

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 16656 de 29 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007375

Señores
TIKRAY S.A.S.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “MÉTODO DE EXTRACCIÓN Y PURIFICACIÓN DE FICOBILIPROTEÍNAS A ESCALA INDUSTRIAL”

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. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de producir a escala industrial ficobiliproteínas a partir de algas fotosintéticas como la espirulina, evitando el uso de reactivos con alto grado de toxicidad, en un corto tiempo permitiendo disminuir costos de producción y obtener un producto de mejor calidad.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea desarrollar un método de extracción y purificación de ficobiliproteínas que comprende: mezclar biomasa de algas con una solución tampón durante 3 a 10 minutos; dejar reposar la mezcla por 6 a 12 horas; pasar la solución obtenida por dos membranas la primera de 50µm y la segunda de 25µm a una presión mínima de 1bar; pasar la solución por dos membranas de 5µm y de 1µm a una presión mínima de 1bar; pasar la solución por luz ultravioleta.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el día 28 de mayo de 2022, bajo el radicado No. NC2022/0007375.

3. De la solicitud de patente

3.1. 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:

La reivindicación 1 no es clara, puesto que no se evidencia las condiciones de operación frente a la etapa de “pasar la solución por luz ultravioleta”. Se sugiere incluir las características técnicas (tiempo, potencia, distancia, etc); relacionadas con dicha etapa.

Oficio N° 16656 de 29 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007375

En la reivindicación 1, el término: “*mínima*”, es relativo y no permite distinguir claramente la invención del estado de la técnica. Se sugiere eliminarlo y mencionar únicamente la presión en un término o rango concreto.

La unidad de medida “*bar*” mencionada en la reivindicación 1, no corresponde a la establecida por el Sistema Internacional de Unidades, por lo tanto, se solicita hacer la conversión a unidades de pascal (Pa).

La reivindicación 1 no es concisa, porque las expresiones: “*biomasa de algas*” y “*solución tampón*”, comprenden un número muy extenso de alternativas, lo que impide establecer claramente el alcance de la protección. Se sugiere agrupar dichas alternativas teniendo en cuenta que exista una razonable generalización y que cada una tenga soporte en la descripción.

La reivindicación dependiente 5 no es clara, puesto que menciona: “*una temperatura entre 25°C y 30°C*”; sin embargo, en la reivindicación independiente 1 no se sugiere o menciona dicha condición de operación. Se le recuerda al solicitante que la reivindicación independiente debe contener todas las características técnicas esenciales asociadas al método, el cual se define por medio de sus etapas y condiciones específicas para su ejecución.

En la reivindicación 6, el término: “*aproximadamente*” es impreciso, por lo cual, no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos precisos o rangos concretos.

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

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 28 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	Chaiklahan, <i>Bioresource technology</i>	“Separation and purification of phycocyanin from <i>Spirulina sp.</i> using a membrane process”	24 de abril de 2011
D2	US2015239941	“Method for extracting and stabilizing phycocyanin and the uses thereof”	27 de agosto de 2015

D1¹ divulga un proceso de extracción, separación, purificación y concentración de ficocianinas a partir de la cianobacteria *Spirulina sp.* (Métodos, sección 2.1 y 2.2), donde el extracto se purifica mediante microfiltración y ultrafiltración mediante membranas. Para la filtración gruesa, se seleccionan membranas con tamaños de poro de 5 µm y 1 µm; y para la filtración fina una membrana con un tamaño de poro de 0,8/0,2 µm. Para la ultrafiltración, se evaluaron membranas de 50 kDa, 70 kDa y 100 kDa con un caudal de 75mL/min a 69 kPa y de 130 mL/min a 138kPa (Resumen y tabla.1 a 5).

¹Chaiklahan, R., Chirasuwan, N., Loha, V., Tia, S., & Bunnag, B. (2011). Separation and purification of phycocyanin from *Spirulina sp.* using a membrane process. *Bioresource technology*, 102(14), 7159-7164. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852411005827>. Fecha de consulta: 16 de septiembre de 2025.



Oficio N° 16656 de 29 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007375

D2² divulga un método para extraer y estabilizar la ficocianina a partir de materiales de partida como la *Spirulina* (*Arthrospira platensis* o *Spirulina máxima*) (Reiv.1 y 5, pág.2). Además, enseña una etapa de maceración del material o materiales en glicerol o una mezcla de agua y glicerol (Resumen); así como una etapa de filtración del extracto, la cual se lleva a cabo mediante un filtro con una finura comprendida entre 2-50 micras, preferiblemente 25 micras (Reiv.8, pág.3).

5. 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.

5.1. 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 (NC2022/0007375 del 28 de mayo de 2022) refiere a: “Un método de extracción y purificación de ficobiliproteínas que comprende (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un método de extracción y purificación de ficobiliproteínas que comprende	Un proceso de extracción de ficocianinas (Sección. 2.2, Pág.7160)	Un proceso para extraer ficocianina (Reiv.1, pág.2)
mezclar biomasa de algas con	10 g de biomasa de algas secas	El material se selecciona de <i>A. platensis</i> o <i>S. máxima</i> (Reiv.5, pág.2)
una solución tampón	en 1000 mL de tampón fosfato	Glicerol/agua (Reiv.1, pág.2)
durante 3 a 10 minutos	-----	-----
dejar reposar la mezcla por 6 a 12 horas	El residuo celular se eliminó por centrifugación durante 15 min. (Sección. 2.2, Pág.7160)	Se deja macerar durante dos semanas a temperatura ambiente (Párr.0055)
pasar la solución obtenida por dos membranas la primera de 50µm y la segunda de 25µm	El extracto crudo de ficocianina se filtró por membrana	La filtración se lleva a cabo mediante un filtro con una finura comprendida entre 2-50 micras (Reiv.8, pág.3)
a una presión mínima de 1bar	Presión ultrafiltración de 138kPa (1,38 bar) (Sección. 2.2, Pág.7160)	A los filtrados se les añade CO ₂ presurizado (Párr.0049)
pasar la solución por dos membranas de 5µm	Filtrar en membrana con tamaño de poro de 5µm	-----
y de 1µm	y de 1µm (Sección. 2.2, Pág.7160)	-----
una presión mínima de 1bar	Presión ultrafiltración de 138kPa (1,38 bar) (Sección. 2.2, Pág.7160)	A los filtrados se les añade CO ₂ presurizado (Párr.0049)
pasar la solución por luz ultravioleta	-----	-----

²<https://patents.google.com/patent/US20150239941A1/en?q=US2015239941>



Oficio N° 16656 de 29 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007375

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un proceso de extracción, separación, purificación y concentración de ficocianinas a partir de la cianobacteria *Spirulina sp.* (Métodos, sección 2.1 y 2.2), donde el extracto se purificó mediante microfiltración y ultrafiltración mediante membranas. Para la filtración gruesa, se seleccionaron membranas con tamaños de poro de 5 µm y 1 µm y para la filtración fina una membrana con un tamaño de poro de 0,8/0,2 µm. Para la ultrafiltración, se evaluaron membranas de 50 kDa, 70 kDa and 100 kDa y un caudal de 75mL/min a 69 kPa y de 130 mL/min a 138kPa (Resumen y tabla.1 a 5).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el método divulgado en D1, consiste en que la biomasa y la solución tampón se mezclan durante 3 a 10 min, en que se deja en reposo la mezcla por 6 a 12 h, que se pasa la solución por membranas de 50 y 25µm y que la solución se pasa por luz UV.

No hay evidencia de que el incluir específicamente un tiempo de mezcla entre 3 a 10 min, dejar en reposo la mezcla por 6 a 12 h, pasar la solución por membranas de 50 y 25µm y pasar la solución por luz UV, proporcione un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto que un proceso para extraer, separar, purificar y concentrar ficobiliproteínas como las ficocianinas a partir de las algas *Spirulinas*, donde se obtenga una recuperación de ficocianinas del 82% con una concentración de 6,17g/mL y un índice de pureza de 1,07, y que con ello pueda aplicarse a la industria alimentaria como un proceso económicamente viable a escala industrial, ya había sido previsto en dicho documento (Resumen; Tabla. 5, pág. 7162 y Conclusiones, pág.7173).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de proporcionar otro método alternativo?

Sin embargo, el incluir la etapa de pasar la solución obtenida por dos membranas la primera de 50µm y la segunda de 25µm en un método de extracción y purificación de ficobiliproteínas, ya está divulgado en D2 que se refiere a un proceso para extraer y estabilizar ficocianina de *Spirulina (Arthrospira platensis o Spirulina maxima)* (Reiv.1 y 5, pág.2), donde se lleva a cabo una etapa de filtración del extracto mediante un filtro con una finura comprendida entre 2-50 micras, preferiblemente 25 micras (Reiv.8, pág.3). Es importante resaltar que, D1 enseña que la extracción transcurre en un tiempo de 4h (Sección. 2.1 y 2.2, Pág.7160). Asimismo, tras la extracción, el residuo celular se elimina mediante centrifugación a 4800xg durante 15 minutos (Sección. 2.2, Pág.7160), por lo que, modificar el tiempo de mezclado entre 3-5 min y el tiempo de reposo entre 6 a 12h es una optimización rutinaria que realizaría la persona del oficio versada en la materia y no se observa un efecto técnico inesperado asociado puntualmente a dichos tiempos. Por su parte, cabe mencionar que D1 refiere presiones de trabajo en ultrafiltración de 69 y 138 kPa (0,69 y 1,38 bar), asimismo, es conocido en el estado de la técnica que en procesos de microfiltración por membranas impulsada por presión es posible emplear presiones entre 0,1-2 bar para tamaños de poro que oscilan entre 0,1-10 µm³, por lo que modificar la presión en función del flujo de permeado es una modificación rutinaria que realizaría la persona del oficio versada en la materia y no se evidencia un efecto técnico inesperado asociado puntualmente a la presión de 1 bar.

³Castro-Muñoz, R., & García-Depraect, O. (2021). Membrane-based harvesting processes for microalgae and their valuable-related molecules: A review. *Membranes*, 11(8), 585. Recuperado de: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8400455/pdf/membranes-11-00585.pdf>. Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2025.

Oficio N° 16656 de 29 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007375

Por su parte, si bien la radiación UV se ha empleado para esterilizar cultivos de algas⁴, es preciso mencionar que D2 refiere que la esterilización por calor o rayos ultravioleta podría degradar la molécula de ficocianina y perder toda su eficacia, por lo que irradiar la solución con luz UV a baja intensidad para evitar el daño de los compuestos activos extraídos y conservar el extracto esterilizado, es una modificación rutinaria que realizaría la persona del oficio versada en la materia.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la etapa de pasar la solución por membranas con tamaños entre 2-50 micras de del D2, junto con su conocimiento general y modificaciones rutinarias en la técnica, en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, D1 menciona que las algas son seleccionadas de las cianobacterias *Spirulina sp* (Materiales, sección, 2.1, pág.7160) y que la solución tampón corresponde a buffer fosfato, pH 7.0. Asimismo, indica que el proceso de agitación y extracción transcurre a temperatura ambiente durante 4h; y que el material de las membranas corresponde a polietersulfona y a fluoruro de polivinilideno (PVDF) (Sección. 2.2, Pág.7160).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 7 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporten nivel inventivo al método de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

6. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	Chaiklahan, <i>Bioresource technology</i>	1 a 7	Nivel inventivo
D2	US2015239941	1 a 7	Nivel inventivo

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.

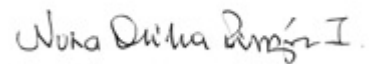
⁴Mehta, R. (1977). Use of ultraviolet radiation to achieve bacteria-free algal culture. In Proceedings of the Oklahoma Academy of Science (pp. 54-60).

Oficio N° 16656 de 29 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007375

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° 16656 de 29 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007375

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.				Examen de patentabilidad							
NC2022/0007375				1°	X	2°		3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica						Prioridad			Presentación		
28 de mayo de 2022									X		
Solicitante											
TIKRAY S.A.S.											
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 7					
Palabras clave utilizadas						extract, phycobiliproteins, purification, sea phycobilins, phycoerythrins, phycocyanins, apc, allophycocyanin, pigment, food, arthrospira platensis, arthrospira maxima y aphanizomenon flosaquae, spirulina algae, mix, blend, phosphate buffer, membrane, pre-filtering, 25 to 50 microns, membrane filtration, microfiltration, ultrafiltration, pressure, UV, sterilization, radiate, calcium clorure, tris-hcl, dibasic potassium phosphate, monobasic potassium phosphate, temperature, pleated polypropylene, agglomerated polypropylene, filtration, biomass, antioxidant, pigment, separators (antioxidant OR anti-oxidants OR "pigment, plant" OR "plant pigment" OR "pigments" OR "pigment") AND (membrane OR filter OR "filtration app." OR "separators, filters") (extract*) AND (filter) AND (membrane) AND (spirulina)					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda						CIP:		C07K 1/16, C07K 14/405, C07K 1/14, C07K 1/18, C07K 1/34, C07K 14/795, C07K 14/195			
						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 (AAAA/MM/DD)		Reivindicaciones /Secuencias afectadas		Citas relevantes del estado de la técnica		Categoría del documento citado (²)		
SIPI	15111821		2015/05/15		-		-		A		
	NC2019/0011204		2019/10/08		-		-		A		
STNext	WO2019234614		2019/12/12		-		-		A		
	CN204292326		2015/01/21		-		-		Y		
	CN110818792		2020/02/21		-		-		A		
Patbase	IN03981DE2014		2016/07/01		-		-		A		
	CN102731645		2012/10/17		-		-		A		
	CN101942014		2011/01/12		-		-		A		
Origin	CN109593128		2019/04/09		-		-		A		
	US2015239941		2015/08/27		1 a 7		(Reiv.1 a 8)		Y		
	US20020082459		2002/06/27		-		-		A		
Orbit	CN104292327		2015/01/21		-		-		Y		
	WO2018227664		2018/12/20		-		-		A		



Oficio N° 16656 de 29 de septiembre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0007375

ScienceDirect	Chaiklahan et al ⁽¹⁾	2011/04/24	1 a 7	Todo el documento	Y
Google scholar	Castro et al ⁽²⁾	2021/07/30	-	-	A
	Mehta et al ⁽³⁾	1997	-	-	A
⁽¹⁾ Chaiklahan, R., Chirasuwan, N., Loha, V., Tia, S., & Bunnag, B. (2011). Separation and purification of phycocyanin from <i>Spirulina</i> sp. using a membrane process. <i>Bioresource technology</i> , 102(14), 7159-7164.					
⁽²⁾ Castro-Muñoz, R., & García-Depraect, O. (2021). Membrane-based harvesting processes for microalgae and their valuable-related molecules: A review. <i>Membranes</i> , 11(8), 585.					
⁽³⁾ Mehta, R. (1977). Use of ultraviolet radiation to achieve bacteria-free algal culture. In <i>Proceedings of the Oklahoma Academy of Science</i> (pp. 54-60).					
(2) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.			“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.		
“E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.			“X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.		
“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.			“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.		
“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.					
Fecha del reporte de búsqueda: (24/09/2025)					