

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: Expediente No. NC2020/0011173

Solicitud de Patente de Invención Titulada: “MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA DETERMINAR UN DATO DEL ESTADO DE MADUREZ FISIOLÓGICA DE UNA FRUTA A PARTIR DE DESCRIPTORES DE TEXTURA DE SU IMAGEN”

Solicitante: UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

Nuestra Ref.: P2020/000170

RESPUESTA AL OFICIO No. 16325,
NOTIFICADO EL 10 DE OCTUBRE DE 2023
(PRIMER EXAMEN DE FONDO)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y con domicilio en la ciudad de Bogotá D.C., identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. a. En primer lugar, con el ánimo de brindar mayor claridad a la materia reivindicada, me permito presentar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado** que reemplaza el Capítulo Reivindicatorio presentado al momento de radicar la solicitud.

Así entonces, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto contiene los siguientes cambios:

– se modifican las reivindicaciones agregando números de referencia.

b- A su vez, con el ánimo de brindar mayor claridad a la presente solicitud y en concordancia con las objeciones del Despacho, me permito adjuntar las Hojas Sustitutas 12, 17, 19, 24 y 25 del Capítulo Descriptivo, las cuales contienen los siguientes cambios:

- se modifica la página 12, párrafo 2 ajustando la numeración para el dispositivo de adquisición de imágenes a (1);
- se modifica la página 17, párrafo 1 ajustando la referencia a la FIG. 6;
- se modifica la página 19, párrafo 4, ajustando la referencia a la FIG. 5;
- se modifica la página 24, párrafo 4 ajustando la numeración para la primera carcasa a (10);
- se modifica la página 25, párrafo 2, ajustando la numeración para la primera carcasa a (10) y para la segunda carcasa a (12).

c- Así mismo, me permito adjuntar la Figura Sustituta 1, la cual contiene los siguientes cambios:

- se modifica la Figura 1 ajustando la numeración para el elemento memoria temporal a 5.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas en el Capítulo Reivindicatorio, el Capítulo Descriptivo y las Figuras cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud original.

2. a. El Despacho eleva las siguientes objeciones respecto a la claridad del Capítulo Reivindicatorio y del Capítulo Descriptivo:

- El Capítulo Reivindicatorio no es claro pues este carece de números de referencia;

- 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));
- el dibujo 1 tiene el número de referencia (4) dos veces;
- las figuras 5 y 6 se encuentran mal enumeradas en el Capítulo Descriptivo.

b- En este punto, llamo respetuosamente la atención del Despacho sobre las modificaciones realizadas al Capítulo Reivindicatorio, en las Hojas Sustitutas adjuntas y en las Figuras Sustitutas adjuntas, tal como se explica en el punto 1 del presente memorial.

i) Con respecto a la objeción sobre la falta de números de referencia en el Capítulo Reivindicatorio, me permito señalar que el Capítulo Reivindicatorio ha sido modificado agregando números de referencia entre paréntesis de acuerdo con la sugerencia del Despacho.

ii) Respecto a la objeción sobre las inconsistencias en la numeración en las páginas 12, 24 y 25, se ha modificado la página 12, párrafo 2 ajustando la numeración para el dispositivo de adquisición de imágenes a (1), se ha modificado la página 24, párrafo 4 ajustando la numeración para la primera carcasa a (10) y se ha modificado la página 25, párrafo 2, ajustando la numeración para la primera carcasa a (10) y para la segunda carcasa a (12).

iii) Con respecto a los números de referencia en la Figura 1 me permito señalar que se ha modificado la Figura 1 ajustando la numeración para el elemento memoria temporal a 5.

iv) con respecto a la referencia a las figuras 5 y 6 en el Capítulo Descriptivo, me permito señalar que se ha modificado la página 17, párrafo 1 ajustando la referencia a la FIG. 6 y se ha modificado la página 19, párrafo 4, ajustando la referencia a la FIG. 5.

De acuerdo con lo anterior, considero superadas las anteriores objeciones de claridad.

3. a- i) El Despacho considera que la Reivindicación 1 carece de nivel inventivo a la luz del artículo titulado “*Lychee Fruit Detection Based on Monocular Machine Vision in Orchard Environment*” (D1) y WO 2020168264 (D2).

El Despacho menciona que D1 es el documento más cercano ya que divulga un método de detección basado en visión artificial. El Despacho considera que 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.

El Despacho considera que 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.

En consecuencia, el Despacho indica que el problema técnico objetivo que pretende resolver la 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 Despacho señala que 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).

En consecuencia, el Despacho considera que 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.

En relación con las reivindicaciones dependientes, el Despacho considera que las Reivindicaciones 2, 3, 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 no tienen nivel inventivo.

ii) En Relación con la Reivindicación 11, el despacho indica que 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. El Despacho considera que 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.

El Despacho considera que 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.

En consecuencia, el Despacho indica que 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 Despacho señala que 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).

En consecuencia, el Despacho considera que 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.

En cuando a las Reivindicaciones dependientes 15 a 18, el Despacho considera que estas no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la Reivindicación 11, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

b- i) En primer lugar me permito señalar que el alcance de la Reivindicación 1, está dirigida 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) ingresar al menos un dato descriptor de textura y unos datos de referencia del estado de madurez en una unidad de memoria (3) de una unidad de cómputo (2);
- b) 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 (1);
- c) 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 (2);
- d) 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 (2);
- e) **obtener al menos un dato de textura con la unidad de cómputo (2) 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); y**
- f) 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).

Por su parte el alcance de la Reivindicación 11 independiente de dispositivo, está dirigido 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 un dispositivo de adquisición de imágenes (1), dicho dispositivo de adquisición de imágenes (1) configurado para obtener una imagen en un espacio de color Rojo, Verde, Azul (RGB) de una fruta y una unidad de cómputo (2) conectada al dispositivo de adquisición de imágenes (1). Particularmente la unidad de cómputo (2) está 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 (3) de la unidad de cómputo (2), 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 (2) 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.

ii) En cuanto al arte previo, respetuosamente me permito señalar que D1 se refiere a un **método de detección de frutos de lichi que crecen en condiciones superpuestas**. El método utiliza una imagen RGB y la convierte en HSV para luego aplicar ecualización de histograma adaptativa limitada por contraste (CLAHE) y convertir de nuevo la imagen en RGB para continuar con el proceso de detección de las frutas identificado regiones de interés y utilizando una máquina de vector de soporte para hacer una comparación y reconocer los frutos de lichi.

Por su parte, D2 divulga un método para estimar la madurez de un producto en el cual se ilumina el producto con luz, y se miden las intensidades de la luz reflejada en diferentes frecuencias con el fin de determinar el grado de madurez a partir de las intensidades relativas de la luz reflejada por el producto en diferentes frecuencias.

iii) Ahora bien, teniendo claro el alcance de la materia reclamada, y en vista del arte previo citado, me permito realizar el análisis de nivel inventivo de acuerdo con el análisis de problema-solución, expuesto por el Manual Andino de Patentes¹ y la Guía de examen de solicitudes de patente y modelos de utilidad de la SIC². Esta señala que *“Durante el examen de nivel inventivo debe hacerse un juicio de valor y un análisis objetivo de las divulgaciones previas del estado de la técnica, no influenciados por el conocimiento que ya se tiene de la Invención que se está evaluando. Por tanto, con el fin de minimizar la subjetividad y evitar que se realice un análisis en retrospectiva (“hindsight” ó “a posteriori”), el examen debe relacionar la invención con la solución de un problema técnico, mediante el Método “problema-solución”* (subrayado fuera de texto).

A. Identificar el estado de la técnica cercano a la invención reivindicada

En primer lugar, me permito señalar que, de acuerdo con la Guía de la SIC, el estado de la técnica cercano es claramente *“un documento que se encuentra en el mismo campo técnico que la invención o trata de solucionar el mismo problema o uno relevante. Suele ser el que tiene más características en común con la invención o presenta leves modificaciones de estructura e indica la misma función, o propósito”*.³

A partir de los documentos citados por el Despacho, D1 es el documento más cercano a la invención de la Reivindicación 1 en tanto que éste divulga un **método de detección de frutos** de lichi que utiliza imágenes RGB y aplica un proceso de detección convirtiendo la imagen en HSV y aplicando CLAHE, para luego convertir la imagen en RGB y continuar con el proceso de detección de las frutas identificado regiones de interés y utilizar un clasificador SVM para reconocer los frutos de lichi.

¹ Comunidad Andina de Naciones, Manual Andino de Patentes, 2004, Sección 10.2.1.

² Superintendencia de Industria y Comercio, Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad de la SIC, sección 2.13.5, páginas 131-134.

³ Ibídem, página 132

Por su parte el documento más cercano a la invención de la Reivindicación 11 de dispositivo es D1, tal como lo afirma el despacho, ya que divulga un sistema UVG con sistema de cámara para detectar frutos de lichi.

B. Determinar la diferencia entre la invención y el estado de la técnica más cercano

i) En cuanto a la Reivindicación 1, me permito respetuosamente señalar que la presente invención se diferencia del arte previo citado por el Despacho de la siguiente manera:

- D1 no divulga un método con una etapa de **ingresar al menos** un dato descriptor de textura y **unos datos de referencia del estado de madurez en una unidad de memoria (3)** de una unidad de cómputo (2). Por el contrario, D1 divulga incluir un conjunto de datos 1 y un conjunto de datos 2 que son imágenes de frutos de lichi con diferentes estados de iluminación y exposición y cortar de estas imágenes las regiones de interés que contienen lichis;
- D1 no divulga un método con unas etapas con el orden de (i) **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 (1); (ii) **procesar la imagen obtenida anteriormente, aplicando** un proceso de Ecuilización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (**CLAHE**) mediante la unidad de cómputo (2); y (iii) **transformar la imagen procesada anteriormente a un espacio de color** Matiz, Saturación, Valor (**HSV**) mediante un proceso de transformación en la unidad de cómputo (2);
Es decir, D1 no divulga un método en el cual se toma el espacio de color RGB de una imagen de una porción de fruta, se procesa la imagen con CLAHE y se transforma en HSV para obtener un dato de textura de acuerdo con un descriptor de textura en al menos canal de HSV para luego obtener un dato de

estado de maduración mediante un método de clasificación. Por el contrario, D1 divulga un método en el cual se toma una imagen de árboles y frutos de lichi en **RGB**, se transforma en **HSV** y se aplica **CLAHE** para evitar alterar tono y saturación y luego se transforma en RGB para continuar con el proceso de clasificación;

- D1 no divulga una etapa e) en el cual se obtiene un dato de textura aplicando un método de textura de acuerdo con un dato descriptor de textura y un canal del espacio de color HSV;
- D1 tampoco divulga la etapa f) de la presente invención en donde se obtiene un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación que toma como entrada los datos de textura obtenidos en el paso e) de acuerdo con el dato descriptor de textura en al menos un canal de color HSV. Por el contrario, el método de D1 luego de aplicar CLAHE convierte la imagen a RGB, encuentra regiones de interés y lleva a cabo la detección de frutos de lichi usando un clasificador SVM usando imágenes RGB. **Es decir, el método de D1 luego de aplicar CLAHE convierte la imagen a RGB mientras que el método de la Reivindicación 1 de la presente invención luego de aplicar CLAHE convierte la imagen a HSV.**

Figura 4 de la presente invención	Figura 3 de D1
FIG. 4	
Particularmente, en un ejemplo no limitativo de la presente invención, la FIG. 4 muestra el método de la Reivindicación 1 en el cual se toma una imagen de una <u>porción de fruta</u>, se procesa la imagen con CLAHE y se transforma en HSV para obtener un <u>dato de textura de acuerdo con un descriptor de textura en al menos canal de HSV</u> para luego obtener un <u>dato de estado de maduración</u> mediante un método de clasificación.	Por su parte, D1 divulga un método en el cual se toma una imagen de árboles y frutos de lichi en RGB, se transforma en HSV y se aplica CLAHE y luego se transforma en RGB para luego continuar con el proceso de clasificación y <u>detectar los frutos</u> de lichi. Es decir, el orden de procesamiento en D1 es completamente diferente al de la presente invención.

Tabla 1- Comparación de los métodos de la presente invención y D1.

ii) Respecto de la Reivindicación 11, esta reivindicación difiere de la materia divulgada en D1 en los siguientes aspectos:

- D1 no divulga un dispositivo para determinar un dato de estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de imagen. Por el contrario D1 divulga un vehículo terrestre autónomo el cual toma una imagen de árboles y frutos de lichi en RGB, las transforma en HSV y se aplica CLAHE para evitar alterar tono y saturación y luego se transforma en RGB para continuar con el proceso de clasificación; y
- D1 no divulga una unidad de cómputo configurada para obtener unos datos de textura aplicando un método de textura de acuerdo con el dato descriptor de textura, en al menos uno de los canales de una imagen HSV y para obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación que tenga en cuenta los datos de textura obtenidos y datos de referencia de madurez. Por el contrario, D1 divulga un método en el cual se toma una imagen de árboles y frutos de lichi en RGB, se transforma en HSV y se aplica CLAHE para evitar alterar tono y saturación y luego se transforma en RGB para continuar con el proceso de clasificación y detectar los frutos.

De acuerdo con lo anterior, es claro que existen diferencias técnicas claras entre el arte previo citado y la Reivindicación 1 de método y la Reivindicación 11 de dispositivo.

C. Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial

i) Ahora bien, en este punto, me permito señalar que uno de los efectos técnicos asociados al hecho de ingresar al menos un dato descriptor de textura en la etapa a) permite que en la etapa e) se obtenga el dato de textura aplicando el descriptor de textura en los tres canales HSV, lo cual mejora la efectividad de la determinación de la determinación del

estado de madurez de la fruta de acuerdo a lo descrito en el capítulo descriptivo en la Pág. 22, Párr. 3.

Por otro lado, uno de los efectos técnico de que los pasos b), c) y d) del método se ejecuten en el orden específico de (i) 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 (1); (ii) procesar la imagen obtenida anteriormente, aplicando un proceso de Ecuilización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE) mediante la unidad de cómputo (2); y (iii) transformar la imagen procesada anteriormente a un espacio de color Matiz, Saturación, Valor (HSV) mediante un proceso de transformación en la unidad de cómputo (2), es que la utilización del proceso de CLAHE en la imagen RGB antes de transformar la imagen a HSV tiene una clara mejora al obtener el dato de textura en los tres canales HSV pues, como se menciona en el Capítulo Descriptivo, Pág. 21 Párr. 2: *“La utilización del proceso de CLAHE permite que se mejore la determinación el estado de madurez de la fruta, ya que realiza una ajuste del histograma por zonas, siendo un primer paso para eliminar defectos de iluminación, lo anterior se comprobó realizando pruebas usando el método descrito, sin y con CLAHE y se notaron que en las imágenes procesadas usando los tres canales HSV con el proceso CLAHE fueron más efectiva (98.02%) en comparación con las imágenes procesadas usando los tres canales HSV sin el proceso CLAHE (94.82%)”*. Es decir, aplicar el proceso CLAHE a una imagen transformada de RGB a HSV, permite obtener una mejora en los resultados de detección de la madurez de frutos puesto que uniformiza el nivel de brillo, para que no se presenten zona sub o sobre expuestas a la iluminación, de esta forma se "aplana" la curvatura que tiene el objeto, y su influencia sobre las variaciones de brillo. Con la aplicación de este método se aumenta en por lo menos un 6 a 10% de eficacia en la clasificación. .

Por otro lado un efecto técnico de incluir una etapa e) del método en la cual se obtiene un dato de textura aplicando un método de textura de acuerdo con un dato descriptor de textura y un canal del espacio de color HSV es que hace posible utilizar este dato de textura para detectar estado de maduración de ciertas frutas en las cuales el color no representa el estado de maduración, como

por ejemplo, el aguacate Hass. Lo anterior se indica en el Capítulo Descriptivo, Pág. 22, Párr. 2 en donde se indica que *“Uno de los efectos técnicos del usar en el método el espacio de color HSV es que el nivel de madurez en algunas frutas no corresponde al color, por tanto, se transforman los datos a otro espacio en el que se evalúa la relación de los pixeles tomando como base el matiz, la saturación y el brillo de la imagen original, esta relación entre pixeles o textura no necesariamente es una representación de la rugosidad del fruto, sino que representan otras propiedades de la fruta que no son perceptibles visualmente.”* Es decir, de acuerdo con lo anterior el método de la presente invención permite obtener información de la madurez de un fruto independientemente del color que este tenga.

ii) En cuando a la Reivindicación 11 de dispositivo se puede considerar que uno de los efectos técnicos asociados al hecho de que la unidad de cómputo esté configurada para obtener unos datos de textura aplicando un método de textura de acuerdo con el dato descriptor de textura, en al menos uno de los canales de una imagen HSV y para obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación que tenga en cuenta los datos de textura obtenidos y datos de referencia de madurez es que el dispositivo al ejecutar el método permite obtener datos de maduración para frutas en las cuales el estado de maduración no se relaciona con el color.

En consecuencia, es claro que las diferencias entre las Reivindicaciones 1 y 11 con D1 implican efectos técnicos diferenciadores.

D. Deducir el problema técnico a solucionar

En cuanto a la formulación del problema técnico, me permito señalar que la Guía de la SIC establece que el problema técnico debe ser formulado de la siguiente manera: *“¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?”*. Adicionalmente, me permito aclarar que de acuerdo con el Manual Andino de

Patentes (MAP) “*se debe definir el problema sin incluir elementos de la solución, porque entonces la solución sería evidente*” (énfasis fuera del texto).

i) Tomando lo anterior en consideración, para efectos del análisis de nivel inventivo, uno de los problemas técnicos que resuelve la invención de la nueva Reivindicación 1 se podría formular así: *¿Cómo modificar el método de D1 para detectar el estado de madurez de una fruta, en donde dicho estado de madurez no depende del color de la fruta?*

ii) Con respecto a la Reivindicación 11, el problema se podría formular así: *¿Cómo modificar el sistema de D1 para detectar el estado de madurez de una fruta, en donde dicho estado de madurez no depende del color de la fruta?*

E. 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

i) En este punto me permito nuevamente resaltar la Guía de la SIC que establece: “*esta etapa consiste en responder a la pregunta de si 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*”⁴ (énfasis fuera del texto).

Así, el análisis de nivel inventivo de solicitudes de patente, no se trata de encontrar en el arte previo una mera invitación a experimentar con uno o más cambios aleatorios, sino de identificar

⁴ Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la SIC, cit. Sección 2.13.5.1

en los documentos citados una enseñanza y guía específica para hacer las modificaciones necesarias y no otras que lo lleven con certeza a la materia reclamada.

En este sentido, el objetivo de este punto del análisis de nivel inventivo es: (i) determinar la existencia o inexistencia de indicaciones en el arte previo más cercano que conduzcan a la persona medianamente versada en la materia a modificar dicho arte previo para alcanzar los resultados que se alcanzan en la invención; (ii) determinar si hay un segundo documento que aporte tales indicaciones o motivaciones faltantes en el arte previo más cercano y que, nuevamente, conduzcan a la persona a modificar dicho arte previo para solucionar el problema técnico objetivo.

ii) En cuanto a la Reivindicación 1 tal y como lo señalé anteriormente, D1 se diferencia de la presente invención en que D1 no divulga un método con una etapa de ingresar datos descriptores de textura y datos de referencia del estado de madurez de una fruta. D1 tampoco divulga un método en el cual se toma el espacio de color RGB de una imagen de una porción de fruta, se procesa la imagen con CLAHE y se transforma en HSV para obtener un dato de textura de acuerdo con un descriptor de textura en al menos canal de HSV para luego obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación.

De esta manera, la persona medianamente versada en la materia se vería motivada a consultar un segundo documento, en este caso el Despacho cita a D2. Ahora bien, en cuanto a D2, este documento se diferencia de la Reivindicación 1, así:

- D2 no divulga un método para detectar el estado de madurez de una fruta a partir de un **dato de textura**. Por el contrario, D2 divulga un método para estimar el estado de madurez de un producto en el cual se miden las intensidades de la luz reflejada por el producto en diferentes frecuencias para determinar el estado de madurez;

- D2 no divulga un método en el que se determine el estado de madurez de una fruta clasificando los datos de textura obtenidos aplicando un método de textura de acuerdo con un dato descriptor de textura en al menos un canal de color HSV. Por el contrario, D2 divulga un método para estimar la madurez de una fruta que comprende iluminar el producto con luz, medir intensidad de la luz reflejada por el producto en diferentes frecuencias y determinar el grado de madurez a partir de la luz reflejada por el producto en diferentes frecuencias.

En particular D2, divulga determinar el estado de madurez de una fruta a partir de la medición de la intensidad de luz reflejada en diferentes frecuencias. Es decir, D2 no divulga un análisis para determinar el estado de madurez a partir de la textura de la fruta.

Además, me permito señalar al Despacho que D1 y D2 utilizan métodos de análisis de imágenes diferentes y por tanto, una persona medianamente versada en la materia no estaría motivada a combinar D1 y D2, por lo que la combinación de dichas enseñanzas no derivaría en el invento de la Reivindicación 1. Particularmente, D1 utiliza un análisis de textura para determinar la existencia de frutos al comparar la textura de los frutos con la textura de ramas y hojas. Por su parte, D2 utiliza un análisis de luz reflejada en diferentes frecuencias para determinar el estado de madurez de una fruta. Es decir, si bien pareciera que los métodos de D1 y D2 están relacionados, dichos métodos son muy diferentes entre sí, e inclusive ninguno, utiliza un análisis para obtener un dato de textura de acuerdo con un descriptor de textura.

De acuerdo con lo anterior, no es posible técnicamente usar el método de análisis de luz reflejada en diferentes frecuencias de D2 con el método de detección de frutos de D1 para llegar a la Reivindicación 1 de la presente invención, pues el método de la presente invención utiliza un análisis para obtener un dato de textura de acuerdo con un descriptor de textura en al menos un canal de color HSV de una imagen y luego compara este dato de textura mediante un método de clasificación para determinar el dato de maduración. Lo anterior se lleva a cabo porque algunos

frutos tienen condiciones de textura particular que indican el estado de madurez, es decir en estos frutos el color de la fruta no cambia con la madurez y por tanto aplicar luz y medir la luz reflejada como indica D2 no determinaría el estado de madurez de la fruta.

Por otro lado, el método de D1 no permitiría determinar el estado de madurez de una fruta pues el algoritmo LBP-SVM de D1 busca identificar un objeto (fruto), no un método para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen. En el esquema de dicho artículo, para que el algoritmo descriptor de textura cumpla con su objetivo la imagen debe estar en formato RGB, o una imagen RGB llevada a escala de grises, lo cual difiere del método de la Reivindicación 1 en el cual el análisis se lleva a cabo en un espacio de color HSV. Lo anterior se puede observar en la siguiente figura de D1:

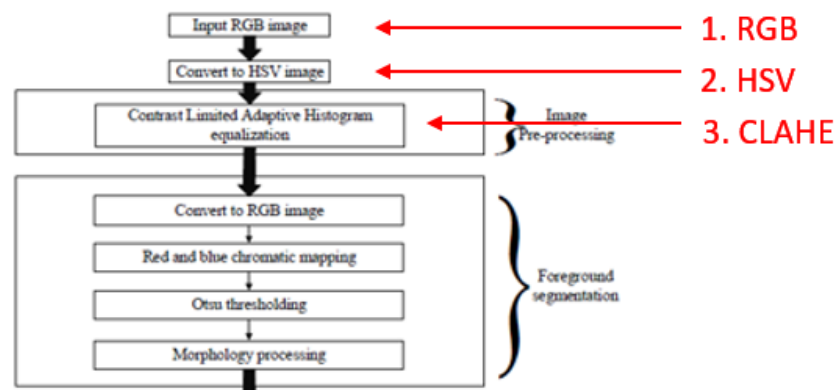


Imagen XX de D1

En el método de la Reivindicación 1 no se busca identificar un objeto, sino caracterizar los cambios químicos que se presentan en la epidermis del fruto asociados a un dato de maduración, que puede ser el contenido de materia seca. Al haber cambios en la madurez del fruto, se presentan cambios químicos en la epidermis del fruto en contenidos de ligninas, pigmentos y aceites entre otros. Para poder caracterizar estos componentes la imagen que se

caracteriza con el algoritmo de textura debe estar en formato HSV, esta transformación de la imagen conlleva a que se desdibuje las formas y texturas de los objetos, generando artefactos que generan errores para la identificación de objetos con descriptores de textura. Por lo tanto, los descriptores de textura extraídos de una imagen RGB no son lo mismo que los descriptores de textura extraídos de un canal H, S, o V de una imagen HSV, aunque sean del mismo objeto.

Lo anterior se puede observar en las siguientes imágenes de frutos tomadas en una imagen RGB y de una imagen en HSV como un ejemplo no limitativo de acuerdo con el método de la presente invención:



Imagen RGB de un fruto como ejemplo no limitativo de acuerdo con el método de la presente invención

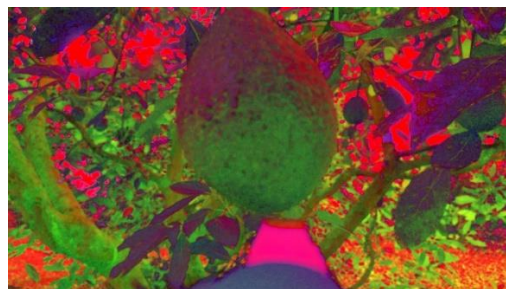


Imagen HSV de un fruto como ejemplo no limitativo de acuerdo con el método de la presente invención

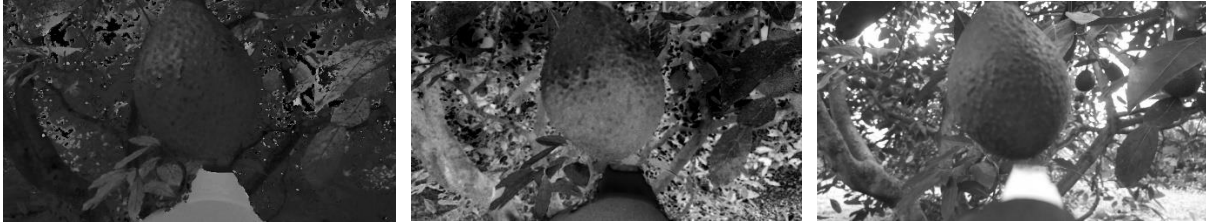


Imagen HSV en cada canal (H-S-V) de un fruto como ejemplo no limitativo de acuerdo con el método de la presente invención

Por otro lado, el documento D2 se basa en el color para la detección de la madurez. Y aunque estén transformando la imagen a un formato HSV, el método que se usa para la caracterización es un método estadístico de frecuencias, como lo es el histograma. De tal forma que se basan solo en identificar si una gran cantidad de pixeles se encuentran en el rango cromático esperado. El método de D2 dista en gran medida del método de descriptores de textura de la Reivindicación 1 de la presente invención la cual **no se centra en el valor del pixel, sino en la textura que es la relación de cada pixel con los pixeles circundantes**, y aunque también implementa el canal “Hue”, no se toma en cuenta el nivel de intensidad de un pixel independiente, sino la relación con sus vecinos, de tal forma que entran a importar otros elementos como el brillo y la rugosidad del fruto.

Inclusive, si una persona medianamente versada en la materia llegase a combinar el método de D1 con las enseñanzas de D2 lo que obtendría es un método en el cual no se podría discernir si se debe analizar una imagen en RGB o intensidades de luz en una imagen en HSV. Simplemente los dos métodos no se pueden mezclar para llegar al método de la Reivindicación 1 pues son métodos diferentes con análisis de imágenes en formatos diferentes aplicando diferentes tipos de clasificadores. Por lo tanto, no sería obvio para una persona medianamente versada en la materia derivar el método de la Reivindicación 1 de la presente invención a la luz de las enseñanzas de D1 con D2.

iii) En cuanto a la Reivindicación 11 de dispositivo, tal y como lo señalé anteriormente, D1 se diferencia del dispositivo de la presente invención en que D1 no divulga un dispositivo para determinar un dato de estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de imagen. Por el contrario, D1 divulga un método en el cual se toma una imagen de árboles y frutos de lichi en RGB, se transforma en HSV y se aplica CLAHE para evitar alterar tono y saturación y luego se transforma en RGB para luego continuar con el proceso de clasificación. D1 no divulga una unidad de cómputo configurada para obtener unos datos de textura aplicando un método de textura de acuerdo con el dato descriptor de textura, en al menos uno de los canales de una imagen HSV y para obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación que tenga en cuenta los datos de textura obtenidos y datos de referencia de madurez. Por el contrario, D1 divulga un método en el cual se toma una imagen de árboles y frutos de lichi en RGB, se transforma en HSV y se aplica CLAHE para evitar alterar tono y saturación y luego se transforma en RGB para continuar con el proceso de clasificación y detectar los frutos.

De esta manera, la persona versada en la materia se vería motivada a consultar un segundo documento D2. Sin embargo, D2 se diferencia de la Reivindicación 11 en que:

- D2 no divulga un sistema para detectar el estado de madurez de una fruta a partir de un dato de textura. Por el contrario D2 divulga un método para estimar el estado de madurez de un producto en el cual se miden las intensidades de la luz reflejada por el producto en diferentes frecuencias para determinar el estado de madurez;
- Además, D2 no divulga un método en el que se determine el estado de madurez de una fruta clasificando los datos de textura obtenidos aplicando un método de textura de acuerdo con un dato descriptor de textura en al menos un canal de color HSV. Por el contrario, D2 divulga un método para estimar la madurez de una fruta que comprende iluminar el producto con luz, medir intensidad de la luz reflejada por el producto en diferentes frecuencias y

determinar el grado de madurez a partir de la luz reflejada por el producto en diferentes frecuencias.

Por lo tanto, D2 tampoco divulga alguna enseñanza que lleve a la persona medianamente versada en la materia derivar un dispositivo para determinar el estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen.

iv) Así las cosas, y a la luz de las evidentes diferencias encontradas entre la materia reclamada en la solicitud frente al arte previo, vale la pena señalar que, de acuerdo con el MAP, para que pueda negarse la existencia de nivel inventivo, es necesario, no solamente que la combinación de las enseñanzas pueda hacerse, sino también que exista una sugerencia o razón tal, que lleve al técnico con conocimientos medios a combinar las enseñanzas de los documentos⁵. De manera similar, la Guía de la SIC establece que, para que una invención no resulte inventiva “*el conjunto de enseñanzas del estado de la técnica lo llevarían (a la persona medianamente versada en la materia) de forma inmediata a la solución propuesta por la solicitud. **Si se requiere de pasos adicionales o de corroboración o de superar obstáculos revelados por las propias enseñanzas entonces el estado de la técnica no revela la solución al problema***”⁶ (subrayado y énfasis fuera del texto). Lo cual no sucede en el presente caso, toda vez que el método que se reclama en la Reivindicación 1 y en dispositivo que se reclama en la Reivindicación 11 de la presente solicitud, no podrían haber sido anticipados con éxito a partir del arte previo que menciona el Despacho.

v) Finalmente, resulta relevante notar que, el análisis de nivel inventivo de las Reivindicaciones debe basarse en lo estipulado por la Guía de la SIC, ya que ésta debe basarse únicamente en si existen sugerencias explícitas y suficientes en el arte previo que indicarían de

⁵ Comunidad Andina de Naciones, *op. cit.*, Sección 10.2.1 - Ejemplo 1

⁶ Superintendencia de industria y Comercio, *op. cit.*, sección 2.13.2

manera clara cómo desarrollar de manera obvia el material aquí reclamado, que, como se demostró anteriormente, no existen.

De no ser así, podría incurrirse en el error de que quién examina o quién concede o deniega una patente puede desvirtuar el nivel inventivo de la misma por simplemente desglosar sus elementos separadamente y luego buscar referencias en el estado del arte que los incluyan, como si de armar un rompecabezas con piezas aisladas, o una colcha de retazos, se tratara. Por ende, no sería apropiado anticiparse a los resultados presentados por la invención, ya que así, siempre resultará "*obvio*" todo objeto de una solicitud de patente, pues inevitablemente esta parecerá derivada de la teoría en que se basa su desarrollo, sin dar mayor importancia al trabajo, intelecto y creatividad involucrados en la invención para llegar a la solución del problema planteado en la solicitud.

En este sentido, vale la pena indicar que no se debe rechazar el nivel inventivo de la presente invención mediante la búsqueda sesgada de las características esenciales aquí reclamadas, en D1 y D2, sin considerar adecuadamente si el arte previo comprende enseñanzas claras y evidentes que guíen inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia a obtener la presente invención de manera obvia.

En conclusión, a la luz de la clara evidencia en favor del nivel inventivo suministrada anteriormente, la invención no habría podido ser dilucidada ni mucho menos prevista a partir de la información aportada por D1 o D2. La persona medianamente versada en la materia no habría encontrado sugerencia o motivación alguna que la condujera directamente a desarrollar el mecanismo aquí reclamado.

vi) Teniendo en cuenta el anterior análisis, me permito resaltar que las Reivindicaciones 2, 3, 4, 6, 8 y 10 al ser dependientes de la Reivindicación 1 y las Reivindicaciones 15 a 18 al ser dependientes de la Reivindicación 11, heredan todas las características novedosas e inventivas de la presente invención. Específicamente, la Guía de la

SIC establece que “una reivindicación dependiente es la que contiene todas las características de la reivindicación de la cual depende y además: i) hace referencia a ésta; y ii) adiciona una o más características que limitan el objeto a proteger”⁷ (énfasis fuera del texto). De acuerdo con lo anterior, las Reivindicaciones 2, 3, 4, 6, 8 y 10, al incluir las características no obvias de la Reivindicación independiente 1, y las Reivindicaciones 15 a 18 al incluir las características no obvias de la Reivindicación independiente 11, heredan la misma condición de no obviedad a la luz del arte previo citado.

4. Por todo lo anterior, considero que las objeciones presentadas por el Despacho en su examen de fondo han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho tenga por cumplidos los requisitos de patentabilidad y proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE

C.C. No. 79.782.747 de Bogotá

T.P. 74.295

Anexos:

- Capítulo Reivindicatorio Modificado;
- Hojas sustitutas 12, 17, 19, 24 y 25;
- Figura sustituta 1; y
- Recibo de pago por tasa de modificación.

⁷ Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio, 2014, Sección 2.6.4.2