón magnético.
- No requiere de un equipo altamente sofisticado para su ejecución. Tal como se enseña en la presente invención, basta con un lugar en el cual disponer la pila de compost y las láminas magnéticas, mientras que en el documento D2 se requiere de un reactor que comprende: un tanque de almacenamiento para el biocarbón magnético, otro tanque para los residuos orgánicos, una bomba peristáltica, un tanque de solución de magnesio, otro tanque de solución de fosfato, un equipo de agitación mecánica, una piscina de recolección de material, un generador de campo magnético pulsado, cable

esmaltado, puerto de alimentación, elementos para el flujo de agua de enfriamiento, reactor de biofermentación aeróbica, banda transportadora, equipo de separación magnética de tambor, entre otros (Pár. 50 y 53).

- Asimismo, no requiere de exposición magnética por largos periodos, sino de entre 45 min y 50 min por semana (máximo 4 horas por semana) para lograr un rendimiento muy superior en los procesos de fermentación.

Entonces, no es acertada la conclusión de la Superintendencia según la cual el problema que resuelve la presente invención consiste en “*proporcionar otro método alternativo*”, como tampoco es correcto afirmar que el documento D4 permite llegar de manera obvia al objeto de la invención.

En este sentido, el problema que resuelve la presente invención consiste en la necesidad de suministrar un método con un tiempo de fermentación disminuido que se pueda desarrollar con materiales y equipos sencillos, o poco sofisticados.

No obstante, la Entidad cita al documento D4, correspondiente a un proceso de compostaje, en el cual se miden ciertas propiedades al compost durante la fermentación. Ahora bien, el documento D4 falla en divulgar aspectos fundamentales del método aquí reclamado como el tipo de campo magnético aplicado, el cual es un campo magnético estático, el tipo de fuente con el que se aplica el campo magnético, como son los imanes o las láminas magnéticas, el tiempo de aplicación del campo magnético, o la necesidad de voltear el compost luego de la aplicación del magnetismo.

Entonces, una persona del oficio normalmente versada en la materia, teniendo a su disposición las enseñanzas de los documentos D2 y D4, no combinaría la información de dichas anterioridades, y si lo hiciera sería en el sentido de simplemente medir las propiedades del compost durante la fermentación en el proceso de D2, manteniendo el biocarbón magnético, que es el que permite la viabilidad del método divulgado en D2, pero no en el sentido de aplicar un gradiente de campo magnético con imanes, ni simplificando los elementos a usar en el método.

Por lo tanto, a partir de los documentos D2 y D4 no es posible llegar al objeto de la presente invención. En consecuencia, y teniendo en cuenta que el estado de la técnica no sugiere de manera obvia el objeto reclamado en el capítulo reivindicatorio modificado, esta invención cumple con el requisito de nivel inventivo.

6. PETICIÓN

Con base en los argumentos expuestos, amablemente solicito:

- Que se acepte la modificación a las reivindicaciones.
- Que se confiera el derecho de patente a la invención presentada.

7. ANEXOS

- Soporte del pago de las tasas correspondiente a la modificación de las reivindicaciones.

Atentamente,



FABIO HERNANDO ARIAS OROZCO

C.C.16.111.454

Representante Legal

UNIVERSIDAD DE CALDAS