

01-123-1090

(123000-0372)

Pereira, 29 de noviembre de 2017

Señor Director

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. 16-055.872

Asunto: Solicitud de patente para: EXTRACTO PASTEURIZADO DE
CRISÁLIDA DE BOMBYX MORI LINN HÍBRIDO PILAMO 1

Solicitante: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Fecha de solicitud: 03 de marzo de 2016

RESPUESTA A PRIMER EXAMEN DE FONDO

LUIS FERNANDO GAVIRIA TRUJILLO, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de Rector y Representante Legal de la Universidad Tecnológica de Pereira solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio 12932, notificado por fijación en lista el 01 de septiembre de 2017.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad, adjunto un Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 6 Reivindicaciones en las que se eliminó la antigua Reivindicación 7 y se corrigieron errores tipográficos. Adicionalmente, se precisó en el proceso de la Reivindicación 1 que las etapas a y b hacen referencia a las crisálidas contenidas en su capullo, con el fin de mejorar la redacción y hacer la aclaración necesaria.

Esta modificación se ajusta al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituye una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. EN CUANTO A LA CLARIDAD

2.1 El Examinador considera que el Capítulo Reivindicatorio no es claro ni conciso por las siguientes razones:

- (i) Se sugiere corregir los errores ortográficos y tipográficos que se presentan en algunos términos a lo largo de todo el capítulo reivindicatorio: "*pasterurizado*", "*aire cliente*", "*termostátado*", "*hibrido*".
- (ii) El paso c) está redactado en términos de un resultado a alcanzar, puesto que se refiere a conservar los capullos libres de humedad evitando su deterioro, pero no indica la técnica empleada para lograrlo. Según la descripción, los capullos se conservan en bolsas plásticas de sello hermético.
- (iii) La secuencia de los pasos a) – f) no es clara puesto que en el paso a) se indica que se limpian las crisálidas de impurezas externas, pero en ese punto las crisálidas todavía están contenidas en los capullos, entendiéndose que lo que se somete a dicho paso de limpieza es el capullo, y en los pasos b) y f) se menciona que las crisálidas se secan en una estufa de aire caliente, pero en el paso b) las crisálidas todavía están en los capullos y no han sido extraídas.
- (iv) Según la descripción, el aceite obtenido debe almacenarse en frascos ámbar para mantenerlo protegido de la luz, pero esta característica no está mencionada en las reivindicaciones.
- (v) La Reivindicación 7 es una reivindicación de producto que se encuentra definida en términos de su procedimiento de fabricación.

2.2 En primer lugar, llamo respetuosamente la atención del Examinador sobre el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, sobre el cual se le realizaron las modificaciones identificadas en el numeral I del presente memorial. Así las cosas, considero superadas las objeciones (i), (iii) y (v).

2.3 Respecto a la definición del paso c) de la objeción (ii) y la definición del almacenamiento de la objeción (iv), deseo aclarar que dichas expresiones son perfectamente claras para cualquier persona medianamente versada en la materia. Particularmente, deseo aclarar que la etapa de "*conservar los capullos libres de humedad*" es una característica lo suficientemente clara en tanto se entiende que es un ambiente seco. Asimismo, el almacenamiento del aceite obtenido al final del proceso a pesar de ser recomendable hacerlo en un frasco ámbar, esta no es una característica esencial del

proceso. De hecho, el Examinador no debe olvidar que el solicitante está en el derecho de reclamar la totalidad del concepto inventivo desarrollado y que una reivindicación puede ser tan amplia como se desee, siempre y cuando cumpla con el requisito de unidad de invención y no exista arte previo que afecte su alcance. Así las cosas, de ninguna manera debe restringirse la materia reclamada únicamente a modalidades particulares u ejemplos. Es más, el solicitante no está en obligación de incluir elementos no esenciales de la invención en las reivindicaciones, sino únicamente aquellas características que los distingan del arte previo. Incluir detalles adicionales únicamente limitaría el alcance de la protección de la patente y restringiría injustificadamente el alcance de la protección sobre la cual tiene derecho el solicitante. En el caso que nos pertenece, considero que la redacción de la actual Reivindicación 1 corresponde a una razonable generalización de la materia, por lo que considero superada dicha objeción.

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

III. EN CUANTO AL CAPÍTULO DESCRIPTIVO

3.1 El Examinador argumenta que el Capítulo Descriptivo no es claro ni completo por las siguientes razones:

- (i) Incluye números de citas bibliográficas a lo largo del documento, pero no se proporciona el listado de referencias bibliográficas.
- (ii) Menciona que el extracto obtenido mediante el proceso reclamado tiene una alta estabilidad microbiológica y se presenta la caracterización microbiológica del aceite pasteurizado pero no se exponen las diferencias con el extracto de la técnica anterior que permitan evidenciar las ventajas sobre este último.
- (iii) Presenta tablas y gráficas pero éstas no están reseñadas ni referenciadas en el cuerpo de la descripción.

3.2 En respuesta a las amables sugerencias y observaciones del Examinador, adjunto un Capítulo Descriptivo Modificado en el cual se ha reorganizado las secciones del mismo.

A saber, se incluyó una sección de Descripción de las Figuras y una sección de referencias citadas a lo largo de la descripción. Por consiguiente, considero superadas las objeciones (i) y (iii) elevadas por el Examinador.

Esta modificación se ajusta al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituye una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

3.3 En relación con la estabilidad microbiológica y la falta de diferencias con el extracto de la técnica anterior, me permito respetuosamente señalar que en ninguna parte de la Decisión 486 se hace referencia a dicho requisito específico (datos comparativos respecto al estado de la técnica) del Capítulo Descriptivo, por lo cual no se puede esperar que el solicitante adecúe el Capítulo Descriptivo sin conocimiento previo de lo que le va a ser solicitado. Teniendo en cuenta todo lo anterior, y que el Artículo 34 impide ampliar una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud, el solicitante se abstiene de modificar el Capítulo Descriptivo, so pena de incurrir en incumplimiento de lo estipulado en la Decisión 486. Consecuentemente, considero superada la objeción elevada por el Examinador en lo referente al Capítulo Descriptivo.

IV. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador consideró dos documentos como relevantes en el análisis de patentabilidad de la presente invención.

D1, referido a la tesis titulada *“Estudio microbiológico del aceite extraído a partir de la crisálida de Bombyx mori linn híbrido pilamo 1 para su uso como materia prima en la industria cosmética”* divulga un estudio microbiológico del aceite de crisálida de *Bombyx mori Linn Híbrido Pilamo 1*, extraído por la técnica de Soxhlet (Resumen).

D2, referido al documento CO05035736 titulado *“Proceso y obtención de aceite estable de gusano de seda Bombyx Mori Linn Híbrido Pilamo I en estado de crisálida sin degradación por acción microbiana”* divulga un proceso de obtención de un aceite de crisálida que mantenga su color y composición química a través de un procedimiento de secado a temperatura controlada y por procedimientos subsecuentes de extracción por Soxhlet realizados con hexano y la filtración con presión (Fl. 4).

V. EN CUANTO A NIVEL INVENTIVO

5.1 El Examinador considera que la presente invención carece de nivel inventivo a la luz de D1 y D2. A saber, considera D1 como el arte previo más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, porque divulga un método de extracción de aceite de crisálida de *Bombyx mori* Linn híbrido pilamo 1. El método divulgado en D1 consiste en secar las crisálidas frescas de *Bombyx Mori Linn* Híbrido Pilamo 1 en estufa de aire caliente, a una temperatura de 105°C por 2 horas; lavar las crisálidas con etanol 1:10, en agitación por una hora; desecar las crisálidas en un desecador hasta alcanzar temperatura ambiente, extraer el aceite de las crisálidas con el método de extracción Soxhlet con hexano empleando una relación muestra: solvente de 1:6 y un tiempo de extracción de 2 horas con 30 minutos y protegido de la luz; filtrar a presión por tierras diatomáceas, eliminar el solvente por rotavapor; y almacenar en viales ámbar a temperatura ambiente (Fls. 9 - 11).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el procedimiento divulgado en D1 consiste en que en el documento D1 los capullos no son limpiados manualmente, las crisálidas no se lavan con etanol, no se emplea corriente de nitrógeno para la eliminación de solvente restante y al final, luego del baño termostatado no se somete a choque térmico.

El efecto que dichas diferencias le confieren a la invención es que se consigue un aceite con alta estabilidad microbiológica que cumple con la Norma Técnica Colombiana NTC 4833 para su uso como materia prima de base oleosa para productos cosméticos.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: *“cómo modificar el procedimiento conocido en D1 para conseguir un proceso de obtención de un extracto de crisálida de Bombyx mori Linn híbrido pilamo 1 con mayor estabilidad microbiológica”*.

Sin embargo, la implementación de un paso de lavado de las crisálidas con etanol y la eliminación del solvente remanente tras la extracción Soxhlet como un paso de purificación, ya habían sido divulgados en el documento D2, el cual divulga un método que consiste en secar en horno a 80°C durante 14 horas las crisálidas contenidas en capullo; conservar el capullo en bolsas Ziploc[®]; cortar los capullos para obtener las crisálidas;

secar en horno de aire caliente a 55-65°C durante 96 horas; llevar a desecador durante 24 horas; extraer mediante el método de extracción Soxhlet con n-hexano relación 1/10; concentración en rotaevaporador; calentar a 60°C durante 6 horas en baño termostático; y almacenar aceite en frascos de vidrio esterilizados protegidos de la luz a temperatura ambiente (Págs. 46 – 48). Dicho documento refiere las ventajas de estos pasos para mantener la composición química de aceite extraído, evitando su oxidación y su degradación por acción microbiana (Fl. 11).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, interesada en conseguir un extracto alternativo con fines cosméticos, incluiría los pasos enseñados en el documento D2 en el procedimiento del documento D1, para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Más aún cuando el mismo documento D1 sugiere establecer un protocolo de manejo de capullos y crisálidas que aseguren que no estén sufriendo contaminación desde la recolección, transporte, almacenamiento, secado y extracción y sugiere explorar otros posibles métodos de control usados a nivel industrial para disminuir la carga microbiológica (pág. 67). Además, es conocido en el estado de la técnica que la pasteurización, un método de esterilización parcial de escala industrial, cual consiste en calentar el producto orgánico y enfriarlo rápidamente, no altera las propiedades del producto y reduce las poblaciones microbianas¹. Por lo cual, la solución propuesta por la solicitante se considera obvia y sin altura inventiva.

5.2 Difiero respetuosamente de la opinión del Examinador. De hecho, deseo recalcar que existen tres diferencias fundamentales entre el proceso reclamado en la presente invención y aquellos divulgados en D1 y D2. Particularmente, y como bien lo menciona el Examinador en su oficio, D1 no divulga:

- i. la sumisión de las crisálidas vivas a un proceso de limpieza manual de impurezas externas;
- ii. tampoco menciona el uso de etanol absoluto para lavar las crisálidas secas; ni
- iii. menciona el uso de una corriente de nitrógeno para eliminar el disolvente remanente.

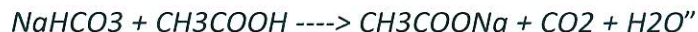
¹ Madigan, M., Martinko, J & Parker, J. 1999. Brock, Biología de los microorganismos. 8va edición. Prentice Hall. Madrid.

Adicionalmente, deseo agregar que el proceso de sacrificio se realiza con CO₂, (como se describe a continuación) y se realiza un choque térmico (no pasteurización). Como se ve en las conclusiones del trabajo la calidad del aceite obtenido se ve drásticamente afectado con este procedimiento y como consecuencia se presentaron procesos oxidativos así como deterioro microbiológico. Adjunto se presenta tesis de grado como soporte de estas afirmaciones, de la cual la inventora es coautora.

De hecho, deseo poner de presente la metodología particularmente utilizada:

“5.2. SACRIFICIO

Se realizó inicialmente un tratamiento con CO₂ sometiendo las crisálidas contenidas en el capullo a una atmósfera de CO₂ producido a partir de Bicarbonato de Sodio (NaHCO₃) y ácido acético (CH₃COOH), posteriormente para garantizar la mortalidad se llevó a cabo a una temperatura de 80° C durante 14 horas en un horno marca WTB-BINDER (ver figura 7). La reacción química que tuvo lugar fue la siguiente:



Las crisálidas no se lavan con etanol, no se emplea corriente de nitrógeno para la eliminación de solvente restante y al final se somete a un proceso de choque térmico (el choque térmico es un tratamiento diferente a la pasteurización).

También se concluyó en este estudio (D1) cito textualmente:

“El aceite fresco y el aceite sometido a calentamiento, extraído a partir de Bombyx mori linn híbrido pilamo 1, no cumple con los parámetros exigidos por la Norma Técnica Colombiana NTC 4833 para su uso en la industria cosmética, ya que las lecturas de los parámetros de mesófilos, de hongos y levaduras establecidos superan los límites”

Ahora bien, el Examinador concluye que D2 sí completa las características técnicas esenciales de la presente invención, afirmación que considero desacertada. Lo anterior a la luz de las enseñanzas particulares del arte previo citado, así como la comparación de las características esenciales.

En primer lugar, el Examinador comete un error comparativo sustancial al afirmar que la eliminación de disolvente restante mediante corriente de nitrógeno (etapa j)) es equivalente a la eliminación de solvente por rotavapor. Deseo aclarar que un rotavapor opera a vacío pero no con una corriente de nitrógeno. La eliminación por presión reducida es una técnica y la remoción con corriente de gases inertes (como el nitrógeno) es una muy diferente, ya que obedecen a fenómenos naturales completamente diferentes. A saber, el primero alude a la volatilidad de una sustancia y su disminución en temperatura de ebullición por el vacío; mientras que la segunda corresponde a una extracción (eliminación) por un gradiente de concentración de ambas fases. Por consiguiente, considero imperativo realizar esta aclaración, ya que el Examinador parece confundir dos etapas completamente diferentes como semejantes.

Me permito aclarar que el documento D2 no tiene un sacrificio, ya que se trataba de un subproducto de la industria serícola donde las crisálidas se extraían de capullos que tenían meses de almacenamiento donde se humedecían para poder deshilar el capullo y la crisálida al entrar al contacto con el agua entraba en un proceso de descomposición acelerado, por esto el lavado etanólico que se hacía aquí pero son dos materias primas completamente diferentes. La que se describe en D2 era un desecho agroindustrial que se estabilizó pero con pérdida de características desde lo composicional por su deterioro en el tiempo (almacenamiento del capullo por la empresa) y por estar en contacto con agua; y la que se describe en la presente patente, una crisálida viva, que se sacrifica con aire caliente dentro del capullo y luego se extrae para obtener un extracto más enriquecido en ingredientes activos.

Por otra parte, D2 tampoco menciona la sumisión de las crisálidas vivas a un proceso de limpieza manual de impurezas externas. En este sentido, de la misma manera que D1, D2 no menciona la limpieza manual de impurezas externas. Por lo tanto, ni D1 ni D2 enseñan o sugieren dos etapas fundamentales para el proceso reivindicado:

- i. la sumisión de las crisálidas vivas a un proceso de limpieza manual de impurezas externas; ni
- ii. menciona el uso de una corriente de nitrógeno para eliminar el disolvente remanente.

Por otra parte, deseo aclarar que D2 es arte previo citado dentro de la presente solicitud y sobre la que se realiza un estudio comparativo. En ese orden de ideas, y en relación con el efecto técnico de la presente invención, éste corresponde a una mejora en el proceso ya conocido anteriormente, tal como se menciona en la Tabla Comparativa de Patente y Nuevo Proceso, del Capítulo Descriptivo.”

Aunado a todo lo anterior, deseo además agregar que el proceso de la presente invención es inventivo en relación a los métodos anteriores, además cuando se habla de la limpieza inicial del capullo se hace referencia a la "borra" es decir a los primeros hilos que tiene un capullo que están pegados a éste y que como en esta solicitud se parte de capullo fresco y son crisálidas vivas se debe tener mucho cuidado en su manipulación. El capullo tiene estas "impurezas" en esta borra se puede almacenar partículas que aportan problemas microbiológicos. Así las cosas, el Examinador solamente hace referencia al secado pero no habla del sacrificio, y en el calentamiento en la estufa está el sacrificio y luego el secado. Cuando se lavan las crisálidas que se extraen del capullo con etanol se minimizan problemas microbiológicos, el animal cuando está vivo y por el proceso de sacrificio puede orinar o defecar en el capullo y esto afecta la estabilidad microbiológica de la materia prima por esto se hace un lavado con etanol de las crisálidas que se extraen del capullo y luego se vuelve a secar en estufa. El aceite que se obtiene después de la extracción se somete a pasteurización esta es otra novedad y tiene mejoras particularmente en disminuir los microorganismos lipolíticos, por todas estas razones hay novedad y nivel inventivo.

Así las cosas, la Guía de la SIC establece que las invenciones tienen nivel inventivo cuando *"(...)en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada, sin realizar una actividad inventiva"*.² En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador.

² Guía de la SIC, Sección 2.13.5.1

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

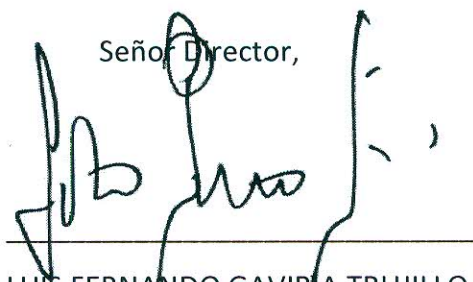
VI. PETICIÓN

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

VII. ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio Modificado.
2. Capítulo Descriptivo Modificado.
3. Tesis Pasteurización Aceite.

Señor Director,



LUIS FERNANDO GAVIRIA TRUJILLO

C.C 10.098.659

RECTOR

Revisó: Johan C.

COLO-22750-0558-0002-6

SAR\SAR\ID-298414\WPC22750

No. M-2017-298414\SAR

³ Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía de la SIC*.

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Un proceso para la obtención de un extracto pasteurizado de crisálida de *Bombyx mori* Linn híbrido pilamo 1, caracterizado porque comprende los siguientes pasos:
 - a. Someter las crisálidas vivas contenidas en su capullo a un proceso de limpieza manual de impurezas externas;
 - b. Exponer las crisálidas contenidas en su capullo a aire caliente en una estufa, a una temperatura de 100°C durante 8 horas;
 - c. Conservar las crisálidas contenidas en su capullo a temperatura ambiente y libres de humedad, evitando su deterioro por procesos oxidativos o microbiológicos;
 - d. Extraer las crisálidas secas del capullo mediante cuchillas estériles;
 - e. Lavar las crisálidas secas con etanol absoluto;
 - f. Secar las crisálidas en una estufa con flujo de aire caliente, a una temperatura de 40°C durante 5 horas;
 - g. Desechar las crisálidas en un desecador hasta alcanzar temperatura ambiente;
 - h. Extraer aceite de las crisálidas tratadas en los pasos anteriores, mediante extracción Soxhlet;
 - i. Concentrar el aceite extraído en el paso h) a presión reducida;
 - j. Eliminar el solvente restante mediante corriente de nitrógeno;
 - k. Pasteurizar el aceite obtenido mediante un baño termostático y sumergiéndolo inmediatamente después en un baño de hielo; y
 - l. Almacenar el aceite obtenido a temperatura ambiente.
2. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las crisálidas vivas de *Bombyx mori* Linn híbrido pilamo 1 en capullo tienen entre 0 y 2 días de encapullado.
3. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde en el paso e) se lavan las crisálidas secas con etanol absoluto, empleando una relación muestra:solvente 1:10, por un periodo de una hora, con agitación magnética.
4. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde en el paso h), en la extracción Soxhlet, se emplea en-hexano como solvente, en una relación

muestra:solvente 1:10, con un tiempo de extracción de 4 horas y protegiendo la muestra de la luz.

5. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde en el paso i), el aceite extraído se concentra a presión reducida en un rotaevaporador.

6. El proceso de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde en el paso k), en el baño termostatado se lleva a cabo a una temperatura de 80°C, durante 30 minutos y el baño de hielo se lleva a cabo a una temperatura de 4°C, durante 30 minutos.

SAR\SAR\ID-517067\WPC22750

EXTRACTO PASTEURIZADO DE CRISÁLIDA DE *BOMBYX MORI LINN* HIBRIDO PILAMO 1

Inventores: Gloria Edith Guerrero y Diego Horacio Rosero, Diana Maritza Orozco

CONTEXTO GENERAL DEL ESTADO DEL ARTE.

En Colombia la historia de la seda se inicia en los años setenta, cuando la Federación Nacional De Cafeteros decide invertir en la sericultura como un programa de diversificación del café, la cual desarrolla en el eje cafetero y en el cauca, con investigaciones en variedades de morera, especies de gusano de seda y transferencia tecnológica, (1). En la actualidad Colombia está produciendo casi la mitad del capullo que se consume, para el 2007 el país alcanzó una producción de 4,160 kg, mientras que su consumo se estima en 8,522 kg. Es importante destacar que la producción de capullo fresco ha venido aumentando año tras año al pasar de 2,200 kg en 2005 a 2,825 kg y 4,160 kg en 2006 y 2007, respectivamente. Dentro de la región Colombia continúa liderando la producción con un 63% de participación, seguida de Perú, Ecuador y Bolivia (11)

Los subproductos tales como el aceite de crisálida se han comenzado a caracterizar (2), ampliando las posibilidades de empleo de este material al considerar que el aceite extraído a partir de las crisálidas contienen 4 componentes principales: ácido palmítico, oleico, linolénico y linoleico; además incluye vitamina A, vitamina E, proteínas, aminoácidos esenciales, ácido fólico, azúcares, oligoelementos, fosforo, azufre y nitrógeno en diferentes formas, (3, 8, 9). Para buscar la viabilidad del aceite en el campo cosmético, se hace necesaria la investigación de sus propiedades, microbiológicas y fisicoquímicas; para comprobar su estabilidad, características y posibles factores de toxicidad, (4). Según estudios realizados del gusano de seda en el grupo de investigación de Oleoquímica de la Universidad Tecnológica de Pereira, el aceite es susceptible al deterioro en el tiempo, microbiológico y oxidativo (2, 4, 6). Debido a esto, se realizaron estudios para el uso de materia prima viva y sobre el tratamiento a esta y del aceite mismo, con el ánimo de controlar el desarrollo de microorganismos que inciden en su deterioro, logrando una mejora en la calidad final del aceite.

El gusano de la morera es un Lepidóptero cuyo nombre técnico es *Bombyx mori Linn*. Dicho insecto se caracteriza, fundamentalmente, por elaborar una fibra única, muy

utilizada en la industria textil; la explotación comercial de estos gusanos se denomina sericultura o sericultura.

La sericultura es la combinación de los cuidados del hombre y el trabajo de un gusano poseedor de la invaluable capacidad para producir, con sus glándulas salivosas, miles de metros del finísimo hilo. Con él confecciona su capullo y se guarnece durante el proceso de metamorfosis que lo lleva a convertirse en una bella mariposa.

Actualmente, la seda se cultiva en el Japón, la China, España, Francia, e Italia, aunque fibras artificiales han reemplazado el uso de la seda en mucha de la industria de textiles.

En Colombia la sericultura se ha venido desarrollando desde los años 70 cuando se hicieron estudios de la adaptabilidad de la morera (planta fundamental para la alimentación del gusano de seda), teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la región por parte de la federación Nacional de Cafeteros, se introdujo la producción del gusano de seda entre campesinos de la región como una alternativa en la producción agraria; su adaptación fue positiva en los departamentos de : Caldas, Quindío, Risaralda, Cauca y Valle.

Con el tiempo la demanda de seda colombiana disminuyó, ocasionando por consiguiente, un decrecimiento en la cría de gusano de seda en el país. Un aprovechamiento integral de los productos y subproductos de la sericultura podría contribuir al mejoramiento social y económico, sin embargo se requieren un mayor estudio a nuevos usos potenciales del gusano de seda.

Hoy en día el enfoque que se le ha dado al gusano de seda es diferente ante la importancia de los aceites de la crisálida, como base furtiva del desarrollo industrial cosmético y terapéutico, por sus grandes cantidades de ácidos grasos como linoleico y linolenico; también se encuentra en los aceites vegetales un grupo importante de antioxidantes conocidos como tocoferoles, proteínas, vitaminas, aminoácidos esenciales, ácido fólico, azúcares, oligoelementos, fosforo, azufre y nitrógeno en diferentes formas, todos ellos de vital importancia para nutrir la piel, hidratar y actuar contra los radicales libres.

ESTADO DEL ARTE ACTUAL

El estado de arte para este nuevo procedimiento, está principalmente aproximado a las 2 patentes que la Universidad tecnológica de Pereira ha obtenido, los cuales son el “*Proceso de Obtención de Aceite de Gusano de Seda Bombyx Mori Linn Híbrido Pílamó 1 en Estado de Crisálida sin degradación por acción Microbiana*” otorgada por la Superintendencia de Industria y Comercio mediante Resolución No. 63628 del 19 de noviembre de 2010, por vigencia de 20 años comprendidos entre el 15 de abril de 2005 hasta el 15 de abril de 2025 y el “*Proceso y obtención de aceite de gusano quinto instar para uso cosmético*” otorgada por la Superintendencia de Industria y Comercio mediante Resolución No. 30049 del 31 de Mayo de 2011, por vigencia de 20 años comprendidos entre el 15 de abril de 2005 hasta el 15 de abril de 2025.

No obstante lo anterior, ya para efectos del mercado del aceite de crisálida, debemos mirar la industria cosmética no solo a nivel nacional sino también a nivel internacional, ya que debido a la composición que posee dicho aceite, le confiere propiedades antioxidantes y emolientes que lo constituyen en una materia prima potencial siendo además un producto natural, como es el uso de crisálidas vivas de gusano de seda de la variedad *Bombyx mori L.*

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Fig. 1 muestra la producción de capullos en Colombia en 2007.

La Fig. 2 muestra la curva de crecimiento de los microorganismos mesófilos aerobios en el aceite de crisálida de *Bombyx mori* (tomado de la tesis de Orozco, D y Rosero, D.).

La Fig. 3 muestra la curva de crecimiento de los microorganismos lipolíticos en el aceite de crisálida de *Bombyx mori* (tomado de la tesis de Orozco, D y Rosero, D.)

RESUMEN DE LA INVENCION

La patente que se pretende proteger, es por la cual se ha obtenido un extracto liposoluble con una alta estabilidad microbiológica con fines cosméticos a partir de crisálidas vivas de

Bombyx mori Linn Híbrido Pílamó 1. En donde el producto que se revela, parte de capullos frescos de *Bombyx mori* Linn Híbrido Pílamó 1, en el cual se realizó el sacrificio de las crisálidas con una corriente de aire caliente a temperatura controlada y posteriormente se continuó con el secado a una rampa de temperatura establecida. Las crisálidas secas se extrajeron del capullo y se realizó un pretratamiento de desinfección, luego se obtuvo el extracto liposoluble por extracción con hexano en un sistema sólido-líquido conservando una relación muestra-solvente 1:10 a temperatura controlada. El extracto obtenido se sometió a pasteurización y posteriormente se almacenó a temperatura controlada.

El anterior producto presenta un análisis microbiológicos donde, el aceite pasteurizado obtenido tiene una alta estabilidad microbiológica cumpliendo con los requerimientos de la normativa nacional exigida a los insumos cosméticos en general y a los cosméticos de bebe y área de los ojos. Según el seguimiento de microorganismos lipolíticos realizado por 80 días en el aceite la pasteurización contribuye a la estabilidad del aceite controlando el desarrollo de microorganismos lipolíticos. Además según el análisis del contenido de vitamina E, se encontró que el proceso de pasteurización no alteró notablemente el contenido de esta vitamina.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

1. SACRIFICIO Y SECADO DE LA MATERIA PRIMA

La patente que se pretende proteger, se caracteriza por el emplean crisálidas vivas de gusano de seda *Bombyx mori* L. híbrido pílamó 1 (Variedad propia desarrollada por la Universidad Tecnológica de Pereira) en capullo con no más de 2 días de encapullado, los cuales se despojan de toda impureza externa, por medio de un proceso de limpieza y seleccionan según su aspecto.

El sacrificio se realiza con aire caliente en estufa, de laboratorio y se continúa el secado, a una temperatura próxima a 100 °C durante 8 horas en total. Los capullos se conservan a temperatura ambiente en un lugar libre de humedad en bolsas plásticas de sello hermético.

2. PRE TRATAMIENTO DE LAS CRISÁLIDAS

Las crisálidas secas se extraen del capullo empleando cuchillas estériles, se seleccionan según el estado larval y se realiza un lavado con etanol absoluto empleando una relación muestra: solvente 1:10, por un periodo de una hora con agitación magnética.

Las crisálidas se secan en estufa con aire caliente a una temperatura de 40°C por 5 horas y se llevan a un desecador hasta alcanzar temperatura ambiente.

3. EXTRACCIÓN DEL ACEITE

Se lleva a cabo empleando la técnica soxhlet utilizando como solvente n-hexano, en una relación muestra: solvente 1:10 y un tiempo de extracción de cuatro horas protegido de la luz. Las bolsas de tela y el material de vidrio empleados se lavan previamente con etanol al 80%. El extracto orgánico se concentra a presión reducida (rotaevaporador) y el solvente se termina de eliminar mediante corriente de nitrógeno.

4. PASTEURIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL ACEITE

El aceite fresco obtenido se somete al proceso de pasteurización, empleando un baño termostático a una temperatura de 80 °C por un periodo de 30 minutos. Inmediatamente se sumerge en un baño de hielo a 4 °C por 30 minutos y se almacena en frasco ámbar a temperatura ambiente para su posterior análisis.

Pasos del proceso

- 1-Proceso de selección de la materia prima (estado larval)
- 2-Proceso de Sacrificio y secado de las crisálidas
- 3-Proceso de extracción con solventes
- 4-Proceso de pasteurización

TABLA 1. CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL ACEITE PASTEURIZADO DE CRISÁLIDA DE BOMBYX MORI LINN (tomado de la tesis de Orozco, D y Rosero, D.)

ENSAYO	METODO UTILIZADO	NORMATIVIDAD		RECUENTOS EXPERIMENTALES (CADA 15 DIAS)				
		NTC4833 cosméticos en general UFC /mL	NTC4833 cosméticos de bebe y área de los ojos UFC/mL	1	2	3	4	5
<i>E. coli</i>	Presencia o ausencia/ mL	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total
<i>S. cocos</i>	Superficie	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total	Ausencia total
Mesófilos	Profundidad	<1000	<100	10	10	41	34	40
Mohos	Profundidad	< 1000	<100	10	30	29	10	14
Lipolíticos	Superficie	No reporta	No reporta	10	10	20	-	-

Tabla 2. Resultados comparativos de vitamina E para el aceite de crisálida *bombyx mori linn* (tomado de la tesis de Orozco, D y Rosero, D.)

NOMBRE	ACEITE PASTEURIZADO	ACEITE CRUDO
δ- TOCOTRIENOL	n.d	n.d
β+γ - TOCOTRIENOL	n.d	n.d
α - TOCOTRIENOL	13	n.d
δ- TOCOFEROL	3	11
β+γ - TOCOFEROL	35	36
α - TOCOFEROL	78	82
TOTAL DE VITAMINA E	129	130

TABLA COMPARATIVA DE PATENTE Y NUEVO PROCESO

CARACTERISITICA	PATENTE DE ACEITE DE CRISALIDA	NUEVO PROCESO
MATERIA PRIMA	CRISALIDA DE SUBPRODUCTO DEL PROCESO DE OBTENCION DE LA SEDA	CRISALIDA VIVA QUE SE SACRIFICA PARA LA OBTENCION DE ACEITE (EL CAPULLO ES SUBPRODUCTO)
CONDICIONES DE SACRIFICIO	NO EXISTEN	SE IMPLEMENTARON UNAS CONDICIONES PARA ESTE PROCESO
CONDICIONES DE SECADO EN CAPULLOS	NO EXISTEN	SE IMPLEMENTARON CONDICIONES DE SECADO PARA ESTE PROCESO
PRETRATAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA	EXISTE UN PRETRATAMIENTO CON SOLVENTES	SE HACE EL PRETRATAMIENTO CON SOLVENTES PERO CAMBIAN LAS PROPORCIONES ENTRE MATERIA PRIMA Y SOLVENTE Y TIEMPOS
EXTRACCION	PROCESO CON SISTEMA SOLIDO LIQUIDO	PROCESO CON SISTEMA SOLIDO LIQUIDO (SON MUY PARECIDOS)
CONCENTRACION	A PRESION REDUCIDA	A PRESION REDUCIDA
PASTEURIZACION	NO EXISTE	SE IMPLEMENTO UN PROCESO DE PASTEURIZACION

REFERENCIAS

1. CIFUENTES, Cesar Augusto. Cadena productiva de la sericultura. Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE). Chinchina, Colombia. Seminario. febrero 1, 2002.
2. C.D.T.S. Centro de desarrollo Tecnológico de sericultura. Sericultura Colombiana. Pereira, 1999. Revista 9; p. 15.
3. GAVIRIA, TABARES, Paula Andrea. Situación actual de la sericultura en Colombia frente a la sericultura en el mundo. Pereira, 2004. P.82. Tesis de Tecnología Química. Universidad Tecnológica de Pereira.
4. CIFUENTES, Cesar Augusto. Segundo curso latinoamericano de sericultura tropical. Memorias. C.D.T.S. Sena. Risaralda, mayo 24, 1998.p. 5-13.
5. ENCISO, Hugo. Red Latinoamericana de la seda. <www.redandinadelaseda.org> Citada el 3 junio del 2008.
6. MORALES, N. Análisis Microbiológico del aceite crudo de la crisálida del gusano de seda Bombyx Mori Linn. Pereira, 2005. 47p. Tesis de Tecnología Química. Universidad Tecnológica de Pereira.
7. www.jbc.org. The fatty acids of chrysalis oil [(wener beremann)from the department of chemistry , yale university , new haven]. Aceptado enero 15 2008. Citado mayo 16 2008.
8. SPRINGER Berlin; HEIDELBERG. Triglyceride Composition of Chrysalis oil, an insect lipid .Aceptado Julio 31 2007.Citado enero 25 de 2008. Disponible en web site :<http://www.sciencedirect.com>
9. SINGH K.P, Jayasomu R.S, BOMBYX MORY – A review of its potential as a medicinal insect, aceptado febrero 1, 2002. Citado el 25 de enero de 2008.Disponible en website:[http/ www.jbc.org](http://www.jbc.org)
10. AGUIRRE, Jairo; CABRERA, Luz Adriana. Estudio microbiológico del aceite extraído a partir de de crisálida de Bombyx Mori Linn hibrido pilamo 1 para su uso como materia prima en la industria cosmética. Pereira, 2006. 66p. Tesis de Tecnología Química. Universidad Tecnológica de Pereira.
11. RAMIREZ, M; ILLIAN, J. Estudio de dos posibles métodos para inhibir la degradación del aceite crudo del gusano de seda Bombyx Mori Linn hibrido Pilamo 1. Pereira, 2004. 60p. Tesis de Tecnología Química. Universidad Tecnológica de Pereira.

FIGURAS

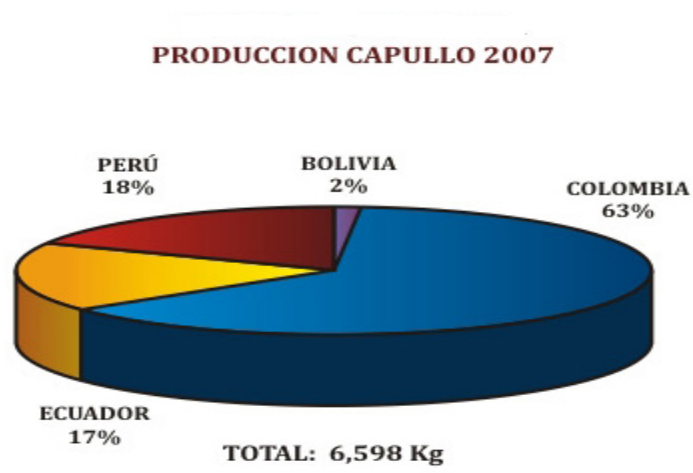


Figura 1

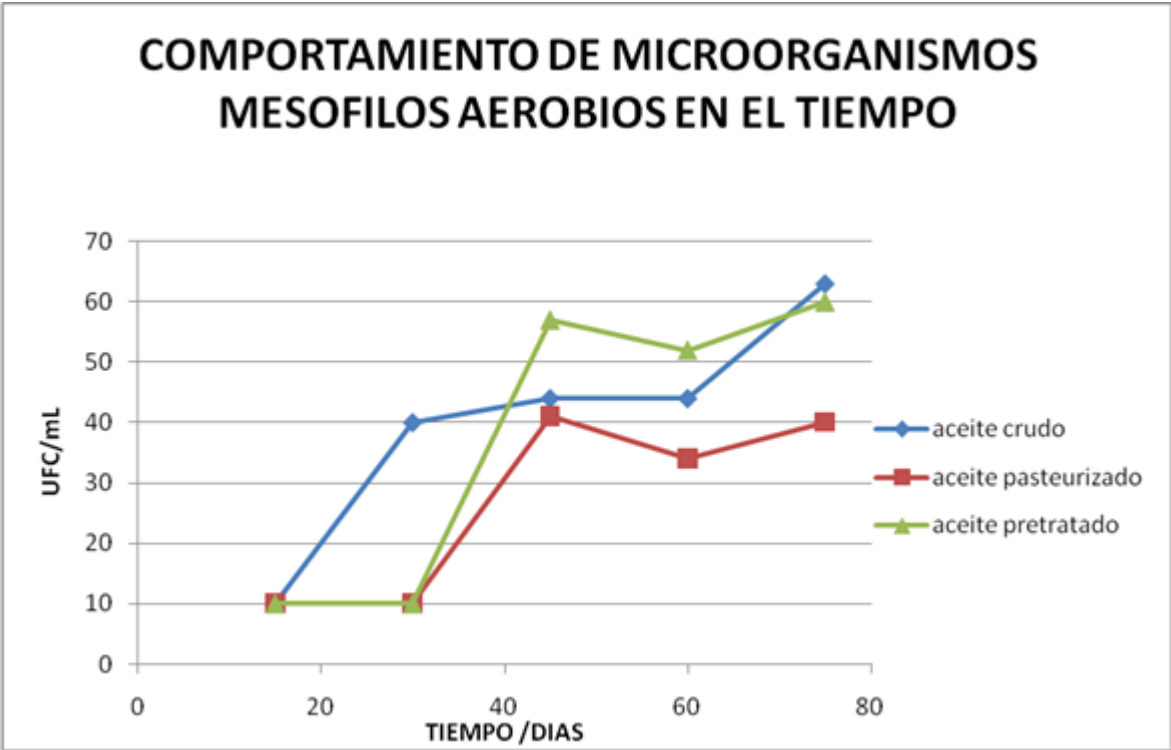


Figura 2

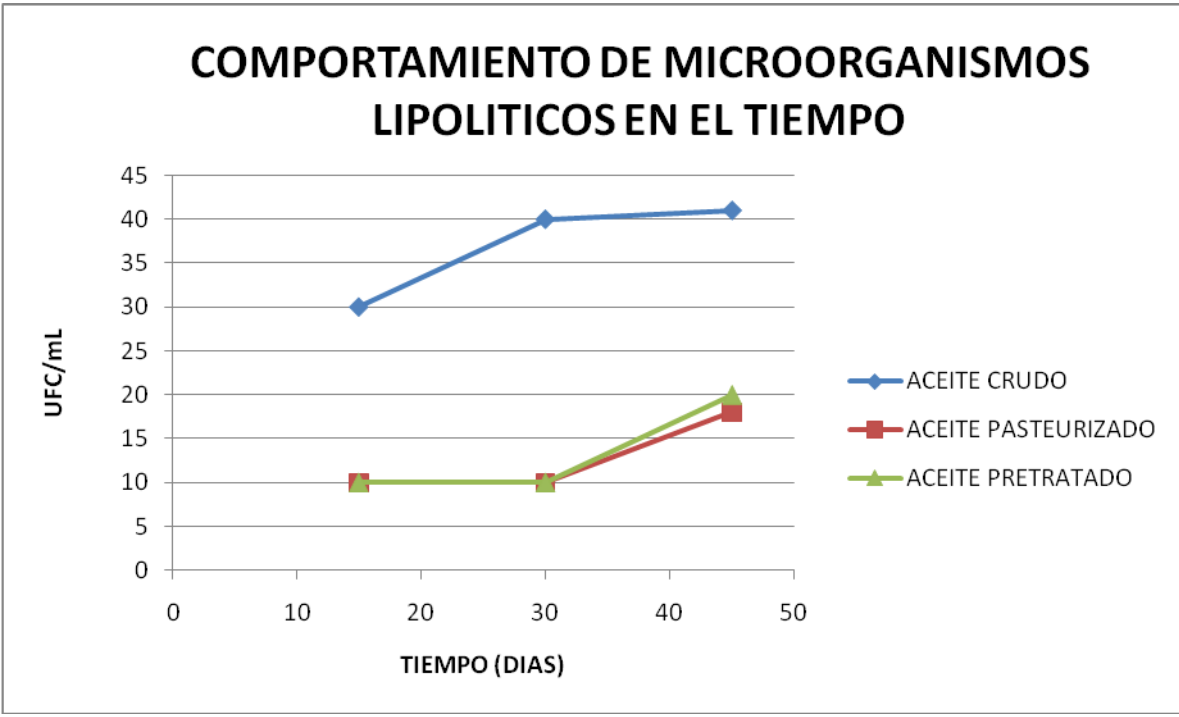


Figura 3