

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

Señores
Universidad Antonio Nariño

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA DETERMINAR UN DATO DEL ESTADO DE MADUREZ FISIOLÓGICA DE UNA FRUTA A PARTIR DE DESCRIPTORES DE TEXTURA DE SU IMAGEN”

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 un dispositivo y método para determinar la madurez fisiológica de frutos que sea invariable a la rotación e iluminación y que al tiempo sea rápido y menos costoso.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un dispositivo y método para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen, que comprende: un dispositivo de adquisición de imágenes, dicho dispositivo de adquisición de imágenes configurado para obtener una imagen en un espacio de color rojo, verde, azul (RGB) de una fruta; una unidad de cómputo conectada al dispositivo de adquisición de imágenes, configurada para: ingresar al menos un dato descriptor de textura de frutas y unos datos de referencia del estado de madurez en una unidad de memoria de la unidad de cómputo; procesar la imagen en el espacio RGB aplicando una Ecualización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE); transformar la imagen procesada a un espacio de color Matiz, Saturación, Valor (HSV) mediante un proceso de transformación; obtener unos datos de textura por medio de la unidad de cómputo aplicando un método s de textura de acuerdo con el dato descriptor de textura ingresado, en al menos uno de los canales de la imagen obtenida; y obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación, el cual tiene en cuenta los datos de textura obtenidos y los datos de referencia del estado de madurez ingresados.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 09 de septiembre de 2020.

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:

Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

"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, el capítulo reivindicatorio carece de números de referencia. Se sugiere incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos, con el fin, de hacer más fácil la comprensión de la materia reivindicada.

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

3.2. Descripción

De conformidad con lo establecido por el artículo 28 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina y con ocasión a la solicitud en estudio se encuentra que, existen inconsistencias entre los números de referencia de los dibujos y la descripción en: Pág. 12, Párr. 2 (dispositivo de adquisición de imágenes (2)), Pág. 24, Párr. 4 (primera carcasa (12)), Pág. 25, Párr. 2 (El usuario puede poner la segunda carcasa (14) en su brazo y la primera carcasa (12)). Se sugiere realizar las correcciones pertinentes.

3.3. Dibujos

De conformidad con lo establecido por el artículo 28 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, hay inconsistencia entre los números de referencia de las características técnicas, indicados en los dibujos y aquellos señalados en la descripción.

El dibujo 1 tiene el número de referencia (4) dos veces. Además, según lo descrito en la descripción, las figuras 5 y 6 se encuentran mal enumeradas, se entiende de la descripción que lo descrito en la Fig. 5 corresponde a la Fig. 6 y lo descrito en la Fig. 6 corresponde a la Fig. 5. Se sugiere ajustar la correspondencia de los elementos del dibujo con los números de referencia, y si es el caso reenumerar los dibujos para evitar repeticiones y ajustarlos en la descripción.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 09 de septiembre de 2020, que corresponde a la fecha de presentación.

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	Qiwei Guo, Sensors	"Lychee Fruit Detection Based on Monocular Machine Vision in Orchard Environment"	21 de septiembre de 2019
D2	WO 2020/168264	"Ripeness Detection System Using Hue Color Space and Peak Finding"	20 de agosto de 2020

Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

D1¹ divulga un método de detección basado en visión artificial monocular para detectar frutos de lichi que crecen en condiciones superpuestas. Específicamente, se adoptó una combinación de ecualización de histograma adaptativa limitada por contraste (CLAHE), mapeo cromático rojo/azul, umbral de Otsu y operaciones de morfología para segmentar las regiones de primer plano de los lichis. Se propuso un método paso a paso para extraer frutos de lichi individuales de la región del primer plano del lichi. Finalmente, para mejorar la solidez del método de detección, se adoptó una máquina local de vectores de soporte de patrones binarios (LBP-SVM) para filtrar las detecciones de falsos positivos generadas por interferencias de fondo (Pág. 1, Resumen).

D2² divulga un método para estimar la madurez de un producto que incluye iluminar el producto con luz, medir las intensidades de la luz reflejada por el producto en diferentes frecuencias y determinar un grado de madurez del producto a partir de las intensidades relativas de la luz reflejada por el producto en diferentes frecuencias (Pág. 1, 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 (NC2020/0011173 del 09 de septiembre de 2020) refiere a: *“Un método para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen, que comprende las siguientes etapas: (...)”*. 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 para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen, que comprende las siguientes etapas:	(...) un método de detección basado en visión artificial monocular para detectar frutos de lichi (...) (Pág. 1, Resumen). Para mejorar la confiabilidad de los resultados de la detección de lichi, se adoptó un clasificador de máquina de vectores de soporte basado en patrones binarios locales (LBP-SVM) (...) Un operador LBP es un descriptor de textura de imagen (...) (Págs. 11 y 12, 3.3. <i>LBP-SVM Recognition of Lychee Fruit</i>, Párr. 1). No se menciona que el método es para determinar el estado de madurez de una fruta.	Sistema de detección de madurez mediante el espacio de tonalidad de color y búsqueda de picos (Título). (...) Este espacio es popular para la manipulación del color, ya que las diferencias radiométricas dentro de una escena (como la textura de una superficie o el reflejo especular) pueden cambiar los valores de color de un píxel en el espacio de color RGB muy fácilmente, mientras que en el espacio de color HSV cada píxel tendría casi el mismo tono (...) (Pág. 6, líneas 21 a 30).

¹Guo, Q., Chen, Y., Tang, Y., Zhuang, J., He, Y., Hou, C., ... & Luo, S. (2019). Lychee fruit detection based on monocular machine vision in orchard environment. *Sensors*, 19(19), 4091. Recuperado de: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/19/4091>
²<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/072040961/publication/WO2020168264A1?q=WO2020168264>

Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

Ingresar al menos un dato descriptor de textura y unos datos de referencia del estado de madurez en una unidad de memoria de una unidad de cómputo.	Se capturaron un total de 485 imágenes (llamado conjunto de datos 1, con 2145 frutos de lichi en total) y un total de 86 imágenes (llamado conjunto de datos 2, con 213 frutos de lichi en total) (...) aproximadamente de 2 a 4 semanas antes de la cosecha (Pág. 3, 2.1. <i>Datasets</i>, Párr. 1). Para mejorar la confiabilidad de los resultados de la detección de lichi, se adoptó un clasificador de máquina de vectores de soporte basado en patrones binarios locales (LBP-SVM) (...) Un operador LBP es un descriptor de textura de imagen (...) (Págs. 11 y 12, 3.3. <i>LBP-SVM Recognition of Lychee Fruit</i>, Párr. 1).	(...) En este proceso se descubrió que cuando se procesan mediante esta técnica imágenes RGB correctamente expuestas de la mayoría de los productos maduros (...), se ven picos claros (o máximos) en el histograma de tono, cuyo punto central corresponde exactamente a la madurez del producto en una escala proporcional en tono que se puede medir a priori y calibrar para cada variedad de producto (...) (Pág. 7, línea 29 a Pág. 8, línea 4). No se menciona el dato descriptor de textura.
Obtener una imagen en un espacio de color Rojo, Verde, Azul (RGB) de una porción de la fruta por medio de un dispositivo de adquisición de imágenes.	Se capturaron un total de 485 imágenes (llamado conjunto de datos 1, con 2145 frutos de lichi en total) y un total de 86 imágenes (llamado conjunto de datos 2, con 213 frutos de lichi en total) (...) aproximadamente de 2 a 4 semanas antes de la cosecha (Pág. 3, 2.1. <i>Datasets</i>, Párr. 1).	Los sensores de imágenes de la cámara producen imágenes en un espacio de color RGB (rojo, verde y azul) de tres canales (Pág. 6, líneas 21 y 22).
Procesar la imagen obtenida en el paso (b), aplicando un proceso de Ecualización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE) mediante la unidad de cómputo.	Para evitar alterar la información de tono y saturación, la imagen de entrada se convirtió primero del espacio de color RGB al espacio de color de tono/saturación/valor (HSV), y se seleccionó el componente de intensidad V para el ajuste de iluminación utilizando el algoritmo de ecualización de histograma adaptativo de contraste limitado (CLAHE) (Pág. 4, 3.1.1.1. <i>Image Preprocessing</i>, Párr. 1).	(...) calcular un histograma de la población de píxeles por tono y saturación (...) (Pág. 7, líneas 23 a 25). No se especifica el algoritmo CLAHE
Transformar la imagen procesada del paso (c) a un espacio de color Matiz, Saturación, Valor (HSV) mediante un proceso de transformación en la unidad de cómputo.	En la Fig. 3 se ilustra la entrada de la imagen RGB, su conversión a una imagen HSV y el preprocesamiento con el algoritmo CLAHE (Pág. 5, Fig. 3). <pre>graph TD A[Input RGB image] --> B[Convert to HSV image] B --> C[Contrast Limited Adaptive Histogram equalization] C --> D[Convert to RGB image] D --> E[Red and blue chromatic mapping] E --> F[Otsu thresholding] F --> G[Morphology processing] G --> H[Distinguish ROIs between isolated and overlapped lychee fruits] H --> I[Generate equivalent foreground area circles] H --> J[Hough circle transform] I --> K[Classify position relation between Area and Hough circle] J --> K K --> L[Isolated lychee fruit] K --> M[Overlapped lychee fruits] M --> N[Overlapped foreground region extraction] N --> O[Calculate the extreme values of the distance from the ROI center of gravity to the edge] O --> P[Determine circles by every sets of three extreme value points] P --> Q[Lychee fruits recognition] Q --> R[LBP descriptor] R --> S[Lychee classifier] S --> T[Lychee detection] U[Training dataset] --> V[LBP descriptor] U --> W[HK based SVM]</pre> Figure 3. Flow diagram of the proposed lychee detection method.	(...) la región de la imagen seleccionada recortada previamente se convierte a la representación de color HSV (...) (Pág. 6, líneas 28 a 30).
Obtener al menos un dato de textura con la unidad de	Un operador LBP es un descriptor de textura de imagen (...)	No se menciona.



Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

cómputo aplicando un método de textura de acuerdo con el dato descriptor de textura ingresado en el paso (a) en al menos un canal de color Matiz (H), Saturación (S) o Valor (V) del espacio de color HSV de la imagen obtenida en la etapa (d).	(Págs. 11 y 12, 3.3. <i>LBP-SVM Recognition of Lychee Fruit</i>, Párr. 1). En la Fig. 3 se ilustra máquina de vectores de soporte de reconocimiento de los lichis que se compone de un descriptor LBP y el clasificador de Lichi (Pág. 5, Fig. 3). Figure 3. Flow diagram of the proposed lychee detection method.	
Obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación que toma como entrada los datos de textura obtenidos en el paso (e) y los datos de referencia del estado de madurez en la etapa (a).	Se capturaron un total de 485 imágenes (llamado conjunto de datos 1, con 2145 frutos de lichi en total) y un total de 86 imágenes (llamado conjunto de datos 2, con 213 frutos de lichi en total) (...) aproximadamente de 2 a 4 semanas antes de la cosecha (Pág. 3, 2.1. <i>Datasets</i>, Párr. 1). En la Fig. 3 se ilustra máquina de vectores de soporte de reconocimiento de los lichis que se compone de un descriptor LBP y el clasificador de Lichi (Pág. 5, Fig. 3). Figure 3. Flow diagram of the proposed lychee detection method.	(...) el pico máximo en el histograma de tono se determina, por ejemplo, encontrando el pico que corresponde a la mayor población de píxeles en tono. En el paso (730), se determina un % de madurez para un artículo de producto identificado (...) donde la madurez se expresa como un porcentaje del 0% (completamente inmaduro) al 100% (completamente maduro) (Pág. 8, líneas 6 a 12).
	No se menciona el obtener un dato de estado de maduración.	

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un método de detección basado en visión artificial monocular para detectar frutos de lichi.

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el método divulgado en D1, consiste en obtener un dato de estado de maduración.



Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

El efecto que se logra al incluir específicamente obtener un dato de estado de maduración es determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el método divulgado en D1 para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta?

Sin embargo, el incluir obtener un dato de estado de maduración para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta, ya está divulgado en D2 que se refiere a que, (...) el pico máximo en el histograma de tono se determina, por ejemplo, encontrando el pico que corresponde a la mayor población de píxeles en tono. En el paso (730), se determina un % de madurez para un artículo de producto identificado (...) donde la madurez se expresa como un porcentaje del 0% (completamente inmaduro) al 100% (completamente maduro) (Pág. 8, líneas 6 a 12).

Adicionalmente, cabe recalcar que D1 menciona que se capturaron un total de 485 imágenes (llamado conjunto de datos 1, con 2145 frutos de lichi en total) y un total de 86 imágenes (llamado conjunto de datos 2, con 213 frutos de lichi en total) (...) aproximadamente de 2 a 4 semanas antes de la cosecha (Pág. 3, 2.1. Datasets, Párr. 1). En la Fig. 3 se ilustra máquina de vectores de soporte de reconocimiento de los lichis que se compone de un descriptor LBP y el clasificador de Lichi (Pág. 5, Fig. 3). De manera tal que, el documento D1 anticipa las entradas del método reclamado.

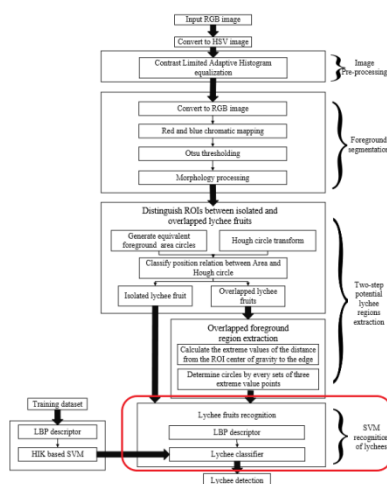


Figure 3. Flow diagram of the proposed lychee detection method.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el obtener un dato de estado de maduración del D2 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:

- Reivindicación 2: El método de detección de frutos de lichi propuesto en dos pasos puede detectar racimos de frutos de lichi en condiciones de buena iluminación utilizando diferentes equipos de adquisición de imágenes (...) Los resultados de detección mal juzgados pueden filtrarse mediante el clasificador LBP-SVM, que ayuda a reducir la tasa de FN y proporciona una tasa de precisión del 87,48 % y una tasa de recuperación del 86,66 % (Pág. 19. 5. *Conclusions*). No se menciona la alerta.
- Reivindicación 3: Debido a la aleatoriedad de la ubicación y las condiciones de iluminación de los lichis que crecen naturalmente, el espacio de color de los resultados

Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

de las imágenes puede distorsionarse cambiando el ángulo y la posición de la luz. Fue necesario preprocesar las imágenes mediante un procedimiento de compensación de iluminación, que se centró en ajustar las imágenes capturadas bajo iluminación débil y sobreexpuesta (Pág. 4, 3.1. *Image Preprocessing and Foreground Segmentation*). No se menciona la alerta.

- Reivindicación 4: Se capturaron un total de 485 imágenes (llamado conjunto de datos 1, con 2145 frutos de lichi en total) y un total de 86 imágenes (llamado conjunto de datos 2, con 213 frutos de lichi en total) (...) aproximadamente de 2 a 4 semanas antes de la cosecha (Pág. 3, 2.1. *Datasets*, Párr. 1). Para evitar alterar la información de tono y saturación, la imagen de entrada se convirtió primero del espacio de color RGB al espacio de color de tono/saturación/valor (HSV), y se seleccionó el componente de intensidad V para el ajuste de iluminación utilizando el algoritmo de ecualización de histograma adaptativo de contraste limitado (CLAHE) (Pág. 4, 3.1.1.1. *Image Preprocessing*, Párr. 1). En la Fig. 3 se ilustra la entrada de la imagen RGB, su conversión a una imagen HSV y el preprocesamiento con el algoritmo CLAHE (Pág. 5, Fig. 3). Para mejorar la confiabilidad de los resultados de la detección de lichi, se adoptó un clasificador de máquina de vectores de soporte basado en patrones binarios locales (LBP-SVM) (...) Un operador LBP es un descriptor de textura de imagen (...) (Págs. 11 y 12, 3.3. *LBP-SVM Recognition of Lychee Fruit*, Párr. 1). No se mencionan los datos del estado de madurez.

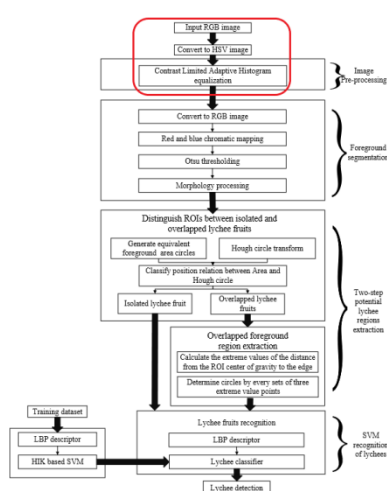


Figure 3. Flow diagram of the proposed lychee detection method.

- Reivindicación 6: Los componentes de textura y color de la superficie de un lichi son mucho más complicados que los de un cítrico, lo que provoca muchos tipos de ruido en la imagen. Por lo tanto, se propone un método de segmentación de valores extremos basado en búsqueda transversal en coordenadas polares (PCEVP); este método puede reducir la cantidad de cálculo y superar el problema de la interferencia de ruido en las imágenes de la fruta de lichi (Pág. 10, 3.2.2. *Individual Fruit Extraction from Overlapped Lychee Regions*, Párr. 1).

- Reivindicaciones 8 y 10: Para mejorar la confiabilidad de los resultados de la detección de lichi, se adoptó un clasificador de máquina de vectores de soporte basado en patrones binarios locales (LBP-SVM) (...) Un operador LBP es un descriptor de textura de imagen (...) (Págs. 11 y 12, 3.3. *LBP-SVM Recognition of Lychee Fruit*, Párr. 1).

De igual manera, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

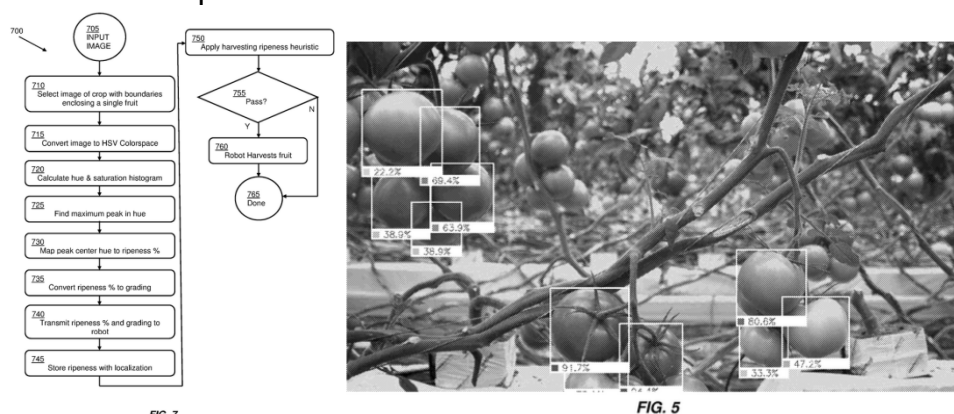
- Reivindicación 2: El sistema de visión artificial puede incluir, por ejemplo, una red neuronal convolucional que ha sido entrenada para identificar elementos individuales de productos agrícolas o frutas en una imagen. El sistema de visión artificial puede indicar el producto identificado dibujando un cuadro alrededor de piezas individuales del

Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

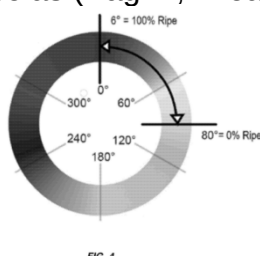
Ref. Expediente N° NC2020/0011173

producto en una imagen de realidad aumentada de la escena (Pág. 6, líneas 15 a 20). No se menciona la alerta.

- Reivindicación 4: (...) (paso 705) se obtiene una imagen de una escena que incluye productos agrícolas, por ejemplo, a través de una cámara o cámaras fijadas o asociadas de otro modo con un robot agrícola u otra forma de detector de objetos de frutas (Pág. 6, líneas 7 a 12). (...) Normalmente, los sensores de imágenes de las cámaras producen imágenes en un espacio de color RGB (rojo, verde y azul) de tres canales (...) En el paso (715) de la estrategia de cálculo de madurez de esta realización, la región seleccionada de imagen recortada previamente se convierte a una representación de color HSV a partir del RGB original (Pág. 6, líneas 21, 22 y 28 a 30). (...) (paso 720 en la Fig. 7) es calcular un histograma de la población de píxeles por tono y saturación (Pág. 7, líneas 23 a 27). (...) el pico máximo en el histograma de tono se determina, por ejemplo, encontrando el pico que corresponde a la mayor población de píxeles en tono. En el paso (730), se determina un % de madurez para un artículo de producto identificado (...) donde la madurez se expresa como un porcentaje del 0% (completamente inmaduro) al 100% (completamente maduro) (Pág. 8, líneas 6 a 12). En el paso (735) del método de la Fig. 7, el porcentaje de madurez de una pieza de producto puede convertirse en un grado de madurez (Pág. 9, líneas 5 y 6). En el paso (740), el % de madurez y/o el grado de madurez pueden transmitirse a un robot agrícola configurado para cosechar el producto. El sistema robótico puede almacenar los valores de madurez medidos junto con una indicación de la ubicación de la pieza de producto obtenida mediante el análisis de la imagen que incluye la pieza de producto en una base de datos local (Pág. 9, líneas 10 a 13). En la Fig. 7 se ilustra el método anteriormente descrito (Fig. 7). En la Fig. 5 se ilustra una imagen con la cosecha de tomates con su porcentaje de madurez (Fig. 5). No se menciona el dato descriptor de textura.



- Reivindicación 6: La Fig. 4 ilustra una correlación entre el valor del tono y el grado de madurez de ciertos productos agrícolas (Pág. 4, línea 24 y 25, Fig. 4).



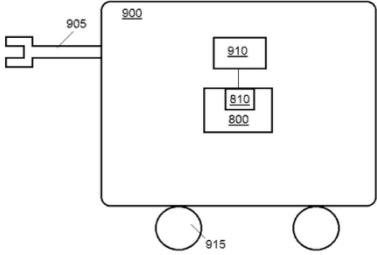
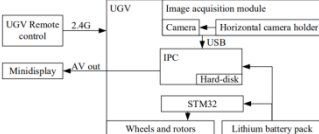
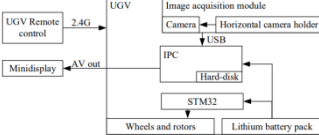
Las reivindicaciones dependientes 2 a 4, 6, 8 y 10 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

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 11 (NC2020/0011173

Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

del 09 de septiembre de 2020) refiere a: “Un dispositivo para determinar un dato de estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen, 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 dispositivo para determinar un dato de estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen, que comprende:	Los métodos de estimación utilizan principalmente tecnología de teledetección satelital o información de imágenes capturadas por vehículos terrestres no tripulados (UGV) o vehículos aéreos no tripulados (UAV) (...) (Pág. 4, 2.2. <i>Application Hardware Architecture Design</i> , Párr. 1).	Sistema de detección de madurez mediante el espacio de tonalidad de color y búsqueda de picos (Título). El sistema (800) puede incluirse en una cosechadora robótica (900), ilustrada esquemáticamente en la Fig. 9 (Pág. 10, líneas 12 y 13).  FIG. 9
Un dispositivo de adquisición de imágenes, dicho dispositivo de adquisición de imágenes configurado para obtener una imagen en un espacio de color Rojo, Verde, Azul (RGB) de una fruta.	(...) cuyos métodos de detección de frutos están adoptando inevitablemente técnicas de visión por ordenador. Este artículo toma como ejemplo cámaras montadas en UGV (Pág. 4, 2.2. <i>Application Hardware Architecture Design</i> , Párr. 1). En la Fig. 2 se ilustra el UGV con su cámara (Fig. 2).  Figure 2. Structure diagram of the unmanned ground vehicle (UGV) system.	(...) se obtiene una imagen de una escena que incluye productos agrícolas, por ejemplo, a través de una cámara o cámaras fijadas o asociadas de otro modo con un robot agrícola u otra forma de detector de objetos de frutas (Pág. 6, líneas 9 a 12). Los sensores de imágenes de la cámara producen imágenes en un espacio de color RGB (rojo, verde y azul) de tres canales (Pág. 6, líneas 21 y 22).
Una unidad de cómputo conectado al dispositivo de adquisición de imágenes; en donde la unidad de cómputo está configurada para:	El sistema de cámara montado en UGV constaba de control remoto, módulo de adquisición de imágenes, batería de litio y computadora personal industrial (IPC) (Pág. 4, 2.2. <i>Application Hardware Architecture Design</i> , Párr. 1). En la Fig. 2 se ilustra el IPC conectado al módulo de adquisición de imágenes (Fig. 2).  Figure 2. Structure diagram of the unmanned ground vehicle (UGV) system.	(...) una cosechadora robótica configurada para cosechar artículos de productos agrícolas identificados como suficientemente maduros para cosecha mediante un sistema que comprende un sensor de imagen (...) y un procesador configurado para determinar un grado de madurez del producto (...) (Pág. 3, líneas 28 a 34).
Ingresar al menos un dato descriptor de textura de frutas y unos datos de referencia del	Se capturaron un total de 485 imágenes (llamado conjunto de datos 1, con 2145 frutos de lichi en total) y un total de 86 imágenes (llamado	(...) En este proceso se descubrió que cuando se procesan mediante esta técnica imágenes RGB correctamente expuestas de la



Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

estado de madurez en una unidad de memoria de la unidad de cómputo.	conjunto de datos 2, con 213 frutos de lichi en total) (...) aproximadamente de 2 a 4 semanas antes de la cosecha (Pág. 3, 2.1. <i>Datasets</i>, Párr. 1). Para mejorar la confiabilidad de los resultados de la detección de lichi, se adoptó un clasificador de máquina de vectores de soporte basado en patrones binarios locales (LBP-SVM) (...) Un operador LBP es un descriptor de textura de imagen (...) (Págs. 11 y 12, 3.3. <i>LBP-SVM Recognition of Lychee Fruit</i>, Párr. 1).	mayoría de los productos maduros (...), se ven picos claros (o máximos) en el histograma de tono, cuyo punto central corresponde exactamente a la madurez del producto en una escala proporcional en tono que se puede medir a priori y calibrar para cada variedad de producto (...) (Pág. 7, línea 29 a Pág. 8, línea 4). No se menciona el dato descriptor de textura.
Procesar la imagen en el espacio RGB aplicando una Ecualización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE).	Se capturaron un total de 485 imágenes (llamado conjunto de datos 1, con 2145 frutos de lichi en total) y un total de 86 imágenes (llamado conjunto de datos 2, con 213 frutos de lichi en total) (...) aproximadamente de 2 a 4 semanas antes de la cosecha (Pág. 3, 2.1. <i>Datasets</i>, Párr. 1). Para evitar alterar la información de tono y saturación, la imagen de entrada se convirtió primero del espacio de color RGB al espacio de color de tono/saturación/valor (HSV), y se seleccionó el componente de intensidad V para el ajuste de iluminación utilizando el algoritmo de ecualización de histograma adaptativo de contraste limitado (CLAHE) (Pág. 4, 3.1.1.1. <i>Image Preprocessing</i>, Párr. 1). En la Fig. 3 se ilustra la entrada de la imagen RGB, su conversión a una imagen HSV y el preprocesamiento con el algoritmo CLAHE (Pág. 5, Fig. 3).	Los sensores de imágenes de la cámara producen imágenes en un espacio de color RGB (rojo, verde y azul) de tres canales (Pág. 6, líneas 21 y 22). (...) calcular un histograma de la población de píxeles por tono y saturación (...) (Pág. 7, líneas 23 a 25). No se especifica el algoritmo CLAHE
Transformar la imagen procesada a un espacio de color Matiz, Saturación, Valor (HSV) mediante un proceso de transformación.	(...) la región de la imagen seleccionada recortada previamente se convierte a la representación de color HSV (...) (Pág. 6, líneas 28 a 30).	
Obtener unos datos de textura por medio de la unidad de cómputo aplicando un método s de textura de acuerdo con el dato descriptor de	Un operador LBP es un descriptor de textura de imagen (...) (Págs. 11 y 12, 3.3. <i>LBP-SVM Recognition of Lychee Fruit</i>, Párr. 1).	No se menciona.

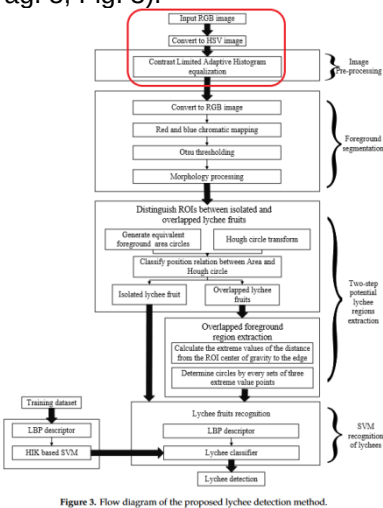


Figure 3. Flow diagram of the proposed lychee detection method.



Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

textura ingresado, en al menos uno de los canales de la imagen obtenida.	En la Fig. 3 se ilustra máquina de vectores de soporte de reconocimiento de los lichis que se compone de un descriptor LBP y el clasificador de Lichi (Pág. 5, Fig. 3). Figure 3. Flow diagram of the proposed lychee detection method.	
Obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación, el cual tiene en cuenta los datos de textura obtenidos y los datos de referencia del estado de madurez ingresados.	Se capturaron un total de 485 imágenes (llamado conjunto de datos 1, con 2145 frutos de lichi en total) y un total de 86 imágenes (llamado conjunto de datos 2, con 213 frutos de lichi en total) (...) aproximadamente de 2 a 4 semanas antes de la cosecha (Pág. 3, 2.1. Datasets, Párr. 1). En la Fig. 3 se ilustra máquina de vectores de soporte de reconocimiento de los lichis que se compone de un descriptor LBP y el clasificador de Lichi (Pág. 5, Fig. 3). Figure 3. Flow diagram of the proposed lychee detection method. No se menciona el obtener un dato de estado de maduración.	(...) el pico máximo en el histograma de tono se determina, por ejemplo, encontrando el pico que corresponde a la mayor población de píxeles en tono. En el paso (730), se determina un % de madurez para un artículo de producto identificado (...) donde la madurez se expresa como un porcentaje del 0% (completamente inmaduro) al 100% (completamente maduro) (Pág. 8, líneas 6 a 12).

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 11, ya que divulga un sistema UVG con sistema de cámara para detectar frutos de lichi.

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 11 y el sistema divulgado en D1, consiste en obtener un dato de estado de maduración.



Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

El efecto que se logra al incluir específicamente obtener un dato de estado de maduración es determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el sistema divulgado en D1 para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta?

Sin embargo, el incluir obtener un dato de estado de maduración para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta, ya está divulgado en D2 que se refiere a que, (...) el pico máximo en el histograma de tono se determina, por ejemplo, encontrando el pico que corresponde a la mayor población de píxeles en tono. En el paso (730), se determina un % de madurez para un artículo de producto identificado (...) donde la madurez se expresa como un porcentaje del 0% (completamente inmaduro) al 100% (completamente maduro) (Pág. 8, líneas 6 a 12).

Adicionalmente, cabe recalcar que D1 menciona que se capturaron un total de 485 imágenes (llamado conjunto de datos 1, con 2145 frutos de lichi en total) y un total de 86 imágenes (llamado conjunto de datos 2, con 213 frutos de lichi en total) (...) aproximadamente de 2 a 4 semanas antes de la cosecha (Pág. 3, 2.1. *Datasets*, Párr. 1). En la Fig. 3 se ilustra máquina de vectores de soporte de reconocimiento de los lichis que se compone de un descriptor LBP y el clasificador de Lichi (Pág. 5, Fig. 3). De manera tal que, el documento D1 anticipa las entradas del método reclamado.

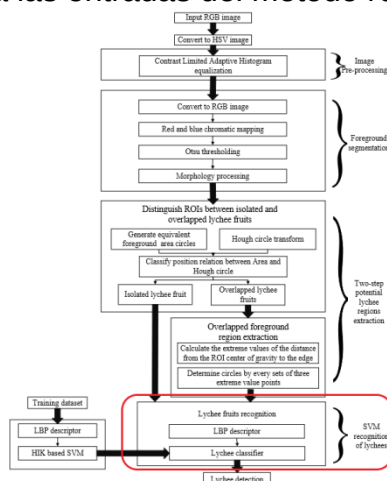


Figure 3. Flow diagram of the proposed lychee detection method.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir el obtener un dato de estado de maduración del D2 en el sistema de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 11. Por lo cual se considera obvia.

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

- Reivindicación 15: El sistema de cámara montado en UGV constaba de control remoto, módulo de adquisición de imágenes, batería de litio y computadora personal industrial (IPC) (Pág. 4, 2.2. *Application Hardware Architecture Design*, Párr. 1). En la Fig. 2 se ilustra la batería conectada al IPC y al módulo de adquisición de imágenes (Fig. 2).

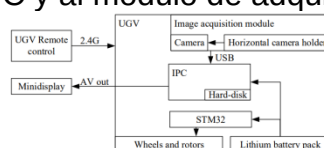


Figure 2. Structure diagram of the unmanned ground vehicle (UGV) system.

Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

- Reivindicaciones 16 a 18: La señal de movimiento de la red de 2,4 GHz del UGV se envió mediante un control remoto al microcontrolador STM32 montado en el vehículo (Pág. 4, 2.2. *Application Hardware Architecture Design*, Párr. 1).

De igual manera, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 16 a 18: El sistema (800) también incluye uno o más dispositivos de entrada (820) (...) módem inalámbrico para recibir instrucciones de programación, y uno o más dispositivos de salida (825) (...) módem inalámbrico para enviar datos a un sistema externo (Pág. 10, líneas 2 a 6).

Las reivindicaciones dependientes 15 a 18 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al dispositivo de la reivindicación 11, 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	Qiwei Guo, Sensors	1 a 4, 6, 8, 10, 11 y 15 a 18	Nivel inventivo
D2	WO 2020/168264	1, 2, 4, 6, 11 y 16 a 18	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.



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2020/0011173		1°	X	2°		3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
09/09/2020						X			
Solicitante									
Universidad Antonio Nariño									
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 18					
Palabras clave utilizadas				Fruit, matur*, ripe, texture, RGB, CLAHE, histogram, HSV.					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP:	G06T 7/00, G06K 9/62, G01N 21/31, A01D 46/30, G06T 7/40				
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	07128272	31/12/2008	-	-			A		
Patbase	WO2020168264	20/08/2020	1, 2, 4, 6, 11 y 16 a 18	Título Pág. 1, Resumen Pág. 3, líneas 28 a 34 Pág. 4, línea 24 y 25 Pág. 6, líneas 7 a 12 Pág. 6, líneas 15 a 20 Pág. 6, líneas 21 a 30 Pág. 7, líneas 23 a 27 Pág. 7, línea 29 a Pág. 8, línea 4 Pág. 8, líneas 6 a 12 Pág. 9, líneas 5 y 6 Pág. 9, líneas 10 a 13 Pág. 10, líneas 2 a 6 Pág. 10, líneas 12 y 13 Fig. 4 Fig. 5 Fig. 7			Y		
	MX2016014877	10/05/2018	-	-			A		
	ES2337223	21/04/2010	-	-			A		
Espacenet	CN109522899	26/03/2019	-	-			A		
	CN108319973	24/07/2018	-	-			A		
	CN109002851	14/12/2018	-	-			A		
GoogleScholar	Lv, J. ³	27/02/2019	-	-			A		
	Guo, Q. ⁴	21/09/2019	1 a 4, 6, 8, 10, 11 y 15 a 18	Pág. 1, Resumen Pág. 3, 2.1. Datasets, Párr. 1 Pág. 4, 2.2. Application Hardware Architecture Design, Párr. 1 Pág. 4, 3.1. Image Preprocessing and Foreground Segmentation Pág. 4, 3.1.1.1. Image Preprocessing, Párr. 1			Y		



Oficio N° 16325 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

				Pág. 10, 3.2.2. Individual Fruit Extraction from Overlapped Lychee Regions, Párr. 1 Págs. 11 y 12, 3.3. LBP-SVM Recognition of Lychee Fruit, Párr. 1 Pág. 19. 5. Conclusions Fig. 2 Fig. 3	
	Vega Diaz, J. ⁵	31/07/2020	-	-	A
	Vega Diaz, J. J. ⁶	25/11/2020	-	-	T
Orbit	CN103065149	24/04/2013	-	-	A
	CN105548124	04/05/2016	-	-	A
Derwent	CN109711325	03/05/2019	-	-	A
	WO2012039597	29/03/2012	-	-	A
	CN107437254	05/12/2017	-	-	A
(¹) Cita completa literatura no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp. O Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.		³Lv, J., Wang, F., Xu, L., Ma, Z., & Yang, B. (2019). A segmentation method of bagged green apple image. Scientia horticulturae, 246, 411-417. Recuperado de: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423818308112 ⁴Guo, Q., Chen, Y., Tang, Y., Zhuang, J., He, Y., Hou, C., ... & Luo, S. (2019). Lychee fruit detection based on monocular machine vision in orchard environment. Sensors, 19(19), 4091. Recuperado de: https://www.mdpi.com/1424-8220/19/19/4091 ⁵Vega Diaz, J. J., Sandoval Aldana, A. P., & Reina Zuluaga, D. V. (2021). Prediction of dry matter content of recently harvested 'Hass' avocado fruits using hyperspectral imaging. Journal of the Science of Food and Agriculture, 101(3), 897-906. Recuperado de: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jsfa.10697 ⁶Vega Diaz, J. J. (2021). Innovación tecnológica para la reducción de la heterogeneidad del aguacate "Hass" cosechado para exportación. Recuperado de: http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/1972			
		(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: (26/09/2023)			

