

Señor Director

NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. 16-027.968

Asunto: Solicitud de patente para: PROCESO BIOTECNOLÓGICO PARA
LA PRODUCCIÓN Y MODIFICACIÓN ARTIFICIAL DE
EXOPOLISACÁRIDOS DE LA MICROALGA BOTRYOCOCCUS
BRAUNII

Solicitante: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA y EMPRESAS PUBLICAS DE
MEDELLIN E.S.P.

Fecha de solicitud: 05 de febrero de 2016

RESPUESTA A PRIMER EXAMEN DE PATENTABILIDAD

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio 6661, notificado por fijación en lista el 09 de mayo de 2017.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad aporte un Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 7 reivindicaciones en las que se han incluido las siguientes modificaciones:

1. Se eliminó la antigua Reivindicación 6.

2. En la Reivindicación 1 se añadieron las expresiones “*de biomasa húmeda*” (Paso i), “(v/v)” (Pasos vii y viii) y se eliminó el término “*absoluto*” (Paso viii), con el fin de facilitar su comprensión, y acorde a las sugerencias del Examinador.

“EXCELENCIA LEGAL EN UN MUNDO SIN FRONTERAS”

BOGOTÁ - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72 - 35 - Código Postal 110221 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650 - Fax in U.S.A: (1-305) 675 7743 - COLOMBIA
MEDELLÍN - San Fernando Plaza - Carrera 42 A No. 1 - 25 - Torre 4 - Oficina 303 - Código Postal 050021 - Tel: (57-4) 520 4760 - COLOMBIA
BARRANQUILLA - Calle 64 No. 50-22 - Código Postal 080002 - Barrio El Prado - Tel. (57-5) 3 51 64 40 - COLOMBIA

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

3. En la Reivindicación 3 se reemplazó la expresión “*corresponden a*” por “*se seleccionan del grupo conformado por*” con el fin de facilitar su comprensión.

4. En la Reivindicación 4 se añadió la expresión “*y ventiladores para la convección forzada de aire con el fin de garantizar la disipación e intercambio de calor*”, que corresponde al contenido de la antigua Reivindicación 6.

5. Todas las reivindicaciones han sido reenumeradas de acuerdo con las modificaciones previamente enunciadas.

Estas modificaciones se ajustan al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. EN CUANTO A LA CLARIDAD

1. En cuanto a la objeción relacionada con los términos “*liofilización*”, “*diálisis*” y “*extraer los lípidos*”, quisiera señalar que corresponden a operaciones ampliamente conocidas por la persona normalmente versada en este campo técnico y, por lo tanto, no es necesario especificar sus condiciones técnicas. Cabe añadir que el solicitante no está en obligación de incluir elementos no esenciales de la invención en las reivindicaciones, sino únicamente aquellas características que los distingan del arte previo. Incluir detalles adicionales únicamente limitaría el alcance de la protección de la patente y restringiría injustificadamente el alcance de la protección sobre la cual tiene derecho el solicitante.

2. En relación con la objeción sobre el empleo de términos generales como características esenciales en las Reivindicaciones 1 y 4 a 8, me permito señalar que los términos a los que se refiere el Examinador son ampliamente conocidos en la materia y hacen parte del concepto inventivo desarrollado por el inventor. Es pertinente señalar nuevamente que el inventor está en derecho de reclamar protección sobre todo el concepto inventivo, el cual, en el presente caso, corresponde al método para la producción, modificación artificial y extracción de exopolisacáridos (EPS) a partir de la microalga *Botryococcus braunii* y al dispositivo tecnológico basado en sistemas de iluminación LED para la producción, modificación artificial y extracción de exopolisacáridos (EPS) *in vivo*. Es más, el solicitante no está en obligación de incluir

elementos no esenciales de la invención en las reivindicaciones, sino únicamente aquellas características que los distingan del arte previo. Incluir detalles adicionales únicamente limitaría el alcance de la protección de la patente y restringiría injustificadamente el alcance de la protección sobre la cual tiene derecho el solicitante.

3. En lo referente a la relación cloroformo:metanol, llamo la atención del Examinador sobre el Capítulo Reivindicatorio adjunto, en tanto se ha aclarado que se encuentra en términos de v/v.

4. En cuanto al contenido de los medios de cultivo BG11 y D-Sheridan, considero que hacen parte del concepto inventivo y que limitar o revelar a detalle su composición o las modificaciones hechas a estos medios de cultivo por el inventor limitaría injustificadamente el alcance de la protección sobre la cual tiene derecho el solicitante. De nuevo vale la pena aclarar que el inventor está en derecho de reclamar protección sobre todo el concepto inventivo, el cual, en el presente caso, corresponde al método para la producción, modificación artificial y extracción de exopolisacáridos (EPS) a partir de la microalga *Botryococcus braunii*. El solicitante no está en obligación de incluir elementos no esenciales de la invención en las reivindicaciones, sino únicamente aquellas características que los distingan del arte previo. Incluir detalles adicionales únicamente limitaría el alcance de la protección de la patente y restringiría injustificadamente el alcance de la protección sobre la cual tiene derecho el solicitante.

5. En relación con las condiciones de alimentación de la microalga en la Reivindicación 1, llamo la atención del Examinador sobre el Capítulo Reivindicatorio adjunto, en tanto se ha aclarado que la concentración hace referencia a biomasa húmeda.

6. Respecto a la claridad de la Reivindicación 3, llamo también la atención del Examinador sobre el Capítulo Reivindicatorio adjunto, puesto que es claro que se puede escoger cualquiera de las 3 intensidades según el tipo de modificación de los EPS que se desee obtener en términos de su composición y estructura, lo cual está estrechamente vinculado con sus propiedades fisicoquímicas y bioquímicas, y con su potencial y aplicabilidad industrial.

7. En lo referente a la expresión “*adicionar etanol absoluto al 45%*”, como se mencionó anteriormente, se ha eliminado el término “*absoluto*” y se añadió la expresión

“v/v”, de tal manera que el Paso viii de la Reivindicación 1 es completamente claro para la persona del oficio normalmente versada en la materia.

8. Finalmente, en cuanto a las características funcionales objetadas por el Examinador, quisiera señalar que de acuerdo con la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Guía de la SIC), las expresiones referentes a características funcionales son aceptadas, pues explican la función que cumple la invención.¹ En el presente caso, la invención está definida por sus características estructurales en la Reivindicación 4. Las expresiones *“para el suministro de gases”* (Reivindicación 5), *“para controlar el fotoperiodo y el suministro de aire y CO₂”* (Reivindicación 5), *“con el fin de garantizar la disipación e intercambio de calor”* (antigua Reivindicación 6, nueva Reivindicación 4), *“para la caracterización del espectro de emisión”* (nueva Reivindicación 6), *“para tomar las medidas de potencia de radiación”* (nueva Reivindicación 7), no solo permiten entender la interacción entre las características estructurales del método para la producción, modificación artificial y extracción de exopolisacáridos (EPS) a partir de la microalga *Botryococcus braunii*, sino también aclarar que ciertas partes de dicho método tienen un rol definido en la invención. Por lo tanto, las expresiones a las que se refiere el Examinador no solo son aceptables sino que permiten entender con mayor claridad la invención.

9. Con base en todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486, ya que cualquier persona medianamente versada en la materia está en completa capacidad de reproducir la invención sin ambigüedad alguna.

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.6.5.8

III. EN CUANTO A LA DESCRIPCIÓN

1. En cuanto a la objeción elevada por el Examinador, en la que se indica que la Descripción no da suficiente soporte a para las condiciones de cultivo, considero que esta objeción no es acertada. Lo anterior, en vista de que la prueba de los efectos técnicos y ventajas de dichos factores de cultivo (agitadores orbitales, tiempo de exposición, tamaño de poro de filtración, etc.), de forma combinada e integrada (cuyos parámetros o valores específicos son fruto del análisis y experimentación original y exclusiva del inventor), la constituye en sí el resultado innovador obtenido con esta invención; a saber: la producción y modificación artificial (en términos de composición, estructura y propiedades) de los EPS de la microalga *B. braunii*. Cabe aclarar que en la Descripción se detalla a cabalidad el método (Páginas 6 a 8 y Tablas 1 a 3), y que el Ejemplo está directamente asociado al proceso que se reclama. Si bien se menciona, por ejemplo, un *“suministro periódico de CO₂”* en la Página 11, es claro que dicho suministro corresponde al señalado en la etapa iii del proceso *“Incubar la mezcla del paso i) con las condiciones de los pasos i) y ii) durante 30 días suministrando CO₂ puro 3 veces por semana a una velocidad de flujo de 1.62 L min⁻¹ durante 17 segundos”* (Página 7). Por lo tanto, es evidente que la Descripción da suficiente soporte al método reivindicado.

2. Con base en lo anterior, considero que la Descripción cumple con todos los requisitos de acuerdo con los lineamientos de los Artículos 28 y 29 de la Decisión 486, ya que divulga la invención de manera suficientemente clara y completa para su comprensión y para que una persona del oficio medianamente versada en la materia pueda ejecutarla.

IV. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador determinó dos documentos como relevantes para realizar el análisis de patentabilidad de la presente patente de invención:

1. D1, referido al documento US20120129245 titulado *“Algae reactor”* que se relaciona con un sistema de iluminación para iluminar un alga en un medio acuoso. El sistema incluye una fuente de luz que comprende una pluralidad de LEDs, una estructura soporte una carcasa para la acomodación de la fuente de luz y la estructura soporte (Resumen).

2. D2, referido al documento US7041493 titulado “*Bioreactor and bioprocessing technique*” que se relaciona con un sistema bioreactor que se apoya en la tecnología de detección no invasiva para medir la luminiscencia absorbida. Se usa dicho sistema para medir y ajustar parámetros para determinar las condiciones óptimas del cultivo (Resumen).

V. EN CUANTO AL NIVEL INVENTIVO

1. En relación con el nivel inventivo, respetuosamente difiero de la opinión del Examinador. Con el fin de demostrar el nivel inventivo de la presente invención, y basándome en la Guía de la SIC sobre el método problema-solución, a continuación expongo cómo el arte previo citado por el Examinador no llevaría a la persona medianamente versada en la materia a la invención reclamada.

Identificar el estado de la técnica cercano a la invención reivindicada

D1 puede ser considerado como el arte previo más cercano, en tanto divulga un sistema lumínico para iluminar un alga en un medio acuoso que comprende: una fuente de luz que comprende una pluralidad de LEDs, una estructura de soporte para los LEDs, una carcasa para acomodar la fuente de luz y la estructura soporte (Reivindicación 1).

Determinar la diferencia entre la invención y estado de la técnica cercano

D1 difiere de la presente invención en que no revela que el reactor tenga 8 compartimentos, los agitadores orbitales en la parte inferior, las válvulas laterales de presión para suministrar gases, ni los ventiladores para la convección forzada de aire.

Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial

Respecto al efecto técnico atribuible a dichas diferencias, llamo la atención del Examinador sobre el hecho de que considero que sí se evidencia un efecto técnico atribuible a las diferencias mencionadas. De hecho, el efecto técnico obtenido es el lograr las condiciones necesarias para el cultivo de la microalga *Botryococcus braunii* con el fin de producir, modificar artificialmente y finalmente extraer EPS a partir de dicha microalga.

En el análisis comparativo del estado de la técnica, el Examinador se centra casi de forma exclusiva en comparar las características estructurales o materiales de los dispositivos tecnológicos implicados, dejando a un lado, y/o restando importancia, a los distintos métodos y protocolos implicados, a la finalidad u objetivo principal planteado, y, especialmente, a los hallazgos exclusivos y productos finales ofrecidos por cada invención, los cuales, para cualquier persona del oficio normalmente versada en la materia, son claramente diferentes entre sí.

Deducir el problema técnico objetivo

Según la Guía de la SIC, el problema técnico debería plantearse como: “¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?”² En el presente caso, considero que el Examinador no lo identificó adecuadamente. El problema técnico debió haber sido formulado de la siguiente manera: ¿Cómo modificar el sistema lumínico divulgado en D1 para obtener un dispositivo que permita lograr las condiciones necesarias para el cultivo de la microalga *Botryococcus braunii* con el fin de producir, modificar artificialmente y finalmente extraer EPS a partir de dicha microalga?

² Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014).

Evaluar si la invención reivindicada, partiendo del estado de la técnica cercano y del problema técnico objetivo, habría sido obvia para la persona medianamente versada en la materia

En esta etapa de la evaluación de nivel inventivo, la Guía de la SIC indica que se debe evaluar si la invención resulta obvia y que para ello el Examinador debe buscar si en el estado de la técnica en su conjunto existe alguna indicación que lleve a la persona medianamente versada en la materia a modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema técnico.³

Al analizar si una persona medianamente versada en la materia es capaz de resolver el problema técnico, de una manera obvia, basándose en lo revelado en el arte previo, considero que tal declaración es desacertada. Lo anterior a la luz de las enseñanzas específicas de D1 y D2.

D1 indica que el biorreactor divulgado permite el crecimiento de algas, las cuales son de gran interés comercial pues son productores eficientes de biomasa, particularmente de aceites para la producción de biodiesel y otros combustibles (Párrafos [0037] y [0005]). Sin embargo, D1 no enseña que las condiciones particulares del biorreactor conlleven a la producción de EPS por parte de microalgas, ni que las posibles modificaciones conlleven al efecto logrado por la invención.

D2 se refiere a un sistema biorreactor que se apoya en la tecnología de detección no invasiva para medir la luminiscencia absorbida. Se usa dicho sistema para medir y ajustar parámetros para determinar las condiciones óptimas del cultivo (Resumen). El sistema biorreactor de D2 permite el cultivo de algas, entre otros tipos de células (Columna 9, líneas 35 a 42). D2 no divulga, sugiere o enseña que la limitación del número de compartimentos del sistema lumínico o ventiladores para la convección forzada de aire con el fin de garantizar la disipación e intercambio de calor conlleven al efecto técnico obtenido por el dispositivo reclamado, es decir, producción de EPS por parte de la microalga *Botryococcus braunii*. A pesar de que optimizar un proceso sea una motivación para investigar para la persona del oficio normalmente versada en la materia, esto no hace de cualquier optimización una invención obvia que se pueda llevar a cabo sin

³ Oficina Internacional de la OMPI, *Manual para el Examen de Solicitudes de Patente de Invención en las Oficinas de Propiedad Industrial de los Países de la Comunidad Andina* (Quito, Ecuador, 2004).

experimentación exhaustiva. Por lo tanto, basándose en las enseñanzas de D1 y D2, la persona normalmente versada en la materia no habría llegado a la presente invención sin llevar a cabo experimentación exhaustiva.

En particular, cabe señalar que lograr el objetivo propuesto y alcanzado con la presente invención (sin precedentes inclusive a nivel internacional), tomó alrededor de 6 años de investigación rigurosa, meticulosa y costosa en términos financieros. Por tanto, no es de ninguna manera sencillo, rápido u obvio solucionar el problema técnico abordado en la presente solicitud. Sumado a esto, los conocimientos de una persona del oficio normalmente versada en la materia (cultivo de microalgas) serían insuficientes, ya que para la consecución del objetivo propuesto y solución del problema técnico, se necesitaron conocimientos especiales en el área de la glicobiología, y la síntesis y análisis de carbohidratos complejos. Éstas son áreas de conocimiento no convencionales ni comunes dentro del cultivo de microalgas, las cuales fueron asimiladas, estudiadas, adquiridas y desarrolladas (a nivel nacional e internacional) por parte del inventor, con el fin de enfrentar y superar los retos que dieron lugar a la generación de la presente invención. Es más, el hecho de que en todos los trabajos comparados se cultive microalgas, se produzca biomasa y se utilicen materiales o insumos parecidos, y de un modo similar, no significa que todos aborden el mismo objetivo y supongan un mismo descubrimiento de naturaleza inventiva.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Guía de la SIC establece que las invenciones tienen nivel inventivo cuando *“(...)en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada, sin realizar una actividad inventiva”*.⁴ En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador.

2. Los argumentos en los que se basa el Examinador muestran lo que podría llamarse un análisis en retrospectiva o *“análisis hindsight”* porque aunque D2 menciona algunas características, D1 no revela las características esenciales reivindicadas ni hay ninguna enseñanza particular en D2 que motive la persona medianamente versada en la materia a

⁴ Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía de la SIC*. 2.13.5.1

realizar las modificaciones particulares. En otras palabras, el Examinador combinó las características estructurales mostradas anteriormente de D1 y D2, sin considerar las enseñanzas específicas de dicho arte previo y las diferencias con la presente invención. Las objeciones del Examinador intentan encontrar las características esenciales de la invención reivindicada en porciones dispersas del arte previo, como un rompecabezas. En el presente caso, la mención simple y no relacionada de algunas características en el arte previo, no orienta inmediatamente la persona medianamente versada en la materia a obtener la invención con los efectos específicos conseguidos.

3. Quisiera hacer énfasis en que, para la persona del oficio normalmente versada en la materia, debe ser evidente derivable la invención basándose únicamente en el arte previo citado por el Examinador (D1 y D2, en el presente caso), para hacer de la invención carente de nivel inventivo. De hecho, la Guía de la SIC claramente indica que solo se deben usar dos documentos para estudiar el nivel inventivo.⁵ Sin embargo, el Examinador utiliza, además de D1 y D2, dos referencias más como pie de página para indicar que la Reivindicación 4 carece de nivel inventivo. Al respecto, la Guía de la SIC señala que una invención presenta nivel inventivo si es necesario citar más de dos documentos para probar su falta de nivel inventivo.⁶ Con base en lo anterior, se reitera en que la invención si reviste de nivel inventivo.

4. Por las razones expuestas anteriormente, considero que las Reivindicaciones 5 a 7 también son inventivas, pues al ser dependientes de la Reivindicación 4, presentan todas y cada una de sus características técnicas y, por lo tanto, presentan nivel inventivo.

5. En conclusión, según la aproximación problema-solución para el análisis del nivel inventivo de la presente invención, éste se reconoce claramente, ya que cualquier persona del oficio normalmente versada en la materia reconocería que la presente invención es inventiva, sumado al hecho que el arte previo en efecto no es suficiente para brindar indicaciones acerca de la posibilidad de desarrollar la invención de manera específica, por lo que la presente invención reviste de nivel inventivo.

⁵ Ibid. Sección 2.13.5.1

⁶ Ibid. Sección 2.13.5.3.1

VI. PETICIÓN

Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

VII. ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 7 reivindicaciones;

Señor Director,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Un método para la producción, modificación artificial y extracción de exopolisacáridos (EPS) a partir de la microalga *Botryococcus braunii*, caracterizado por que dicho método comprende los siguientes pasos:

i) añadir la microalga *B. braunii* en una concentración inicial de 0.1 g/L de biomasa húmeda, a un medio líquido BG11 o medio D-Sheridan a una temperatura entre 20-30°C, en condiciones de agitación de 100 rpm, dentro de un dispositivo tecnológico basado en sistemas de iluminación LED;

ii) Irradiar la mezcla con iluminación constante, durante 24 h, a 5 longitudes de onda y a diferentes intensidades;

iii) Incubar la mezcla de los pasos i) y ii) durante 30 días suministrando CO₂ puro 3 veces por semana a una velocidad de flujo de 1.62 L min⁻¹ durante 17 segundos;

iv) separar la biomasa del medio líquido mediante centrifugación a 15000 rpm, 4°C durante 10 minutos;

v) filtrar el medio líquido con papel filtro con tamaño de poro de 2.5 µm;

vi) Procesar la biomasa obtenida en el paso v) secándola mediante liofilización;

vii) extraer los lípidos totales de la biomasa del paso vi) con una mezcla de cloroformo:metanol (2:1) (v/v), sometiendo a reflujo la biomasa seca en extractor soxhlet a una temperatura de 70°C durante 18 horas;

viii) Adicionar etanol al 45% (v/v) para extraer los EPS del medio libre de células obtenido en el paso v;

ix) Purificar los EPS eliminando sales interferentes mediante diálisis con una membrana de celulosa regenerada de 8,000-Da;

x) Secar los exopolisacáridos mediante liofilización.

2. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las 5 longitudes de onda corresponden a blanco, azul, verde, rojo e infrarrojo.
3. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las intensidades de luz se seleccionan del grupo conformado por baja: $33 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$; media: $76.5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$; alta: $120 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.
4. Un dispositivo tecnológico basado en sistemas de iluminación LED para la producción, modificación artificial y extracción de exopolisacáridos (EPS) *in vivo*, caracterizado por que comprende una cabina de iluminación artificial de 8 compartimientos que contienen agitadores orbitales en la parte inferior, placas de aluminio con LEDs de diferente longitud lumínica emplazados en la sección superior, válvulas laterales de presión para el suministro de gases, y ventiladores para la convección forzada de aire con el fin de garantizar la disipación e intercambio de calor.
5. El dispositivo de la Reivindicación 4, caracterizado por que comprende además dispositivos automatizados para controlar el fotoperiodo y el suministro de aire y CO₂.
6. El dispositivo de la Reivindicación 4, caracterizado por que comprende además un espectrómetro de fibra óptica para la caracterización del espectro de emisión.
7. El dispositivo de la Reivindicación 4, caracterizado por que comprende además un detector de potencia óptica para tomar las medidas de potencia de radiación.