

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 19293 de 30 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011610

Señores

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR, CLÍNICA OFTALMOLÓGICA DEL CARIBE S.A.S

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “MÉTODO IMPLEMENTADO POR APRENDIZAJE DE MÁQUINA PARA LA DETECCIÓN DE VASOS SANGUÍNEOS A TRAVÉS DE CLUSTERING DE PÍXELES”

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 automatizar la detección y análisis de vasos sanguíneos en imágenes del fondo de ojo, especialmente en neonatos, donde los métodos mecánicos tradicionales son difíciles de aplicar debido al desarrollo incipiente de las estructuras vasculares. Además, se busca superar las limitaciones de acceso a infraestructura médica especializada y reducir la dependencia de observación directa por parte de especialistas.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio un método basado en inteligencia artificial que utiliza una red neuronal multicapa entrenada mediante clustering de píxeles, capaz de segmentar imágenes e identificar la presencia de vasos sanguíneos, determinar su extensión y pronosticar la existencia de retinopatía.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 17 de agosto de 2022.

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 que, de la descripción se desprende que la característica relativa a la obtención de una imagen de 1080p mediante una cámara angular (160° en adultos y 120° en neonatos) es esencial para la invención, puesto que es la información de entrada a la cual se aplica el método descrito. Además, en las reivindicaciones 2 y 4 se hace referencia a “la imagen” sin que esta haya sido previamente definida en las

Oficio N° 19293 de 30 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011610

reivindicaciones. Se sugiere incluir una definición clara de esta característica esencial en las reivindicaciones.

Esta oficina informa que, el preámbulo de las reivindicaciones 1 a 7 no es claro, ya que se refiere a un “*proceso de inteligencia artificial*”, sin embargo, su contenido describe principalmente la estructura de una red neuronal sin detallar etapas o pasos técnicos que caractericen un proceso. Esta incongruencia entre la categoría reivindicada y puede generar ambigüedad sobre el objeto de protección. Se sugiere reformular las reivindicaciones como un sistema de inteligencia artificial o, en su defecto, estructurarlas como un verdadero proceso técnico, describiendo claramente sus etapas.

Esta oficina informa que la reivindicación 1 no es clara al utilizar la expresión “dentro de un entorno de desarrollo integrado”, la cual, en el ámbito técnico, se entiende comúnmente como una aplicación de software que combina varias herramientas para que los programadores desarrollen software de manera más eficiente. Esta formulación genera ambigüedad respecto a si se pretende proteger el código fuente como tal, lo cual va en contravía con lo establecido por la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en este sentido, se sugiere sustituir dicha expresión por formulaciones más técnicas y aceptables en el ámbito de las patentes, tales como “una serie de instrucciones almacenadas en una memoria legible por computador” o “un conjunto de instrucciones ejecutables por un procesador”, que describan funcionalmente el comportamiento del sistema sin implicar la protección del código fuente en sí.

Esta oficina informa que la reivindicación 3 no es clara al indicar que: “*las cuatro primeras capas ocultas usan un algoritmo de regresión lineal complementado con una función de activación Relu*”. Esta formulación resulta ambigua, ya que, en el contexto de redes neuronales, las capas ocultas ya realizan una transformación lineal seguida de una función de activación, por lo que no es claro si se pretende describir una arquitectura convencional, en cuyo caso sería redundante, o una implementación híbrida no estándar, en cuyo caso la descripción no proporciona detalles técnicos suficientes sobre cómo se integra específicamente un algoritmo de regresión lineal en las capas ocultas. Además, no se explica porque se utilizan exactamente 4 capas ocultas para su implementación. En consecuencia, se sugiere reformular esta característica utilizando terminología técnica precisa y ampliamente aceptada en el campo de las redes neuronales, o bien ampliar la descripción para explicar con mayor detalle la implementación propuesta.

Esta oficina observa que la reivindicación 6 no es clara al emplear la expresión “*pronóstico de presencia o ausencia de vasos sanguíneos*”, ya que el término “*pronóstico*” implica una predicción futura, lo cual no se corresponde con lo presentado en la descripción, donde se indica que el sistema realiza una detección o clasificación de la presencia de vasos sanguíneos a partir de una imagen ya capturada. Esta ambigüedad puede inducir a error respecto al alcance técnico de la invención. En consecuencia, se sugiere sustituir dicha expresión por formulaciones más precisas y acordes con la función técnica descrita, tales como “*detección*” o “*clasificación de la presencia o ausencia de vasos sanguíneos*”, que reflejan de manera más fiel el comportamiento del sistema.

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

3.2. Descripción

Revisado el capítulo descriptivo de la solicitud, este no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa, para que una persona capacitada en la materia pueda

Oficio N° 19293 de 30 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011610

ejecutarla, incumpliendo de esta forma lo establecido en el artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

Siendo así, se sugiere que la descripción sea nuevamente presentada incluyendo la información establecida por el ya citado artículo de la norma comunitaria. Es decir:

“(...) a) el sector tecnológico donde se aplica la invención

b) la tecnología anterior que fuese útil para la comprensión y el examen de la invención y las referencias a los documentos y publicaciones anteriores relativas a dicha tecnología

c) incluye una descripción de la invención en términos que permitan la comprensión del problema técnico y de la solución aportada, exponiendo diferencias y eventuales ventajas con respecto a la tecnología anterior

d) una reseña a los dibujos (si es el caso)

e) se describe la mejor manera conocida para llevar a la práctica la invención, con ejemplos y referencias a los dibujos, de ser estos pertinentes

f) indica como la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial, si ello no fuese evidente de la descripción o de la naturaleza de la invención.”

De conformidad con lo establecido por los artículos 28 y 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, las características “al menos ocho capas ocultas” y “entorno de desarrollo integrado” de la reivindicación 1, “dropout” de la reivindicación 3, y la “agrupación de píxeles” de la reivindicación 5, no se encuentran suficientemente sustentadas en la descripción. Por lo tanto, se sugiere incorporar una explicación técnica más detallada de dichas características en el capítulo descriptivo

La expresión “entorno de desarrollo integrado” no se encuentra mencionada ni explicada en la descripción. No se especifica qué tipo de entorno se utiliza, qué funciones cumple dentro del método, ni cómo se relaciona con la red neuronal. Esto impide comprender su papel técnico en la invención.

La descripción indica que se usan ocho capas ocultas divididas en dos grupos funcionales (clasificación y regularización), pero no se justifica por qué se eligieron exactamente ocho, no se presentan comparaciones con otras configuraciones ni se demuestra que ocho capas produzcan un efecto técnico inesperado.

Además, aunque la descripción menciona el uso de “Dropout” para “evitar sobreajuste en el análisis debido a la cantidad de píxeles por imagen y variación de tonos en los mismos” (p. 4, línea 29), no se desarrolla una justificación técnica clara de por qué el sobreajuste es un problema específico en este caso, por qué el dropout es la solución adecuada, ni porque se utilizan 4 capas ocultas para su implementación.

Si bien el título de la solicitud y la descripción hacen referencia a la agrupación o clustering de píxeles, no se proporciona una explicación técnica suficiente sobre cómo se realiza dicho agrupamiento. No se especifica el tipo de algoritmo de clustering utilizado (por ejemplo, K-means, DBSCAN, clustering jerárquico, etc.), ni cómo se aplica la máscara en ese contexto. Esta falta de detalle impide comprender con precisión el procedimiento técnico reivindicado

Oficio N° 19293 de 30 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011610

Se debe tener en cuenta que, de acuerdo con el artículo 34 de la citada Decisión, dicha modificación no podrá ampliar la divulgación inicial; por lo que, en caso de agregar nuevos elementos en la solicitud, la descripción modificada no será aceptada.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 17 de agosto de 2022, que corresponde a la fecha de presentación nacional.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontró el siguiente documento que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	CN106934816A	“A kind of eye fundus image segmentation method of retinal blood vessels based on ELM”	7 de julio de 2017

D1¹ divulga un método de segmentación de vasos retinianos mediante imágenes de fondo de ojo basado en ELM. (Resumen).

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 (NC2022/0011610 del 17 de agosto de 2022) refiere a: *“Proceso de inteligencia artificial aplicado a una red neuronal de identificación y medición de vasos sanguíneos oculares (...)”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

Tabla 1

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Proceso de inteligencia artificial aplicado a una red neuronal de identificación y medición de vasos sanguíneos oculares, caracterizada porque comprende (...)	(...) un método para segmentar los vasos sanguíneos de la retina en imágenes del fondo de ojo basado en ELM (Extreme Learning Machine). (...) (Párr. 5)
(...) una red neuronal multicapa, (...)	(...) red neuronal ELM (Párr. 5)
(...) prealimentada con una capa de entrada, (...).	Paso 1: extraer un vector de características de 39 dimensiones para cada píxel en la imagen del fondo de ojo (Párr. 7) Esto anticipa una capa de entrada que consiste en una matriz de vectores de características por píxel, similar a lo que se describe en la solicitud como entrada basada en la paleta de tonos del píxel.
(...) al menos ocho (...)	No se menciona
(...) capas ocultas (...)	(...)establecer el número de nodos de capa oculta (Párr. 34)

1 <https://patents.google.com/patent/CN106934816A/en?q=CN106934816A>



Oficio N° 19293 de 30 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011610

	En el proceso de entrenamiento de la ELM, se define el número de nodos ocultos.
(...) y una capa de salida (...)	Paso 3: Extraer el vector de características de 39 dimensiones de cada píxel de la imagen del fondo de ojo que se segmentará según el contenido del paso 1 (Párr. 19) Indica que se obtiene una capa de salida consecuente con lo ingresado en la capa de entrada luego de aplicar el algoritmo de ELM
(...) dentro de un entorno de desarrollo integrado.	No se menciona

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un método para segmentar los vasos sanguíneos de la retina en imágenes del fondo de ojo basado en ELM (Párr. 5). Donde ELM es un algoritmo de *machine learning* de redes neuronales.

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el método divulgado en D1 consiste en que la solicitud propone una red neuronal multicapa con al menos ocho capas ocultas y la ejecución del método en un entorno de desarrollo integrado.

El efecto que se logra al incluir específicamente una red neuronal multicapa con al menos ocho capas ocultas y la ejecución del método en un entorno de desarrollo integrado es que se mejora la eficiencia del análisis y se proporciona un componente en el que se ejecuta la red neuronal multicapa.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el método divulgado en D1 para proporcionar una mejora la eficiencia del análisis y proporcionar un componente en el que se ejecuta la red neuronal multicapa?

Sin embargo, el incluir una red neuronal multicapa con al menos ocho capas ocultas y la ejecución del método en un entorno de desarrollo integrado ya está divulgada en D1, que se refiere a “(...)establecer el número de nodos de capa oculta (Párr. 34)”. En dicho documento, el número de nodos ocultos constituye un parámetro ajustable por el usuario, funcionalmente equivalente a la complejidad de una red multicapa. En el campo de las redes neuronales, la elección del número de capas ocultas o nodos responde a criterios técnicos conocidos, sin que la selección de un valor específico implique, por sí sola, un efecto técnico inesperado. Adicionalmente, la ejecución del método en un entorno de desarrollo integrado resulta evidente, dado que este tipo de entornos informáticos constituyen una práctica estándar en el desarrollo de modelos de aprendizaje automático para el diseño, entrenamiento, validación e implementación de modelos de aprendizaje automático. Estos entornos proporcionan herramientas estándar como compiladores, bibliotecas, depuradores y capacidades de ejecución, por lo que su inclusión no representa una solución técnica que aporte un efecto técnico adicional frente a lo ya conocido en el sector tecnológico.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia que busque mejorar la resolución o capacidad de aprendizaje del modelo e implementar el método en un entorno computacional adecuado estaría motivada a definir el número necesario de capas y a incluir un entorno de desarrollo integrado en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:



Oficio N° 19293 de 30 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011610

- Reivindicación 2: El vector de características locales de 29 dimensiones incluye una característica de valor gris unidimensional (Párr. 9). Aunque no menciona explícitamente una "paleta de tonos" como capa de entrada, sí utiliza un vector de características de 29 dimensiones que incluye el valor de gris del píxel, junto con el resultado de otros filtros (Gaussian, LoG, etc.). Dentro de los filtros implementados, resulta evidente incluir uno que proporcione la tonalidad del píxel, considerando que ya existe uno con la tonalidad de gris.
- Reivindicación 5: La máscara se utiliza para eliminar aún más los puntos de interferencia en el resultado de la segmentación y mejorar la precisión de la segmentación. (Párr. 37). Se anticipa la aplicación de una mascara para mejorar la resolución.
- Reivindicación 6: (...) este método selecciona la función sigmoide como función de activación. (Párr. 99). Ya se utiliza una función de activación sigmoide en la red ELM para clasificar píxeles como vaso/no vaso.

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

6. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	CN106934816A	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.

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.



Sandra Isabel Calderon Rodriguez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 19293 de 30 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011610

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0011610		1°	X	2°	-	3°	-	Revoca	-
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
17/08/2022				-		X			
Solicitante									
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR, CLÍNICA OFTALMOLÓGICA DEL CARIBE 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	Clustering, segmentation, neural, retinal, image, pixel, vascular, vessel, fundus, mask, layer
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: G09B 21/00, A61F 2/00, A61F 9/00, A61B 3/13
	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	NC2022/0006568	29/07/2022	-	-	A
ISA	US11213197	04/01/2022	-	-	A
	US2022130037	28/04/2022			A
Patbase	US2020320692	08/10/2020			A
	WO03020112	13/03/2003	-	-	A
	IN202141061369	04/02/2022	-	-	A
Espacenet	CN106934816	07/07/2017	1	Tabla 1 Párr. 5 Párr. 7 Párr. 19 Párr. 34	X
			2	Párr. 9	
			5	Párr. 37	
			6	Párr. 99	
	CN108520522	11/09/2018	-	-	A
	CN109829877	31/05/2019	-	-	A
	CN111612856	01/09/2020			A
CN112446875	05/03/2021			A	
Googlepatent	CN105118049	02/12/2015			A
	US2021259546	26/088/2021			A
	CN111144413	12/05/2020			A





Ref. Expediente N° NC2022/0011610

Fecha del reporte de búsqueda: (17/10/2025)

