



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**ESTADO TECNOLÓGICO ACTUAL DEL ÁCIDO CARMÍNICO  
Y SUS APLICACIONES NO TRADICIONALES**

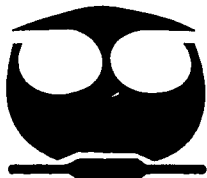
**TRABAJO MONOGRÁFICO DE ACTUALIZACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**INGENIERO QUÍMICO**

**PRESENTA**

**ALFREDO ORDOÑEZ CONDE**



**MEXICO, D.F. EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUIMICA**

**AÑO 2002**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Jurado asignado:

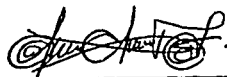
Presidente	Prof. José Maria García Saiz
Vocal	Prof. Roció Pozas Horcasitas
Secretario	Prof. Agustín Palma de la Cruz
1er sup.	Prof. José Serafín Calderón Pardo
2er sup.	Prof. Miguel Ángel Martínez Suárez

Sitio donde se desarrolló el tema:

Biblioteca Facultad de Química

Asesor del Tema:

M. C. Agustín Palma de la Cruz



---

Supervisor Técnico:

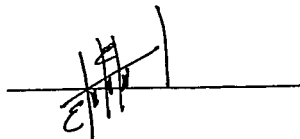
Dr. Miguel Saloma Terrazas



---

Sustentante:

Alfredo Ordóñez Conde



---

Con afecto y respeto a mis padres por  
su guía moral y apoyo incondicional  
en todo momento.

A Diana Karen por su cariño,  
entusiasmo y comprensión.

A mis profesores con especial  
agradecimiento a mi maestro  
Agustín Palma

## INDICE

---

	Pag.
<b>1.- INTRODUCCION</b>	1
<b>2.- OBJETIVOS</b>	4
<b>3.- ANTECEDENTES</b>	6
3.1 Época Prehispánica	7
3.2 Época Colonial	9
3.3 Siglo XIX	10
3.4 Descripción y ciclo biológico de la Cochinilla	11
3.5 Descripción y especificaciones para los derivados comerciales de la Cochinilla.	14
<b>4.- RESULTADOS Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SOBRE EL ACIDO CARMINICO</b>	17
4.1 Estado tecnológico actual.	18
4.1.1 Revisión bibliográfica en Chemical Abstract	18
4.1.2 Búsqueda en tesis publicadas.	30
4.1.3 Direcciones electrónicas.	31
4.1.4 Creación de una base de datos	31
4.2 Obtención y síntesis.	32
4.3 Propiedades espectroscópicas.	37
4.4 Estudios sobre las propiedades redox.	40
4.5 Estudios toxicológicos del ácido carmínico y sus derivados.	42
4.6 Relación con el cáncer.	43
4.7 Función en la Grana Cochinilla.	46
<b>5. CONCLUSIONES</b>	49
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	51
<b>7 ANEXOS</b>	58

---

# **1. INTRODUCCION**

El ácido carmínico es el principal metabolito del cuerpo de la hembra en el insecto grana cochinilla. Este insecto es un parásito del nopal. El uso más común del ácido carmínico desde la época prehispánica es como colorante. Su estructura es de un derivado antraquinoido, que contiene grupos funcionales que le confieren propiedades especiales, las cuales lo hacen aparecer mas que como un simple colorante.

Para tener un panorama acerca del estado tecnológico actual de este compuesto, se realizó lo siguiente:

a). Una investigación que abarcó desde el año 1908 hasta el año 2000 en la fuente de información secundaria llamada Chemical Abstract. Así como una consulta en direcciones electrónicas disponibles en Internet y revisión de tesis publicadas en México sobre la grana cochinilla.

b). Creación de un banco de información disponible en disco compacto, el cual incluye todas las referencias localizadas en el Chemical Abstract con la siguiente información:

Año de publicación, volumen, número de localización, autor(es), país, titulo del artículo y referencia en la que se publicó. Lo anterior es con el objeto de facilitar consultas posteriores que se encuentren en el Chemical Abstract sobre el ácido carmínico y la grana cochinilla.

c). Análisis de la información por medio de gráficas para conocer el estado tecnológico actual.

En este trabajo monográfico se da especial atención en temas no tratados en tesis anteriores sobre el ácido carmínico, tales como: Síntesis y extracción, propiedades espectroscópicas, toxicidad, estudios en medicina y potenciales aplicaciones contra el cáncer. También se da una respuesta a la recurrente pregunta: ¿Cuál es la función del ácido carmínico en la grana cochinilla?.

El objetivo de la presente revisión monográfica es detectar nuevas áreas de investigación sobre el ácido carmínico que pudiesen tener aplicaciones más importantes a las que tradicionalmente se ha utilizado.

## ABREVIATURAS Y SIMBOLOS

ACN	Acetonitrilo
AC	Ácido carmínico
Bn	Bencilo
Cat.	Catalítico
CA	Chemical Abstract
DMPA	Dimetil amino piridina
D M E	Dimetil eter
DMSO	Dimetil sulfóxido
DMSO-d <sub>6</sub>	Dimetil sulfóxido hexadeuterado
DMS	Sulfato de dimetilo
EtOH	Etanol
MeOH	Metanol
T. A .	Temperatura ambiente
THF	Tetrahidrofurano
TMS	Tetrametilsilano
δ	Desplazamiento químico relativo al tetrametilsilano
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Ditionito de sodio



## **2. OBJETIVOS**

## **GENERAL**

Conocer el estado tecnológico actual del ácido carmínico haciendo especial énfasis en aplicaciones no tradicionales, con el objeto de detectar nuevas áreas de investigación.

## **PARTICULARES**

- a) Realizar una revisión bibliográfica en el Chemical Abstract desde el año 1908 hasta el 2000, sobre el ácido carmínico, así como en otros bancos de datos electrónicos.
- b) Efectuar el análisis de información de la revisión bibliográfica en el Chemical Abstract.
- c) Recopilar y ordenar la información en disco compacto de computadora.

### **3. ANTECEDENTES**

### 3.1 Época prehispánica

El insecto de la grana Cochinilla se conoce desde la época prehispánica por los Aztecas e Incas. Se utilizó para teñir túnicas y mantos de la realeza dándole un valor muy especial por su difícil cosecha y su relativa escasez<sup>1</sup>.

La grana cochinilla mejor conocida como grana o nocheztli, que significa "sangre de tuna", originaria del México Prehispánico, es un insecto muy pequeño llamado también por su vida sedentaria "progalliinsecto"<sup>2</sup>.

Los indígenas Zoques "Teñían el algodón y pintaban sus casas con grana silvestre"; esta frase fue escrita por Eduardo Noguera<sup>3</sup>.

Existen dos fuentes para los datos prehispánicos: La matrícula de tributo y las Relaciones Geográficas del siglo XVI para los lugares productores así como la obra de Fr. Bernardino de Sahagún para los aspectos de elaboración y comercio. De acuerdo con la matrícula, los principales productores de grana fueron los Mixtecos. La provincia tributaria encabezada por Coixtlahuaca, y que incluían pueblos como Nochistlán y Cuicatlán, pagaba cada año 40 cargas de grana cochinilla que valían 4 mil mantas. Cuilapan y su provincia (pueblos Mixtecos y Zapotecos del Valle de Oaxaca) pagaban 20 cargas con un valor de 400 mantas, y la provincia formada por Tlaxiaco, Achiutla y Zapotlán, cinco cargas que valían 100 mantas<sup>4</sup>.

Según las relaciones geográficas, los Zapotecos y Chontales de Ocelotepec decían antiguamente tributar algo de grana a México-Tenochtitlan, lo mismo relatan los Cuicatecos y Chinantecos de Atlahuaca y Malinantepec, otro centro importante parece situado en el área de Tlaxcala, Cholula y Huejotzingo. Como los códices muestran, la grana se transportaba a México suelta, empacada en talegas, lo que según sabemos siempre ocasionaba que se abochornara y desmenuzara. Resulta de especial interés el dato de que la grana fina, ya purificada, se elaboraba en forma de panecitos llamados nocheztlascalli<sup>5</sup>.

Los indios cultivaban las colonias de insectos con gran habilidad y alimentaban las nopaleras con ceniza de madera y desperdicios como abono, quitando otro tipo de plantas para conservar la humedad y fertilidad, así como también reducir el riesgo de infecciones a las cuales era propensa la nopalera<sup>6</sup>.



figura 1. Forma de recolección de la Grana Cochinilla (según J. A. De Alzate)

Con una vasija llamada jícara del tamaño de una media naranja y puesto un cabo en esta vasija, que viene a quedar de manera de cuchara, con un puntero de madera con un punzón va arrancando la cochinilla del tunal que cae en la vasija.

### 3.2 Época colonial

Henry George Ward en su obra México en 1827 señalaba que la naturaleza había dotado a México con la preciosa producción de la cochinilla, insecto del que se extraía un tinte brillante y durable muy superior al que daba la grana que se producía en otras regiones del continente<sup>7</sup>.

Durante mucho tiempo, se creyó que la grana era un vegetal; todavía en el siglo XVII, en Europa, no se sabía a ciencia cierta cual era el origen del colorante. Un muralista mexicano que se dedicó al estudio del insecto por varios años, señalaba con bastante indignación que escritores famosos y reconocidos en el viejo continente daban informes totalmente falsos acerca de la grana cochinilla, ya que algunos la seguían tratando como un vegetal y otros daban descripciones totalmente tergiversadas del colorante<sup>8</sup>.

En el mercado novohispano circulaban dos tipos muy diferenciadas de grana, la fina y la silvestre<sup>9</sup>. Dentro de la grana fina se encontraban diferentes calidades y presentaciones como era la grana en polvo, grana fina corriente, grana menuda, grana seca, grana verde y grana sucia. La primera era objeto de cultivo y la segunda nacía y se propagaba sin ningún tipo de cuidado. La grana fina se reconocía por ser harinosa, estar cubierta de un polvo blanco y tener los anillos de su cuerpo bien marcados. Ward la asemejaba con un escarabajo por su color y tamaño, diferenciable por el polvo blanquecino y arenoso que la cubría. La grana silvestre, por el contrario, era pequeña y con muchas vellosidades en su cuerpo que no permitían ver sus anillos. A pesar de la abundancia de la grana silvestre en muchas regiones de América y de la supuesta igualdad de su tinta, la grana fina era la que tenía mayor aceptación en el mercado europeo y la que ocupaba un gran número de operarios en su cultivo<sup>10</sup>.

La importancia de la grana cochinilla como materia colorante para la industria textil europea, así como las grandes presiones del mercado sobre la sociedad indígena para cubrir su demanda, hizo que desde épocas muy tempranas esta fuera objeto de múltiples adulteraciones<sup>11</sup>.

Algunas las realizaban los mismos cosecheros habilitados, otras las efectuaban los tinajeros indígenas, quienes se llegaron a identificar por su destreza para adulterar las granas finas, las que mezclaban con granilla, grana silvestre, semillas de cebolla, piedrecillas de hormiguero, albayalde, tiza, maíz molido o frijol, almidón y harina, entre otros, y posteriormente vendían a los tenderos como si fueran finas. Otros fraudes los realizaban los comerciantes de las regiones productoras y de los puertos de exportación<sup>12</sup>.

La grana cochinilla, al igual que los metales preciosos, jugó un papel muy importante en el proceso de integración de la Nueva España al mercado mundial. Hacia mediados del siglo XVI, los encomenderos adquirían el colorante vía tributos y los caciques y demás oficiales reales a través del repartimiento forzoso de servicios personales. Otro mecanismo de adquisición era a través de la compra directa que hacían los mercaderes a los cultivadores indígenas en sus solares o ranchos y en los tianguis de los pueblos. Las principales regiones productoras de grana fina en el México colonial fueron las provincias de la Mixteca del valle de Oaxaca, Tlaxcala, Cholula y Puebla. La grana silvestre se obtenía de Chiapas, Yucatán y Auitlan de la grana<sup>13</sup>.

Los españoles se encargaron de introducirla a Europa en el siglo XV y su consumo en la industria textil del viejo continente adquirió tal importancia que llegó a sustituir al kermes, el colorante mas codiciado de esa

época. Hacia 1550, el consumo de la grana en Europa ya se había generalizado y continuó su aplicación durante el siglo XVII, sin embargo, es en el siglo XVIII, en el que hubo un segundo auge de la industria textil europea, cuando la cochinilla alcanza su mayor auge comercial. Para entonces un gran número de pueblos del sur de la Nueva España tenían fincada su economía en el cultivo de sus nopaleras y la cría de este insecto. Su periodo de mayor auge es ubicado por algunos estudiosos entre 1745 y 1854<sup>14</sup>. Aunque Hamnett en su estudio del comercio en el sur de México, señala que a partir de 1783 el cultivo de la grana inició un periodo de decadencia<sup>15</sup>.

En el siglo XVIII la mayor producción de la grana cochinilla de la Nueva España estaba concentrada en las zonas productoras del valle de Oaxaca. Las más importantes eran: Antequera, sus valles y los alrededores; en la Sierra de Miahutlán los pueblos que pertenecían a la alcaldía mayor de Nejapa, como Santa María Ecatepec y Yautepec; en la región zapoteca, Santa María Lachixío, Sóla o Sololá, y las costas de Xicayan<sup>16</sup>.

Durante la época colonial, casi la totalidad de la producción de estos colorantes se exportaba a España para ser consumido en la industria textil europea y solo un pequeño porcentaje de esto se empleaba en los obrajes que existían en diversas regiones de la Nueva España y Centroamérica<sup>17</sup>.

El comportamiento del tráfico comercial de la grana cochinilla que salía de la Nueva España con destino a la península Ibérica en efecto manifiesta un descenso en las exportaciones resultado de una considerable reducción de su producción en 1784 y 1787, seguramente ocasionada por la crisis que estaba atravesando la Nueva España por la epidemia que atacó a la población, especialmente a la indígena, entre 1783 y 1786. A partir de 1788, las exportaciones de la grana manifiestan una leve recuperación, y aunque ya no igualaba a los años anteriores, se mantiene constante hasta 1796, cuando sus exportaciones denotan una baja bastante considerable, como consecuencia de la guerra del 1797; sin embargo, no hay que olvidar que el resto podría ser exportada por vía del comercio neutral<sup>18</sup>.

### 3.3 Siglo XIX

Los españoles se encargaron de introducir la grana en las otras colonias americanas, sin embargo, no en todas partes lograron su cultivo. En el siglo XIX, en Guatemala se producía una grana fina de muy buena calidad mientras que la que se obtenía en Loja, Ecuador y Tucumán, Argentina era la grana silvestre o granilla. Hasta el último cuarto del siglo XIX, la única región de México que producía grana era Oaxaca pero esta estaba en declive y en su lugar adquiriría mayor incremento la que se cultivaba en Guatemala y las Islas Canarias<sup>19</sup>.

Una de las cuestiones que más preocupó a los funcionarios reales de la segunda mitad del siglo XVIII fue la reorganización del sistema comercial de España con sus posesiones ultramarinas. Es por ello que durante la segunda mitad del siglo XVIII y parte del siglo XIX, fueron dadas muchas prerrogativas a quienes se dedicaban a los cultivos de exportación de la grana cochinilla su participación fue de crucial importancia para el desarrollo económico de vastas regiones de América y en particular de la Nueva España así como de la Capitanía General de Guatemala. El intenso tráfico trasatlántico de este colorante, durante la segunda mitad

del siglo XIX, convirtieron a la Nueva España en la principal ruta comercial por la que transitaban esta materia prima<sup>20</sup>.

A principios del siglo XIX al emprender el visitador Gálvez y los Virreyes Croix y Bucareli la planeación y reestructuración económica del país se hicieron repetidas encuestas sobre la industria de la grana, pidiendo a numerosos conocedores y productores y autoridades civiles y eclesiásticas instrucciones y dictámenes. Por medio de su estudio se esperaba introducir nuevas medidas tendientes a mejorar y estabilizar la producción, a evitar fraudes de intermediarios y abusos para los cultivadores indígenas por parte de las autoridades<sup>21</sup>.

### 3.4 Descripción y ciclo biológico de la cochinilla

La Cochinilla conocida como Grana (*Dactylopius Coccus*), tiene la clasificación taxonómica que se muestra en la tabla 1. Pertenecce a la especie de los hemípteros (insectos de élitros cortos que, comprende a todos aquellos insectos que tienen cuatro alas y un chupador y sólo sufren metamorfosis incompleta). El insecto se cría en el nopal *Opuntia*.

Tabla 1 .Clasificación taxonómica de la cochinilla<sup>22</sup>.

Clase	Insecta
Orden	Homóptera
Suborden	Sternorrhyncha
Superfamilia	Coccoidea
Familia	Dactylopiidae
Genero	Dactylopius
Especie	Coccus

Esta especie presenta un marcado dimorfismo sexual, es decir, macho y hembra son totalmente diferentes en el estado adulto. La hembra tiene el cuerpo globoso de 2-5mm de diámetro con surcos transversales, una cubierta de cera blanca pulverulenta, carece de alas y vive fija sobre los nopales en los que inserta su aparato bucal para alimentarse del jugo del nopal. En contraste, el macho presenta un par de alas; la cabeza, tórax y abdomen bien diferenciados; carece de aparato bucal y son mas pequeños que las hembras.<sup>23</sup>.

El ciclo biológico comprende las etapas que a continuación se describen<sup>24</sup>:

- a) **Huevecillo**; es de forma ovalada, de color rojo claro con superficie lisa y lustrosa mide 0.72 x 0.33 mm.
- b) **Ninfa I**; (masculino, femenino) es de forma oval, alargada mide 1.6 x 0.52 mm, ojos rojos oscuros, esféricos y dispuestos lateralmente sobre el dorso del cuerpo cerca de las antenas. Antenas cetiformas bien desarrolladas dirigidas hacia delante y los lados, formadas por seis segmentos. El cuerpo presenta dorsalmente cerdas modificadas cilíndricas y algo tronco-cónicas, las cerdas cilíndricas grandes, están dispuestas en pares formando dos hileras longitudinales en la región mediana del cuerpo. Presentas tres



pares de patas bien desarrolladas, alargadas y sobrepasan ampliamente los límites del cuerpo. El conjunto trocánter-fémur mide  $0.21 \times 0.58$  mm.

- c) **Ninfa II;** (masculino, femenino) Recién emergida tiene cuerpo oval de  $2.67 \times 2$  mm a diferencia del estado anterior las patas no se proyectan más allá del cuerpo y las antenas escasamente llegan al borde anterior. Se incrementa el número de poros por cada grupo así como el número de grupos de poro; las paredes de los poros son gruesas y se presentan un tanto separadas entre ellas. El conjunto trocánter-fémur mide  $0.26 \times 0.096$  mm.
- d) **Muda proto pupa macho;** En su aspecto externo se distingue fácilmente la Ninfa II, de cuerpo rojizo (de  $1.7 \times 0.8$  mm), las secciones del cuerpo cabeza, tórax y abdomen claramente visibles. A nivel de mesotorax se forman unas proyecciones laterales que darán origen posteriormente a las alas. Las antenas son relativamente gruesas, incurvadas lateralmente hacia atrás, sin segmentación definida. Las patas son cortas, engrosadas, sin segmentación definida. Se distingue el desarrollo insipiente de la genital lía y las glándulas laterales que darán origen a dos filamentos caudales en el adulto, figura 2.

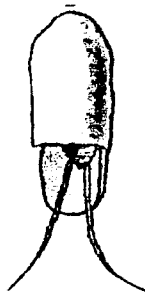


figura 2. Aspecto de proto pupa macho

- e) **Pupa macho;** Es de color rojizo ligeramente mayor que la protopupa ( $1.9 \times 0.76$ ), su abdomen es segmentado. Los cuatro segmentos centrales presentan poros a manera de franjas transversales al abdomen y mas claros en la región dorsal. Ventralmente, se observan los genitales.
- f) **Hembra adulta;** Carecen de alas, son de forma plano-convexa y con surcos transversales mide de  $3.3$  a  $6$  mm de largo  $\times$   $2.5$  a  $4.7$  mm de ancho. La región dorsal es convexa y muestra once segmentos espaciados, figura 3. La región ventral es plana y puede mas o menos reconocerse por la inserción de los apéndices y por la forma de los segmentos. En su parte anterior están las antenas rectas formadas por seis a siete segmentos y un par de ojos. El aparato bucal picador-chupador es una proyección alargada (proboscis), figura 4.

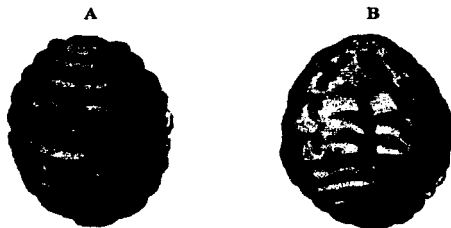


figura 3. Aspecto de la región dorsal visto por la parte superior (A) y aspecto ventral visto por la parte inferior (B) de la grana cochinilla hembra adulta.

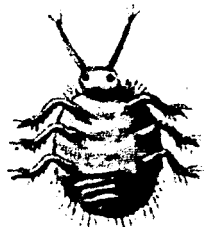


figura 4. Aspecto de grana cochinilla hembra adulta vista por la parte inferior.

- g) **Machos adultos;** Tienen el aspecto de un mosquito y son tan frágiles como pequeños (2.2 mm de largo), presentan a diferencia de las hembras, un par de alas bien desarrolladas (de 4.8 mm de expansión alar), carecen de aparato bucal. En el momento de la madurez se cruzan, el macho alado y parecido a un pulgón muere luego de copular, la hembra pone sus huevos y luego muere. figura 5.

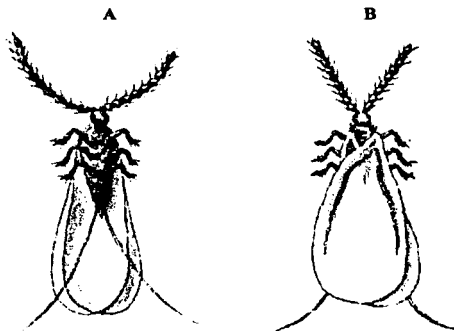


figura 5. Macho adulto de grana cochinilla: vista inferior (A) y vista superior (B).

Del insecto hembra se obtiene principalmente ácido carmínico. Debido a la propiedad del ácido carmínico para formar quelatos con metales, este es utilizado para la fabricación de laca carmín, la laca carmín está disponible como un polvo rojo oscuro.

Para cada kilogramo de Grana de Cochinilla se requieren de aproximadamente de 80 mil a 100 mil insectos. Cada insecto o Grana se constituye de <sup>25</sup>:

Acido carmínico	10%
Proteínas	40%
Grasas principalmente triglicéridos	10%
Ceras	2%
Cenizas	2%

### 3.5 Descripción y especificaciones para los derivados comerciales de la cochinilla

La industrialización de la grana cochinilla puede conducir a cuatro formas comerciales que son <sup>26</sup>:

- 1) **Cochinilla:** Se denomina así a los cuerpos secos de las hembras, son de aspecto granular y su coloración varía del gris al negro que adquiere cuando se elimina la capa de cera blanca que las cubre.
- 2) **Extracto de cochinillas:** El insecto seco y molido se sitúa en unos tanques en una solución acuosa y es calentado a temperatura superior a 100°C, se puede realizar una segunda extracción del triturado para lograr extraer toda la materia colorante. Se evapora gran parte del disolvente y se obtiene una solución

acuosa concentrada. Es típicamente ácido (pH 5.0-5.3) y tiene una coloración que varía del naranja al rojo, dependiendo del valor de pH, contiene alrededor del 6% de sólidos totales y frecuentemente contiene benzoato de sodio como conservador. Es insoluble en glicerina y propilenglicol aunque puede dispersarse en el agua. La buena estabilidad que presenta ante la luz y la oxidación se ve disminuida por el pH y los ataques microbiológicos. El extracto puede emplearse en un rango de 25 a 100 ppm.

- 3) **Carmín de cochinilla:** La solución recogida del extracto tras una filtración sufrirá entonces una operación que se conoce como lacaje que consiste, con la ayuda de un reactivo adecuado (hidróxido de aluminio), en hacer precipitar el carmín al fondo de la solución. Después de la decantación el solvente es eliminado y tras el secado final se obtiene el polvo de carmín de cochinilla. Las propiedades del carmín se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Propiedades del carmín <sup>27</sup>

Nombre	Laca aluminica del ácido carmínico
Formula empírica	$C_{44}H_{74}O_{26}AlCa \cdot H_2O$
# de Registro en CAS	[1390-65-4]
Peso molecular (g/mol)	1118.783
Solubilidad	Dimetilsulfoxido 1% , Soluble en álcali; insoluble en dietileter:
Longitud de onda máxima (nm).	En dimetilsulfoxido : 565-570, 525-532

- 4) **Acido carmínico.** A partir del extracto de cochinilla por medio de una precipitación, separación y purificación se obtiene el ácido carmínico. Este es el compuesto químico básico del pigmento rojo de la cochinilla.

En la tabla 3 se presentan las especificaciones internacionales para la cochinilla y sus derivados, con las cuales se establece su calidad comercial.

Tabla 3. Especificaciones internacionales de cochinilla y sus principales derivados <sup>28</sup>.

Especificación	Cochinilla (Calidad)		Extracto		Carmin	
	I	II	No menor	No mayor	No menor	No mayor
pH			5.0	5.5		
Proteínas				2.2%		
Sólidos totales			5.7%	6.3%		
Alcohol metílico				150 ppm		
Plomo				10 ppm		10 ppm
Arsénico				1 ppm		1 ppm
Materias volátiles						20%
Cenizas max.	5%	12%				12%
Humedad max.	11%	11%				17%
Impurezas max.	5%	8%				
Acido carminico	20%	15%	1.8%		50%	

En la tabla 4 se muestran algunas propiedades físicas y químicas del ácido carminico.

Tabla 4. Propiedades del ácido carminico <sup>29,30</sup>

Nombre IUPAC	Acido, 7β-D-glucopiranosil-9,10-dihidro-3,5,6,8-tetrahidroxi-metil-9-10 dioxo - 2-antracen carboxilico
Formula empirica	C <sub>22</sub> H <sub>20</sub> O <sub>13</sub> Carbono 53.66%, Hidrógeno 4.10%, Oxígeno 42.24%
# de registro en CAS	[1260-179]
Punto de fusión	Descomposición a 136°C
Peso molecular [g/mol]	492.4
Solubilidad	Agua, alcohol, ácido sulfúrico, ligeramente soluble en éter, acetona, tetrahidrofurano, prácticamente insoluble en éter de petróleo, benceno y cloroformo.
Longitud de onda máxima (nm).	UV max. (H <sub>2</sub> O) 500 nm (ε, 6800) UV max. (HCl 0.02N) 490-500 nm (ε, 5800) UV max. (NaOH 0.0001N) 540 nm (ε, 3400) 490 a 540
Estabilidad	Este compuesto químico así como las soluciones que forma con agua, dimetilsulfoxido, etanol al 95% o con acetona permanecen estables durante 24 horas en condiciones normales de laboratorio.
15 [α] 654	+ 51.6° (H <sub>2</sub> O)
Rotación óptica	+ 3.10° a 20°C (concentración igual a 1 en H <sub>2</sub> O)

## **4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

## 4.1 Estado tecnológico actual.

### 4.1.1 Revisión en Chemical Abstract.

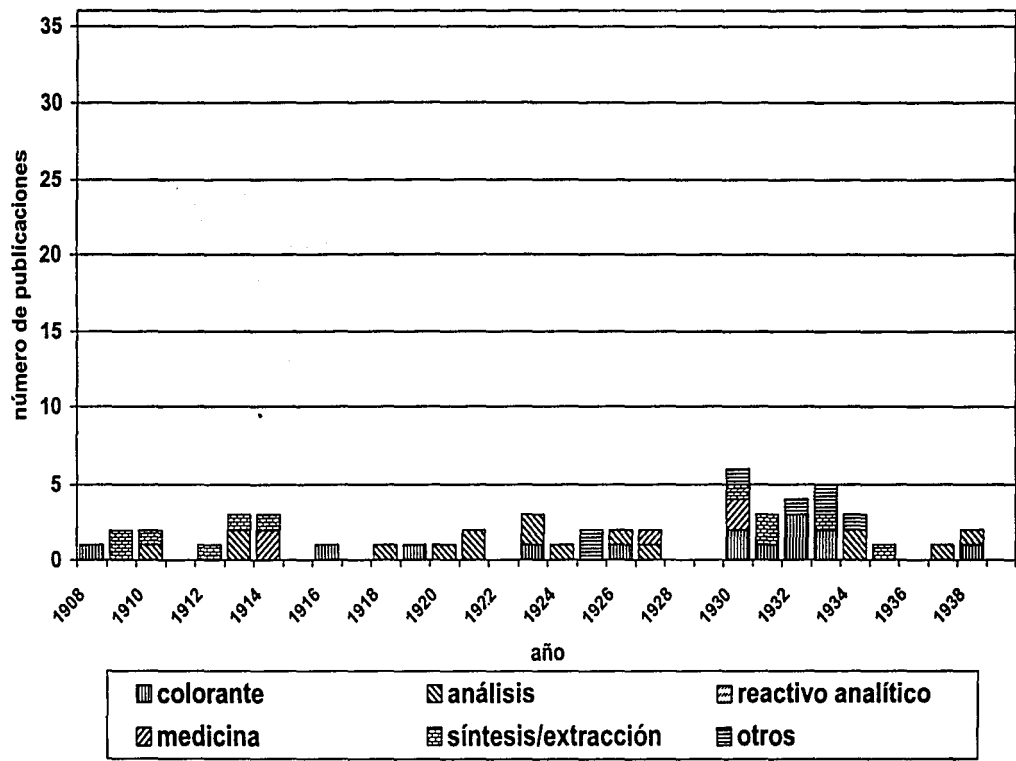
La revisión bibliográfica del ácido carmínico en Chemical Abstract, se separó de la siguiente manera:

- A) Colorante: Todas las aplicaciones que se realicen en alimentos, medicinas, cosmético, textiles y materiales de empaque de alimentos con la finalidad de solo impartir color.
- B) Análisis: Se refiere a la cuantificación de ácido carmínico en productos comerciales y directamente con el insecto cochinilla.
- C) Reactivo analítico: Uso del ácido carmínico en la cuantificación de metales u otras sustancias.
- D) Medicina: Cuando exista una aplicación en la cual haya sido utilizado como un agente que produzca alguna actividad terapéutica o que se relacione con algún tipo de padecimiento. Se hace especial referencia sobre el efecto del ácido carmínico para producir o combatir el cáncer.
- E) Síntesis/extracción: Referencias que hagan mención de cómo obtener el ácido carmínico a partir del insecto así como síntesis del mismo.
- F) Otros: Aplicaciones diferentes a las anteriores.

La tabla 7 del anexo A, contiene la información de acuerdo a esta clasificación. El resumen incluido en cada referencia corresponde al título del resumen en Chemical Abstract.

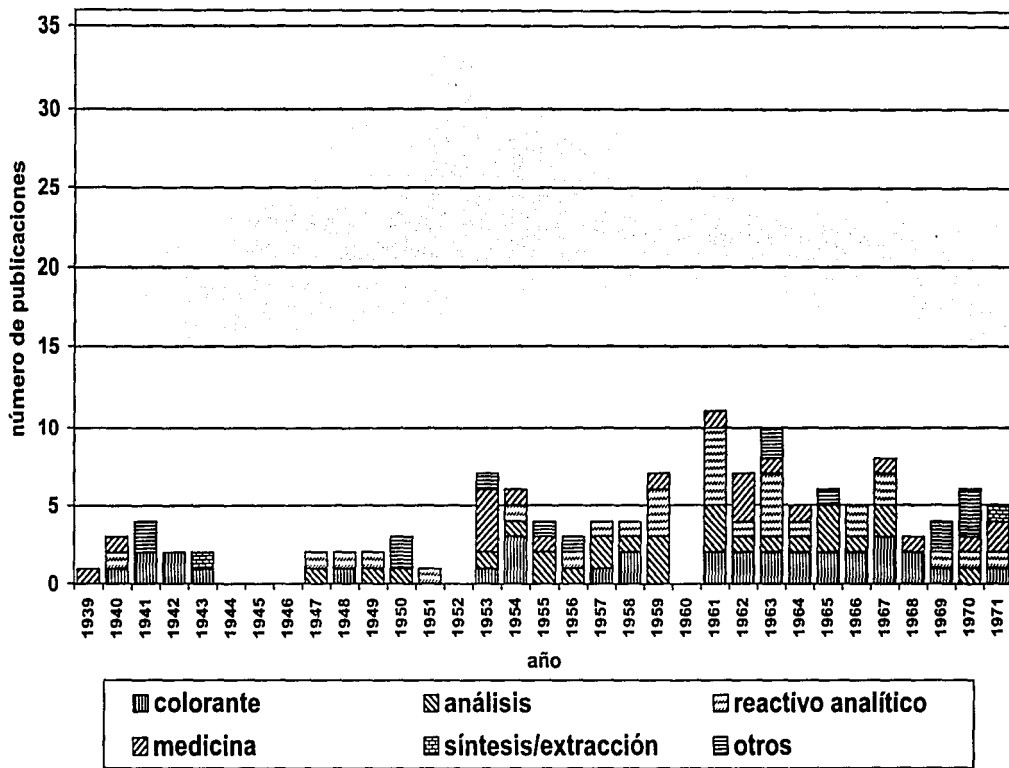
En la gráfica I, se muestran todas las referencias bibliográficas de la grana cochinilla localizadas en el Chemical Abstract desde 1908 hasta el año 2000. Para dar un panorama amplio acerca de la tendencia en la investigación sobre la grana cochinilla, se trazó la gráfica II, en relación al porcentaje de referencias localizadas para cada tema. Un panorama más particular respecto a la tendencia en investigación de cada tema se representó en los gráficos III, IV, V, VI, VII, VIII con la finalidad de diferenciar los usos tradicionales de la grana cochinilla resaltando las nuevas aplicaciones. La gráfica IX, agrupó los seis temas para establecer una visualización de las diferencias entre estos.

**Análisis gráfica I:** Esta gráfica se dividió en tres partes, en la parte inicial (de 1908 a 1938) se observa que una de las principales áreas de investigación, sin tomar en cuenta referencias de uso como colorante, en este periodo de tiempo fue la síntesis/extracción y análisis, debido a la necesidad de obtener un colorante con propiedades estandarizadas se publicaron rutas sintéticas o metodologías para su extracción de ahí también surge la importancia de los diferentes métodos de análisis que se reportan durante esta etapa ya sea para su cuantificación como materia prima o como parte de un producto. Es importante resaltar su aplicación en medicina desde las primeras referencias bibliográficas donde encontramos estudios en los que se utiliza como indicador de diagnostico ya sea gastrointestinal, ocular o hepático.

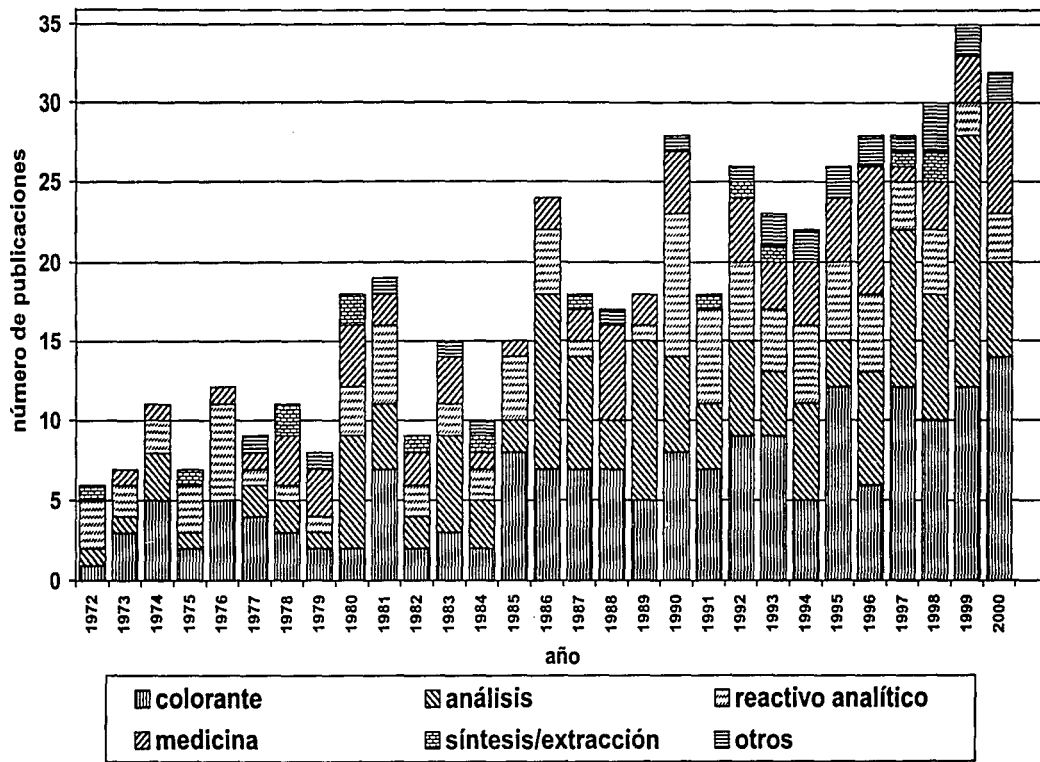


Gráfica I. Áreas de investigación en referencias bibliográficas de 1908 a 1938





Gráfica I. Áreas de investigación en referencias bibliográficas de 1939 a 1971 (Continuación)



Gráfica I. Áreas de investigación en referencias bibliográficas de 1972 a 2000 (Continuación)

Por otra parte en el caso del tema otros, se encuentran referencias en las cuales se combate como una plaga al insecto de la cochinilla, porque este tipo de cochinilla es la silvestre y perjudicial para otros tipos de cultivo como los árboles frutales.

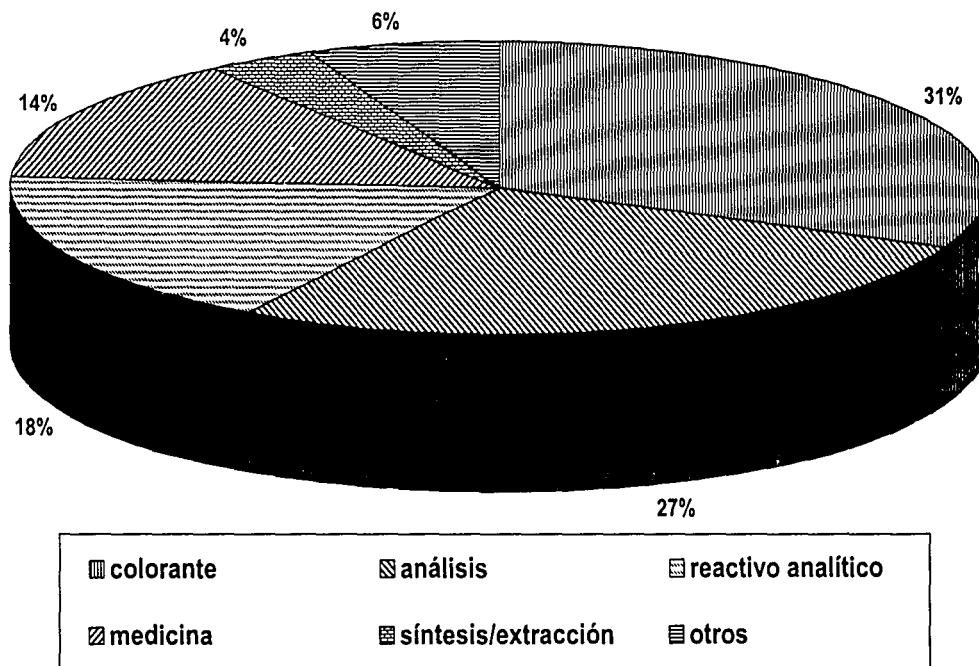
En el periodo de 1939 a 1971, se observa un incremento en el número de referencias en investigación de cochinilla respecto al de 1908 a 1938, su uso como reactivo analítico es predominante por sus propiedades redox y complejantes, de tal manera que lo hacen ideal en reacciones oxidométricas pudiendo detectar trazas de elementos como el boro, aluminio, cobre, hierro, cobalto, plomo, circonio, etc. En el área de medicina se trata de determinar su acción mutagénica y carcinogénica por el hecho de que algunos colorantes sintéticos que habían sustituido a los colorantes naturales presentaban también una acción carcinogénica<sup>31</sup>. Aparecen referencias en las cuales se menciona su actividad bactericida y también su efecto tóxico para algunos insectos<sup>32</sup>. Hay un periodo en el cual no se reportó investigación este es de 1944 a 1946 que pudiera estar relacionado con la segunda guerra mundial. Otros dos años el de 1952 y 1960 tampoco reportan referencias. A partir de 1953 se inicia un periodo de crecimiento para la investigación del ácido carmínico.

En el tercer periodo de 1972 a 2000, se muestra la mayor parte de las referencias bibliográficas localizadas, abarca todas las categorías en las que se dividió esta investigación donde aparecen temas de medicina relacionados con cáncer, como un agente que combate cierto tipo de carcinomas, también su actividad en riñón para disolver cálculos renales<sup>33</sup>, su eficiencia como analgésico<sup>34</sup>, su efecto en sistema cardiovascular (relacionado con coagulación sanguínea)<sup>35</sup> y su relación con actividad asmática<sup>36</sup>. Todo esto representa una gran variedad de temas en los cuales se puede realizar una mayor investigación. Referencias respecto a síntesis/extracción son pocas pero de manera constante, se ve una tendencia a su manejo de forma más discreta posiblemente como una forma de protección a dicha información. Su utilización como reactivo analítico también continúa, el uso como agente de tinción en preparaciones biológicas también es importante, llegando a niveles de tinción cromosómico (ADN)<sup>37</sup>. Por todo esto la calidad del ácido carmínico que se requiere debe ser de una alta pureza para evitar en lo posible errores al ser utilizado en todas estas aplicaciones.

La gráfica I muestra que el estado tecnológico del AC se encuentra actualmente en su máxima expresión.

**Análisis de la gráfica II:** Se representa el porcentaje en las diferentes áreas de investigación; el tema colorante abarca el área más investigada debido a que es la principal aplicación del AC, también el área de análisis tiene un porcentaje elevado lo cual indica la necesidad de buscar nuevas formas de cuantificar el AC en productos comerciales. Como reactivo analítico cubre un importante porcentaje, esto es principalmente por sus propiedades de oxido redox y la facilidad para formar complejos con metales inorgánicos y las cualidades de tinción que tiene.

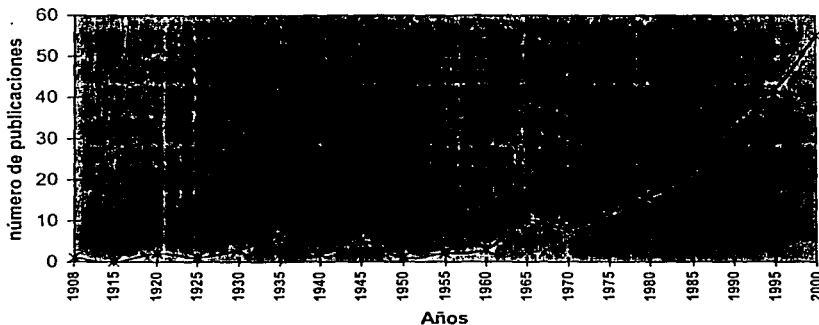
El 80% de las publicaciones corresponden al uso del AC como colorante, su análisis en productos comerciales y como reactivo analítico. El 20% restante trata sobre aplicaciones poco comunes que se le esta dando al AC, como en medicina.



Gráfica II. Porcentajes de áreas de investigación de 1908 a 2000

**Análisis gráfica III:** Se muestra el tema colorante, al inicio su principal aplicación fue en teñido de telas, este uso se continúa aún en nuestros días pero su aplicación para cosméticos y alimentos ha provocado que la tendencia continúe de manera ascendente, también se ha innovado su aplicación como reactivo de tinción de contraste en análisis clínico o en tinciones microbiológicas.

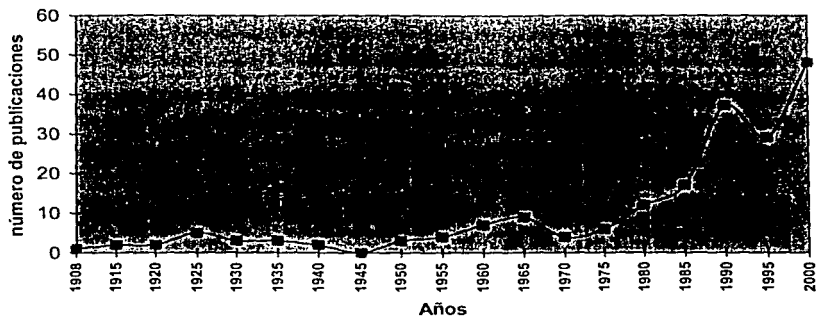
Por lo tanto aún siendo su uso como colorante el mas amplio se observa que la tendencia actual es que se aplique con un sentido científico considerando sus propiedades de baja toxicidad.



**Gráfica III. Tema: Colorante**  
Número de referencias bibliográficas en intervalos de 5 años

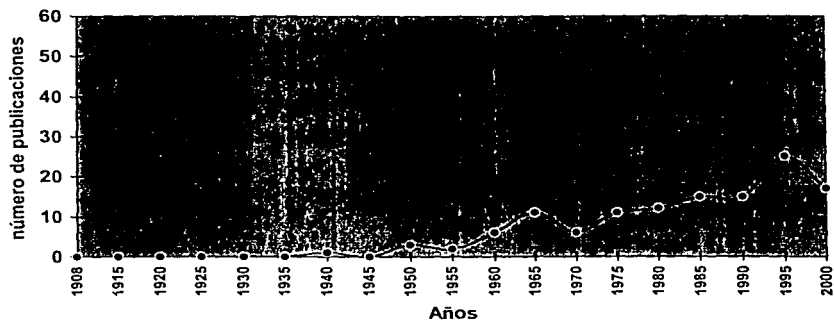
**Análisis gráfica IV:** El tema análisis, muestra la necesidad de detectar y/o cuantificar al AC de forma paralela a su aplicación como colorante o como materia prima extraída lo cual explica el porqué la tendencia es ascendente, así también se ha generado un gran interés respecto al insecto grana cochinilla relacionado con las condiciones ambientales más adecuadas para su crecimiento y el estudio genético de las fases de desarrollo hasta su madurez sexual. Los métodos analíticos que inicialmente fueron utilizados como los espectrofotométricos no eran específicos, detectan otras impurezas coloridas, los métodos más recientes como los cromatográficos permiten la cuantificación del AC con un mínimo error.

Lo anterior explica la importancia del análisis de AC y su relación como colorante.



**Gráfica IV. Tema: Análisis**  
**Número de referencias bibliográficas en intervalos de 5 años**

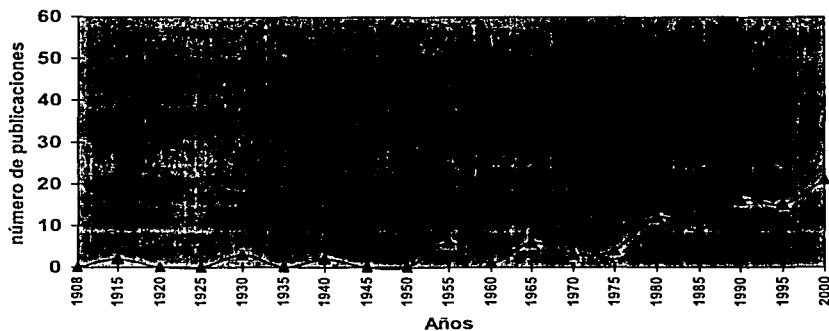
**Análisis de la gráfica V:** Las propiedades oxido-reductoras no fueron aprovechadas hasta los años 50 donde se comienza a observar que aparecen aplicaciones relacionadas con la cuantificación de algunos metales como escandio, magnesio; debido a su potencial redox, lo cual hace muy selectivo en reacciones electroquímicas y técnicas polarográficas.



**Gráfica V. Tema: reactivo analítico**  
**Número de referencias bibliográficas en intervalos de 5 años**

**Análisis de la gráfica VI:** Su aplicación en el área de medicina se puede dividir en dos etapas; la primera que está relacionada con el estudio de sus efectos carcinogénicos donde básicamente se demuestra que no presenta dichos efectos.

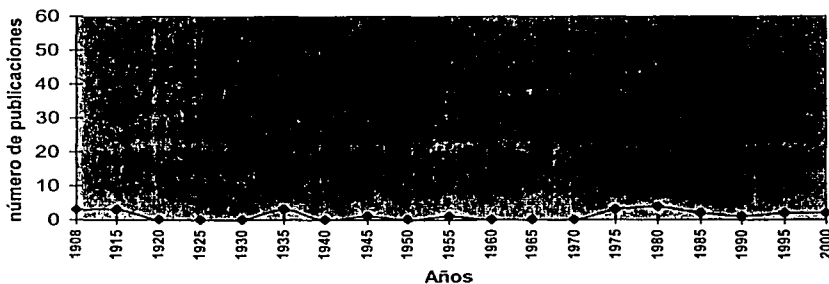
La segunda etapa y mas reciente es su aplicación como un agente que puede combatir el cáncer y otras infecciones del tipo viral, siendo esta la principal tendencia y por lo tanto se justifica el incremento en esta área de investigación.



**Gráfica VI. Tema: medicina**  
Número de referencias bibliograficas en intervalos de 5 años

**Análisis gráfica VII:** Se presenta un comportamiento oscilatorio con un mínimo de referencias pero constante, no muestra tendencia a incrementos o disminuciones drásticas. Esta aparente "independencia" de este tema respecto a los demás no puede ser real, mas bien indica una publicación cuidadosa respecto a la protección de información.

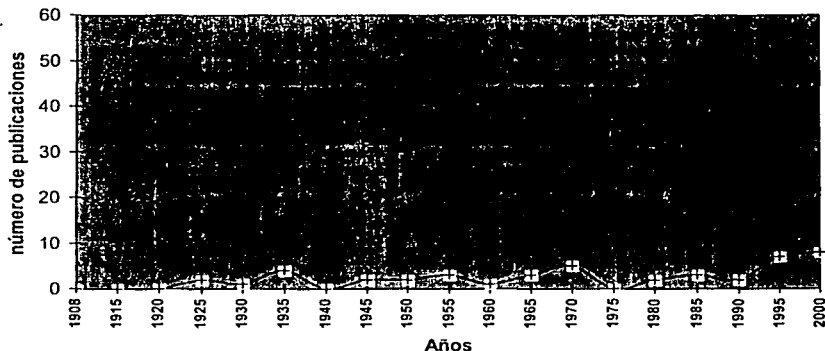
La comercialización del AC a obligado que la investigación tecnológica en síntesis/extracción, tenga que ser protegida por lo tanto las publicaciones en esta área no son muy abundantes.



**Gráfica VII. Tema: Síntesis/extracción**  
Número de referencias bibliograficas en intervalos de 5 años

**Análisis de la gráfica VIII:** Presenta un comportamiento con pocas referencias aunque en los últimos periodos se aprecia un ligero incremento, esto quiere decir que la aplicación del colorante de la grana cochinilla esta incursionando en áreas que antes no lo había hecho o que se profundiza en algunos temas como lo es el efecto que tiene sobre microorganismos como bacterias, o con insectos o peces.

En esta parte se encontró información sobre la función del colorante en el insecto grana cochinilla

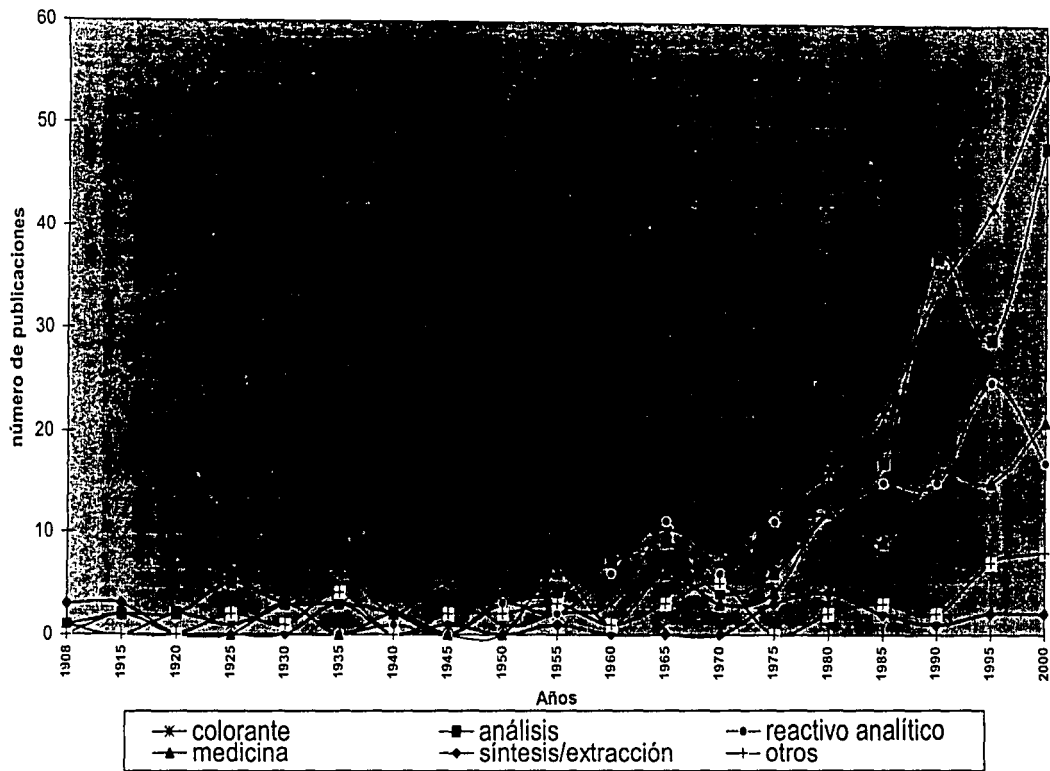


Gráfica VIII. Tema: otros

**Análisis de la gráfica IX:** Se recopila los seis temas observándose un incremento en todas las áreas de investigación, también es importante mencionar que la investigación de los últimos 20 años se ha proyectado de manera exponencial en casi todas las áreas.

Lo anterior demuestra que el AC, principal componente de la grana cochinilla, actualmente es mas que un simple colorante y que su aplicación en otras áreas cobra relevancia, por ejemplo en medicina. Indicándonos que el estado tecnológico del AC se encuentra actualmente en su máxima expresión.





**Gráfica IX. Para los 6 temas**  
**Número de referencias bibliograficas en intervalos de 5 años**

#### 4.1.2 Revisión de tesis

Se revisaron tesis publicadas en nuestro país con el tema grana cochinilla; la primera apareció en 1928 y hasta 1986 se publicaron nuevamente tesis con el tema grana cochinilla, después de este año por lo menos se publicó una tesis por año, la última en 1999 siendo un total de 22 tesis. Esta información se encuentra en la tabla 8 del anexo B. Esta revisión se realizó en los catálogos de tesis de la biblioteca de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Chapingo, Universidad Iberoamericana y en la Universidad Autónoma Metropolitana y algunas otras Instituciones.

En la revisión de tesis se obtuvieron 22 publicaciones, de las cuales:

Una tesis (Autor Fernández Molina), se relaciona con el tema de medicina y fué publicada en 1928, pero en tesis de publicación reciente no aparece ninguna relacionada con medicina, de acuerdo con la tendencia mundial en investigación, debería haber mayor número de tesis relacionadas con este tema en México al parecer no lo hay.

Nueve tesis publicadas con el tema extracción (Autores; Domínguez Romero 1987, Bojorquez Izquierdo 1990, Dolores Ramón 1991, Pérez Díaz 1992, Xochitl Medellen 1994, Chávez Moreno 1994, Delgadillo Cruz 1995, Corona Gutiérrez 1996, Mora Izquierdo 1996), fueron realizadas de 1987 a 1996. Ninguna tiene como tema la síntesis, por lo que el tema extracción ha sido lo más importante en México.

Tres tesis publicadas con el tema análisis (Autores; García Casanova 1990, Reyes Quiroz 1991, Sánchez Ortega 1994), donde lo principal es estudiar la estabilidad de el colorante bajo diferentes condiciones. Esto también se muestra en muchas de las publicaciones revisadas en el Chemical Abstract.

Ocho tesis publicadas sobre el tema "cultivo de la grana cochinilla" (Autores; Lazos Valencia 1986, Meza González 1988, Quevedo Porras 1988, Cruz Dario 1990, Viguera Guzmán 1992, Castillo Valadez 1993, Hernández Arévalo 1998, Alcántara Mendoza 1998), que se relaciona con aspectos económicos para mejorar el cultivo de la grana cochinilla.

Una tesis se relaciona con aplicación en cosméticos (Autor Del Río Angulo 1999).

Como se puede observar la investigación en tesis desarrolladas en México no es extensa, resalta su importancia en los métodos de cultivo y extracción pero otras áreas como lo son aplicación en medicina o síntesis no existen.

#### 4.1.3 Direcciones electrónicas

Las direcciones electrónicas localizadas en Internet, ofrecen servicios de comercialización, principalmente. Esta información se encuentra en la tabla 9 del anexo C.

De las 19 direcciones electrónicas que se localizaron, lo básico que ofrecen es comercialización ya sea de el ácido carmínico y sus derivados, así como también enseñanza de los métodos de cultivo, ofrecen también asesoría para iniciar un negocio en el cultivo de este insecto.

De estas 19 direcciones, existe una dirección a la cual se puede acceder de manera indirecta a información mucho más técnica respecto al insecto de grana cochinilla o a la investigación que se lleva a cabo, esta es: [www.chemweb.com](http://www.chemweb.com).

#### 4.1.4 Creación de una base de datos.

Con el objeto de tener una base de consulta accesible, donde se encuentra información general de cada referencia, se elaboró una tabla con la siguiente información: año, volumen, ubicación/autor(s)/país/título original del artículo/referencia original. Esta tabla abarca todas las referencias de la investigación que se realizó en el Chemical Abstract y comprende del año 1908 al año 2000. Esta información se incluye en un disco compacto. A continuación se muestra un ejemplo:

Revisión Bibliográfica  
Chemical Abstract

<i>Chem. Abst. Año/vol./No. Ubicación</i>	<i>Autor(s)</i>	<i>País</i>	<i>Título del artículo</i>	<i>Referencia</i>
1999/131/11 P149079p	Aosaki, Taisuke, Sugaya, Hiroyuki; Kawada, Takashi	Japan	Cosmetic containing color pigments.	Appl. 1998/10,189,C1 A 61K7/02 22 jan 1998; 12 pp (Japan).

Se realizó una selección de los temas de investigación diferentes a su aplicación tradicional o poco comunes a partir de la tabla 7 del anexo A. Los temas no tradicionales que fueron seleccionados son los siguientes:

**Obtención y síntesis del ácido carmínico:** En la búsqueda bibliográfica se agrupó toda la información respecto a la forma de extraer y su ruta sintética.

**Propiedades espectroscópicas del ácido carmínico:** Esta información sirve como técnica de análisis e identificación cuando se realiza extracción y/o síntesis del ácido carmínico.

**Estudio de las propiedades redox del ácido carmínico:** Sus propiedades redox pueden ser aplicadas en diferentes áreas de análisis electroquímico.

**Estudios toxicológicos del ácido carmínico y sus derivados:** Como afecta el ácido carmínico tanto al hombre como a otras especies de animales incluyendo los microorganismos.

**Relación del ácido carmínico con el cáncer:** Todas las publicaciones donde se incluya al ácido carmínico como un agente carcinogénico y como un agente quimiopreventivo de cáncer.

**Función del ácido carmínico en la grana cochinilla:** Como utiliza el insecto grana cochinilla el ácido carmínico y también algunos de sus depredadores.

#### 4.2 Obtención, reacciones y síntesis del ácido carmínico.

En 1909 Dimroth Otto realizó oxidaciones con permanganato de potasio y ácido sulfúrico diluido al extracto de grana cochinilla para obtener un compuesto denominado *carminazarin*, con un rendimiento del 22 al 23 %. También hizo reaccionar al ácido carmínico con permanganato de bario y ácido sulfúrico diluido, el filtrado de *carminazarin* contenía la sal de bario de un ácido incoloro que hasta ese momento no se ha investigado.<sup>38</sup> Libermann en este mismo año preparó el DME del ácido carmínico a partir de  $\text{Me}_2\text{SO}$ , e hidróxido de potasio<sup>39</sup>.

Al año siguiente, 1910 Haiser y Wenzel al trabajar con ácido inosínico demostraron que el carmín posee la misma pentosa presente como una inosina en el ácido inosínico<sup>40</sup>.

Para 1912 Meldrum realizó la síntesis de éteres metílicos para los ácidos  $\beta$ - y  $\gamma$ - coccínicos estas sustancias están relacionadas con el ácido carmínico<sup>41</sup>.

En 1913 Bimroth, y Kerkovius reportaron que el ácido carmínico se podía obtener por extracción de 1 Kg de cochinilla con 30 libras de agua dividida en 3 partes, concentrando a 600 ml y adicionando 400 ml de ácido sulfúrico concentrado y enfriar la solución con agitación, se obtienen 50 g<sup>42</sup>.

Se reportan nuevas referencias hasta 1931 con Becker, quien determinó la estructura química de la grana de la cochinilla denominada coccerina. La coccerina es un éster de una molécula de ácido coccerínico y una molécula del alcohol coccerílico y pudo sugerir su fórmula al realizar análisis con sus sales de plata<sup>43</sup>.

Después en 1933, Fennessey publicó un método para preparar extracto de cochinilla como resultado de su experiencia en la industria, en esta referencia no se dan más detalles de esta preparación<sup>44</sup>.

En 1935 Meldrum y Vaidyanathan, publicaron nuevas reacciones para la síntesis del ácido  $\beta$ - y  $\gamma$ - coccínicos<sup>45</sup>.

Vuelven aparecer publicaciones hasta 1965 donde Overeem y M Van der Kerk; determinaron la presencia del ácido carmínico de manera indirecta por medio de una reacción en la cual se obtenía un producto de degradación. Este producto de degradación estaba bien identificado porque se obtenía de manera sintética y mostraba el mismo comportamiento<sup>46</sup>.

Seis años mas tarde, en 1971 Takamichi patento un método para la extracción del ácido carmínico a partir del insecto, 10 Kg de cochinilla en polvo fueron extraídos a 150° C durante 10 minutos con 100 Lt de agua desionizada conteniendo 20g de ácido fitico y 20g de gelatina. El extracto contiene 2 % de ácido carmínico que tiene una viscosidad mucho menor que un extracto alcalino, y fue rápidamente clarificado y evaporado para obtener un 15 % de AC<sup>47</sup>. En 1972 el mismo autor patenta una segunda extracción utilizando 10 Kg de cochinilla, los cuales fueron tratados y extraídos con 50 Lt. de etanol acuoso al 70 % a 80°C. El extracto es menos viscoso que un extracto alcalino y al evaporarse rinde una solución al 61.15% de ácido carmínico<sup>48</sup>.

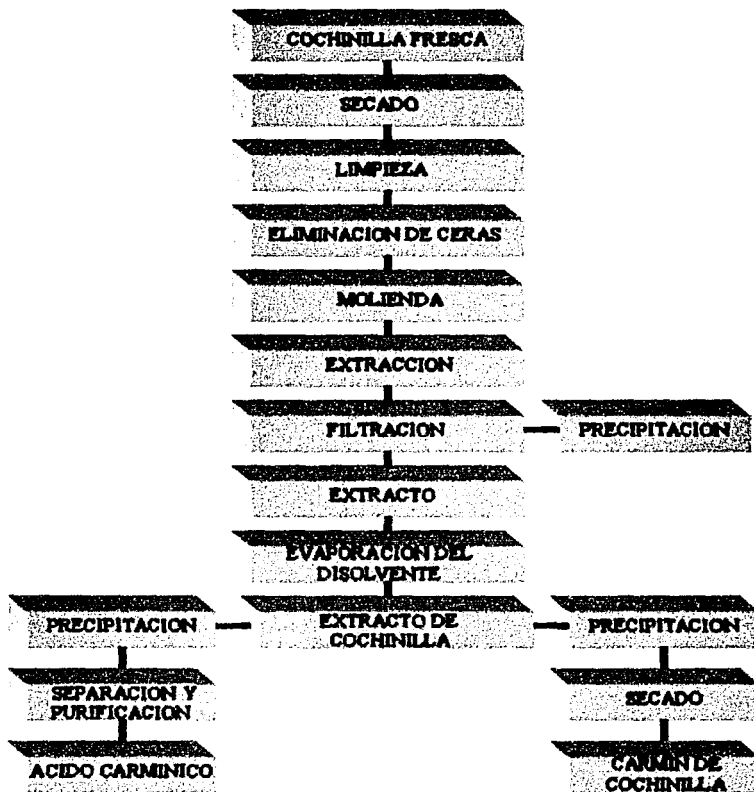
Aparecen más patentes en 1978 por Ryujiro, Yukio y Kenjiro quienes patentaron un método para obtención de extracto de cochinilla utilizando polvo de cochinilla con agua acidulada el tratamiento con un ácido por ejemplo (ácido cítrico) genera un precipitado el cual se secó a vacío. Se utilizan de 10 a 20 g del extracto con propilenglicol, glicerina o sorbitol para dar el color de cochinilla. Por ejemplo, 300g de colorante fueron obtenidos de un 1 Kg de cochinilla<sup>49</sup>. En este mismo año los peruanos Aldana Gibaja y col. evaluaron cuatro métodos para la preparación del carmín partiendo de la cochinilla, los productos obtenidos presentaron espectros idénticos de IR y UV pero presentaron diferencias cromatográfica y diferentes rendimientos de AC contenidos de AC se encuentran de 51.58 a 66.76%<sup>50</sup>.

En 1980 Lloyd reportó distintos métodos de extracción de la cochinilla, incluyendo 42 referencias. Este investigador comentó que los insectos hembra son colectados a su madurez sexual, a la edad de 90-110 días. justo antes de que la colocación de huevos comience, cuando la concentración del pigmento es mas elevada, la coloración parece estar relacionada con la yema del huevo, aunque después de esta etapa continúa la biosíntesis de color. El ácido carmínico se extrae colocando al insecto sobre agua caliente, pero los rendimientos pueden ser incrementados si el insecto es molido en seco, aunque las etapas de purificación siguientes sean mas difíciles. En ambos casos se obtiene un remanente insoluble como residuo. Antiguamente, para aislar de manera pura al ácido carmínico dependía de su habilidad para formar complejos con plomo, aún en día se sigue utilizando en preparados histológicos. Recientemente se ha establecido que se obtienen mejores rendimientos si la solución donde se coloca al insecto es tratada con enzimas proteolíticas en la presencias de surfactantes adecuados y la purificación se simplifica utilizando cromatografía de intercambio iónico<sup>51</sup>. De manera muy general, en la figura 6 se muestra el método de obtención del AC y la forma de preparar el carmín de cochinilla.

En 1981 Fiecchi y Galli demostraron que el ácido carmínico presenta una configuración- $\beta$  en el enlace C-glucosilo<sup>52</sup>.

En 1992 Tyman y Fiecchi patentaron una ruta sintética para ácido carmínico<sup>53</sup>.

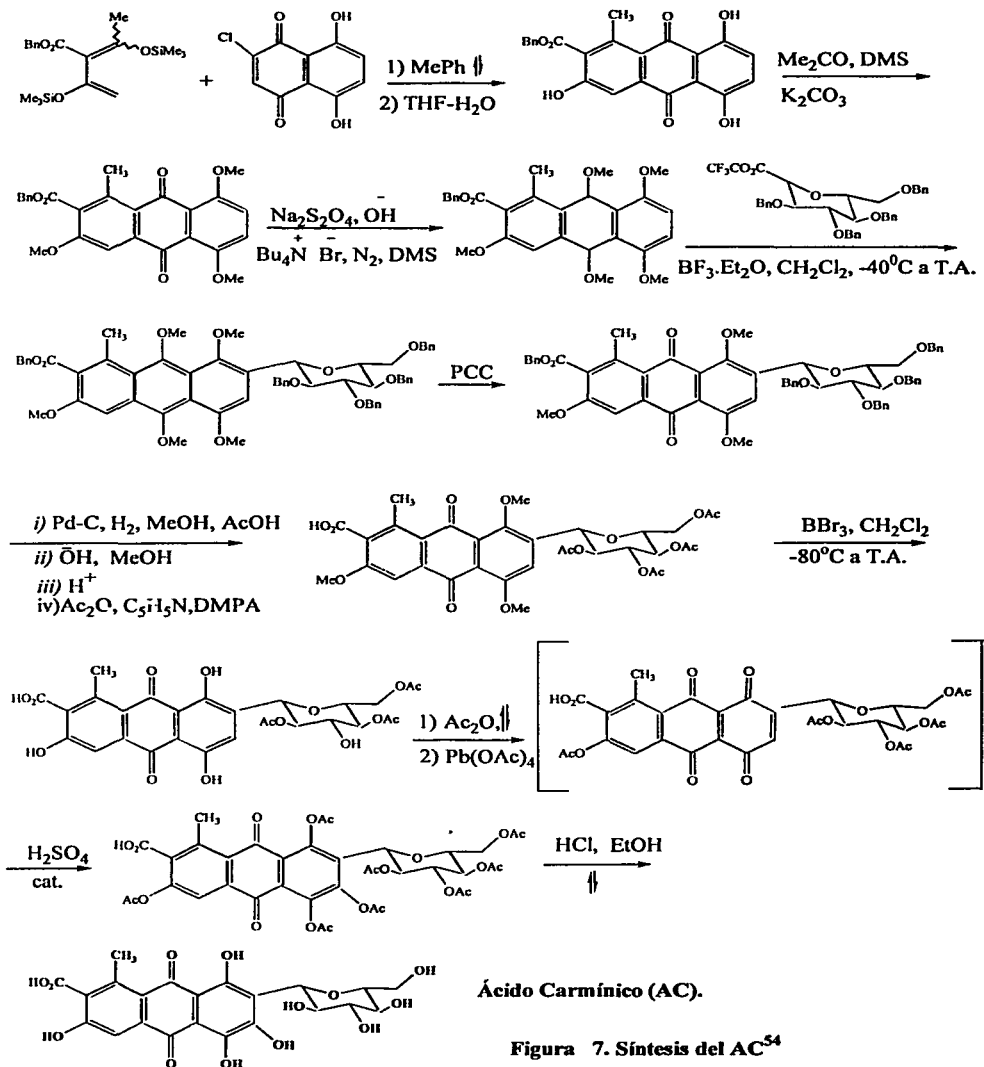
Posteriormente en 1998 se publicó nuevamente la síntesis del ácido carmínico por Allevi Pietro y colaboradores la cual se muestra en la figura 7<sup>54</sup>.



**Figura 6. Esquema para la extracción de los diferentes derivados de grana cochinilla**

El A C es el primer C-glucosido estructuralmente reconocido<sup>55</sup>. Se aisló por primera vez en forma cristalina en 1998 y su estructura fue gradualmente elucidada empezando por Dimroth<sup>56</sup>. Posteriormente se asignó la estereoquímica  $\beta$  del enlace C - glicosido y esta fue confirmada por métodos químicos y espectroscópicos en 1984.<sup>52,57</sup>. La primera síntesis fue patentada y publicada en una comunicación por un grupo de investigadores italianos encabezados por Allevi en 1991<sup>58</sup>. Después de proteger la síntesis del AC estos investigadores,

publicaron en forma detallada el proceso sintético en 1998<sup>54</sup>. En esta se muestran las mejores condiciones experimentales, figura 7.





### 4.3 Propiedades espectroscópicas del ácido carmínico.

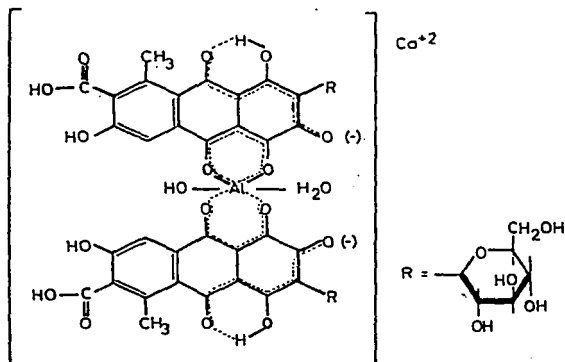
En 1926 Bentley y Meakin desarrollaron un método para evaluar ácido carmínico en solución. El color es controlado por la adición de acetato de sodio. Esta solución sirve como estándar para muestras de ácido carmínico que han sido alteradas<sup>59</sup>.

Después, en 1938 Laszlo y Zebelledy realizaron estudios de fluorescencia para ácido carmínico a distintos valores de pH<sup>60</sup>.

Mas tarde 1956 Lima-de-Faria y Bose utilizando soluciones de aceto carmín y un método espectrofotométrico fotoeléctrico, observaron que la máxima absorción se encontraba en 480-500 mμ la respuesta máxima se encuentra en soluciones al cuatro porciento, para soluciones con mayor concentración disminuye la absorción<sup>61</sup>.

Cinco años mas tarde en 1961 se realizaron estudios de resonancia paramagnética definiendo la estructura química del carmín, figura 8<sup>62</sup>.

Figura 8. Estructura química del carmín<sup>62</sup>



Continuaron Bhatia y Venkatraman en 1965 quienes realizaron estudios de RMN para definir la posición del grupo carboxilo en el ácido carmínico indicando que este se encuentra en una posición carbono 1 en la fig. 9<sup>63</sup>.

En 1985 Schlmitt y colaboradores determinaron los espectros de RMN utilizando <sup>1</sup>H y <sup>13</sup>C para el ácido carmínico lo cual confirma completamente la estructura y conformación del residuo de glucosa tabla 5 y y figura 9.<sup>64</sup>

Tabla 5. RMN-H del ácido carmínico<sup>66</sup>

Solvente	$\delta(\text{H-5})$	$\delta(\text{H-1}')$	$\delta(\text{H-2}')$	$\delta(\text{H-3}')$	$\delta(\text{H-4}')$	$\delta(\text{H-5}')$	$\delta(\text{H-6}''\text{a})$	$\delta(\text{H-6}''\text{b})$
DMSO- <i>d</i> <sub>6</sub>	7.70	4.72	4.02	3.22 <sup>b</sup>	3.24 <sup>b</sup>	3.17 <sup>b</sup>	3.68	3.43
Acetona- <i>d</i> <sub>6</sub>	-	5.07	4.00	3.57	3.63	3.54	3.88	3.83
	<sup>2</sup> <i>J</i> (H-1',H-2')	<sup>2</sup> <i>J</i> (H-2',H-3')	<sup>2</sup> <i>J</i> (H-3',H-4')	<sup>2</sup> <i>J</i> (H-4',H-5')	<sup>2</sup> <i>J</i> (H-5',H-6''a)	<sup>2</sup> <i>J</i> (H-5',H-6''b)	<sup>2</sup> <i>J</i> (H-6a'',H-6b'')	
DMSO- <i>d</i> <sub>6</sub>	9.9	9.2	-	-	6.0	1.2	11.6	
Acetona- <i>d</i> <sub>6</sub>	9.9	9.3	9.5	10.0	4.4	2.7	11.8	

<sup>a</sup>Valores en ppm relativos al TMS, *J* (HH) en Hz.

<sup>b</sup>determinada por correlación en dos dimensiones C<sup>13</sup>-H<sup>1</sup> de sustitución. (figura 9.)

Tabla 6. Datos de RMN C<sup>13</sup> NMR<sup>66</sup>

C-1	157.9	C-5	111.4	C-4 <sup>a</sup>	111.3	C-9	186.0	C-1'	73.2	C-5'	70.3
C-2	121.3	C-6	159.8	C-4b	135.6	C-10	186.2	C-2'	70.4	C-6'	61.3
C-3	154.0	C-7	131.9	C-8 <sup>a</sup>	123.1	COOH	167.9	C-3'	78.6		
C-4	147.6	C-8	140.1	C-8b	105.0	CH <sub>3</sub>	19.8	C-4'	81.7		

<sup>a</sup>Valores en ppm relativos al TMS, en DMSO-*d*<sub>6</sub> (figura 9)

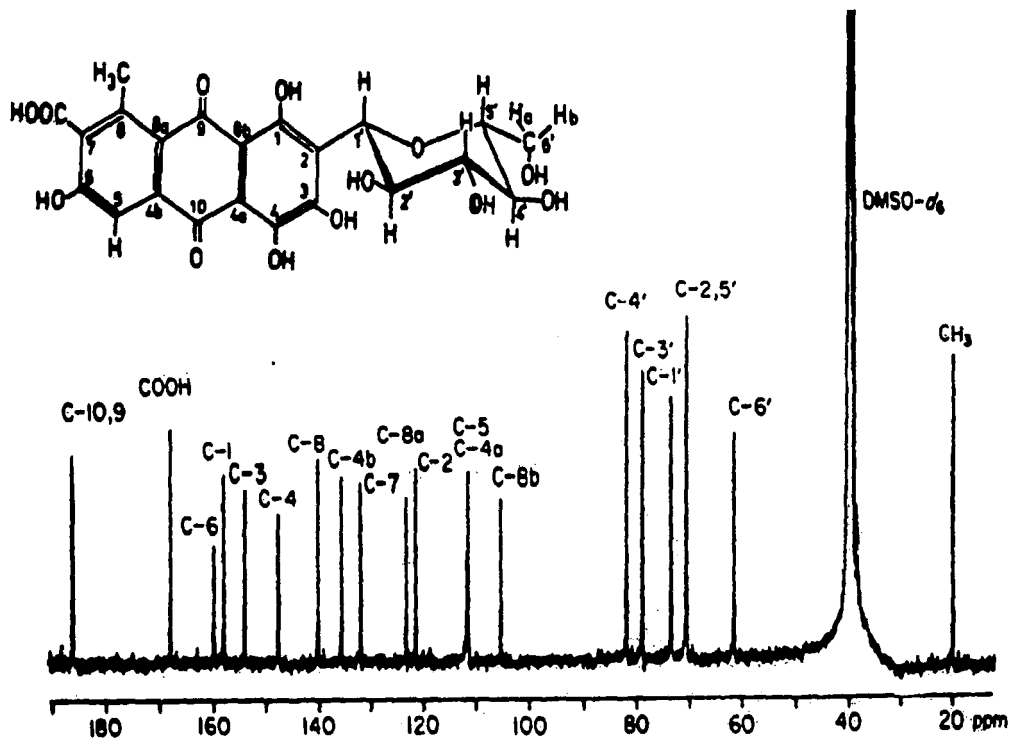


Figura 9. Espectro de RMN- $\text{C}^{13}$  100.6 MHz de ácido carnínico en DMSO- $d_6$ <sup>66</sup>

Al siguiente año, 1986 Schwing-Weill determino las constantes de ionización (pKa) por un método espectrofotométrico con una solución de hipoclorito de sodio  $10^{-2}$  M y son las siguientes: 2.91, 5.62 y 8.3. Estas corresponden respectivamente a la ionización del grupo carboxilo en la posición dos del anillo de antraquinona, y de los grupos fenólicos en las posiciones 3 y 8 de la fig. 9<sup>65</sup>.

Cuatro años después en 1990 Gibaja midió las distancias interplanares del carmín por medio de difracción de rayos X estos índices indican la presencia de una estructura macromolecular poli magnética. La medida de la emisión óptica indica la presencia de Aluminio, Calcio, Sílice, Sodio, Magnesio, Fósforo, Cobre, Hierro y Manganeso<sup>66</sup>.

#### 4.4 Estudios sobre las propiedades redox del ácido carmínico

En 1949 Howell y Stone hicieron estudios polarográficos con diferentes antraquinonas utilizando buffers de pH de 9-12, en estos estudios se detecto la formación de una semiquinina que se estabiliza con los componentes del buffer como boratos o fosfatos<sup>67</sup>.

Hasta 1978 Wulf y Luettschwager midieron los cambios en la movilidad electroforética de la  $\beta$ -2-glicoproteína lo cual demostró interacción entre el ácido carmínico y la glicoproteína<sup>68</sup>.

Mas tarde en 1982 Ohkura, realizó la clasificación de colorantes con una prueba de microanálisis electrónico separando en tres grupos a los colorantes naturales. Esta prueba puede verse afectada por impurezas como el Sodio, Azufre, Cloro, Potasio etc.<sup>69</sup>.

Baykut y Atun en 1989 determinaron los potenciales estándares redox de algunas sustancias orgánicas como el ácido carmínico. Con los datos obtenidos determinaron las ecuaciones posibles de las reacciones redox para cada una de las sustancias utilizadas<sup>70</sup>.

Al año siguiente 1990 Li, Nanqiang y Min utilizando soluciones buffer de acetatos pH = 4.4 e hicieron un barrido polarográfico al cual le adicionaron Sc (III), haciendo que la adsorbidad del ácido carmínico disminuyera, esto se observa en la altura del pico. La disminución de la altura del pico es directamente proporcional a la concentración de Sc<sup>71</sup>.

Cuatro años después en 1994 Wang y col. determinaron carmín utilizando un barrido voltamétrico a un pH = 8.7. El pico del potencial fue obtenido a  $-0.51$  V. Este método puede ser utilizado para determinar carmín en alimento o en tabletas recubiertas<sup>72</sup>.

En este mismo año Weiss y Carlson utilizaron ácido carmínico con materiales electroreológicos los cuales no se vieron afectados y producen un efecto visual estético para una variedad de aplicaciones<sup>77</sup>.

Así mismo en 1994 Atun y Topac editaron un reporte para el uso de la reducción polarográfica del ácido carmínico para comparar la actividad en alcoholes<sup>74</sup>.

Posteriormente en 1995 Rasimas y Blanchard realizaron una investigación de las propiedades electrónicas del ácido carmínico y otras moléculas cromóforas, la información obtenida podrá ser utilizada para entender las propiedades espectroscópicas estáticas y dinámicas de esta molécula<sup>75</sup>.

Al año siguiente 1996 Watanabe y Hasegawa desarrollaron un método de electroforesis capilar para analizar pigmentos de cochinilla en alimentos el cual fue reproducible<sup>76</sup>.

Xu y col. en 1997 desarrollaron un método para la determinación de carmín utilizando un método oscilopolarográfico basado en la naturaleza reductora del  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ . Este método se aplicó con éxito en la determinación de carmín en alimentos<sup>77</sup>.

En 1998 Weiss y Ferrar patentaron un recubrimiento para fotografía en el cual se incluía ácido carmínico, un complejo de un polímero y un acarreador de carga que funcionan como un elemento generador de carga eléctrica<sup>78</sup>.

En el año 1999 Carbo y Carbo desarrollaron un método analítico utilizando métodos voltamétricos basado en la modulación de la respuesta electroquímica. Esto se aplicó para la identificación de resinas terpénicas y algunos colorantes como el carmín<sup>79</sup>.

También en 1999 Berzas y Guiberteau realizaron la separación de siete colorantes diferentes entre ellos el carmín, utilizando un método de electroforesis capilar el método puede ser aplicado en alimentos y bebidas. Los datos obtenidos fueron comparados con un método de cromatografía líquida<sup>80</sup>.

**Las propiedades oxido-reductoras del AC están siendo utilizadas, principalmente para la cuantificación de este en muestras comerciales, así como en el análisis de otros metales.**

#### 4.5 Estudios toxicológicos del ácido carmínico y sus derivados.

En 1969 Schwuger y Juentgen realizaron estudios de cinéticas de adsorción y equilibrio de diferentes compuestos orgánicos solubles en agua del río Rhin dentro de los cuales se encontraba el ácido carmínico, a una concentración de  $5.3 \times 10^{-5}$  M utilizando cuatro diferentes tipos de carbón activado. Se midieron espectros en ultravioleta para determinar la concentración antes y después de la adsorción; se encontró que para adsorbatos con un peso molecular menor a 144 tienen un valor en tiempo de una a doce horas. La difusión en carbón activado para adsorbatos con un peso molecular mayor a 144 tienen un valor de 50 horas. La diferencia entre los cuatro tipos de carbón activado no es significativa. Los compuestos estudiados representan una fuente de contaminación en aguas residuales<sup>81</sup>. Posteriormente Buchholz y Krueckels en 1977 determinaron la cinética de adsorción del 2,4 - diclorofenol y ácido carmínico en soluciones acuosas sobre cuatro diferentes muestras de carbón activado con tamaño de partículas diferentes. La dependencia de la cinética de adsorción con el tamaño de partícula pudo ser correlacionada únicamente para ácido carmínico este trabajo fue realizado para la purificación de aguas residuales<sup>82</sup>.

Diez años después en 1979 Sako, Kobayashi y Taniguchi estudiaron la toxicidad de catorce colorantes naturales ampliamente utilizados como aditivos en alimentos utilizando como modelo al *Paramecium caudatum*, el ácido carmínico es tóxico para el pez. Para inhibir el efecto toxico se utilizo aminopeptidasa, fosfatasa y estearasa ácida y su efecto se correlacionó con la supervivencia del *Paramecium caudatum*.<sup>83</sup>

Cinco años mas tarde en 1984 Wasik estudió el efecto de la concentración de una suspensión de carmin sobre la velocidad de flujo citoplasmático y la velocidad de formación de vacuola alimenticia en células de *Paramecium bursaria*. El resultado sugiere que existe una correlación entre estas dos actividades. Al aumentar la concentración del ácido carmínico hay una aceleración del flujo citoplasmático lo que explica como es el efecto tóxico<sup>84</sup>.

Okamura, Minami y col. en 1990 estudiaron la fermentación anaeróbica en aguas residuales y cómo la adición de ácido carmínico u otros pigmentos inhibía el crecimiento de bacterias por la reducciones de iones sulfatos en la presencia de metano, esto previene la corrosión producida por ácido sulfhídrico en las tuberías de acero<sup>85</sup>.

Para 1992 Anderson y Cooling patentaron un método para inhibir la producción de sulfito con ácido carmínico esto previene la alcalinización de suelos utilizados para la agricultura, por ejemplo, en el cultivo de arroz uno de estos microorganismos que se inhibe es el *Desulfovibrio desulfuricans*<sup>86</sup>.

En este mismo año Belote, Chagas y Durrant, estudiaron la degradación del ácido carmínico en aguas de efluentes industriales por el *Phanerochate chryso sporium* y *Pleurotus sajor caju*, ambos hongos presentan similar decoloración al determinarse por espectroscopia; esta decoloración se debe a la actividad de enzimas lignolíticas presentes en los cultivos<sup>87</sup>.

Investigadores Japoneses realizaron pruebas de toxicidad del AC y otros colorantes usados en alimentos con *Artemia salina* el extracto de cochinilla resulto toxico en *Artemia salina*.<sup>88</sup>

Por otro lado otros investigadores Japoneses realizaron estudios de Toxicidad por trece semanas de una administración simultanea de cochinilla y Alumbre de potasio en ratas ningun sintoma toxico o muerte ocurrio en cualquiera de los grupos tratados.<sup>89</sup>

Todo parece indicar que el AC. tiene un efecto tóxico en bacterias y en larvas del *Paramecium caudatum*, y *Artemia salina* no así en algunos hongos y animales superiores (incluido el hombre).

#### 4.6 Relación del ácido carmínico con el cáncer.

Fue muy importante realizar una búsqueda de información mas detallada y actualizada sobre este tema ya que en 1955 apareció un artículo sobre una posible inducción de actividad carcinogénica del AC<sup>90</sup>. para 1960 se realizan estudios en alimentos que contienen el colorante de la grana cochinilla, como aditivo, utilizando microorganismos, no se encontró actividad carcinogénica.<sup>91</sup> En 1962 aparecen referencias relacionadas con estudios en los cuales se muestran datos de inhibición de células cancerosas por el ácido carmínico.<sup>92, 93</sup>

En los años 1970 y 1971 aparecen citas de su actividad antineoplásica sobre tumores de Jensen y preparados de bismuto con efecto antitumoroso. En 1976 y 1978 se menciona su actividad mutagénica

valorada con microsomas de Salmonella<sup>94</sup>. En 1979 se evalúa nuevamente su actividad mutagénica utilizando ensayo de Salmonella y también se realizan reacciones antitumorales entre ácido carmínico con DNA<sup>98, 99, 100</sup>.

En 1980 se realizaron pruebas para medir su efecto genotóxico y su efecto en la ruptura cromosómica<sup>101, 102, 103</sup>. En el año 1981 se presentan las primeras investigaciones donde se trata de demostrar su efecto como agente para combatir cáncer tanto en cultivos de células humanas como en células de ratones<sup>104</sup>. En 1983 se investigó su efecto sinergista con agentes anticancerosos; hidroxilasa y guanilasa, también su participación dentro de preparados farmacéuticos para el tratamiento de diferentes formas de cáncer<sup>105</sup>. En referencias de 1987 y 1988 se mencionan estudios relacionados con su posible mutagenicidad y teratogenicidad<sup>106 - 109</sup>.

En el año de 1990, investigadores Rumanos reportaron que una mezcla de 0.5% de ácido carmínico y 1.4% de ácido láctico tiene un efecto antitumoral en ratas que presentaban sarcoma de Jensen. Un mL de la mezcla se administró en forma intratumoral después de dos semanas de que los tumores tenían el tamaño de una avellana. Un tratamiento simple inhibió el crecimiento del tumor resultando una ulceración de éste a través de la piel y su posterior eliminación<sup>110</sup>.

En 1990 se menciona que su actividad anticancerosa está relacionada con la inhibición de la actividad de cierto tipo de virus. 1992 se presentan resultados de estudios carcinogénicos en ratones demostrando que no tiene tal efecto, también se reportan estudios de genotoxicidad<sup>111</sup>.

El complejo de ácido carmínico con  $Cu^{+2}$  inhibe el crecimiento de células de Sarcoma 180 y de Leucemia L1210, in vivo y in vitro. La relación del complejo AC /  $Cu^{+2}$  es de 1: 6. Además se sabe que los complejos de drogas con cobre(II) están asociados con el DNA para formar complejos ternarios Cu(II)-Antraquinona-DNA. Todo parece indicar que la función del cobre es unir las drogas de antraquinona con el DNA y posterior degradación de éste.<sup>112</sup>

En 1993 se realizaron estudios mutagénicos para Clorofilin y como compuestos planares policíclicos inhibían esta actividad. En 1994 se realizan nuevamente estudios de carcinogenicidad en ratones y donde se localiza la actividad del ácido carmínico en combinación con poly r(A-U).<sup>113</sup>

En 1999, se reporta que la combinación de ácido carmínico con protein/Tirosin kinasa se utiliza para la quimioprevención de cáncer y se observa que esta combinación, así como las antes mencionadas mejoran su actividad antineoplásica del compuesto<sup>114</sup>.

Desde que iniciaron las primeras investigaciones en la búsqueda para determinar su efecto carcinogénico, se puede observar que realmente tiene un efecto potencial pero como anticanceroso.

El AC es un nuevo compuesto citostático. Esta conclusión se obtuvo por medio de un programa de computadora para la selección de compuestos, la cual se basa sobre la Conectividad Molecular, un acercamiento topológico al estudio estructural molecular. Algunos de los compuestos seleccionados por medio de éste programa son bien conocidos como antibióticos, sin embargo el AC es inocuo. El AC puede ser considerado como el primero de un nuevo tipo de compuestos con actividad citostática. Estos resultados son

interesantes por dos razones: primero, nuevos fármacos potenciales con actividad anticancer de baja toxicidad pueden mostrar una posible terapia, y segundo, la versatilidad de la topología para la evaluación de mecanismos farmacológicos de acción.<sup>115</sup>

Con todo lo dicho anteriormente, se puede decir que el AC no es cancerígeno sino todo lo contrario. Además su actividad anticancerígena puede aumentar con la incorporación de otras sustancias.

Obviamente la actividad anticancerígena del AC está relacionada con su estructura antraquinoidé, semejante a la Doxorubicin antraciclina y a la daunomicina, fármacos con actividad anticancer.

Sec-Cheng y Cheng dieron a conocer en 1970 que la estructura triangular N-O-O<sup>116</sup>(figura 11). Es común de entre un gran número de agentes antileucémicos. En base a ésta observación, Adamson<sup>117</sup> sugirió la eliminación del amino azúcar a partir de la sustancia anticáncer, adriamicina y daunomicina (figura 12

Ambas contienen la estructura triangular característica, pero retienen el grupo funcional amino a una distancia apropiada a partir de los átomos de oxígeno. Así, el rasgo farmacofórico triangular original puede mantenerse intacto pero la cardiotoxicidad molesta de éstas antraciclina, las cuales Adamson cree es causado por el amino azúcar, puede ser disminuido. Un examen de éstos antibióticos de antraciclina indicaron que el rasgo estructural N-O-O puede aún retenerse igual con la eliminación adicional de la porción de anillo tetrahidro de seis miembros a partir del sistema de anillos aglicon antraciclina. Lo que queda en la estructura resultante es una cadena lateral conteniendo un grupo amino unida sobre un anillo de antraquinona (9,10-antracendiona). Este concepto originó la estructura de Ametantrona(figura 13), un colorante usado como tinta en lapiceros de punta esférica, el cuál mostró actividad antineoplástica<sup>118</sup>. Por la incorporación de dos grupos oxhidrilo ( para introducir dos conjuntos de farmacóforos triangulares N-0-0).

Cabe mencionar que el AC también posee los dos grupos oxhidrilo en la misma posición que la Mitoxantrona.

La Mitoxantrona (figura 14)<sup>119-122</sup> posee significativa actividad contra el cáncer. Muchos análogos de ésta sustancia han sido sintetizados y estudiados, los cuales han presentado varios grados de actividad biológica<sup>119</sup>. La importancia del grupo funcional amino en la Mitoxantrona ha sido afirmado por el hecho de que el remplazamiento del átomo de nitrógeno estratégico sobre la cadena lateral por azufre, oxígeno o átomos de carbono resulta en una total nulificación de la actividad antineoplástica<sup>118</sup>. La sal diclorhidrato de la Mitoxantrona preparada subsecuentemente posee actividad similar a la mitoxantrona como era de esperarse<sup>118</sup>.

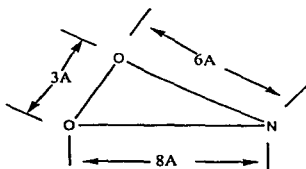


Figura 11. Estructura de See-Cheng y Cheng (Farmacoforo)



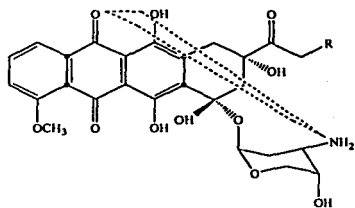


figura 12 Anticancerígenos de Adriamicina (R=OH) y Daunomicina (R=H)

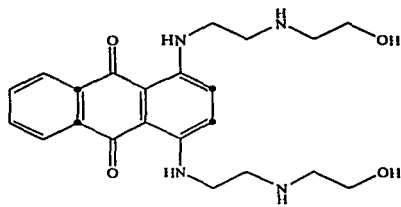


figura 13 Ametrantrona compuesto con actividad Antineoplasica

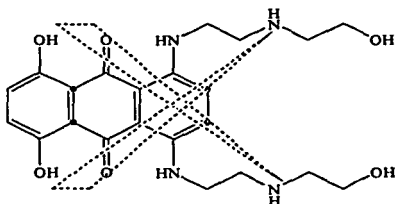


figura 14 Mitoxantrona

En contraposición a la síntesis de antibióticos de antraciclinas, la síntesis de análogos a la mitoxantrona a partir del AC pudiera ser una opción mas barata ya que éste se extrae de la cochinilla .

Una hipótesis que se plantea en este trabajo monográfico es la siguiente:

Si se incorpora una cadena debido a la similitud estructural del ácido carmínico con sustancias anticancerígenos como la mitoxantrona, en este trabajo monografico se propone la síntesis de análogos a la mitoxantrona a partir del ácido carmínico para aumentar la actividad anticancer de éste.

#### 4.7 Función del ácido carmínico en la grana cochinilla.

En 1965 Clarke y Shepherd utilizaron diferentes compuestos entre ellos al ácido carmínico para hacer maduración rápida en *Heterodera shachtii* la mayoría de estos agentes probados son oxidantes no muestran una correlación entre el potencial redox con la actividad de maduración , pero si una relación entre la actividad-estructura<sup>123</sup>.

Eisner y Nowicki en 1980, hicieron experimentos en los cuales se observa cómo el ácido carmínico, es un potente agente deterrente a las hormigas tal como *monomorium destructor*. Este fenomeno puede ser indicativo de una función natural del compuesto, el cual ha evolucionado en la grana cochinilla como una arma en contra de la depredación. Por otra parte un predador descrito como *Laetilia coccidivora* (larva de oruga), no es repelida por el ácido carmínico y se alimenta de grana cochinilla fig. 16. Esta larva tiene por

costumbre el utilizar al ácido carnínico con un propósito para defenderse de otros depredadores. Se utilizaron soluciones de ácido carnínico del orden de  $10^{-4}$  a  $10^{-1}$  M, para los estudios con hormigas<sup>124</sup>.



Figura 15 *Monomorium destructor*. Especie de hormiga que es repelida por el ácido carnínico



Figura 16 *Laetilia coccidivora* depredador del insecto grana cochinilla

Para 1994 Eisner y Ziegler estudiaron el mecanismo de defensa en artrópodos con sustancias adquiridas como el ácido carnínico<sup>125</sup>. Las larvas de dos insectos, un escarabajo (*Hyperaspis trifurcata*) y una mosca (*Leucopis* sp.) alimentadas con insecto de cochinilla se apropian de una defensa química, el ácido carnínico, con la finalidad de protegerse a ellas mismas. *H. Trifurcata* fig. 18. descarga la sustancia en gotas rojas que emite cuando se le molesta, fig. 18. *Leucopis* sp. eyecta el compuesto en un fluido rectal, fig. 19 las hormigas son repelidas por estas defensas, esto es comparable al mecanismo de defensa descrito para un tipo de oruga (*Laetilia coccidivora*). fig 17 el fluido defensivo de las tres larvas contiene ácido carnínico en un rango de concentración del 0.2 al 6.2 %. Se sabe que algunos insectos se apropian de sustancias defensivas de plantas, pero insectos que adquieren defensas químicas de fuentes animales son relativamente raros<sup>124</sup>.

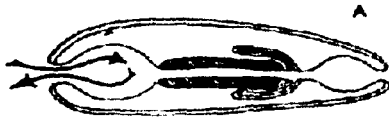


Figura 17 Aspecto de *Laetilia coccivora* que descarga ácido carmínico de forma oral

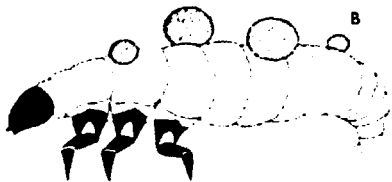


figura 18 Aspecto de la *Hyperaspis trifurcata* que descarga ácido carmínico en la forma de reflejo dorsal

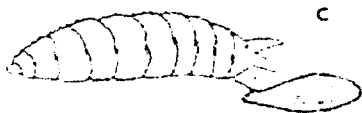


Figura 19 Aspecto de *Leucopis sp* que descarga AC en forma anal.

En 1998 Portillo y Viguera, realizan una investigación bibliográfica sobre los predadores de la grana cochinilla sobre los que el AC posiblemente no tiene algún efecto esta información se muestra en la tabla 7<sup>125</sup>.

La función biológica del AC en la cochinilla es como deterrente en algunos depredadores como las hormigas, no así en otro tipo de depredadores

Table 7. Predadores de *Dactylopius coccus* encontrados en varios estados de México<sup>124</sup>

Orden, Familia y genero Nombre científico	Nombre común
Lepidoptera: Pyralidae <i>Laetilia coccidivora</i>	gusano telero arrocito
Diptera: Syrphidae no identificado	Gusano tambor
Neuroptera: Hemerobidae <i>Symphorobius</i> sp.	Gusano aguja
Coleoptera: Coccinellidae <i>Hyperaspis</i> sp. <i>Chilocorus</i> sp.	Catarina
Otras larvas no identificadas	Desconocido

## 5-CONCLUSIONES

En este trabajo monográfico de actualización se llevó a cabo una revisión en la publicación Chemical Abstract sobre el estado tecnológico actual del ácido carmínico y sus aplicaciones no tradicionales.

Con el análisis de información se llegó a lo siguiente:

-El estado tecnológico del ácido carmínico se encuentra actualmente en su máxima expresión.

-El 80 % de las publicaciones corresponden al uso del Acido Carmínico como colorante, en el análisis de productos comerciales y como reactivo analítico, el 20 % restante trata sobre aplicaciones poco comunes (por ejemplo en Medicina).

-En el campo de la medicina el Acido Carmínico se ha utilizado para disolver cálculos renales, actividad como analgésica , actividad cardiovascular y principalmente contra el cáncer.

-El ácido carmínico es anticancerígeno. Su actividad puede aumentar con la incorporación de otras sustancias

En este trabajo monográfico se plantea la siguiente hipótesis:

Si se incorpora una cadena lateral que contenga el grupo funcional amino en el AC, de tal manera que presente el fármacóforo triangular N-O-O, entonces la actividad de este derivado presentaría mayor actividad anticancerígena que el AC.

Existe poca información sobre los métodos de extracción y purificación del ácido carmínico

La función biológica del ácido carmínico en la cochinilla es como deterrente en depredadores tales como las hormigas. Esta función pudiera tener aplicaciones para el control de ciertas plagas .

Por otro lado, también se muestra información sobre algunas propiedades del ácido carmínico, tales como espectroscópicas redox y toxicidad.

La búsqueda de tesis bibliográfica realizadas en México con tema "grana cochinilla" o ácido carmínico muestran principalmente investigaciones relacionados con la comercialización y/o cultivo del insecto. De un total de 22 tesis, solo una esta relacionada con medicina y esto data del año 1928.

Las direcciones electrónicas ofrecen principalmente la venta del colorante con diferentes calidades, así como ofrecer capacitación en el cultivo del insecto grana cochinilla. Solo una de las direcciones electrónicas ofrece libros y artículos científicos.

Para facilitar consultas posteriores en el Chemical Abstract sobre el tema grana cochinilla, se creó un banco de información, disponible en disco compacto, el cual incluye todas las referencias. localizadas en esta publicación con la siguiente información; año de publicación, volumen, numero de localización, autor(s), país, título del artículo y referencia de donde se publicó.

Además de los usos como colorante que se le da al ácido carmínico se puede observar que existen nuevas áreas de aplicación específicas.

**"El ácido carmínico es un viejo colorante con una nueva aplicación : Anticáncer"**

## **6.-BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Kirk-Othmer, Zuckerman S., Senackerrib., "*Enciclopedia of Chemical Thecnology*", Interscience Publishers Inc., Vol. 6, pag. 567.
- 2.- Miguel Jerónimo Suárez y Núñez *Arte de teñir las lanas, sedas. Hilo y algodón* Tomo I Memoria XIII Sobre el modo de criar la cochinilla o grana de América hacer su cosecha, abogarla etc. Imprenta de Pedro Marin Madrid 1779.
- 3.- Eduardo Noguera, "*Invertebrados en culturas prehispánicas*", en *Anales de Antropología*, pag. 135.
- 4.- France V. Scholes y Lanor B. Adams, "*Información sobre los tributos que los indios pagaban a Moctezuma. Año 1554*" (Documentos para la historia del México Colonial, IV), México, Jose Purrua e hijos, Sucs., 1957.
- 5.- Barbro J. Dahlgren, "*La grana cochinilla*", Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, 1963 pag. 14.
- 6.- Fleming Stuart, "El cuento de la Cochinilla; cultivo del insecto en el mundo Prehispánico. Segundo Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional de Tuna y Cochinilla. Diciembre de 1988, Ayacucho, Perú.
- 7.- Henry George Ward, "*México en 1827*", p. 75.
- 8.- Idem (2), ff. 134-240
- 9.- Archivo General de la Nación, Sección de Alcabalas del Archivo Histórico de Hacienda.
- 10.- Idem (2), ff. 104.
- 11.- Alzate y Ramírez Jose, "La Naturaleza" (Sociedad Mexicana Historia Natural) tomo 6 1882-1884 p. 296-297
- 12.- Idem (11) op. cit., p. 293-294
- 13.- Idem (11) op. cit. Pp 14-21.
- 14.- Idem (11) op. cit. Pp 15-19.
- 15.- Brian Hamnett, *Política y comercio en el sur de México. 1750-1821*, pag. 92
- 16.- Contreras Sánchez Alicia del Carmen, *Capital Comercial y colorantes en la Nueva España segunda mitad del siglo XVIII*, Ed. Colegio de Michoacán 1996 p. 37
- 17.- Héctor Pérez Brignoli, "*Historia General de Centroamérica, de la ilustración al liberalismo, 1750-1870*", tomo III.
- 18.- Idem 16 p. 35.
- 19.- Idem 16 p. 38
- 20.- Antonio García-Baquero González. *Cádiz y el Atlántico (1717-1778)* pp. 273-274.
- 21.- Idem 6 p. 20



- 22.- Borrer D. J. et al. "An Introduction to the study of insecta, 4<sup>th</sup> Edition, Hoit, Richart and Winston, New York, 1976, pp. 286-322.
- 23.- Marín, L. R. y Cisneros V. F. "Biología y morfología de la cochinilla del carmín, *Dactylopius coccus* o. costa (Homóptera-Dactylopiidae)", Revista peruana de entomología, vol. 20, 1977, No. 1, pp. 115-116.
- 24.- Idem 23 pp. 116-119
- 25.- Piña L. I. "La Grana o Cochinilla del nopal", Monografía No. 1 LANFI, Publicaciones de los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial, México 1997, pp. 28-29.
- 26.- Marmion D. M., Handbook of U. S. Colorants Foods, drugs, cosmetics and medical devices, Third edition, Ed. John Wiley & Sons, Inc; USA. 1991.
- 27.- The Merck Index. Eleventh Edition. Merck & Co. Inc. Rahway N.J. USA, 1989
- 28.- Food and Drug Administration (FDA), USA.
- 29.- Windholz, M., The Merck Index 10<sup>th</sup> Edition. Ed, Merck and Co. Rahway NJ. 1983.
- 30.- Aldrich (02), Buckingham (05), Sax(47), Windholz(62)
- 31.- Chemical Abstract 91, P120487p (1999).
- 32.- Chemical Abstract 47, 263c (1953).
- 33.- Chemical Abstract 130, 65475f (1999).
- 34.- Chemical Abstract 97, P120487p (1982).  
Chemical Abstract 98, P83890q (1983)
- 35.- Chemical Abstract 121, 169761b (1994).
- 36.- Chemical Abstract 109, 185164s (1998).
- 37.- Chemical Abstract 93, 198681j (1980)
- 38.- Chemical Abstract 3, 2163 (1909).
- 39.- Chemical Abstract 3, 2431<sup>7</sup>(1909)
- 40.- Chemical Abstract 4, 186 (1910)
- 41.- Chemical Abstract 6, 627 (1912).
- 42.- Beck . M. *Biochem Z.* 239, 235 - 42 (1931)
- 43.- Chemical Abstract 25 6001<sup>6</sup>(1931)
- 44.- Chemical Abstract 27 3259<sup>9</sup>(1933)
- 45.- Chemical Abstract 29 5430<sup>9</sup>(1935)

- 46.- Chemical Abstract 62 5237a(1965)
- 47.- Chemical Abstract 75P50419n(1971)
- 48.- Chemical Abstract 72 P 21565t(1972)
- 49.- Chemical Abstract 89 76331s(1978)
- 50.- Oviedo G. Gibaja A. Lourdes D. *Bol. Soc. Quim: Peru* Vol. 43 (3), 133-138 (1977)
- 51.- Lloyd A. G. *Food Chem.* Vol. 5 (1) 91-107 (1980).
- 52.- Fiecchi A. Anastasia G.M. Pierluigi G. *J. Org. Chem* 46(7)1511 (1981)
- 53.- Chemical Abstract 116 P236085w(1992)
- 54.-Allevi, P.Anastasia M. *J. Chem. Soc Perkin Trans I* 575 -582 (1998)
- 55.-Thomson R.H. *Naturally Occurring Quinonez* Academia Press, New York 458 (1971)
- 56.-Dimrotho. Fielcr *Justus Liebigis Ann. Chem.* 1916, 411, 315.
- 57.-Schmidt P, Gunther H: *Org. Magn. Reson.*, 22, 446 (1984)
- 58.Allevi P, Anastasia M., Ciuffreda P, Tiecchi A, Anatanio S, Bingham S. Muir M. Tyman *J. Chem. Soc., Chem. Commun* (18) 1319 -20 (1991).
- 59.- Chemical Abstract ,20. 160 (1926).
- 60.- Chemical Abstract ,32. 6579<sup>3</sup> (1938).
- 61.- Chemical Abstract ,50. 9940f (1956).
- 62.- Jalkus, C.-J. *Indian Chem. Soc.* 37, 730(1960), Kiel, E. G. y Heertjes, P. M. *J. Soc. Dyers Col.* 79, 21-27 (1963a).
- 63.- Bhatia S. B. y Venkatmaaman *Indian J. Chem.* 83,1023-35 (1964)
- 64.- Schmitt P Günther H. *Organic A <sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C NMR study of Carminic Acid. Magnetic Resonance* 22 7 1984
- 65.- Chemical Abstract ,105. 126518e (1986).
- 66.- Gibaja Lourdes D. Aldana *Bol. Soc. Quim.*54 (2), 83-8(1988)
- 67.- Chemical Abstract 43 2521a(1949)
- 68.- Chemical Abstract 89 2524k(1978)
- 69.- Chemical Abstract 97 195299n(1982)
- 70.- Chemical Abstract 110 221315y(1989)
- 71.- Chemical Abstract 112 68970c(1990)

- 72 Chemical Abstract 121 132494r(1994)
- 73.- Chemical Abstract 120 11510p(1994)
- 74.- Chemical Abstract 120 216407g(1994)
- 75.- Chemical Abstract 122 10393g(1995)
- 76.- Chemical Abstract 125 245902y(1996)
- 77.- Chemical Abstract 127 204576t(1997)
- 78.- Chemical Abstract 128 68481z(1998)
- 79.- Chemical Abstract 131 271410e(1999)
- \*80.- Chemical Abstract 130 167317y(1999)  
Chemical Abstract 130 152682q(1999)
- 81.- Chemical Abstract 70, 22816t (1969).
- 82.- Chemical Abstract 86, 8327h (1977).
- 83.- Chemical Abstract 90, 136344f (1979)
- 89.- Chemical Abstract 101,3772t (1984).
- 90.- Chemical Abstract 112, 220352n. (1990)
- \*91.- Chemical Abstract 116, 148128g (1992).
- 90.- Chemical Abstract 49, 9796d (1955)
- 91.- Chemical Abstract 54, 16681b (1960)
- 92.- Chemical Abstract 57, 7845f (1962)
- 93.-Chemical Abstract 57, 7749b (1962)
- 94.- Chemical Abstract 73, P59307r (1970)
- 95.-Chemical Abstract 74, 11795s(1971)
- 96.- Chemical Abstract 85, 117527y (1976)
- 97.-Chemical Abstract 88, 69649c(1978)
- 98.- Chemical Abstract 91, 187631a(1979)
- 99.-Chemical Abstract 91, 73249b(1979)

- 100.-Chemical Abstract 91, 117505p(1979)
- 101.- Chemical Abstract 93, 198681j(1980)
- 102.- Chemical Abstract 93, 237073j(1980)
- 103.-Chemical Abstract 92, 87899w(1980)
- 104.- Chemical Abstract 94, 151576j(1999)
- 105.- Chemical Abstract 98, 40608j(1983)
- 106.- Chemical Abstract 107, 95497g(1987)
- 107.-Chemical Abstract 108, 217568z(1988)
- 108.-Chemical Abstract 108, 93247x(1988)
- 109.-Chemical Abstract 108, 93249z(1988)
- 110.- Chemical Abstract 112, 131994f(1990)
- 111.- Chemical Abstract 113, 70749b(1990)
- 112.- Chemical Abstract 122, 23296c(1995)
- 113.- Chemical Abstract 121, 151008b(1994)
- 114.- Chemical Abstract 130, 162735y(1999)
- 115.-J.Galvez M.J.Gomez *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 6 19 2301-2306, (1996)
- 116.- Zee Cheng & Cheng C.C., *J. Pharmaceutical Sci.*, 59, 1630, (1970).
- 117.- Adamson, R.H. *Cancer. Chemothera p. Rep.*, 58, 293, (1974)
- 118.- Willian O. Foye *Cancer Chemotherapeutic Agents*. ACS. Profesional Refer. Washingto, D.C 243-257 (1995)
- 119.-Zee – Cheng . R.K Y Chang . C.C.J. *Med. Chem* 1978, 21, 291
- 120.-Cheng. C. C. Zee – Cheng. R. K. Y Narayaman V.L. Ing. R. D. Paull, K. D: *Trends Pharmacol Sci* 1981,2,223
- 121 *Drugs Future* 1983, 8, 229
- 122.- Chong, C.C. ;Z binden ,Zee-China, R. K. Y. *J. Pharmaceutical Sci.*, 68, 3933, (1979).
- 123.-C. Ab. 8172 62 1965
- 124.-Eisner T. Nowicki S. *Science*, 208, 30 May 1980
- 125.-Eisner T. Ziegler R. *Experientia* 50 610 – 615 (1994)
- 120.- Portillo. M. Viguera, *Memorias del Primer Congreso Internacional de Grana Cochinilla y Colorantes Naturales* , 37-38 Oaxaca México.

## **7. ANEXOS**

Anexo A

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1908/ 2	Cochinilla	Colorante	Cochinilla y sus substitutos	1190
1909/ 3	Acido carmínico	Síntesis	Síntesis de ácido carmínico	2163
	Acido carmínico	Síntesis	Alquilación de ácidos carmínicos	243
1910/ 4	Carmin	Síntesis	Obtención del carmin a partir del ácido inosinoico.	186
	Cochinilla	Análisis	Características histológicas de la cochinilla	234
1912/ 6	Cochinilla	Síntesis	Substancias relacionadas a la cochinilla y ácido carmínico, síntesis.	627
1913/ 7	Cochinilla	Análisis	Naturaleza y estructura de la cochinilla	3230
	Acido carmínico	Síntesis	Preparación de	3479
	Cochinilla	Análisis	Evaluación del material colorido de cochinilla y de carmin	45
1914/ 8	Carmin	Medicina	Eliminación del carmin inyectado por vía intravenosa y azul de tripan en el ojo.	1146
	Carmin	Medicina	Empleo del carmin en el diagnostico gastrointestinal	722
	Acido carmínico	Síntesis	Formulación del ácido carmínico	2384
1916/ 10	Carmin	Colorante	Teñido vital con insectos por carmin soluble	787 <sup>1</sup>
1918/ 12	Cochinilla	Análisis	Características analíticas de la cochinilla amoniacal	460 <sup>2</sup>
1919/ 13	Cochinilla	Colorante	Uso de colorantes orgánicos de relleno para manufactura de lacas	1257 <sup>3</sup>
1920/ 14	Acido carmínico	Análisis	Constitución de, y hexa-acetato	3071 <sup>4</sup>
1921/ 15	Cochinilla	Análisis	Detección en alimentos	903 <sup>6</sup>
	Carmin	Análisis	Monografía para el formulario Nacional de Bélgica	571 <sup>7</sup>
1923/ 17	Carmin	Análisis	Detección en tabletas	1107 <sup>1</sup>
	Carmin	Análisis	Métodos oficiales para ensayos en tabletas.	1301 <sup>3</sup>
	Carmin	Colorante	Teñido vital con, depósitos de hierro en conejos.	2312 <sup>3</sup>
1924/ 18	Cochinilla	Análisis	Detección en la fibra,	754 <sup>2</sup>
1925/ 19	Cochinilla	Otros	Cultivo en Canarias	1950 <sup>8</sup>
	Cochinilla	Otros	Arboles de naranja, tratamiento de invierno.	2256 <sup>6</sup>
1926/ 20	Cochinilla	Colorante	Material colorante de	3015 <sup>1</sup>
	Cochinilla	Análisis	Determinación de, por valor colorido.	160 <sup>8</sup>
1927/ 21	Carmin	Medicina	En tejidos, distribución de por administración de sustancias coloidales.	1491 <sup>8</sup>

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1927/ 21	Acido carminico	Análisis	Constitución de, y tetraacetato.	1127 <sup>5,7</sup>
1930/ 24	Cochinilla	Análisis	Análisis luminiscentes	686 <sup>6</sup>
	Cochinilla	Otros	Insecticidas para uso citricola.	911 <sup>2</sup>
	Cochinilla	Colorante	Aplicación de colorantes naturales.	3904 <sup>9</sup>
	Acido carminico	Síntesis	Síntesis de sustancias relacionadas a cochinilla y ácido carminico.	1388 <sup>5</sup>
	Carmín	Medicina	Depósitos de, en células de túbulos renales, efecto sobre la velocidad de excreción de urea,	3284 <sup>8</sup>
	Carmín	Medicina	Gelatina, preparación e inyección de	1879 <sup>1</sup>
1931/ 25	Carmín	Colorante	Licor carmín.	1949 <sup>9</sup>
	Coccus Cacti	Síntesis	Fermentación por, y su relación con levaduras.	3030 <sup>1</sup>
	Cochinilla	Síntesis	Grasas del insecto Coccus cacti.	6001 <sup>6</sup>
1932/ 26	Cochinilla	Colorante	Coloración con	850 <sup>1</sup>
	Cochinilla	Colorante	Coloración desde hace mucho tiempo hasta nuestra decada..	803 <sup>9</sup>
	Cochinilla	Colorante	Tinturas de cochinilla	4133 <sup>2</sup>
	Carmín	Otros	Monocitosis de, producida por inyección de tinta carmín en músculo de oreja de conejo.	198 <sup>6</sup>
1933/ 27	Carmín	Colorante	Materia de decoloración de, disolvente para,	5893 <sup>9</sup>
	Cochinilla	Colorante	Materia de coloración para	476 <sup>4</sup>
	Cochinilla	Extracción	Extracción de	3259 <sup>9</sup>
	Cochinilla	Otros	Insecticidas para, aceites vegetales usados para combatir la cochinilla.	4017 <sup>1</sup>
	Cochinilla	Otros	Acción insecticida de aceites vegetales usados en tratamiento de invierno en árboles frutales.	4017 <sup>2</sup>
1934/ 28	Cochinilla	Análisis	Anulación, comparación de efecto de varios solventes sobre	569 <sup>8</sup>
	Carmín	Otros	Tesis	1712 <sup>8</sup>
	Acido carminico	Análisis	Espectro UV de algunas sustancias orgánicas.	4313 <sup>1</sup>
1935/ 29	Acido carminico	Síntesis	Síntesis de compuestos relacionados a la cochinilla y ácido carminico.	5430 <sup>8</sup>
1937/ 31	Cochinilla	Análisis	Absorción de y separación en sus constituyentes	8119 <sup>4</sup>
1938/ 32	Acido carminico	Análisis	Fluorescencia de,	6579 <sup>3</sup>
	Acido carminico	Colorante	Preparación de doble tinción de azul-metilen-carmín.	206 <sup>4</sup>
1939/ 33	Carmín	Medicina	Efecto sobre la motilidad gastrointestinal en niños.	5073 <sup>9</sup>

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1940/ 34	Cochinilla	Colorante	Estudio comparativo del licor de carmín y licor cocí.	2133 <sup>r</sup>
	Cochinilla	Medicina	Desintoxicación de plomo.	544 <sup>s</sup>
	Cochinilla	Reactivo analítico	Efecto sobre los fenómenos de Fischer's por algunos colorantes que catalizan oxidación.	7012 <sup>3</sup>
1941/ 35	Cochinilla	Otros	Combate a la peste de la fresa salvaje.	6059 <sup>2</sup>
	Cochinilla	Otros	La acción de la cianida en la peste del te.	6382 <sup>3</sup>
	Cochinilla	Colorante	Como fuente de color y coloración con	3093 <sup>3</sup>
	Cochinilla	Colorante	Firmeza sobre lana de algunos colorantes.	4599 <sup>7</sup>
1942/ 36	Cochinilla	Colorante	Como fuente de color	6349 <sup>1</sup>
	Cochinilla	Colorante	Colorantes Precolombinos comparados con	572 <sup>2</sup>
1943/ 37	Acido carmínico	Colorante	Historia de, uso de, como colorante en Sudamérica,	5145 <sup>9</sup>
	Acido carmínico	Síntesis	Sales, reacción y formación de	1947 <sup>9</sup>
1947/ 41	Cochinilla	Análisis	Absorción por hidrosoluciones.	1907b
	Cochinilla	Reactivo analítico	Indicador para titulaciones oxidimétricas, con NaClO,	7298a
1948/ 42	Acido carmínico	Reactivo analítico	Como reactivo analítico de iones aluminio.	7192i
	Cochinilla	Colorante	Firmeza de colorantes de, sobre lana	1739g
1949/ 43	Acido carmínico	Reactivo analítico	Como indicador oximétrico	8949a
	Acido carmínico	Análisis	Polarografía de,	2521a
1950/ 44	Dactylopius	Otros	Toxicidad comparativa para insecto cochinilla, control de,	3200d
	Dactylopius	Otros	Composición anticriptogámica e insecticida.	P8046b
	Cochinilla	Análisis	Espectro de soluciones de color rojo y amarillo.	8771e
1951/ 45	Cochinilla	Reactivo analítico	Como indicador en determinación de plata	2361h
1953/ 47	Cochinilla	Análisis	En la antigua Sudamérica.	10232c
	Dactylopius	Medicina	Efecto sobre la reacción de la catalasa	12633e
	Dactylopius	Medicina	Efecto sobre pepsina y jugos estomacales	10713d
	Dactylopius	Medicina	Efecto sobre tripsina y jugos intestinales	10713e
	Dactylopius	Otros	Veneno para hormigas en relación a,	263c
	Carmín	Medicina	Influencia de envenenamiento metabólico y celular sobre la fagocitosis in vitro.	11515b



**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

<b>Año/ Vol.</b>	<b>Palabra clave</b>	<b>Area de aplicación</b>	<b>Resumen</b>	<b>Numero</b>
1953/ 47	Carmín	Colorante	Toxicidad para <i>Aspergillus</i> y uso en tinción de bacterias y hongos,	10064i 10065a
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación de ácido bórico	2628I
1954/ 48	Dactylopius	Colorante	Colorantes de, en textiles antiguos de Sudamérica.	6701c
	Carmín	Reactivo analítico	Derivados de boro, espectros de	13526d
	Carmín	Colorante	Tinción de diatomeas con	9480I
	Carmín	Medicina	Excreción en riñón, durante administración de agua	13006b
	Carmín	Colorante	Colorantes del antiguo Perú.	6701c
1955/ 49	Cochinilla	Análisis	Cromatografía de, efecto sobre aminoácidos y sales de sodio	2376h
	Cochinilla	Análisis	Detección de colorantes artificiales en alimentos.	5472d
	Cochinilla	Otros	Reducción de colorantes artificiales por fermentación de levaduras.	6374i
	Carmín	Análisis	En determinación de torio, por colorimetría.	13827a
	Acido carmínico	Medicina	Producción de cáncer por algunos colorantes.	9796d
	Dactylopius	Otros	Agentes pesticidas control de, mezclas AcOH con tartárico para, repelentes.	P2914h
	Carmín	Análisis	Determinación y espectro de aceto-carmín.	9946e
1956/ 50	Carmín	Reactivo analítico	Sensibilización fotoeléctrica, efectos sobre Ag y Tl en halidos por,	16340h
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Productos de reacción con cobre II, hierro III, MO <sub>2</sub> y VO <sub>2</sub> espectros.	5549d
	Cochinilla	Colorante	Disponibilidad de coloración de preparados,	8365c
	Cochinilla	Análisis	Cromatografía de colorantes permitidos en Alemania.	10777a
1957/ 51	Cochinilla	Análisis	Determinación del poder colorante de.	10314a
	Cochinilla	Colorante	Preparación de lacas de, para cosméticos	15839i
	Carmín	Análisis	Química y estructura de, usadas en microscopía.	20771g
1958/ 52	Carmín	Reactivo analítico	Determinación de rafinosa en remolacha de azúcar.	P10618a
	Carmín	Colorante	Tinción de glicógeno con, efecto del amoniaco sobre	2146b
	Cochinilla	Análisis	Cromatografía de colores usados en comestibles.	20594d
1959/ 53	Cochinilla	Análisis	Fluorescencia del polvo de,	1639b
	Cochinilla	Análisis	Detección de, del <i>Coccus Cacti</i> en cromatografía.	19393d
	Cochinilla	Medicina	Farmacología de,	22745i

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

<b>Año/ Vol.</b>	<b>Palabra clave</b>	<b>Area de aplicación</b>	<b>Resumen</b>	<b>Numero</b>
1959/ 53	Carmín	Reactivo analítico	En cristales de hidróxido de cobalto II	P16489h
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de boro	21403i
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Compuestos c-glicósidos, oxidación por	14011g
1961/ 54	Acido carmínico	Otros	Efectos sobre permeabilidad de E. Coli	16681b
	Cochinilla	Medicina	Acción mutagénica de aditivos alimenticios.	16681h
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de boro, y espectro de su complejo B	20648b
	Cochinilla	Análisis	Extracción e identificación en alimentos	19988h
	Carmín	Reactivo analítico	Determinación de boro	18182g
	Carmín	Reactivo analítico	En cristales de hidróxido de cobalto	P25633c
	Cochinilla	Análisis	Determinación en alimentos por cromatografía.	15739a
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Negro de eriocromo y ácido carmínico en la determinación complejométrica de circonio	8465e
1961/ 55	Acido carmínico	Colorante	Coloración en pescado	P9720b
	Carmín	Análisis	Cromatografía de, en tintas y lápiz labial.	1268d
	Carmín	Colorante	Mezclas con pirrolidona y nitrocelulosa coloración con lacas para recubiertas pigmentadas.	P10918i
	Carmín	Reactivo analítico	Complejos con cobre, plomo y circonio	9143g
1962/ 56	Cochinilla	Análisis	Determinación de, en alimentos y papel para envoltura	12039b
	Carmín	Reactivo analítico	En determinación de boro en plantas y aceites,	5054a
	Carmín	Medicina	Fagocitosis de, por carcinoma y fibroblastos,	12129b
1962/ 57	Carmín	Colorante	En tinción de glicógeno para microscopía electrónica	11697c
	Acido carmínico	Medicina	Inhibición de carcinoma y acción bactericida.	7845f
	Acido carmínico	Medicina	Inhibición de carcinoma por, metabolismo del insecto.	7749b
	Acido carmínico	Colorante	Preparación de tinciones,	9960g
1963/ 58	Acido carmínico	Reactivo analítico	En cromatografía y reacciones de color con metales,	13105e
	Acido carmínico	Colorante	Mezclas con ácido ascórbico y glutamato de sodio como colorante de carne	P878d
1963/ 59	Carmín	Colorante	Tinción de cromosomas	10460b
	Cochinilla	Otros	Producción en México	11689d
	Carmín	Medicina	Sensibilidad de Staphylococcus a, actividad bacterial.	7901d
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de boro,	12159b

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1963/ 59	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de boro, sensibilidad de,	10744g
	Acido carmínico	Análisis	Resonancia paramagnética electrónica de,	851e
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Mezclas con EDTA complejos, como indicador quelatométrico.	1063e
	Acido carmínico	Otros	Fertilizantes de fósforo, incremento de la disponibilidad por,	P1050f
1964/ 60	Carmin	Colorante	Para heces marcadas y estudios de digestibilidad	12434a
1964/ 61	Carmin	Análisis	Cromatografía de colorantes.	16190g
	Acido carmínico	Colorante	Fijación para algodón para-aminado, reacción de Man.	8460h
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de boro,	5179e
	Acido carmínico	Medicina	Efecto sobre permeabilidad sobre vasos sanguíneos en peritoneo de ratones.	11214f
1965/ 62	Carmin	Colorante	Migración en coloración de nylon,	2869c
	Acido carmínico	Otros	Efecto sobre huevos de Heterodera shachtii	8171d
	Acido carmínico	Análisis	Polarografía de quinonas en litio líquido.	14181f
	Acido carmínico	Análisis	Estructura de ácido carmínico.	5237a
1965/ 63	Cochinilla	Colorante	Colorantes de, detección en carne	8954f
	Acido carmínico	Análisis	Estructura de, posición del grupo carboxílico.	1726h
1966/ 64	Cochinilla	Colorante	Sales de aluminio en, tinción para radioautografía profunda,	5434h
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de galio,	6078b
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de torio,	6078a
	Carmin	Análisis	Complejos con alimentos proteínicos de soya, hidrólisis por proteinasas,	10002b
1966/ 65	Carmin	Colorante	Tinción de tejidos por,	5854g
1967/ 66	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de molibdeno y tungsteno	25802p
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de uranio, espectro y constante de estabilidad	51959q
1967/ 67	Acido carmínico	Colorante	Laca aluminio-calcio, recubrimiento para tabletas conteniendo,	57259d
	Acido carmínico	Medicina	Reducción de toxicidad, trióxido de arsénio	72048c
	Acido carmínico	Análisis	Cromatografía de, en lacas rojas.	113531a
	Acido carmínico	Colorante	Como colorante para tableta recubierta con azúcar	14825t
	Carmin	Análisis	Análisis de	65389m

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1967/ 67	Carmin	Colorante	Colorante de alimentos y medicamentos	2131a
1968/ 68	Acido carmínico	Medicina	Desintoxicación de quinona por	1729f
	Acido carmínico	Colorante	Identificación y determinación de colorantes en medicinas.	53300h
	Acido carmínico	Colorante	En cosméticos y medicamentos, estándares para,	76972t
1969/ 70	Cochinilla	Colorante	Extracción del colorante para alimentos, estándares para	56376q
	Acido carmínico	Otros	Absorción de, en agua por carbón activado,	22816t
1969/ 71	Acido carmínico	Otros	Absorción de agua, en agua por carbón activado	64515v
	Acido carmínico	Reactivo Análisis	Determinación de boro con carmin.	78034z
1970/ 72	Acido carmínico	Reactivo análisis	Formación de complejos con ácido sulfúrico concentrado entre ácido carmínico, germanio y ácido bórico.	137012m
	Acido carmínico	Análisis	Determinación y evaluación de varios tipos de carmin comercial.	112866e
1970/ 73	Cochinilla	Medicina	Inhibición neoplasmática de, preparados conteniendo bismuto.	P59307r
	Cochinilla	Otros	Control en cítricos con químicos no oleosos.	119580m
	Coccus	Otros	Control sobre frijol	2974b
	Dactylopius Confusus	Otros	Efecto alcalino y ácido de fostatasa en Dactylopius.	116654c
1971/ 74	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de metales preciosos, espectros	60525n
	Cochinilla	Medicina	Inhibición neoplasmática por extracción de	11795s
1971/ 75	Carmin	Medicina	Absorción de, por sistema retículo endotelial, efecto antibiótico sobre,	86932p
	Carmin	Colorante	Mezcla con azúcar, pigmentos solubles en agua para alimentos.	P128663j
	Acido carmínico	Extracción	Extracción de, de cochinilla	P50419n
1972/ 77	Dactylopius Coccus	Extracción	Acido carmínico de.	P21565t
	Dactylopius Coccus	Colorante	Pigmentos conteniendo ácido carmínico, del Coccus Cacti	P63339c
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Extracto, en separación de torio,	42700y
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación fotométrica de molibdeno y fósforo	83205j
	Carmin	Reactivo analítico	Determinación fotométrica de boro en plantas y suelo,	111926v
	Carmin	Análisis	Estructura de	15752q
1973/ 78	Carmin	Colorante	Recubiertas fototermográficas conteniendo poliestire- no y, para grabado con rayo laser	P788172n

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1973/ 78	Acido carmínico	Medicina	Monocitosis inducida por inyección intraperitoneal de, estudio en células sanguíneas de conejo.	81802y
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Oxidación de, nuevos ejemplos de reacciones en ensayos titrimétricos con indicador catalítico.	37577e
1973/ 79	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de boro, fluorométrica	87135a
	Acido carmínico	Análisis	Separación e identificación de, en cápsulas.	35208g
	Acido carmínico	Colorante	Complejos de aluminio (+3), tinción con, mecanismo de efecto mordiente.	63390d
	Acido carmínico	Colorante	Complejos de aluminio, tinción de tejidos afines, determinación de,	144027t
1974/ 80	Carmin	Análisis	Cromatografía de, teñido en relación a,	142564n
	Carmin	Medicina	Complejos de aluminio, inhibición de trombosis por,	10415e
	Carmin	Colorante	Uso de carmin en tinciones específicas de ácidos nucleicos.	45403b
	Carmin	Colorante	Elimina compuestos fotopolimeros conteniendo, para decoración loza cerámica,	P65527y
	Rojo carmin	Colorante	Como indicador fecal en absorción de colesterol	68044z
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Esteres de aminocelulosa modificada por, para separación adsorción de metales,	P97596m
	Acido carmínico	Colorante	Coloración de alimentos con,	P36027e
1974/ 81	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de boro, espectrofotometría	44951n
	Acido carmínico	Análisis	Identificación de, por electroforesis,	134694k
	Acido carmínico	Colorante	Tinción, preparación con hidróxido alcohólico, para mucinas,	87495j
1975/ 82	Carmin	Reactivo analítico	En determinación de boro, en tejidos de planta	94981p
	Acido carmínico	Colorante	Teñido por, núcleo de grano de polen,	1803u
	Dactylopius Confusus	Extracción de,	Cera de,	144744g
1975/ 83	Carmin	Colorante	Aditivo color cosmético, esterilización en microondas de colorante en cosmético	168323v
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de ácido bórico, conservadores de madera,	12478p
	Acido carmínico	Análisis	Colorante cosmético, identificación de, por cromatografía en capa fina	84688e
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación plomo por espectroscopia refractaria.	172122w
1976/ 84	Acido carmínico	Reactivo analítico	Estudio de complejos de aluminio con ácido carmínico.	127353g

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1976/ 84	Carmin	Colorante	Substitutos de, para aplicaciones biológicas	71168f
	Dactylopius Coccus	Colorante	Extracto, como colorante de salchicha,	P149574g
	Acido carminico	Reactivo analítico	Cromat. en capa fina de diferentes complejos metálicos coloridos usados en tinciones biológicas.	14259n
	Acido carminico	Colorante	Colores naturales en alimentos.	29303w
	Acido carminico	Colorante	Material para recubrimiento con colores en tabletas,	P79700u
	Acido carminico	Reactivo analítico	Determinación de Cu con complejos de ac. carminico por espectrofotometría reflectante.	98842h
1976/ 85	Acido carminico	Reactivo analítico	Determinación de boro, en refracción de magnesio por espectrofotometría	P86780u
	Acido carminico	Reactivo analítico	En determinación de germanio (IV) por fluorescencia, comparación con otros reactivos,	13282y
	Acido carminico	Medicina	Mutagenicidad de	117527y
	Acido carminico	Reactivo analítico	En espectrofotometría determinación de boro,	103424a
	Acido carminico	Colorante	Tinción de, evaluación de, como sustituto de hematoxina,	16701v
1977/ 86	Carmin	Análisis	Determinación de, en alimentos,	138052a
	Acido carminico	Otros	Remoción de, en aguas residuales, cinética de absorción y tamaño de partícula del carbón activado en,	8327h
1977/ 87	Carmin	Medicina	Efectos de carmin y ácido carminico en células de tejido embrionario.	63589r
	Carmin BST	Colorante	Pigmentos, polímeros acrílicos conteniendo, curación UV	P7592z
	Cochinilla	Análisis	Separación de, por cromatografía de columna en alimentos.	166145x
	Acido carminico	Colorante	Agente de coloración para frijol,	P199506u
	Acido carminico	Colorante	Tinción de cromosomas por, de raíces de coníferas,	98414g
	Acido carminico	Colorante	Compuestos de fotoimagen conteniendo complejos metálicos y para formación de imagen,	P175692a
	Acido carminico	Reactivo analítico	Reactivo en determinación de boro en plantas, suelo y agua,	150765p
1978/ 88	Dactylopius Coccus	Colorante	Substituto colorido para carne con pigmentos Monascus y,	P49282z
	Carmin	Análisis	Para fármacos, estabilidad de color en,	197502m
	Acido carminico	Reactivo analítico	En boro, determinación en cobalto y recubrimiento de níquel, espectrofotométrico,	57975t
	Acido carminico	Medicina	Actividad mutagénica de, activación de glucósidos por enzimas bacterianas.	69649c

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1978/ 88	Acido carmínico	Análisis	Pigmentos, identificación de, por cromatografía de capa fina,	38986f
1978/ 89	Dactylopius Coccus	Extracción	Colorante de, aislamiento de,	P76331s
	Carmin	Extracción	Preparación de, comparación de métodos en la literatura para	91132w
	Cochinilla	Medicina	Aflotoxinas B 1, actividad antimicrobiana respuesta a,	158478j
	Acido carmínico	Medicina,	Con $\beta$ glucoproteína I interacción con inmunoelectroforesis,	2524k
	Acido carmínico	Colorante	Coloración de cerezas con aluminio y,	P161880q
	Acido carmínico	Colorante	Complejos de hidróxido de aluminio, material colorido para cosméticos	P185925j
1979/ 90	Carmin	Colorante	Un antiguo colorante con un nuevo papel.	R88721c
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de hierro por espectrofotometría	114436k
	Acido carmínico	Colorante	Teñido, para curtido de jengibre	P70802v
	Acido carmínico	Otros	Toxicidad de, en Paramecium, coloración de alimentos en relación a,	136344f
1979/ 91	Carmin	Medicina	Mutagenicidad de, activación del metabolismo relación a, estudio de 36 pesticidas y colores de alimentos.	187631a
	Acido carmínico	Análisis	Detección de, en jugo de naranja,	191439m
	Acido carmínico	Medicina	No-mutagenicidad, evaluación de su potencial	73249b
	Acido carmínico	Medicina	Reacción de, con DNA, efecto antitumor.	117505p
1980/ 92	Cochinilla	Análisis	Para colorear alimentos, impurezas, arsénico y plomo de,	162271r
	Acido carmínico	Colorante	En manufactura de bebidas, cambios de color en relación a,	P213749n
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de boro, espectro visible de	87443i
1980/ 92	Dactylopius Coccus	Colorante	Derivado xantinas, extracción de, para teñido en biología,	P142865j
	Carmin	Medicina	Acidos lipofílicos de, citotoxicidad y teratogenicidad en relación a,	87899w
	Carmin	Extracción	Preparación de colorante de cochinilla para colorear alimentos	109263p
	Carmin	Reactivo analítico	Reacción de, con radicales hidroxilo, cinética de	65335g
	Cochinilla	Extracción	Química y extracción de	R162235g
	Cochinilla	Análisis	Detección de, en alimentos.	209679x
1980/ 93	Dactylopius Coccus	Análisis	Formación de RNA por núcleos de oocito del insecto.	201410c
	Carmin	Medicina	Inducción de ruptura de cromosoma por colorantes.	198681j

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1980/ 93	Dactylopius confusus	Análisis	Acido carmínico de, su papel en la naturaleza.	22936g
	Carmín	Medicina	Para metabolismo de calcio, balance, con heces marcadas	65377t
	Cochinilla	Análisis	Detección de, en alimentos, absorción de poliamidas en.	237024u
	Cochinilla	Análisis	Determinación de, en alimentos y bebidas por cromatografía en capa fina	68750v
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de boro por espectrofotometría optimización de factores que afectan	214917y
	Acido carmínico	Medicina	Mutagenicidad de, separación de	237073j
	Acido carmínico	Análisis	En bebidas ligeras, mezcla de colores de antraquinonas.	P24822r
1981/ 94	Dactylopius Coccus	Análisis	DNA e histona del núcleo del oocito, en oogénesis del insecto.	100227p
	Carmín	Colorante	Calidad de imagen de pigmentos, sistemas fotográficos	183292e
	Carmín	Colorante	Impresión de plato de fotograbado, fluido correctivo conteniendo,	P183440b
	Carmín	Colorante	Toner conteniendo, para prevención en la formación de imagen en fotocopias	P74691p
	Cochinilla	Medicina	Mutagenicidad en células humanas y hamsters.	151576j
	Acido carmínico	Análisis	Asignación de la configuración $\beta$ para el enlace C-glicosil del ácido carmínico.	157164v
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación fluorométrica automatizada de boro en plantas,	12391g
	Acido carmínico	Colorante	En cosméticos, como indicador de cambios de pH	P214398a
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En la determinación de boro en minerales de silicatos y piedras por espectrofotometría	113902e
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de titanio por espectrofotometría y,	40779h
	Acido carmínico	Colorante	Compuestos de fotoimagen conteniendo complejos inorgánicos y,	P55965q
1981/ 95	Cochinilla	Análisis	Interferencia por, en determinación de nitros y nitritos en carne curada con mezclas de sal	95564k
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de boro espectro de, factores que afectan la sensibilidad en la determinación.	34818z
	Acido carmínico	Colorante	Compuestos de película comestible conteniendo pigmentos, plasticidas y,	P86324e
	Acido carmínico	Colorante	En alimentos y confitería de Bélgica	5248h
	Acido carmínico	Medicina	Adyuvante inmuno y sinergismo con antibióticos en inhibidores neoplásicos	P91202t
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Oxidación de, determinación titrimétrica de cobre (II) y manganeso (II) por catálisis de, productos de oxidación, espectro de	107936y



**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1981/ 95	Acido carmínico	Análisis	Separación de, en mezclas de materiales coloridos por cromatografía de capa fina,	59998w
	Acido carmínico	Otros	Toxicidad de, en Paramecium caudatum.	144830e
1982/ 96	Carmin	Reactivo analítico	En determinación de heparina por cromatografía de capa fina,	40986q
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de boro, en análisis de suelo, estudio para medir las condiciones que afectan su determinación.	216625n
	Acido carmínico	Medicina	Actividad fungicida de algunos medicamentos homeopáticos contra esporas.	118851p
1982/ 97	Dactylopius Coccus	Extracción	Pigmentos de carmín de Ararat, manufactura de	164517c
	Carmin 6 BT	Colorante	Resina sensitiva de electro destello, compuestos conteniendo, para litografía en la producción del plato.	P101713t
	Cochinilla	Análisis	Determinación de, en carne por cromatografía de capa fina.	22216e
	Cochinilla	Medicina	Disolución de cálculos urinarios y prevención por administración oral de,	P120487p
	Acido carmínico	Análisis	Clasificación de, por microprueba de análisis electrónica, microscopía electrónica en relación a,	195299n
	Acido carmínico	Medicina	Transferasa-glucosil- colágeno de riñón, inhibición por,	158611n
	Acido carmínico	Colorante	Materiales coloridos para cápsulas de gelatina,	P90752b
1983/ 98	Cochinilla	Medicina	Prevención de cálculos urinarios por,	P83590q
	Cochinilla	Colorante	Acido carmínico, partículas porosas de aluminosilicato conteniendo, para cosméticos,	P59744x
	Cochinilla	Análisis	Determinación en alimentos: de kamaboko, preparado como imitación de cangrejo, por cromatografía en capa fina.	214217y
	Cochinilla	Otros	Forma de prevenir que las palomas coman alimento,	69178e
	Cochinilla	Medicina	Inhibidor tópico neoplásmico, compuestos conteniendo,	P40608j
1983/ 99	Acido carmínico	Colorante	En complejos inmuno-extinción, fluorescencia ensayo citoplasmático	51504u
	Acido carmínico	Análisis	Decoloración por luz, en textiles de algodón y seda,	106660z
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación de molibdeno por oxidación de, por fotosensibilización	151272k
	Carmin	Medicina	Activación de Ciclasa guanidina e hidroxilasa hidrocarbónica, carcinogénesis en relación a,	159255g
1983/ 99	Dactylopius Coccus	Análisis	Crecimiento de poblaciones de, efecto de la salinidad del suelo en,	192155t
	Carmin	Análisis	Determinación de, en alimentos, espectrofotometría	86695j
	Carmin	Reactivo analítico	Oxidación de, por peróxido en presencia de manganeso II, complejos con bicarbonato,	146833q

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1983/ 99	Carmin	Análisis	Eficiencia relativa de luminiscencia y Relajación no radiactiva del estado elevado puro de moléculas orgánicas en solución.	177481c
	Acido carmínico	Análisis	Determinación en alimentos por cromatografía en capa fina.	37227z
	Acido carmínico	Colorante	Tinción de alimentos, estimulación del hepatocito, $\square$ glutamil transpeptidasa y glutamin transferasa por toxicidad en relación a,	51994d
1984/ 100	Acido carmínico	Colorante	Materiales coloridos conteniendo aluminosilicatos y sales metálicas y, para cosméticos	P179967d
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de vanadio por espectrofotometría	79022y
	Acido carmínico	Medicina	Inhibición de enlazada de flunitrazepam por, en cerebro, recubrimiento producido por diferentes tipos de colorantes.	1637h
	Acido carmínico	Extracción.	Aislamiento de, extracto acuoso de nopal, método cromatográfico para	P122761c
1984/ 101	Carmin	Otros	Flujo citoplástico y fagocitosis en Paramecium bursaria, en respuesta a	3772t
	Carmin	Análisis	Determinación de, en alimentos, cromatografía	711289p
	Carmin	Análisis	Determinación en alimentos por espectrometría	71131h
	Carmin	Análisis	Determinación en leche, cromatografía de papel.	22080g
	Carmin 6BT	Colorante	Preparación de compuestos UV conteniendo, para patrones de formación litografía, preparación de plato.	P46330q
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Catálisis para autooxidación de hierro II a hierro III	55436f
1985/ 102	Carmin	Análisis	En la determinación de eje-cristal polar-molecular, por piroelectricidad	71085s
	Carmin	Medicina	Toxicidad de, a hepatocito, reparación de DNA en relación a, ensayo de 24 alimentos, cosméticos y colorantes.	144544c
	Acido carmínico	Colorante	Mica recubierta con sales de aluminio impregnadas con, para pigmentos transparentes de barniz,	P26481g
	Acido carmínico	Análisis	Resonancia magnética nuclear de, estructura molecular y conformación en relación a,	6960j
1985/ 103	Carmin	Colorante	Compuestos de tableta entérica recubierta conteniendo ftalato de polivinilacetato y,	P59318h
	Carmin	Colorante	Lápices cosméticos conteniendo,	P128813e
	Carmin	Colorante	Electrofotocolor toners conteniendo pigmento rojo de,	P186883p
	Cochinilla	Colorante	Compuestos de teñido conteniendo caolín y silica, para fabricación de seda	P124950z
	Cochinilla	Colorante	Teñido con, igualación de colores con colorantes sintéticos para,	88979e
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Reacciones de color, con titanio (IV) y tantalum (V), en presencia de surfactantes, espectro de,	204938s

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1985/ 103	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación de trazas de boro en muestras geológicas, espectrofotométrico,	47437h
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación de vanadio por espectrofotometría, complejos en asociación iónica con cetiltrimetilamonio de muestras metalúrgicas.	115240r
	Acido carmínico	Colorante	Teñido de cabello conteniendo	P183378s
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Indicador metalocrómico para determinación quelatométrica de hierro y plomo,	47457q
	Acido carmínico	Colorante	Manufactura de partículas pigmentadas, para polvos cosméticos,	P195199x
1986/ 104	Dactylopius Cocus	Análisis	Teñido en, cromatografía de alta resolución para análisis de antraquinonas en insectos y plantas.	90377w
	Carmin	Análisis	Determinación de, por cromatografía en capa fina de fase inversa.	49911c
	Carmin	Análisis	Determinación de, en cápsulas por espectrofotometría derivada,	56514d
	Carmin	Análisis	Determinación de, en alimentos y bebidas por cromatografía de líquidos	49896b
	Carmin	Análisis	Color en alimentos, determinación de, por cromatografía en capa fina,	33115k
	Carmin	Reactivo analítico	Oxidación de, en descomposición de peróxido de hidrógeno sobre complejo de tritiletetramina de magnesio	75886t
	Carmin FB	Colorante	Contenido en tintas, de escasa agua, con solventes miscibles con agua, pigmento polielectrolito disperso para,	P90684u
	Cochinilla	Análisis	Firmeza de, en lana, efecto de lavado y limpieza en seco sobre textiles históricos.	185547r
	Cochinilla	Colorante	Cosméticos conteniendo fibroin tratado con,	P10374e
	Cochinilla	Análisis	Determinación de, en alimentos por cromatografía en capa fina,	87199j
	Cochinilla	Colorante	Jamón y funda de salchicha colorido con,	P18884s
	Cochinilla	Colorante	Proteína vegetal sustituto de carne coloreada con, control de la decoloración de, agentes para,	P147467g
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejo de boro, fluorescencia y espectro visible de, con 2,2,4-trimetil-1,3-pentenediol y ácido carmínico.	81165y
	Acido carmínico	Medicina	Desoxirribosa daño por, formación de radicales libres en,	14661u
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de, en alimentos por cromatografía de líquidos de alta resolución	166990p
	Acido carmínico	Colorante	Fabricas de seda y lana teñido con, efecto corrosivo sobre, curtido inducido, efecto del clima y luz solar sobre las propiedades de color y elasticidad en relación a,	129048s

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1986/ 105	Carmín	Análisis	Determinación de, aditivos para preparación de carne.	189549m
	Cochinilla	Colorante	Teñido con, de textiles, exaustión en tipo de fibra y condiciones de teñido en relación a	80513u
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos con molibdeno y tungsteno, asociación iónica con cetiltrimetilamonio, espectro de,	53651f
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos con uranio, espectro de,	107535s
	Acido carmínico	Análisis	Estudio espectrofotométrico del ácido carmínico en solución de ácido clorhídrico.	126518e
	Acido carmínico	Análisis	En salchichas, cromatografía y espectrometría,	96119f
	Acido carmínico	Medicina	Excreción de, en material fecal y orina reaparición de mutagénicos en ratas al administrar café 95.	2015u
	Acido carmínico	Colorante.	Mezclas hialuronicas ligadas en geles cosméticos y farmacéuticos conteniendo,	P232207n
1987/ 106	Carmín	Colorante	Compuestos pigmentos secos conteniendo, para alimentos y recubrimiento de medicamentos y colores internos.	P137247n
	Acido carmínico	Colorante	Materiales coloridos conteniendo, butilhidroxitolueno y, para cosméticos y otros productos.	P72691f
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de, en seda, por espectroscopia fluorescente inducida por laser.	157836g
	Acido carmínico	Análisis	Color de comida, daño en lípidos y desoxiribosa, formación de radicales libres,	65999j
	Acido carmínico	Análisis	Reducción de, sobre electrodo de mercurio en buffer de acetatos, estudio de ácido carmínico.	109854q
1987 /107	Carmín	Colorante	Suspensión acuosa contiene, con elevada carga de pigmento sin sedimentar.	P41797m
	Carmín	Análisis	Determinación espectrofotométrica de pigmentos en polvo de naranja.	153115u
	Carmín	Colorante	Pigmentos en arte y cosméticos	R24784n
	Cochinilla	Colorante	Vitamina D-3 cápsulas contienen,	P102660k
	Cochinilla	Colorante	Teñido de fibras celulosa en presencia de ácido tánico,	98080b
	Cochinilla	Análisis	Fotopérdida de color, en lana, velocidad de,	177882t
	Acido carmínico	Medicina	Efecto antimutagénico de	33146h
	Acido carmínico	Síntesis	Desglicolización de, transformación de ácido carmínico en ácido kermésico.	236346w
	Acido carmínico	Análisis	Detección de, en cosméticos por cromatografía de líquidos par iónico en fase reversa,	46029x
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Agente determinación, para tricloruro de boro, en gases residuales de teñido,	P64092s
	Acido carmínico	Análisis	Determinación en, en alimentos, cromatografía	95434j

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1987 /107	Acido carmínico	Colorante	Mezclas de colores en comida seca conteniendo derivados de ácido carboxílico y, estabilidad en relación a,	P216450x
	Acido carmínico	Medicina	Mutagenicidad de,	95497g
1988/ 108	Carmin	Medicina	Adsorción de, por Sefarosa-DNA, mutagenicidad en relación a,	217568z
	Carmin	Medicina	Carcinogenicidad y toxicidad en Dietas	93247x
	Carmin	Colorante	Colorantes conteniendo, para tintes oxidativo de cabello como indicador de color para cambiar el color del cabello.	P156251s
	Carmin	Colorante	Substancias coloridas, para manufactura de recubrimiento de tabletas y confitería.	P173616g
	Carmin	Medicina	Toxicidad embriológica y teratogenicidad de Dietas,	93249z
	Carmin	Medicina	Toxicología reproductiva en dietas evaluación en tercera generación de,	93248y
	Cochinilla	Colorante	Compuestos de color estable conteniendo, para bebidas,	P93381m
	Cochinilla	Otros	Encapsulación microbial para compuestos químicos similares a desodorantes, aromatizantes, pesticidas, medicamentos, etc.	P93139p
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de, en cosméticos por cromatografía de líquidos en fase reversa de par iónico	173343r
	Acido carmínico	Colorante	Colorantes en desodorantes conteniendo, para tratamiento del humo de cigarro	P118162f
	Acido carmínico	Colorante	Compuestos coloridos para anzuelo de pescado conteniendo, no carcinogénico	P23323b
	Acido carmínico	Medicina	Inducción de interferon e inhibición viral por polinucleotidos y, en fibroblastos humanos del prepucio,	161000p
1988/ 109	Carmin	Medicina	Reacciones asmáticas y repuesta de la histamina en humanos en respuesta a,	185164s
	Carmin	Colorante	Cosméticos conteniendo pastas de Paris y,	P176097v
	Carmin	Análisis	Determinación en alimentos por cromatografía de líquidos	5370z
	Cochinilla	Colorante	Teñido de fibras de celulosa con, pretreatmento de fibras con proteína para mejoramiento	212297w
	Cochinilla	Análisis	Fotodecoloración de, sobre madera efecto de amarillo y filtros UV y filtros UV sin teñir en,	172036b
1989/ 110	Carmin	Colorante	Blanqueo de, en bebidas con vitamina C,	56320m
	Carmin	Medicina	Volumen en vasos sanguíneos, determinación en hígado	20753r
	Carmin	Colorante	Pigmento acuoso, dispersión que contiene polifosfatos y para recubrir dulces y tabletas farmacéuticas.	P141557p

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1989/ 110	Cochinilla	Análisis	Detección de, en antiguos manuscritos bizantinos por F.T. IR-micro espectroscopia	211624j
	Cochinilla	Medicina	Genotoxicidad para, en hepatocitos primarios, cultivo-DNA ensayo de reparación.	2599r
	Cochinilla	Colorante	Estabilización de, con resinas y plásticos,	P160365r
	Acido carmínico	Análisis	Colores de cochinilla en alimentos, control de calidad con relación a,	37922t
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de, en yogurt por cromatografía de líquidos en fase reversa	191363t
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación de, para boro y materiales geológicos por espectrofotometría,	17806e
	Acido carmínico	Análisis	Propiedades redox para, estudio electroquímico y polarográfico	221315y
1989/ 111	Dactylopius	Análisis	Tinte para, identificación de, historia textil por cromatografía en capa fina	231368c
	Carmín	Análisis	Detección de, en productos cárnicos por cromatografía en capa fina	113821x
	Cochinilla	Análisis	Complejos de aluminio envejecimiento en seda con dióxido de nitrógeno atmosférico	133267z
	Cochinilla	Análisis	Identificación para la historia de la bandera de seda de la guerra civil de U.S.	231366a
	Cochinilla	Colorante	Levantamiento para fibras celulosa, con pretratamiento de ácido y proteína para perfeccionamiento de,	155751e
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de ruptura en, adsorción para gas que contiene tricloruro de boro	P25723m
	Acido carmínico	Análisis	Laboratorio experimental sobre determinaciones de ácido carmínico.	133276b
	Acido carmínico	Colorante	Fotosensibilidad en películas que contienen compuestos progenitores fotoácidos y conseguir efectos fototransiscrómicos	P205548s
1990/ 112	Dactylopius	Análisis	Colorante rojo de, en textiles históricos análisis de	75907r
	Carmín	Reactivo analítico	En absorción de ácido fólico su capacidad de determinación en niños,	51630u
	Carmín	Colorante	Polvo de recubrimiento con, para cosméticos	P223136f
	Cochinilla	Colorante	Como colorante insoluble en agua en la manufactura de carne de cangrejo o langosta similar al kamaboko	P117628h
	Cochinilla	Otros	Reducción de sulfato, inhibición bacterial, por fermentación de metano en aguas residuales	P220352n
	Acido carmínico	Medicina	Efecto antitumor de ácido láctico con, en sarcoma de Jensen	131994f
	Acido carmínico	Medicina	Efecto antitumor de ácido láctico y, en ascito de Guerin	131995g
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de berilio, espectro de	111010d

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1990/ 112	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejo de boro espectro de,	111101j
	Acido carmínico	Colorante	Colorantes para recubrimientos protectivos en reflectores ópticos	P141376v
	Acido carmínico	Medicina	Citoestático y tóxico de,	191470s
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de molibdeno y tungsteno,	131414s
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Para determinación de paladio por fluorometría	90788w
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Fluoración de, con fluoruro de xenón	77749q
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejo de escandio constante de estabilidad de y determinación de escandio por polarografía,	68970c
1990/ 113	Dactylopius	Colorante	Para coloración de alimentos, carbohidratos acarreadores para,	4856h
	Carmín	Análisis	Determinación en bebidas y alimentos por cromatografía de líquidos,	39002d
	Carmín	Análisis	En cápsulas y tabletas por polarografía oscilante,	178361h
	Carmín	Análisis	Difracción de rayos X de,	77997q
	Cochinilla	Colorante	Teñido de fibras poliamida y proteína por, efecto de prettamiento con ácido tánico,	116956x
	Cochinilla	Colorante	Colorantes, estabilización, por flavonoides en los alimentos	P151108u
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En determinación de vanadio por espectrofotometría, complejo de vanadio en asociación con cetilpiridinio, absorción visible por,	164523a
	Acido carmínico	Colorante	Para alimentos, estabilidad de vitaminas B y niacinamidas en presencia de	57669f
	Acido carmínico	Análisis	Aditivo en fase móvil, para detección con lentes termales en cromatografía de líquidos,	144547h
	Acido carmínico	Colorante	Corrosivo, en teñido de seda y algodón con extractos de color rojo y rábanos rojos, perdida de la coloración con relación a,	193325t
	Acido carmínico	Medicina	Actividad antiviral de, interacción con poli-R(AU)	70749b
	Acido carmínico	Análisis	Separación e identificación de, mezclas colorantes,	61284u
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejo con Tungsteno fluorescencia de	51769s
1991/ 114	Carmín	Análisis	Determinación de, en alimentos y bebidas por cromatografía líquida,	141726a
	Cochinilla	Colorante	Coloración de cerezas con laca y aluminio, ascorbato y ácidos	P246194d
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de, por espectrofotometría con cobre divalente y neocuproide,	114230c

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1991/ 114	Acido carmínico	Colorante	Tintes para el cabello conteniendo,	P49348f
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Oxidación de, con peróxido de hidrogeno determinación de cobalto por catálisis de	156184w
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Oxidación de manganeso II en presencia de,	102577h
	Acido carmínico	Análisis	Oxidación fotoquímica y cinética de, estabilidad de cochinilla en alimentos con relación a	205664p
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de vanadio, asociación iónica con cetilpiridinio constante de formación, espectro visible de,	135110d
1991/ 115	Carmín	Colorante	Colorante para papel de cigarrillo	P94714d
	Carmín	Colorante	Microencapsulación de, preparación de sólidos dispersables en agua en relación a	P189765k
	Carmín	Reactivo analítico	Blanqueador oxidativo de, perborato de sodio, activación de porfirina	10825e
	Carmín	Colorante	Teñido por, después de fluorescencia cromática	202365b
	Cochinilla	Colorante	Compuestos para teñir cabello conteniendo metales y,	P166372r
	Cochinilla	Colorante	Pigmentos, inclusión de, en soportes de alúmina tubular para cosméticos	P166396b
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Blanqueador de con percarbonato de sodio, cinética de	161183v
	Acido carmínico	Síntesis	Preparación de, via c-glucosidación de antracen carboxilato	256545d
	Acido carmínico	Reactivo analítico	En detección de ácidos grasos por cromatografía de líquidos	247137v
1992/ 116	Carmín	Análisis	Determinación de, en mezclas con amaranto, espectrofotométrica.	57640b
	Carmín	Análisis	Determinación de amarillo limón y polvo de naranja por el método de adsorbancia	234059s
	Carmín	Colorante	Compresión de polvos cosméticos conteniendo,	P136020c
	Carmín	Otros	Producción de sulfito por producción de sulfato bacterial, inhibición por	P148128g
	Cochinilla	Medicina	Análisis carcinogénico de,	5449b
	Cochinilla	Análisis	Detección de, en alimentos por cromatografía capa fina.	213083e
	Cochinilla	Colorante	Pigmentos conteniendo alúmina activada para cosméticos,	P154858m
	Cochinilla	Colorante	En pigmentos cosméticos esféricos,	P196321m
	Acido carmínico	Análisis	Colorantes para fabricación de termo-spray líquido, identificación por cromatografía,	131028b
	Acido carmínico	Análisis	Estructura electrónica de,	193626d



**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1992/ 116	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de molibdeno y tungsteno, fluorescencia de,	268203z
	Acido carmínico	Medicina	Inhibición neoplasmática y viral con,	P76356e
	Acido carmínico	Síntesis	Preparación de,	P236085w
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Indicador visual, para detectar oxígeno en empaques	P247572d
1992/ 117	Carmin	Colorante	Compuestos de color café, conteniendo.	P169871e
	Carmin	Reactivo analítico	Oxidación de, con persulfato de potasio, determinación de plata por catálisis de,	39331t
	Cochinilla	Colorante	En compuestos colorantes de fresa,	P68872a
	Acido carmínico	Medicina	Anticuerpos monoclonales, mecanismos alérgicos en reacción,	277e
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Como reactivo colorante para determinar boro por espectrofotometría,	61733x
	Acido carmínico	Colorante	Fabricación de colorantes con, decoloración de, dióxido de nitrógeno atmosférico y dióxido de azufre efecto en,	150170d
	Acido carmínico	Medicina	Genotoxicidad de,	246976x
	Acido carmínico	Análisis	Identificación de manuscritos bizantinos y pinturas por IR y espectroscopia visible	233041p
	Acido carmínico	Colorante	Productos de reacción con nitrógeno básico y ácidos orgánicos, estabilidad del colorante rojo,	P250305v
	Acido carmínico	Colorante	Inhibidores a escala conteniendo polivinil alcanos para polímeros de cloruro de vinilo,	P213721g
	Acido carmínico	Colorante	Prevención a escala de cubiertas conteniendo, para reactores de polímeros en manufactura de polímero de vinil.	P151629x
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejo de uranio y torio, espectro visible de,	19471k
1993/ 118	Carmin	Colorante	Coloración de frutas y vegetales con, preparados ácidos para infusión.	P21390x
	Carmin	Análisis	Detección de, en alimentos por cromatografía de líquidos.	5824m
	Carmin	Análisis	Separación, concentración y determinación de, en bebidas por cromatografía y espectrofotometría.	190226d
	Cochinilla	Colorante	Decoloración de carne de puerco (lechón) conteniendo el color bajo refrigeración de,	123275f
	Cochinilla	Colorante	Aplicación de color natural en seda.	170865h
	Acido carmínico	Colorante	Decoloración en textiles por óxidos de nitrógeno y de azufre.	214739b
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Formación de complejos con hierro,	261754n
	Acido carmínico	Colorante	Recubierta de polivinil alc. conteniendo, para prevenir adhesión de polímero en reactor	P148247m

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1993/ 118	Acido carmínico	Medicina	Proteínas conjugadas, inhibidores neoplasmicos para elevado remanente en circulación de pacientes.	P132127m
	Acido carmínico	Colorante	Recubiertas a escala preventiva conteniendo, para reactores de vinilpolímero.	P169822k
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Como reactivo en la detección de cationes en cromatografía de capa fina.	265582c
	Acido carmínico	Medicina	Activador transcripcional en cultivos de células de mamíferos.	P33948y
1993/ 119	Carmin	Reactivo analítico	Determinación de boro por espectrofotometría	173158m
	Carmin	Colorante	Recubrimiento de sólidos farmacéuticos conteniendo acetato de celulosa y,	P80229b
	Carmin	Colorante	Colorante de cabello conteniendo derivados indólicos y,	P79817d
	Carmin	Extracción	Separación de, por cromatografía de capa fina, grado de optimización,	103435a
	Cochinilla	Colorante	Polvos cosméticos efervescentes conteniendo, como colorante,	P278369j
	Acido carmínico	Medicina	Adsorción de, para cloruro de cobre y cloruro hierro, antimutagenicidad en relación	133265n
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación de boro en agua por espectrofotometría comparación con otros métodos,	256167q
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de, en textiles de lana por cromatografía de líquidos y cromatografía en capa fina,	71812c
	Acido carmínico	Análisis	Propiedades fluorescentes de, en alimentos modelo químico.	248336d
1994/ 120	Carmin	Colorante	Nitrato de boro recubierto con, como un pigmento en cosméticos.	P173109s
	Carmin	Colorante	Pastas para esmaltes de uñas en manos y pies.	P38151j
	Carmin	Colorante	Tinción de muestras de embriología, para preparar muestras transparentes de embriología	P293568n
	Cochinilla	Otros	Toxicidad en salmuera de camarón.	53160e
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Colorante para electroreología de fluidos.	P11510p
	Acido carmínico	Colorante	Dispersión en grasas de lápices y crayones cosméticos.	P279867c
	Acido carmínico	Análisis	Actividad de superficie de álcalis con relación a, polarografía.	216407g
	Acido carmínico	Medicina	Actividad viral y localización subcelular de combinaciones con poli r (A-U)	207961f
1994/ 121	Carmin	Análisis	Detección en cosméticos por cromatografía de líquidos, ácido carmínico liberación en.	117302h
	Carmin	Análisis	Determinación en alimentos por voltametría	132494r
	Carmin	Reactivo analítico	En determinación en boro por fotometría	72654f

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

<b>Año/ Vol.</b>	<b>Palabra clave</b>	<b>Area de aplicación</b>	<b>Resumen</b>	<b>Numero</b>
1994/ 121	Carmin	Colorante	Pigmentos plateados para cosméticos.	P212631r
	Cochinilla	Medicina	Carcinogenicidad	151008b
	Acido carmínico	Medicina	Eficacia analgésica, estructura e índice $\sigma$ , con relación a.	169761b
	Acido carmínico	Otros	Defensa del escarabajo y larva de mosca con relación a.	104599k
	Acido carmínico	Medicina	Determinación en bebidas y alimentos por inmunoensayo enzimático.	132471f
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación de trazas de hierro por oxidación catalítica del ácido carmínico por peróxido de hidrógeno.	270593y
	Acido carmínico	Análisis	Sensibilidad a la luz de colorantes usados en bebidas alcalinas.	178283z
	Acido carmínico	Análisis	Liberación de, formulaciones cosméticas con carmin detección por cromatografía de líquidos.	117302h
	Acido carmínico	Análisis	Determinación simultanea de ácido carmínico, riboflavina, curcumín, amarillo natural No. 3) y eritrocina.	220684h
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de uranio, preparación, espectrometría y constante de formación.	270578x
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Análisis de molibdeno en agua determinación por espectrofotometría.	186607y
1995/ 122	Cochinilla	Colorante	Cochinilla para coloración de sarro en dientes.	P248063z
	Cochinilla	Colorante	Agente para coloración de cerezas.	P79698c
	Cochinilla	Colorante	Teñido de fibras de seda con colorantes de cochinilla.	190198d
	Cochinilla	Medicina	Efecto de colorantes naturales alimenticios sobre formación de tromboxano por plaquetas sanguíneas.	238115d
	Cochinilla	Otros	Toxicidad de administración simultanea de cochinilla y sulfato de potasio-aluminio.	180561c
	Carmin	Otros	Conservación de tejidos y órganos y sus usos.	P234854w
	Carmin	Colorante	Coloración sanitaria de salchicha y fórmula para colorante de licor.	P131612m
	Carmin	Colorante	Protector solar cosmético conteniendo dióxido de titanio ultrafino.	P169715k
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de aluminio, fluorescencia de.	95418s
	Acido carmínico	Análisis	Estudio de propiedades electrónicas de cromóforos glicosados.	10393g
	Acido carmínico	Medicina	Complejos de cobre, formación y citotoxicidad e interacción con DNA.	23296c
	Acido carmínico	Análisis	Efecto del NO <sub>2</sub> y humedad en decoloración de plantas de seda o algodón teñidas.	293282f

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1995/ 122	Acido carmínico	Medicina	Inmunoensayo enzimático para ácido carmínico en alimentos.	313204n
1995/ 123	Carmín	Medicina	Correlación de aclaramiento de <sup>133</sup> Xe en flujo de sangre e histología en el modelo de absorción en rata y futuros estudios con modificadores angiogenéticos.	138097b
	Carmín	Colorante	Efecto de tratamiento enzimático en la coloración de algodón y lana con colorantes naturales.	316732q
	Carmín	Colorante	Eficacia del colorante rojo natural influido por absorción sostenida.	167995y
	Carmín	Reactivo analítico	Biosensor sólido basado en tejidos de pétalos de la <i>Mirabilis jalapa</i> .	312428x
	Carmín	Colorante	Mica recubierta de titanio con; maquillaje cosmético conteniendo polvos inorgánicos cubiertos con polvos de aluminio.	P349884
	Cochinilla	Colorante	Tintas para maquinas impresoras adecuadas para cubiertas de huevo (cascarón).	P115721m
	Cochinilla	Colorante	Estabilización de alimentos conteniendo agentes coloridos y/o vitaminas con hesperidina solubilizada o naringin solubilizada.	P338058h
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación de molibdeno y vanadio con ácido carmínico en presencia de bromuro de cetiltrimetilamonio.	305514u
	Acido carmínico	Análisis	Fluorescencia y reorientación dinámica de ácido carmínico en álcalis primarios.	56416r
	Acido carmínico	Colorante	Mejoramiento enzimático preparaciones de glucósidos de hesperidina usando beta-ácido dextrinas y ramanosidasa y su efecto de estabilización en pigmentos naturales contra radiación UV.	54217c
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Reacciones de cationes inorgánicos con reactivos orgánicos sobre celulosa microcristalina y sílica gel en placas de cromatografía.	217135r
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación simultánea de uranio VI y torio IV con ácido carmínico.	187234c
	Acido carmínico	Colorante	Preparación de colorante orgánico revestido de sílica gel y sus propiedades.	296224v
1996/ 124	Dactylopius confusus	Análisis	Una nueva proteína polimerizada de la yema de huevo del insecto de cochinilla <i>Dactylopius confusus</i> .	224165z
	Carmín	Colorante	Colorante, propiedades y uso del colorante alimenticio microencapsulado Micro-cap-Colors.	258703p
	Carmín	Otros	Efecto del potencial zeta del carbón activado sobre adsorción de colorantes de soluciones acuosas.	14671k
	Cochinilla	Otros	Efecto de colorantes naturales alimenticios sobre reacciones enzimáticas.	173937t
	Cochinilla	Medicina	Efecto de colorantes naturales alimenticios sobre formación de tromboxano por plaquetas sanguíneas.	85242g

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1996/ 124	Cochinilla	Extracción	Efecto del pH en la región ácida sobre la extracción de cochinilla.	234756g
	Cochinilla	Análisis	Relación entre valor colorido y contenido de ácido carmínico en compuestos preparados disponibles de extractos de cochinilla.	148696f
	Cochinilla	Medicina	Efectos reproductivos y neurodisposicionales de la cochinilla después de una administración en la dieta.	173954w
	Acido carmínico	Medicina	Soluciones conteniendo antraquinonas de administración parenteral.	P352754c
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos de cerio, constante de estabilidad y uso para determinación indirecta por espectrofotometría de fosfato.	248935b
	Acido carmínico	Colorante	Coloración para productos de carne.	85255p
	Acido carmínico	Análisis	Prueba fluorescente; absorción y fluorescencia estudio de ácido carmínico durante ensamble en condiciones acuosas de la glucosa, concepto molecular de llave-y-cierra.	271239m
	Acido carmínico	Medicina	Hidroquinonas, inhibidores competitivos no-peptidos de VIH-I proteinasa.	44757k
	Acido carmínico	Colorante	Método y aplicación para la clasificación y conteo de leucocitos	P283704x
	Acido carmínico	Medicina	No-xantina derivado como ligantes adenósidos receptores.	249637t
	Acido carmínico	Análisis	Determinación espectrofotométrica simultanea de tres colorantes alimenticios usando la primera derivada de la relación espectro.	85166k
	Acido carmínico	Medicina	Estudio espectrofotométrico de ácido carmínico y mitoxantrona, interacción con hierro (II, III) y cobre (I, II) parejas redox.	193584d
1996/ 125	Dactylopius Coccus	Análisis	Separación de ácido carmínico por cromatografía de líquidos, alfa y beta bixin y alfa y beta norbixin y la determinación de ácido cármico.	84897h
	Carmín	Reactivo analítico	Modificación del método de carmín para la determinación de boro en muestras de suelo, materiales vegetales, abono, agua de irrigación y soluciones nutrientes.	103679g
	Carmín	Colorante	Preparación y composición sustancias tipo gelatina coloreada.	P194113g
	Cochinilla	Análisis	Electroforesis capilar de pigmentos de antraquinona para alimentos.	245902y
	Cochinilla	Colorante	Cosméticos geles conteniendo óxidos metálicos colorantes, preparados por tratamiento alcóxidos metálicos con materiales coloridos.	P67207r
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Adaptación del método espectrofotométrico para determinación de boro con elevada salinidad.	95295m

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1996/ 125	Acido carmínico	Reactivo analítico	Acido carmínico como prueba fluorescente de soluciones compuestas de azúcar.	193772j
	Acido carmínico	Colorante	Cambios de color en sistemas para productos de higiene oral.	P308723p
	Acido carmínico	Medicina	Nuevos agentes citostático de moléculas obtenidos por topología.	265283a
	Acido carmínico	Análisis	Tiempo de vida emisión y extinción de fluorescencia del ácido carmínico.	44897h
	Acido carmínico	Medicina	Componente blanco E-selectín; Inducción E-selectín para agente blanco terapéutico en enfermedades vasculares de células endoteliales.	P293026n
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Prueba polarográfica; estudio polarográfico de surfactante no iónicos homólogos serie actividad de superficie.	178029d
1997/ 126	Carmin	Extracción	Deodorización de color carmin por extracción con dióxido de carbono.	P76135p
	Carmin	Análisis	Determinación de colorantes en alimentos por espectrofotometría y regresión lineal.	271604t
	Carmin	Análisis	Separación de aniones inorgánicos en colorantes por cromatografía.	344271u
	Cochinilla	Colorante	Corrección de color con	P119012r
	Cochinilla	Colorante	Componentes para coloración de cabello conteniendo pigmentos naturales y colorantes ácidos.	P229395a
	Cochinilla	Colorante	Componentes para coloración de cabello conteniendo surfactantes catiónicos y colorantes.	P108638y
	Acido carmínico	Colorante	Perdida de color en sedas teñidas con colorantes naturales por radiación UV.	20089j
	Acido carmínico	Colorante	Geles de óxidos metálicos coloreados con.	P282559h
	Acido carmínico	Análisis	Efecto de adición de ácidos en soluciones coloridas con ácido carmínico.	20090c
	Acido carmínico	Medicina	Efecto sobre la hormona de crecimiento como expresión genética y compuestos que modulan transcripción genética asociados con enfermedades cardiovasculares.	P102570y
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de ácido carmínico por inhibición de luminiscencia del complejo europeo III-difacina-amonio.	237544p
1997/ 127	Dactylopius	Análisis	Análisis de colorantes materiales en productos alimenticios.	4302p
	Cochinilla	Análisis	Determinación de colorantes sintéticos del alquitrán y colorantes naturales en alimentos por cromatografía de líquidos.	49422u
	Cochinilla	Colorante	Fijación de colorantes naturales en fibras sintéticas.	150156k

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1997/ 127	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación catiónica por cromatografía capa fina utilizando celulosa y sílica gel con reactivos orgánicos de color.	130134y
	Acido carmínico	Análisis	Comparación de estabilidad para antocianina, colorante en sistemas de bebidas.	64743t
	Acido carmínico	Análisis	Determinación en bebidas y alimentos por cromatografía líquidos con detector arreglo de diodos.	49428a
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de ácido carmínico E120 en alimentos por cromatografía de líquidos.	31821Se
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación <i>in-situ</i> de derivados hidrocarbonados y lubricantes con colores ácido-base (indicadores).	P320742t
	Acido carmínico	Colorante	Preparación y uso de compuestos dispersables en agua conteniendo pigmentos naturales hidrofílicos insolubles en agua.	P148578f
	Carmín	Colorante	Carmín, betaina y beta-caroteno utilizados en salchichas cocinadas.	94353h
	Carmín	Colorante	Colores cosméticos conteniendo ceras alcalinas modificadas.	P267829y
	Carmín	Colorante	Gel sólido compactado conteniendo agua.	P351059e
	Carmín	Otros	Decoloración de colorantes azo en sistemas acuosos utilizando iones metálicos con algas.	166042f
	Carmín	Reactivo analítico	Determinación de níquel por espectrofotometría catalítica.	184988y
	Carmín	Colorante	Recubrimiento de compuestos para blanqueadores de dientes	P166563b
	Carmín	Colorante	Cosméticos líquidos conteniendo pigmentos inorgánicos dispersos con polisacáridos, aceite mineral con buena estabilidad.	P99561j
	Carmín	Análisis	Determinación de pigmentos con carmín y aplicación (oscilopolarografía).	204576t
	Carmín	Análisis	Análisis espectrofotométrico de aguas residuales conteniendo colorantes.	140058r
1998/ 128	Carmín	Colorante	Evaluación de dos modelos de transporte gástrico usados en pruebas de seguridad farmacológica.	212592f
	Carmín	Análisis	Determinación de concentración de soluciones por sensor de reflexión interna.	249885e
	Carmín	Otros	Mecanismo de adsorción de colorantes sobre carbón activado	275547r
	Cochinilla	Colorante	Fundamentos cosméticos.	P132269r
	Cochinilla	Análisis	Detección de colorantes naturales en materiales para salchicha.	153265b
	Cochinilla	Análisis	Efecto del pH inicial por adición de ácido monocarboxílicos sobre colorantes de cochinilla.	4659f
	Cochinilla	Colorante	Limitaciones en la aplicación de colorantes naturales a fibras sintéticas.	258375r

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1998/ 128	Acido carmínico	Reactivo analítico	Complejos con galio y cloruro de hexadecilpiridinio; absortividad molar de.	242248e
	Acido carmínico	Colorante	Efecto ambiental de óxidos de nitrógeno sobre la firmeza del color en fabricas de lana.	309372x
	Acido carmínico	Colorante	Generación de carga electrofotográfica en elementos teniendo coberturas con polímeros de óxidos inorgánicos y pigmentos.	P68481z
	Acido carmínico	Síntesis	Preparación de ácido carmínico, principal colorante de cochinilla.	205049f
	Acido carmínico	Análisis	Separación y determinación de colorantes por cromatografía iónica.	12663t
	Acido carmínico	Medicina	Modelo actividad-estructura de quimicos y sensibilización de respiración humana.	150493p
1998/ 129	Carmín	Colorante	Aditivo, cubiertas adecuadas para cocinar, en empaques de alimentos	P162534m
	Carmín	Medicina	Quimio prevención de cáncer con colorantes sintéticos utilizados en alimentos, fármacos y cosméticos.	156574h
	Carmín	Reactivo analítico	Decoloración catalítica, determinación fotométrica de trazas de cobre por el uso de sistemas de reacción del complejo carmín-cobre-peróxido.	169818r
	Carmín	Colorante	Estabilización de pigmentos en poliuretano coloidal en dispersiones para tintas o desarrollo de imagen.	P68451k
	Carmín	Análisis	Límites máximos de colorantes de alimentos utilizados en Brasil.	80866g
	Carmín	Análisis	Cromatografía de líquidos para colorantes en alimentos.	94596f
	Carmín	Colorante	Composición de Mascara conteniendo ceras álcalis modificadas y colorantes.	P8430t
	Carmín	Reactivo analítico	Oxidación de carmín por peryodato de potasio para la determinación espectrofotométrica de trazas de mercurio II en agua.	249854q
	Cochinilla	Colorante	Pigmento rojo basado en laca de cochinilla como método para la producción y utilización de cosméticos.	P96586b
	Cochinilla	Colorante	Efecto del grabado por rocío en los cambios de color, para colorantes naturales.	162719a
	Acido carmínico	Análisis	Determinación de ácido cármico en tinte de cochinilla en Cocus Cacty.	137280t
	Acido carmínico	Análisis	Propiedades de coloración química del ácido carmínico	150066x
	Acido carmínico	Medicina	Fitoquímica y compuestos relacionados en vegetales como inhibidores del DNA humano.	197664f
	Acido carmínico	Extracción	Separación y recuperación de colorantes en alimentos por resinas cromatográficas.	80869k
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación espectrofotométrica de nitrito basada en la oxidación de ácido carmínico por bromato.	144331p



**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1999/ 130	Dactylopius	Medicina	Asma ocupacional y alergia a los colorantes Carmín E120 con relación al ensayo (Prick) con punción.	65475f
	Carmin	Colorante	Recubrimiento de tabletas con jarabe de azúcar o sin azúcar conteniendo color seco.	222390u
	Carmin	Colorante	Composición de maquillaje con solventes volátiles, solución de polímeros y colorante en polvo.	P257181d
	Carmin	Otros	Sistema enzimático multicomponente para el tratamiento de aguas residuales de proceso textil	P99961b
	Carmin	Análisis	Determinación simultanea de colorantes en alimentos y conservadores de bebidas por electroforesis.	167317y
	Carmin	Colorante	Compuestos conteniendo pigmentos naturales estables.	P242151v
	Carmin	Colorante	Utilización de la fusión de proteínas compuestas de un receptor proteínico y una proteína fluocina con relación al estudio blanco de medicamentos.	P47464x
	Cochinilla	Colorante	Teñido de textiles utilizando productos naturales.	P353593k
	Cochinilla	Análisis	Efecto del pH inicial por la adición de ácido inorgánico en el color de cochinilla.	67705e
	Cochinilla	Colorante	Compuestos pigmentos para productos cosméticos.	P326346a
	Acido carmínico	Colorante	Coloración de fibras con colorante de plantas e insectos.	313082m
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Fluorescencia basada en la sensibilidad de cristales y para caracterización de soluciones.	224766v
	Acido carmínico	Análisis	Análisis por cromatografía de líquidos para la tinta de una estampilla utilizada en 1981.	109734w
	Acido carmínico	Análisis	Desarrollo de método y validación para determinación simultanea en alimentos por electroforesis capilar.	152682q
	Acido carmínico	Medicina	Compuestos fenólicos como inhibidores de la proteína tirosina-quinasa para la quimio prevención de cáncer.	162735y
	Acido carmínico	Colorante	P-selectin traslocación para el lumen epitelial vascular por radiación de ionización y uso terapéutico.	35133a
	Acido carmínico	Análisis	Cromatografía de líquidos para determinar seis colorantes utilizados en fase móvil buferada.	37424b
1999/ 131	Cochinilla	Colorante	Mezcla de pigmentos con sulfato de bario.	P149079p
	Cochinilla	Análisis	Análisis de metales pesados y arsénico en color natural para procesar alimentos	72872g
	Cochinilla	Otros	Degradación del colorante en aguas residuales por hongos.	203975t
	Cochinilla	Análisis	Efecto del control de temperatura sobre el color en lana y nylon.	6472a
	Cochinilla	Colorante	Ajustar viscosidad en tintas de colores específicos.	P60152j
	Acido carmínico	Análisis	Estudio espectrofotométrico de ácido carmínico	24136y
	Cochinilla	Análisis	Análisis de lactosa y color de cochinilla en alimentos. Cromatografía en capa fina y densitometría.	115495f

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
1999/ 131	Cochinilla	Análisis	Cambios de color por temperatura elevada de colorantes sintéticos elaborados con colorantes naturales.	6473b
	Cochinilla	Colorante	Efecto de colorantes naturales y nitritos en el color de salchichas	129165k
	Acido carmínico	Análisis	Principales componentes de colorantes naturales.	242659n
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Determinación de trazas de cromo IV en agua.	148891k
	Acido carmínico	Análisis	Determinación cuantitativa de colorantes en alimentos por cromatografía de líquidos.	242190c
	Acido carmínico	Medicina	Compuestos antimicrobianos sinérgicos.	P23535r
	Carmin	Colorante	Compuestos cítricos para bebidas	P228032w
	Carmin	Análisis	Determinación de pigmentos sintéticos en alimentos por espectrofotometría U.V.	145676h
	Carmin	Análisis	Identificación electroquímica de colorantes y resinas terpénicas en obras de arte.	271410e
	Carmin	Análisis	Microscopía de RAMAN para análisis de pigmentos en fuegos artificiales.	242656j
	Dactylopius	Análisis	Purificación y caracterización de una nueva lipoproteína de la hemólisis del insecto.	55420r
2000/ 132	Cochinilla	Colorante	Efecto inicial sobre el pH al adicionar ácido dicarboxílico en el color de cochinilla para fibras teñidas	322986c
	Carmin	Análisis	Determinación de colorantes sintéticos y carmin naturales en vinos.	321053j
	Carmin	Análisis	Medición de la estabilidad de colorantes.	212485f
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Ensayo en el estado de transición recubierto.	P10517g
	Carmin	Colorante	Método de preparación, cambio de color en alimentos.	P307602f
	Acido carmínico	Colorante	Cosméticos que contienen polvos con diferentes colores específicos y pigmentos con propiedades ópticas específicas.	P127467g
	Acido carmínico	Análisis	Cosméticos conteniendo polvos que disminuyen en su valor b y pigmentos con propiedades ópticas específicas.	P127471d
	Acido carmínico	Colorante	Medio sólido seco para soporte de muestras biológicas y almacenamiento incorporando material para visualización de muestras.	P191422r
	Cochinilla	Colorante	Tintas Ink jet para hacer papel de cigarro, método para su uso en cigarrillos.	P23984g
	Carmin	Colorante	Preparación de soluciones teñido mucicarmin. Método para tinción biológica. Especímenes combinados con reactivos estables para presentaciones de microscopio para hacer una solución de teñido inestable.	P20777f
	Cochinilla	Colorante	Agentes coloridos; evaluación del efecto en varios pesticidas agentes controlados reactivos con pigmentos y metales: efecto de pesticidas, fumigantes, dióxido de carbono y nitrógeno.	280489k

**Tabla 7. Revisión bibliográfica Chemical Abstract  
Cochinilla (continuación)**

Año/ Vol.	Palabra clave	Area de aplicación	Resumen	Numero
2000/ 132	Cochinilla	Análisis	Laca de cochinilla extraído de alimentos.	346802r
	Cochinilla	Análisis	Método de detección para extracto de cochinilla por TLC; color laca; amarillo cártamo y rojo cartamo en alimentos procesados.	236056t
	Acido carmínico	Análisis	Determinación cromatográfica para colorantes sintéticos e impacto de las características de superficie molecular.	182011d
	Cochinilla	Medicina	Evaluación de hepatotoxicidad y nefrotoxicidad para colores naturales en ratones.	193432t
	Acido carmínico	Otros	Fenólicos: Respuesta a la actividad proteolítica	34921k
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Efecto de solventes sobre parámetros cinéticos en reacciones catalíticas de metales.	307982e
	Cochinilla	Colorante	Color y resistencia al cambio en teñido de papel kozo con agentes hidrotermales.	266648e
2000/ 133	Acido carmínico	Colorante	Relación entre el área de superficie de colorantes lipofílicos e hidrofílicos.	297635y
	Acido carmínico	Reactivo analítico	Efecto catalítico en la oxidación del ácido carmínico con peróxido de hidrógeno.	290409u
	Cochinilla	Colorante	Alimentos en gel, influencia en su composición, estudio de la estabilidad del color durante su almacenamiento.	334232n
	Carmín	Otros	Influencia de la radiación laser helio neón en semillas de soya, en la microflora, crecimiento, nodulación y resistencia a <i>Fusarium solani</i>	101417m
	Acido carmínico	Medicina	Análogos antioxidantes de vitamina B <sub>6</sub> .	P355241e
	Acido carmínico	Medicina	Protección contra mutagenicidad de Trp-P-2 por purpurin.	104431x
	Carmín	Colorante	Color en alimentos que contienen pectina.	349438h
	Carmín	Medicina	Naranja y pigmentos naturales antocianin y carmin y su efecto en el metabolismo de los alimentos.	12706n
	Cochinilla	Colorante	Cosméticos hidrófobos anhdros en polvos compactados.	P94303r
	Carmín	Colorante	Moisturizante y composición de maquillaje de larga duración que contienen esterés, alcoholes de cadena larga y grasas.	286236t
	Acido carmínico	Medicina	Relevancia clínica para aditivos en alimentos en personas adultas con dermatitis atópica.	149528a
	Acido carmínico	Medicina	Trisulfonato italcianato de cobre y absorción mutagénica y complejación.	160755t
	Carmín	Medicina	Sinergismo de kaenferol con pigmentos naturales de antocianin y carmin en el control del metabolismo de lípidos.	68716h
	Carmín	Colorante.	Composición de fármaco para administración oral diseñado para prevenir cansancio.	P79354q

## Anexo B

**Tabla 8. Tesis publicadas con tema  
De Cochinilla**

Año	Clasificación	Autor	Título	Ubicación
1928	001-01206-F-1928	Fernández Molina Jorge	"Contribución al Estudio de la Prueba del Inigo Carmín en la Investigación del Funcionamiento Renal."	UNAM Facultad de Medicina
1986	103-803005-L1-1986	Lazos Valencia Lorena	"Aplicación de un estudio social de costo beneficio el caso de la Grana Cochinilla en Oaxaca"	UNAM Facultad de Economía
1987		Domínguez Romero Eric	Aislamiento y Estructura de un colorante rojo de una planta de zonas áridas.	Universidad Autónoma de Puebla
1988	127-827020-M3-1988	Meza González Francisco	"Incidencia de la Cochinilla Dactylopus sp. En las nueve selecciones de Nopal Tunero (Opuntia Amyclaea)"	Universidad de Sonora
1988	018-870132-Q1-1988	Quevedo Porras José	"Estudio de la producción de Grana Cochinilla"	Universidad de Guadalajara
1990	001-00524-B7-1990-2	Bojorquez Izquierdo	"Anteproyecto de Norma para Extracto de Cochinilla y Carmín"	UNAM Facultad de Química
1990		Cruz Dario	Determinación de algunos aspectos biológicos de la grana o cochinilla del Nopal Dactylopius coccus costa	Universidad Autónoma de Chapingo
1990	001-10529-G3-1990-1	García Casanova Zoreyda	"Estudio de la Estabilidad del Colorante de la Cochinilla (Dactylopius Coccus Costa) y su aplicación en alimentos".	UNAM FES Cuautitlan
1991		Dolores Ramos Salazar	"extracción y cuantificación del ácido carmínico en especies de cochinilla del nopal (Dactylopius Coccus) del valle de Oaxaca.	Universidad de Oaxaca
1991	001-10529-R3-1991-1	Reyes Quiróz Rosana	"Evaluación de la Estabilidad y Aplicación de una mezcla de colorantes de Rojo Cochinilla y Rojo No. 3".	UNAM FES Cuautitlan
1992	007-300618-P1-1992	Pérez Díaz Jorge Alberto	"Anteproyecto de una Planta Procesadora de Grana Cochinilla para la obtención de sus principales derivados":	Universidad LaSalle
1992		Vigueras Guzmán Ana Lilia	Influencia de los macro y micro elementos en el desarrollo, crecimiento y producción de la grana o cochinilla (Dactylopius coccus costa)	Universidad de Guadalajara
1993		Castillo Valadez J. Jesus	Relacion entre algunas características anatomicas del Nopal (opuntia) y el establecimiento de la cochinilla. (Dactylopius Coccus C.)	Universidad Autónoma de Chapingo
1994		Chavez Moreno Carla	Extracción del colorante rojo presente en la cochinilla	Universidad Simón Bolívar
1994		Xochitl Medellen Silva	Extracción de Acido Carmínico a partir de la cochinilla (Dactylopius coccus coste ) del Nopal	Universidad Autónoma de Chapingo
1994	011-304434-S1-1994	Sánchez Ortega Patricia	"Efecto de las radiaciones GAMA como un proceso de esterilización en la estabilidad de los Colorantes de"	Universidad Simón Bolívar

Anexo B

**Tabla 8. Tesis publicadas con tema  
De Cochinilla  
(Continuación)**

Año	Clasificación	Autor	Título	Ubicación
1995	001-00523-D2-1995	Delgadillo Cruz Angélica	"Obtención de Lacas Carmin como una Aplicación del Acido Carminico para uso Comercial	UNAM Facultad de Química
1996	001-10529-C2-1996	Corona Gutierrez Selene	"Estandarización de un proceso de Extracción para la obtención de Acido Carminico a partir de Grana de Cochinilla".	UNAM FES Cuautitlan
1996	001-00528-M1-1996	Mora Izquierdo Alejandro	"Extracto Rojo de Cochinilla Estudio de las Condiciones de Extracción y su importancia como Colorante Natural".	UNAM Facultad de Química
1998		Hernández Arévalo Oscar Roberto	Aprovechamiento de la grana o cochinilla del nopal	IPN
1998	001-20226-A1-1998	Alcantara Mendoza Miriam	"Difusión de la Producción de Grana Cochinilla Nocheztli"	UNAM ENEP Acatlan
1999		Del Rio Angulo Adriana Carranza Contreras Karla	La Grana del carmin (cochinilla) comercialización de lápices labiales en el Distrito Federal	UAM U. Azcapozalco

## Anexo C

**Tabla 9. Direcciones electrónicas con información de Cochinilla**

Dirección electrónica	Información que ofrece
<a href="http://www.janis.or.jp/users/ttcl/spanish.htm">http://www.janis.or.jp/users/ttcl/spanish.htm</a>	Colorantes naturales, tejidos, teñidos, alimentaria, farmacéuticos, cosméticos, colorantes, tintes naturales.
<a href="http://www.cochinilla.org/colabora.htm">http://www.cochinilla.org/colabora.htm</a> <a href="http://www.cochinilla.org/denomina.sctm">http://www.cochinilla.org/denomina.sctm</a> <a href="http://www.cochinilla.org/1plantio.html">http://www.cochinilla.org/1plantio.html</a> <a href="http://provitex.hypermart.net/">http://provitex.hypermart.net/</a>	Historia del cultivo del nopal y cría de la cochinilla en Canarias.
<a href="http://www.dip-alicante.es/servdipu/areafome/trabajos/cochin...">http://www.dip-alicante.es/servdipu/areafome/trabajos/cochin...</a> <a href="http://members.es.tripod.d/edesur">http://members.es.tripod.d/edesur</a>	Empresa especializada en la comercialización de la cochinilla, carmín, maca, lucuma. Presentación productos <a href="mailto:cprovix@mixmail.com">cprovix@mixmail.com</a> contactos departamento de ventas. Trabajo de investigación de la cochinilla roja.
<a href="http://www.arrakis.es/~rpdeblas/historia.htm">http://www.arrakis.es/~rpdeblas/historia.htm</a> <a href="http://www.cochineal.cl/Fichas/">http://www.cochineal.cl/Fichas/</a>	EDESUR proyectos para el desarrollo-información general-objetivos-organización y oportunidades-tipos de proyectos y criterios de evaluación-cartera de proyectos producción de hongos comestibles producción de tuna y cochinilla cultivo y man.
<a href="http://www.cochineal.cl/Fichas/">http://www.cochineal.cl/Fichas/</a> <a href="http://encarta.msn.com/find/concise.asp?ti=vfeb000">http://encarta.msn.com/find/concise.asp?ti=vfeb000</a>	Apuntes sobre el cultivo del nopal y cría de la cochinilla. Características de diferentes productos: carmín tinte líquido, carmín laca insoluble, carmín hidrosoluble, ácido carmínico, carmín estable al ácido, cochinilla del carmín.
<a href="http://encarta.msn.com/find/concise.asp?ti=vfeb000">http://encarta.msn.com/find/concise.asp?ti=vfeb000</a>	Aprender acerca de las características y taxonomía del insecto de cochinilla usado como históricamente como un tinte natural.
<a href="http://www.britannica.com/seo/c/cochineal/">http://www.britannica.com/seo/c/cochineal/</a> <a href="http://www.botgard.ucla.edu/html/botanytextbooks/ecomomicbotany/cochineal">http://www.botgard.ucla.edu/html/botanytextbooks/ecomomicbotany/cochineal</a>	Cochinilla-rojo dyestuff consistente en cuerpos secos de insectos hembras pulverizados. <i>Dactylopius coccus</i> , de la familia Coccidea insectos que se alimentan del cactus insecto nativo del trópico y subtropical de América. Cochinilla es usada para producir rojo escarlata.
<a href="http://www.botgard.ucla.edu/html/botanytextbooks/ecomomicbotany/cochineal">http://www.botgard.ucla.edu/html/botanytextbooks/ecomomicbotany/cochineal</a>	Escalas de rojo en el sunset cochinilla ( <i>Dactylopius coccus</i> ) Coccidea, Familia de cochinilla es un tinte rojo tradicional del México prehispánico. Este precioso tinte es obtenido del insecto.
<a href="http://weaving.miningco.com/hobbies/weaving/librarv/howto/htcochineal.htm">http://weaving.miningco.com/hobbies/weaving/librarv/howto/htcochineal.htm</a>	Como utilizar el colorante de cochinilla, para teñidos naturales. Guía
<a href="http://www.2.cruzio.com/~dostcruz/cochineal/workshop.html">http://www.2.cruzio.com/~dostcruz/cochineal/workshop.html</a>	Granja de cochinilla ofrece cursos.
<a href="http://www.ibiblio.org/hertmed/eclectic/kings/coccusus-caet_tinc.html">http://www.ibiblio.org/hertmed/eclectic/kings/coccusus-caet_tinc.html</a>	Dispensatorio de tintura de <i>Coccus Cacti</i> , 1898.
<a href="http://www.umich.edu/~newsinfo/release/1997/nov97/r110197.htm/">http://www.umich.edu/~newsinfo/release/1997/nov97/r110197.htm/</a>	Colorantes que causan reacciones alérgicas en alimentos.
<a href="http://www.met.umich.edu/opm/newspage/dyes.htm">http://www.met.umich.edu/opm/newspage/dyes.htm</a>	Colores que usualmente causan reacciones alérgicas cuando son adicionados en bebidas frutales, dulces, yogurt y otros alimentos.

**Tabla 9. Direcciones electrónicas con información de Cochinilla (continuación)**

Dirección electrónica	Información que ofrece
<a href="http://www.herbaldave.com/terapias/homeopathy/singlere_homeopathics/coecus_cacti.htm">http://www.herbaldave.com/terapias/homeopathy/singlere_homeopathics/coecus_cacti.htm</a>	Coccus Cacti (Cochinilla) Tos seca constante con acumulación de moco espeso. 1988 Copyright Heath Education Library Publications Page last modified: 08/16/00
<a href="http://www-personal.umich.edu/~tinstoker/research/research.htm/">http://www-personal.umich.edu/~tinstoker/research/research.htm/</a>	Teresa N. Soker Investigadora con interes en la cultura y diversidad biológica de la conservación de primates artículo de biología de cochinilla.
<a href="http://www.chemweb.com">www.chemweb.com</a>	Localización de información técnica y de publicaciones en revistas sobre temas específicos de medicina, análisis, síntesis, etcétera.
<a href="http://www.aztecolor.com/">http://www.aztecolor.com/</a>	Información sobre el cultivo y extracción artesanal, ofrece material para iniciar cultivo del insecto y cuenta con biblioteca.