



Citar como:

Pérez Sandi y Cuen, M. y R. Becerra. 2001. Nocheztli: el insecto del rojo carmín. CONABIO. Biodiversitas 36:1-8

AÑO 6 NÚM. 36 MAYO DE 2001

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

LA COCHINILLA

NOCHEZTLI ERA EL NOMBRE que los aztecas daban a la cochinilla. Los mixtecos la llamaban induco y los zapotecos bi-yaa. Diversos testimonios nos hablan de la importancia de este pequeño insecto parásito del nopal que desde hace siglos se ha utilizado para teñir de rojo carmín el cuerpo, los dientes, textiles, códices, muros y alimentos.

La cochinilla tenía un gran valor en la época prehispánica: “con grana se teñían las prendas de la alta sociedad, debido a la importancia del color rojo en esa época. El rojo representaba la sangre, los rayos del sol, el fuego y a varios de sus dioses principales atribuían este color. Para los toltecas el país del color rojo, donde estaba la casa del sol, era el poniente, para los tarascos el rojo representa el este y para los chontales significa la fuerza” (Ortiz, 1992).





MAYRA PÉREZ SANDI Y ROSALBA BECERRA

NOCHEZTLI: EL INSECTO DEL ROJO CARMÍN

La tintura de la grana cochinilla fue ampliamente utilizada desde épocas muy antiguas; se ha encontrado en las descripciones y representaciones labradas en murales y en las pinturas de los amatl (papel amate) desde el Preclásico Tardío (100 a.C. a 100 d.C.) y, más frecuente, en el periodo Clásico (250-900) y el Postclásico (900-1521). Este color fue utilizado también en los textiles y, sobre todo, trabajado con particular esmero en las finas vasijas de cerámica.

En la segunda parte del Códice Mendocino –elaborado entre 1511 y 1541– se encuentra la “Matrícula de Tributos”, que contiene la nómina de 394 poblaciones a las que se aplicaba el sistema impositivo de la llamada Triple Alianza, constituida por Tenochtitlan, Tezcoco y Tlacoapan. En este códice se describe el padrón de contribuyentes y la relación de los tributos en especie. Moctezuma recibía talegas (costales) de cochinilla como tributo de los pueblos de la Alta Mixteca.

No sólo en México la grana cochinilla alcanzó gran importancia, pues diversos testimonios nos hablan del uso de este colorante entre los incas de Perú: “tenemos que mencionar los textiles de Paracas que a juzgar por los efectos conseguidos en sus telas, cerca de 190 tonos, la riqueza de los materiales colorantes debe haber sido muy

grande y variada. Así, se dice que los tonos rojos se daban con cochinilla” (Lock, 1997).

La reconocida tintorera Ana Riquero en su *Manual de tintes de origen natural para lana* menciona: “De las grandes épocas de la civilización peruana incaica, la que más nos interesa en este caso es la correspondiente a las necrópolis de Paracas y Nazca, ya que se han encontrado innumerables telas bordadas que envolvían los cuerpos de los muertos; estos tejidos conservan un colorido muy vivo. La técnica textil es de las más avanzadas, pues hay desde gasas finísimas hasta tapices entretejidos con figuras en relieve con colores brillantes, y entre las materias tintóreas de donde podían extraerlos estaba la cochinilla.”

Una de las primeras descripciones del uso de la grana es la de fray Bernardino de Sahagún, quien en la *Historia de las cosas de la Nueva España* relata: “Al color con que se tiñe con la grana que llaman nocheztli, quiere decir sangre de tunas, porque en cierto género de tunas se crían unos gusanos que llaman cochinillas apegados a las hojas, y aquellos gusanos tienen una sangre muy colorada; ésta es la grana fina. Esta grana es conocida en esta tierra y fuera de ella, y hay grandes tratos de ella; llega hasta la China y hasta Turquía, casi por todo el mundo es preciada y tenida en

mucho. A la grana que ya está purificada y hecha en panecitos, llaman grana recia, o fina; véndenla en los tianguis hecha en panes para que la compren los pintores y tintoreros. Hay otra manera de grana baja, o mezclada, que llaman tlapanechtli, que quiere decir grana cenicienta, y es porque la mezclan con greda o con harina; también hay una grana falsa que también se cría en las hojas de la tuna o ixquimiluhqui, que daña a las cochinillas de la buena grana y seca las hojas de las tunas donde se pone; también ésta la cogen para envolverla en la buena grana, para venderla, lo cual es grande engaño.”

Con la llegada de los españoles a América comenzó un intenso intercambio de productos entre ambos continentes. La cochinilla fue uno de los principales. Según Leon Diguët, en su libro *Las cactáceas útiles de México* publicado en Francia en 1928, la primera exportación de cochinilla a Europa se hizo en 1523, es decir, apenas dos años después de consumada la conquista de Tenochtitlan. El impacto del colorante en Europa fue tan grande que se convirtió en el tercer artículo de exportación de la Nueva España, después de la plata y el oro.

En el año 1530 la grana fue incorporada al sistema de tributos reales, y para 1550 el consumo en Europa ya se había generalizado; el

carmin de la cochinilla se utilizaba para teñir los ropajes de la nobleza y de los eclesiásticos; posteriormente con grana se tiñeron también las chaquetas del ejército británico. Comenzó así un verdadero auge de la industria de la grana. En 1575, en algunos lugares de Oaxaca la cochinilla llegó a adquirir tal importancia que alcanzaban a recoger cerca de 7 000 arrobas (80 542 kg) en un año; de esta forma, el valor promedio anual del comercio llegaba a los 259 000 pesos, cantidad considerable en esas primeras décadas del siglo XVI (Hammet, 1971).

La creciente demanda de grana fina propició la adulteración del producto, que era mezclada con grana silvestre (otras especies de cochinilla, que también producen carmin pero de menor calidad), ceniza, greda, harina y otras sustancias. Con la intención de evitar estos fraudes se promulgaron una serie de leyes, que castigaban a los infractores con multas, suspensiones, confiscaciones, destierros y penas corporales, llegando a comienzos del siglo XVII a proponerse hasta la pena de muerte. Para evitar los fraudes en la calidad de la cochinilla se creó en 1572 el cargo de Juez de Grana en Puebla y Oaxaca, en donde se revisaba, y después se registraba en Veracruz ante un juez y un escribano antes de ser enviada a Sevilla.



Hembras de cochinilla
Dactylopius coccus
© Mayra Pérez Sandi



De los colores. La grana cochinilla, Códice Florentino III, libro undécimo.

No obstante que la cochinilla se mantuvo siempre en los primeros lugares de las exportaciones, la producción durante el México colonial e independiente se caracteriza por una serie de altibajos. Entre la causa de las mermas, Dahlgren (1990) menciona el desmesurado afán de lucro de comerciantes y alcaldes mayores, que exigían a los indios cada día más producción y pagaban menos. También influyeron los falsificadores, que se embolsaban grandes ganancias. Otra mema, que resentían por igual los indios y la Corona, fueron los elevados costos

del registro y los altos sueldos de los jueces de grana. La declinación del cultivo de la grana llega a su punto más bajo en el periodo comprendido entre 1805 y 1818.

Mientras tanto, el cultivo de la cochinilla comenzó a probar suerte en otros lugares del mundo. En 1820 llegaron a la Sociedad Económica de Cádiz, procedentes de Veracruz, ocho nopales cargados de cochinilla. La sociedad consiguió reproducir el insecto el mismo año, e inmediatamente la Corte lo envió a las islas Canarias con un decreto en el que se ordenaba cultivarlo en

Biología y uso de *Dactylopius coccus*

Dentro del orden de los homópteros, existe una pequeña familia, Dactylopiidae, en la que se encuentran nueve especies del género *Dactylopius*, todas nativas de América. Pocos insectos han alcanzado la fama de *Dactylopius coccus*. La vida de este pequeño insecto transcurre sobre las pencas de varias especies de los géneros *Opuntia* y *Nopalea*, plantas a las que parasitan.

Las hembras miden 3 a 6 mm de largo por 2.5 a 4.5 mm de ancho. Su cuerpo oval, convexo, en el que apenas pueden distinguirse las regiones correspondientes a la cabeza, el tórax y el abdomen, está cubierto por una

sustancia algodonosa o polvosa secretada por glándulas especiales y que sirve como mecanismo de defensa contra sus enemigos naturales. Esta secreción se identifica como cera, laca o seda y ha servido desde hace siglos para distinguir a la cochinilla fina, *D. coccus*, de sus hermanas de género, la cochinilla corriente *Dactylopius* spp., que también produce carmín, aunque en menor cantidad y de menor

calidad. En *Dactylopius coccus* esta cubierta es como un polvo blanco que se desprende fácilmente, mientras que

en las otras especies es filamentososa, se forma como una telaraña difícil de desprender. Mucho se ha especulado sobre si esta diferencia se ha desarrollado de manera natural o es producto del manejo humano. Existe un marcado dimorfismo sexual en la especie: los machos son mucho más pequeños que las hembras (2.5 mm de largo y 5 mm de expansión alar), su cuerpo es alargado y delgado, son alados y presentan cabeza, tórax y abdomen claramente diferenciados. Proporcionalmente nacen muchos menos machos que hembras; se dirigen a ellas sólo para copular (2 a 3 días) y después mueren, ya que por tener el aparato bucal atrofiado no pueden alimentarse. Una vez fecundada, la hembra mantiene los huevecillos hasta que eclosionan las ninfas, tan pequeñas que es difícil observarlas a simple vista; éstas abandonan el cuerpo de su madre para buscar el lugar más suculento de la penca y ahí clavan su estilete (aparato bucal) para extraer la savia (jugo) de la cual se alimentan, quedando fijas el resto de su vida. Una hembra produce de 150 a 400 huevos y su ciclo biológico es de aproximadamente 115 días.

Para el cultivo de la grana o cochinilla es importante cuidar el establecimiento previo del cultivo de nopal. Las pencas son infestadas con cochinillas madres cargadas de huevos que son depositadas por los productores en nidos especialmente confeccionados para este propósito. Tres meses después, cuando los insectos han alcanzado su estado adulto se cosechan, se limpian para quitar la

Hembras y ninfas (arriba) y macho (abajo) de *Dactylopius coccus*.
© Mayra Pérez Sandi



ese lugar. La introducción de la grana en las islas Canarias se sitúa en 1825, e inicialmente cuenta con un importante apoyo oficial del Real Consulado de Comercio, que lo protege e impulsa.

El éxito del cultivo es contundente, se siembran miles de hectáreas de nopal y el monocultivo de la grana pronto se convierte en la base de la economía de las Cana-

rias. Con el caos administrativo y económico que prevalecía en México después de la Guerra de Independencia, la cochinilla proveniente de las islas Canarias pronto acaparó el mercado mundial; para el año de 1870 la producción fue de más del doble que la del Nuevo Mundo y seis veces más que la de Oaxaca. El mayor esplendor se reflejó en 1870 con una producción,

jamás igualada, de 2 778 400 kg; en la actualidad la oferta es de 30 000 kg. En 1890 México sólo exportó ¡6 kilogramos de cochinilla!

Sin embargo, para esa época el panorama mundial había cambiado. En 1856 se produce el primer colorante artificial y con esto el arte del teñido da un giro completo. La cochinilla no puede competir con los colorantes químicos, princi-

cubierta cerosa y se secan, quedando con una apariencia de granos negruzcos que es como se comercializa. El cultivo requiere ciertas condiciones ambientales, porque el insecto muestra un alto grado de sensibilidad, como temperatura media de cerca de 20 °C, una humedad relativa de 40% y sobre todo muy baja precipitación pluvial, ya las lluvias "lavan" o desprenden la cochinilla; el viento es importante sólo para la dispersión, pero un fuerte viento puede desprenderlas y de esto resulta que jamás podrán clavar de nuevo su estilete, lo que les producirá la muerte.

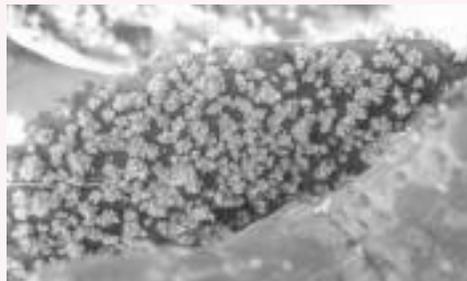
La grana cochinilla sólo tiene enemigos naturales en México; algunos ejemplos de éstos son las famosas y bellas catarinas (*Hyperaspis* sp. y *Chilocorus* sp.), el gusano aguja (*Sympherobius* sp.), el gusano telero (*Laetilia coccidivora*), el gusano tambor (*Bacca* sp.), y algunos ácaros, así como, por supuesto, las cochinillas silvestres o corrientes (*Dactylopius zimmermanni*, *D. ceylonicus*, *D. tomentosus*, *D. confusus*, *D. confertus*, *D. opuntiae*, *D. salmianus*). Los huéspedes de la cochinilla fina, *Opuntia ficus-indica* y sus variedades y *Opuntia nopalera*, pueden sostener poblaciones del insecto por periodos largos (siete años) sin morir; en cambio, infestado con la cochinilla silvestre un nopal puede secarse en seis meses. La domesticación del insecto ha permitido alcanzar cierto equilibrio en el que el parásito y el huésped pueden coexistir.

El ácido carmínico producido por las hembras se

extrae de diversas maneras, desde formas muy artesanales en las que se muele el insecto seco y se hierve en agua utilizando alumbre como mordente, hasta formas industriales mediante las cuales se transforma en un polvo fino de color rojo púrpura intenso, que se presenta comercialmente en carmín líquido, extracto de cochinilla libre de proteínas, ácido carmínico en cristales, carmín laca en polvo o carmín polvo soluble en agua, colorante que se utiliza en la industria alimentaria, farmacéutica, textil y de cosméticos.

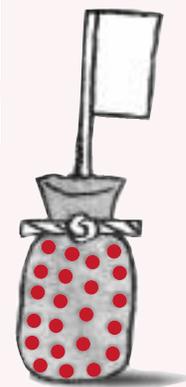


Recolección de cochinilla.



Penca de nopal infestada con cochinilla silvestre o corriente.

© Mayra Pérez Sandi



Representación de costales de cochinilla en la *Matrícula de Tributos*.

palmente las anilinas, y la demanda disminuye significativamente, aunque nunca cesó del todo.

La apertura del Canal de Panamá en 1914 favoreció la comercialización de la grana peruana hacia Europa, que en los años siguientes se convirtió en la principal competidora de la cochinilla de Canarias en los mercados mundiales.

A mediados del siglo XX entra

en escena otro factor que reactiva nuevamente el cultivo de la grana. Se detectan casos de alergias provocadas por el uso de colorantes artificiales en alimentos industrializados e incluso algunos de éstos son señalados como agentes cancerígenos. Actualmente, en la reglamentación vigente en la Comunidad Económica Europea y en la de la Food and Drug Administration de Esta-

dos Unidos, que en buena medida son la base de la normatividad legal adoptada por todos los países, la cochinilla y el carmín de grana aparecen como colorantes inocuos para la salud humana, por lo que a partir de 1960 han tenido una creciente aplicación en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica.

El progresivo endurecimiento de la legislación en materia de co-

Nopal con nidos de
cochinilla.

© Fulvio Eccardi

Plantación de nopal para
cochinilla con riego por
goteo, en Perú.

© Mayra Pérez Sandi



lorantes le ha permitido mayor protagonismo a la cochinilla y su derivado el carmín, creando una gran demanda: alrededor de 1 000 toneladas anuales. Conscientes de esta situación, Perú (720 toneladas), Chile (106 toneladas) y Canarias (30 toneladas) son los principales exportadores mundiales. Así, en los últimos años el comercio de la grana se ha visto envuelto en una dinámica oscilante que responde a las leyes del mercado. En los últimos tres años los precios de la cochinilla en el mercado internacional han variado desde 120.00 dólares hasta 11.00 dólares/kg.

La industrialización de la cochinilla se ha desarrollado estos últimos años para proveer de colorante al mundo. Según el entomólogo Víctor Flores, actualmente en Perú alrededor de 144 000 familias viven de la recolección de grana. En su trabajo con los recolectores, a la fecha se han estructurado más de 25 comités, en los que trabajan alrededor de 400 productores con un programa orientado a mejorar la calidad, fomentar la organización y diversificar la producción. Tienen un rendimiento de 54 a 200 kg/ha/año, con 1 200 nopales por hectárea. En las grandes plantaciones con riego por goteo, como el caso de Agroinca, tienen 100 000 plantas por hectárea y cosechan hasta 500 kg/ha/año.



En 1988 se introdujo la cochinilla en Chile, donde actualmente existe una producción intensiva de gran calidad. La empresa Colores Naturales de Chile, fundada en 1991 por José Antonio Bustamante, ofrece una gran variedad de productos derivados de la cochinilla, entre los que podemos mencionar, por ejemplo, el carmín líquido de color rojo oscuro que se utiliza como colorante para yogurths, helados, refrescos, embutidos, cecinas, caramelos, cerezas, licores, harinas, galletas, mermeladas, etc. o las lacas carmínicas insolubles y el polvo de color rojo brillante que se utilizan además en cosméticos y fármacos como tabletas, cápsulas y

jarabes, entre varias presentaciones de uso más específico.

En este segundo auge del carmín de la cochinilla, México no ha tenido ningún papel importante en el ámbito internacional. Desde 1930 las exportaciones son casi nulas. En nuestro país el cultivo de la grana se ha mantenido gracias a la acción de los artesanos que como tradición la utilizan para teñir sus productos. No es de extrañar que a partir de la segunda mitad de los 80, químicos, ingenieros, biólogos, antropólogos y especialistas en arte popular de muy diversas instituciones se dedicaran a la tarea de rescatar el cultivo y el uso de la grana. De 1984 a la fecha se han iniciado

Desde 1930 las exportaciones de cochinilla de México son casi nulas. En nuestro país el cultivo de la grana se ha mantenido gracias a la acción de los artesanos que como tradición la utilizan para teñir sus productos.

Cultivo de cochinilla
en Perú.

© Mayra Pérez Sandi



programas encaminados al rescate del cultivo de la cochinilla en varios estados del país: Oaxaca, Guanajuato, San Luis Potosí, Querétaro, Zacatecas, Jalisco, Hidalgo, Estado de México, Aguascalientes, Morelos, Baja California. La producción sigue siendo mínima. En 1999 el Colegio de Postgraduados, en coordinación con varias dependencias de Sagar, Sedesol y Fonaes, elaboró el Programa Nacional de la Grana-Cochinilla, que en una etapa inicial pretendía impulsar el cultivo en 17 estados de la República. Sin embargo, la falta de continuidad en estos programas de rescate ha llevado a la mayoría de ellos al fracaso y, desafortunadamente, no se han traducido en beneficios económicos reales para los productores.

La Asociación Mexicana de Arte y Cultura Popular (Amacup), fundada en 1989, realiza proyectos entre los que destacan los relacionados con el registro y conservación de materias primas tintóreas de uso artesanal. En 1994 se emprendieron trabajos de rescate y revitalización que están relacionados directamente con el uso de la grana: rebozos de seda, figuras de pasta de caña de maíz, maque, ixtle, textiles de algodón, etc. En México la grana se vende en 100.00 dólares el kilo, por ello la Fundación Mac Arthur comenzó el trabajo del cul-

tivo de la cochinilla en el Valle del Mezquital para que las tejedoras del ixtle pudiesen obtener ellas mismas el colorante, no incrementar el precio del producto final y ser más competitivas en el mercado.

Si queremos que la industria del carmín renazca en nuestro país, los programas para impulsarla deben contemplar diferentes aspectos de manera integral, y en ellos se deben incluir los aspectos históricos, culturales, ambientales, técnicos y económicos.

Bibliografía

- Castelló, T. 1997. Ensayo para el Encuentro sobre cochinilla en el Museo de la Pinacoteca Virreinal. México.
- Castillo, V. 1997. *Matrícula de Tributos. Nuevos Estudios*. Secretaría de Hacienda y Crédito Público, México, 154 pp.
- Dahlgren, B. 1990. *La grana cochinilla*. UNAM, México, 341 pp.
- Diguet, L. 1928. *Les cactacées utiles du Mexique*. Ouvrage posthume, revu par André Guillaumin. Rouen-imprimerie, Lecerf fils, París.
- Hamnett, B. R. 1976. *Política y comercio en el sur de México, 1750-1821*. 2a ed., Instituto Mexicano de Comercio Exterior, México, 17 pp.
- Lock, O. 1997. *Colorantes naturales*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editoria, Lima, 274 pp.
- Pérez Sandi Cuen, M. 1999. Referencias históricas del uso de la grana cochinilla. Conferencia dictada en el Colpos.
- Pérez Sandi Cuen, M. 1999. Comercialización de la grana cochinilla. Conferencia dictada en el Colpos.
- Piña, I. 1977. *La grana o cochinilla del nopal*. Monografías Lanfi, México, 51 pp.
- Roquero, A. y C. Postigo. 1987. *La cochinilla: una materia tintórea pre-hispánica y su introducción en Europa*. Instituto de Cooperación Iberoamericana, Madrid.
- Roquero, A. y C. Córdoba. 1981. *Manual de tintes de origen natural para lana*. Ediciones del Serbal, Barcelona, 35 pp.
- Sahagún, Bernardino de, 1992. *Historia general de las cosas de la Nueva España*. Porrúa, México, 1093 pp.
- Zimmermann, H.G. 1999. *The improved biological control of Opuntia rosea, O. pallidum*. Boletín de divulgación.

Uso de *Dactylopius* spp. como control biológico

Algunas especies de cochinilla han sido ampliamente utilizadas en muchos países como medio de control biológico en plantas de *Opuntia*. El primer informe de este uso proviene de la India, donde se introdujo en 1863 la cochinilla *Dactylopius ceylonicus*, que controló exitosamente una planta invasora de *Opuntia vulgaris*. Posteriormente, esta misma especie de cochinilla fue utilizada para controlar al mismo cacto en el sur y este de África y en Australia. La cochinilla *Dactylopius opuntiae* de México se volvió famosa después de que fue introducida primero en Australia en 1932 y más tarde en Sudáfrica en 1938, donde contribuyó sustancialmente al control de *Opuntia stricta* y



El doctor Helmuth G. Zimmermann con una planta de *Opuntia*.

Opuntia ficus-indica, que habían invadido miles de hectáreas de pastizales. La cochinilla fue introducida posteriormente en muchos otros países, en donde distintas especies de *Opuntia* introducidas de América se habían convertido en una plaga. La cochinilla sudamericana *Dactylopius austrinus* fue introducida en Sudáfrica y Australia en 1935 con buenos resultados en el control de *Opuntia aurantiaca*, originaria de Uruguay y Argentina. Este pequeño cacto había invadido grandes áreas de valiosos pastizales haciendo imposible la ganadería. La cochinilla norteamericana *Dactylopius tomentosus* fue introducida en Australia en 1925 y más tarde en Sudáfrica en 1970 para controlar el avance de la "cholla", *Opuntia imbricata*.

Actualmente el doctor Helmuth G. Zimmermann (Agricultural Research Council, Plant Protection Research Institute), trabaja para encontrar una

solución viable para el control de *Opuntia pallidum*, una cilindropuntia que desde 1970 se ha convertido en una planta invasora en algunas regiones de baja precipitación pluvial en Zimbabwe. El peligro principal de esta especie es que desarrolla unas espinas terribles que al ser mordidas por el ganado le cierran el hocico y muere de hambre. Existe, además, una verdadera amenaza de que la planta se extienda a Mozambique y al Parque Nacional Kruger de Sudáfrica. Las autoridades de Zimbabwe solicitaron a México el suministro de una especie de cochinilla, *Dactylopius tomentosus*, que en México parasita de manera natural a *Opuntia pallidum*, con la esperanza de que pueda contribuir a la solución del grave problema que los aqueja.