

## Aplicación de la cera natural provenientes del insecto *Dactylopius coccus* Costa, en cosméticos naturales

Application of natural wax from the insect *Dactylopius coccus* Costa, in natural cosmetics

Arroyo Figueroa Gabriela<sup>1</sup>, Ávila Picazo Roberto Manuel<sup>1</sup>, Del llano Zepeda Adrián Alejandro<sup>1</sup>, Marín Sanchez Andrea<sup>1</sup>, Medrano Espino Emmeli Jacqueline<sup>1</sup>, Montalvo García Ernesto<sup>1</sup>, Ramírez Arroyo Antonio De Jesús<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Guanajuato

[g.arroyo@ugto.mx](mailto:g.arroyo@ugto.mx)<sup>1</sup>

### Resumen

El insecto *Dactylopius coccus* Costa conocido de manera popular como grana cochinilla se caracteriza por tener un alto porcentaje de ácido carmínico y porque su superficie está protegida por un polvo ceroso llamado coccicerina. El objetivo de este proyecto fue realizar una serie de pruebas que permitieran identificar si es posible sustituir una cera sintética (microcristalina) de una formulación cosmética, por la cera proveniente del insecto grana cochinilla, mismo que se usa para obtener un pigmento (carmin de cochinilla) para dar coloración a la misma formulación. La metodología se llevó cabo en tres etapas, 1) Elaboración de la bala labial con diferentes concentraciones de la cera natural (coccicerina) (50 y 100%). 2) Realización de pruebas fisicoquímicas en las balas elaboradas. 3) Análisis estadístico de los datos obtenidos con el programa STATGRAPHICS. Los resultados de las pruebas fisicoquímicas demostraron que la concentración de coccicerina al 100% fue la que obtuvo un punto de fusión más elevado ( $76.3 \pm 0.78$ ), lo que proporciona la consistencia adecuada a la bala labial, debido a las altas temperaturas actuales. Por lo que se puede concluir que es posible reemplazar la cera sintética (microcristalina) por la cera proveniente de la grana cochinilla (coccicerina) para obtener un producto completamente natural.

**Palabras clave:** coccicerina, bala labial, cera, *Dactylopius coccus* Costa.

### Introducción

La producción de cosméticos hoy en día se encuentra cuestionada y presionada a cambiar su orientación por la nueva tendencia de sus consumidores, hacia una cosmética más natural (Tayupanta, 2015). Debido a que los cosméticos naturales se componen principalmente de materia prima natural y suprime el uso de químicos de cualquier índole, especialmente aquellos que su uso está comprobado como dañino para la salud (Carrillo, 2016). En este sentido los cosméticos naturales se elaboran con ingredientes de origen natural extractos vegetales, aceites esenciales, plantas medicinales, colorantes entre otros (López *et al*, 2009), como el haber probado su eficacia; también se caracteriza por carecer de sustancias tóxicas, irritantes o alergénicas (Arco, 2020). Entre las sustancias tóxicas más utilizadas en los cosméticos convencionales son: aceites minerales, fenol y fenil, ftalatos, solventes derivados del petróleo, fragancias artificiales, entre otros (Carrillo, 2016).

#### Materias primas de una bala labial

Los labiales son cosméticos de labios moldeados en barras, son esencialmente dispersiones de sustancias colorantes en una base compuesta de una mezcla adecuada de aceites, grasas y ceras. El 60% lo constituyen ceras y aceites, el 25% los pigmentos y el resto del peso labial son las fragancias y aditivos. Una gran variedad de otros ingredientes puede ser adicionados con la finalidad de hacer un lápiz labial más suave, con mayor brillo y humectación (Estudillo y Morocho, 2018).

El lápiz Labial consiste en un pigmento disperso en una mezcla de aceites y ceras. La gama de pigmentos y otras materias primas permitidas para su uso está estrictamente limitada por las autoridades reguladoras, incluidas la UE y la FDA. Los aceites utilizados incluyen aceite de ricino, aceite mineral o vaselina; las ceras incluyen las de abejas, carnauba, candelilla y ozoquerita (ceresina). Las ceras se pueden utilizar en forma de polvo, escamas, gránulos o sólidos. Los compuestos de silicona también se utilizan a veces en la fórmula base. Otros ingredientes incluyen emolientes, dispersantes de pigmentos, conservantes y fragancias.

Algunos productos también incorporan propiedades adicionales como protección UV o acabado perlado (Silverston, 2016).

### Coccicerina y su forma de obtención.

El insecto *Dactylopius coccus* Costa se hospeda en el nopal y es conocido como grana carmín, grana fina, grana cultivada, o de manera popular como grana cochinilla, nuestros antepasados la conocían como Nocheztli (sangre de tuna) (Vigueras y Portillo, 2001). La grana fina se caracteriza por tener un alto porcentaje de ácido carmínico (25 por ciento del peso del insecto) y porque su superficie está protegida por un polvo ceroso (coccicerina) (Hernández *et al*, 2005). Este material que cubre al insecto, como una capa pulverulenta o como un revestimiento de hilos o finas laminillas, es un mecanismo de defensa contra sus enemigos naturales o para protegerlos de los factores climáticos adversos (Soto, 2005). Al momento de cosechar el insecto, se realiza un manejo postcosecha en el que se incluye separar la cera del insecto mediante un proceso de tamizado, al recolectar la cera se hace una limpieza de esta, mediante el lavado con un solvente generalmente acetona, este disuelve la cera y lo demás se desecha. Se deja evaporar el solvente y se obtiene la cera lista para usarse como se puede observar en la figura 1.



Figura 1. Cera obtenida del insecto *Dactylopius coccus* Costa después del proceso de separación,

Este insecto es empleado usualmente en la industria para dar color a los productos, a través de sus subproductos (laca y extracto hidrosoluble), ambos pueden ser usados en la elaboración de cosméticos (Arroyo *et al*, 2016). Por lo que la finalidad de este proyecto es realizar una serie de pruebas que permita identificar si es posible sustituir una cera sintética (microcristalina), de una formulación cosmética, por la cera proveniente del insecto grana cochinilla (coccicerina), mismo que se usa para obtener un pigmento (carmín de cochinilla) para dar coloración a la misma formulación.

## Metodología

La metodología se llevó cabo en tres etapas, 1) Elaboración de la bala labial con diferentes concentraciones de la cera natural proveniente del insecto *Dactylopius coccus* Costa (50 y 100%). 2) Realización de pruebas fisicoquímicas en las balas elaboradas. 3) Análisis estadístico de los datos obtenidos. De acuerdo con lo siguiente:

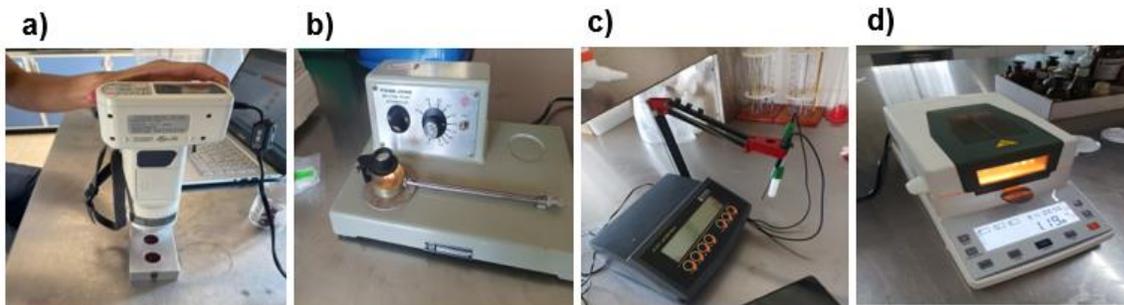
### 1) Elaboración de la bala labial

Se elaboraron tres balas labiales con diferentes concentraciones de la cera coccicerina, proveniente del insecto grana cochinilla (*Dactylopius coccus* Costa), sustituyendo la cera microcristalina, se realizaron tres

replicas para cada concentración (50 y 100%). La elaboración de las balas labiales se llevó a cabo de acuerdo con la metodología expuesta en Arroyo *et al.*, (2010). En la formulación se usó de 4 ceras distintas las cuales fueron: cera de abeja, cera de carnauba, cera de candelilla y cera microcristalina misma que fue sustituida por la cera del insecto (Coccicerina), estas ceras fueron acompañadas con un colorante natural extraído del mismo insecto, que es un subproducto conocido como Carmín de cochinilla o laca carmín.

## 2) Pruebas fisicoquímicas

Se realizaron las siguientes pruebas como se observa en la figura no. 1: a) Color con ayuda de un colorímetro CR-400 marca Minolta, donde se midieron las coordenadas CIELab\* (L\*, a\* y b\*). b) Punto de fusión de la bala con ayuda de un Fisher (Melting point), que consistió en colocar 0.2 g de la bala labial en este aparato en una base de calentamiento y observar la temperatura de un termómetro a través de una lupa, incluida en el aparato y tomado el registro al momento en que empieza y termina de fundirse (Fig. 1). c) Medición del PH con ayuda de un potenciómetro modelo HI2211 marca HANNA, disolviendo la cera en una solución al 10%, usando acetona como solvente y tomando el registro del pH. D) Porcentaje de humedad, se usó una termo balanza modelo MB23 marca OHAUS, colocando 0.3 g de la bala para llevar a cabo la medición, en un tiempo de un minuto y cincuenta segundos, a una temperatura de 105 °C.



**Figura no. 1.** Equipo utilizado para realizar las pruebas fisicoquímicas de la bala labial. (a) Colorímetro, usando las coordenadas CIELab\* (L\*, a\* y b\*). (b) Fisher, para prueba del punto de fusión. (c) Potenciómetro, para la prueba de medición del PH. (d) Termo balanza, para la prueba del porcentaje de humedad.

## 3) Análisis estadístico de los datos

Una vez obtenidos los datos de las pruebas anteriores se procedió a realizar el promedio y la desviación estándar de estos datos, posteriormente se realizó un análisis estadístico con ayuda del programa STATGRAPHICS, esta es una herramienta de análisis estadístico que presenta en ella una hoja de cálculo en la que se introdujeron y se gestionaron los datos que se recabaron de las pruebas fisicoquímicas.

## Resultados y discusiones

Este insecto es empleado usualmente en la industria para dar color a los productos, a través de sus subproductos (laca y extracto hidrosoluble), ambos pueden ser usados en la elaboración de cosméticos (Arroyo *et al.*, 2016).

En la Tabla 1 se muestran los resultados estadísticos de pH, % Humedad y punto de fusión en balas labiales con diferentes concentraciones de coccicerina 50 y 100%. Se puede observar que el valor de pH incremento al adicionar 50 y 100% de coccicerina (C1 y C2, respectivamente), siendo C1 (7.6±0.08) y C2 (7.5±0.21) estadísticamente iguales. En cuanto al % de Humedad no se observó diferencia estadística entre tratamientos. Finalmente, no se observó diferencia estadística en el punto de fusión entre los tratamientos C0 y C1, sin embargo, al incrementar la concentración de coccicerina (C2), incrementa la temperatura de fusión de la bala labial (76.3±0.78).

**Tabla 1.** Valores correspondientes a la media  $\pm$  de la desviación estándar de las pruebas fisicoquímicas aplicadas a las balas labial con diferentes concentraciones de coccicerina.

Concentración	pH	%Humedad	Punto de fusión
C0	6.8 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	0.2 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	71.3 $\pm$ 1.70 <sup>a</sup>
C1	7.6 $\pm$ 0.08 <sup>b</sup>	0.1 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	73.2 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>
C2	7.5 $\pm$ 0.21 <sup>b</sup>	0.1 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	76.3 $\pm$ 0.78 <sup>b</sup>

Letras iguales en la misma columna indican que no existe diferencia significativa entre ellos ( $P \leq 0.05$ ). Letras diferentes en la misma columna indican que existe diferencia significativa entre ellos ( $P \geq 0.05$ )

Herrera (2000), menciona que el punto de fusión de una bala labial debe ser mayor que la temperatura del cuerpo, oscilando en general entre los 55-60°C, pero existen algunas balas labiales que muestran puntos de fusión entre 52-75°C, siendo factor principal en la calidad de una bala labial. Alcalde y Del Pozo, (2004), mencionaron que el elevado punto de fusión proporciona la consistencia adecuada a la bala labial para permitir una adecuada aplicación y permita que se reblandezca al entrar en contacto con los labios. Como se observa el tratamiento C2 es el que obtuvo el más elevado punto de fusión (76.3 $\pm$ 0.78).

**Tabla 2.** Coordenadas L\*a\*b de balas labial con diferentes concentraciones de coccicerina.

Concentración	L*	a*	b*
C0	21.6 $\pm$ 1.47 <sup>a</sup>	11.6 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>	3.0 $\pm$ 0.26 <sup>a</sup>
C1	24.6 $\pm$ 0.40 <sup>b</sup>	15.4 $\pm$ 0.79 <sup>b</sup>	3.8 $\pm$ 0.19 <sup>b</sup>
C2	23.8 $\pm$ 0.41 <sup>b</sup>	12.3 $\pm$ 0.55 <sup>c</sup>	2.7 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>

Letras iguales en la misma columna indican que no existe diferencia significativa entre ellos ( $P \leq 0.05$ ). Letras diferentes en la misma columna indican que existe diferencia significativa entre ellos ( $P \geq 0.05$ )

En la Tabla 2 se muestran los resultados correspondientes a las coordenadas CIE L\*a\* b\*, y en la tabla 3 se muestran los resultados de  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  y  $\Delta E$ . Se puede observar que el valor de la coordenada L\* aumento al adicionar 50 y 100% de coccicerina (C1 y C2) siendo estos estadísticamente iguales y al ser estos valores positivos tienden a una mayor claridad. En cuanto a la coordenada a\* se observó diferencia significativa entre todos los tratamientos. Mientras que en la coordenada b\* se observó diferencia significativa entre los tratamientos C0 (3.0 $\pm$ 0.26) y C1 (3.8 $\pm$ 0.19) tendiendo al color amarillo al ser estos valores positivos, siendo los tratamientos C0 y C2 estadísticamente iguales. Por otro lado, el  $\Delta L^*$  indico que entre C1 y C2 no existe diferencia significativa, tendiendo al color claro al ser estos valores positivos. En el  $\Delta a^*$  se observó que entre los tratamientos existe diferencia significativa tendiendo al color rojo al ser valores positivos, siendo el tratamiento C1 el que tiende al color más rojo, al ser el valor más alto, mientras que en  $\Delta b^*$  se observó diferencia significativa entre los tratamientos C1 y C2, tendiendo el tratamiento C1 al color amarillo al ser el valor positivo y el tratamiento C2 al color azul al ser el valor negativo. Finalmente, en  $\Delta E$  se observó mayor diferencia significativa en el tratamiento C1 en comparación al tratamiento C2.

**Tabla 3.** Coordenadas  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  y  $\Delta E$  de balas labial con diferentes concentraciones de coccicerina.

Concentración	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E$
C0	-	-	-	-
C1	3.0±0.40 <sup>a</sup>	3.8±0.03 <sup>a</sup>	0.8±0.18 <sup>a</sup>	4.9±0.29 <sup>a</sup>
C2	2.2±0.54 <sup>a</sup>	0.6±0.17 <sup>b</sup>	-0.3±0.10 <sup>b</sup>	2.3±1.17 <sup>b</sup>

Letras iguales en la misma columna indican que no existe diferencia significativa entre ellos ( $P \leq 0.05$ ). Letras diferentes en la misma columna indican que existe diferencia significativa entre ellos ( $P \geq 0.05$ ).

## Conclusión

Se concluye que la cera proveniente del insecto (coccicerina) puede ser utilizada como sustituto de la cera sintética microcristalina, ya que no existe diferencia significativa en las pruebas realizadas únicamente se notó una diferencia en la temperatura de fusión ya que al aumentar la cantidad de coccicerina la temperatura de fusión aumenta por lo que podemos decir que se obtiene un producto de buena calidad a partir de la cera del insecto con la ventaja que es un producto completamente natural.

## Agradecimientos

Se agradece al Dr. Jorge G. Dzul Cauch profesor de la Universidad de Guanajuato, dentro del Departamento de Ingeniería Agroindustrial, de la División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, por su apoyo en el análisis estadístico y al Departamento de Comunicación y Divulgación de la Ciencia, por el apoyo económico otorgado.

## Bibliografía

- Alcalde, T., Pozo, A. D. (2004). *Barras de labios*. Offram. Recuperado el 07 de Julio de 2023, de <https://www.elsevier.es/es-revista-offram-4-articulo-barras-labios-i-13070168>
- Arco, J., (2020). *Cosmética natural, una apuesta de futuro*. Recuperado el 28 de Junio de 2023, de [elfarmaceutico: https://www.elfarmaceutico.es/tendencias/te-interesa/cosmetica-natural-una-apuesta-de-futuro\\_111248\\_102.html](https://www.elfarmaceutico.es/tendencias/te-interesa/cosmetica-natural-una-apuesta-de-futuro_111248_102.html)
- Arroyo, G., Herrera, C. H., Dzul, J. G., Vargas, L., Peña, V. (2016). *Medición del color en productos cosméticos elaborados con subproductos de la grana cochinilla*. Universidad de Guanajuato, Departamento de Ingeniería Agroindustria. Salvatierra Gto.: Acta universitaria. doi:10.15174/au.2016.836
- Arroyo, G., Ruiz, G. M., Vargas, L., Gonzalez, G. (2010). *Aplicación de productos derivados del insecto Dactylopius coccus Costa (Homóptera, Dactylopiidae)*. Universidad de Guanajuato, Ingeniería Agroindustrial. Acta Universitaria vol. 20. Recuperado el 27 de Julio de 2023
- Carrillo, G. E. (2016). *Investigación y desarrollo gráfico de productos cosméticos*. Tesis doctoral, Universidad san Francisco de Quito USFQ, Colegio de Comunicación y Artes Contemporáneas, Quito. Recuperado el 28 de Junio de 2023, de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5784/1/124604.pdf>
- Estudillo, M. E., Morocho, J. V. (2018). *Determinación de ceras y metales pesados en labiales genéricos comercializados en el Austro ecuatoriano*. Mestría en ciencias y tecnologías cosmeticas, Universidad Politecnica Salesiana, Cuenca-Ecuador. Recuperado el 08 de Julio de 2023, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15467/1/UPS-CT007601.pdf>

- Hernández-Hernández, F. d., Muñoz, F. G., Dueñas, I. d., Mendoza, H. L. (2005). *La cochinilla fina del nopal colorante mexicano para el mundo*. Revista. Recuperado el 02 de Julio de 2023, de [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/56\\_4/cochinilla.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/56_4/cochinilla.pdf)
- Herrera, L. E. (2000). *Nuevo sistema propuesto de control de calidad para los lápices labiales*. Tesis para obtener el título de Químico Farmacéutico Biólogo. , Universidad Autónoma De Mexico , Facultad de Química , Mexico. Recuperado el 7 de Julio de 2023, de <http://132.248.9.195/pd2000/284900/284900.pdf>
- López, L. F., González, D. M., Gómez, J. A. Albarracín, C. (2009). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines con énfasis en ingredientes naturales para la industria cosmética en Colombia*. Bogota: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado el 27 de Junio de 2023
- Portillo A, Viguera L., Arreola J. (2012). Manual de cría de grana cochinilla. Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jalisco .Recuperado el 7 de julio de 2023 de <https://issuu.com/nakari/docs/manualcria2010-correcto>
- Silverston. (2016). *Fabricación de lapiz labial*. Recuperado el 08 de Julio de 2023, de [https://www.silverston.es/images/uploads/documents/Fabricacion\\_de\\_lapiz\\_labial.pdf](https://www.silverston.es/images/uploads/documents/Fabricacion_de_lapiz_labial.pdf)
- Soto, M. d. (2005). *Relación entre métodos de secado de cochinilla silvestre (Dactylopius sp) y el rendimiento del ácido carmínico*. Tesis profesional para obtener el título de Licenciado en Biología., Universidad de Guadalajara, Guadalajara. Recuperado el 02 de Julio de 2023, de [http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3078/Lopez\\_Soto\\_Maria\\_de\\_Jesus\\_Concepcion\\_Inocencia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3078/Lopez_Soto_Maria_de_Jesus_Concepcion_Inocencia.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Tayupanta, T. M. (2015). *La investigación en la cosmetica natural*. Quito-Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala. Recuperado el 25 de Junio de 2023, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19015/1/>