

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA

AISLAMIENTO Y ESTRUCTURA DE
HORMONAS DE INSECTOS

206

T E S I S
Q U E P A R A O B T E N E R
E L T I T U L O D E
Q U I M I C O
P R E S E N T A
V I C T O R M A N U E L L O P E Z A N G U I A N O



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.

CLAS. Tesis
ADQ. 1975
FECHA 1975
PROC. MT. ~~1975~~ 196



QUIMICA

Presidente Prof. ALFONSO ROMO DE VIVAR

Vocal Prof. CARLOS GUERRERO RUIZ

Secretario Prof. TIRSO RIOS CASTILLO

1er. Suplente JOSE CALDERON PARDO

2nd. Suplente FEDERICO GOMEZ GARIBAY

Sitio donde se desarrolló el tema: Instituto de Química

Sustentante: Víctor Manuel López Anguiano

Asesor: Dr. Tirso Ríos Castillo

A mi mamá, con cariño y agradecimiento.

A mi hermano Juan Antonio.

A toda mi familia, tios, abuelitos, primos y sobrinos.

Al Dr. Tirso Ríos Castillo, por su valiosa ayuda
en la realización de este trabajo.

A mi escuela, a mis maestros, a mis compañeros y
a mis amigos.

A mi novia Liliana Gabriela, con cariño.

I N D I C E

Introducción	1
Aislamiento y Estructura	2
Conclusiones	49
Bibliografía	51

C A P I T U L O I

Actualmente en el mundo, el número de especies de insectos supera a todas las demás especies existentes en el reino animal.

Los hombres de ciencia han clasificado unas ochocientas cincuenta mil especies distintas de insectos a pesar del número tan impresionante, apenas durante los últimos treinta y cinco años los químicos han empezado a estudiarlos, sin embargo, la can-tidad de trabajos publicados ya es numerosa, por lo que se pensó hacer una recopilación de ellos para obtener una visión general de los avances logrados en el aislamiento y en la naturaleza química de -- las sustancias obtenidas de los insectos.

En el presente trabajo se recopilarán doscientos sesenta y cinco trabajos que abarcan una revisión exhaustiva de la bibliografía durante los últi-mos veinticinco años.

C A P I T U L O II

Durante los últimos años se han aislado e iden-
tificado muchos compuestos de insectos encargados -
de regular su crecimiento, metabolismo y conducta.
Es necesario abundar sobre la importancia y utili--
dad del aislamiento de las feromonas, ya que una --
vez aisladas se puede sintetizar como ya se ha he--
cho en algunos casos y así disponer de ellas para -
usos más prácticos.

El aislamiento y determinación de la estructu-
ra de estos compuestos involucran un problema espe-
cial por las pequeñas cantidades de material aisla-
do, lo que origina tener que disponer de una enorme
cantidad de insectos y manejar las técnicas más su-
tiles y modernas. A continuación se describe someramen-
te un trabajo que se puede considerar típico dentro
de este campo.

Estudio químico de la polilla del almendro(Cad-
dra cautella): Se tomaron 1,200,000 hembras de la -
polilla del almendro Cadra cautella, las cuales fue

ron sumergidas y extraídas con cloruro de metileno. - El extracto dejó por evaporación del disolvente un aceite viscoso de color amarillo (1800 g). Al aceite obtenido se le adicionaron seis litros de metanol con agitación vigorosa, la mezcla se enfrió a -20° por -- 24 hrs. Después de las cuales el precipitado formado se separó del sobrenadante amarillo por decantación.

El precipitado también fue extraído por cuatro veces como se describió anteriormente. Ambas soluciones fueron evaporadas, obteniéndose un aceite café amarillento que fue cromatografiado.

Después de la cromatografía, la fracción activa fue finalmente purificada por cromatografía en columna de ácido salicílico (10 g) impregnado con 15% de nitrato de plata en una mezcla de n-hexano con éter al 5%. La evaporación del disolvente, dejó un aceite incoloro (6.1 mg) el cual se aisló por cromatografía gas-liquido (GLC).

Para determinar la estructura de la feromona que

resultó ser el acetato de cis-9, trans-12-tetradecadienilo ($\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2\text{-CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_8\text{OAc}$) se usaron las técnicas más modernas como espectroscopía de infra-rojo; ultravioleta, resonancia magnética nuclear, espectroscopía de masas, etc.

A continuación se enlistan y clasifican los ---- compuestos aislados de diferentes insectos mencionados en los trabajos recopilados en esta investigación. En las tablas se describe el compuesto, su origen y se da la cita bibliográfica correspondiente.

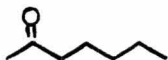
HORMIGAS

Estructura

y nombre Especie Función Ref.

Iridomyrmex pruinosus Alarma 18

Conomyrma (varias especies) 27



2-heptanona

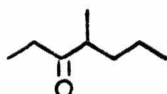
Pogonomyrmex badius Alarma 18

Atta texana 27

Trachymyrmex (varias especies) 22

Manica (varias especies)

Leibonum formosum



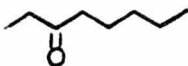
4-metil-3-
heptenona

Myrmica brevinodis Alarma 22

Crematogaster peringueyi 27

Trachymyrmex (varias especies)

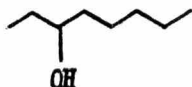
Acromyrmex (varias especies)



3-octanona

Myrmica brevinodis Alarma 22

Crematogaster peringueyi 27



3-octanol

Estructura

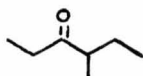
y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

	<u>Crematogaster peringueyi</u>	Alarma	27
--	---------------------------------	--------	----



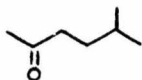
trans-2-hexanal

	<u>Manica</u> (varias especies)	Alarma	27
--	---------------------------------	--------	----



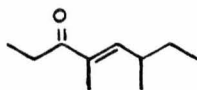
4-metil-3-hexanona

	<u>Dolichoderus</u> (varias especies)	Alarma	27
--	---------------------------------------	--------	----



4-metil-2-hexanona

	<u>Manica</u> (varias especies)	Alarma	27
--	---------------------------------	--------	----



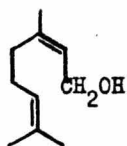
4,6-dimetil-4-octen-3-ona

Estructura

y nombre

Especie

Función Ref.



Acanthomyops claviger

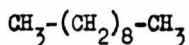
Alarma 27

citronellol

Camponotus ligniperda

Alarma 27

Camponotus pennsylvanicus



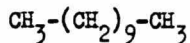
n-decano

Acanthomyops claviger

Alarma 27

Camponotus ligniperda

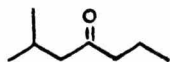
Camponotus pennsylvanicus



n-undecano

Tapinoma (varias especies)

Alarma 27



2-metil-4-

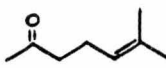
heptanona

Estructura

y nombre

Especie

Función Ref.

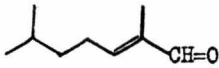
	<u>Tapinoma</u> (varias especies)	Alarma	27
	<u>Conomyrma</u> (varias especies)		

6-metil-5-hepten-2-ona

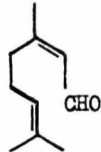
HCOOH

ácido fórmico

	<u>Acanthomyops claviger</u>	Alarma	27
--	------------------------------	--------	----



2,6-dimetil-5-hepten-1-al

	<u>Acanthomyops claviger</u>	Alarma	27
---	------------------------------	--------	----

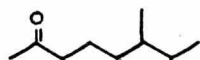
citral

Estructura

y nombre

Especie

Función Ref.



Myrmica brevinodis

Alarma 27

6-metil-3-
octanona

Myrmica brevinodis

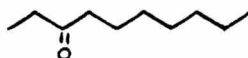
Alarma 27



3-nonanona

Manica (varias especies)

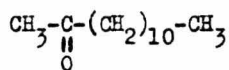
Alarma 27



3-decanona

Acanthomyops claviger

Alarma 27



2-tridecanona

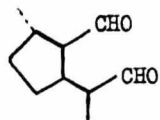
Estructura

y nombre

Especie

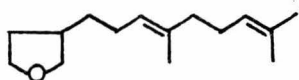
Función Ref.

Dolichoderus (varias especies) Defensa 5



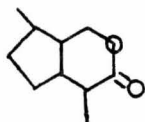
dolichodial

Lasium fuliginosus Defensa 27



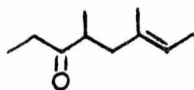
dendrosalin

Iridomyrmex humilis Defensa 5



iridomyrmecin

Leibonum formosum Defensa 27



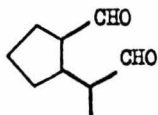
(E)-4,6-dimetil

-6-octen-3-ona

Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

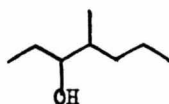
	<u>Dolichoderus</u> (varias especies)	Defensa	5
--	---------------------------------------	---------	---



iridodial

	<u>Atta sexdens</u>	Atrayente 27	
--	---------------------	--------------	--

sexual

4-metil-3-
heptanol

	<u>Atta sexdens</u>	Atrayente 27	
--	---------------------	--------------	--

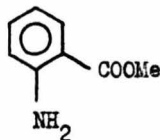
sexual



ácido nonanoico

	<u>Camponotus nearticus</u>	Atrayente 27	
--	-----------------------------	--------------	--

sexual



antranilato de metilo

Estructura

y nombre

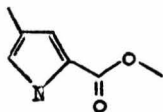
Especie

Función Ref.

Atta texana

Rastreo 25

27

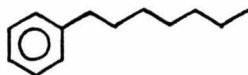


4-metil pirrol

-2-carboxilato de metilo

Crematogaster perungueyi

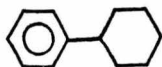
Rastreo 27



heptil benceno

Crematogaster peringueyi

Rastreo 27

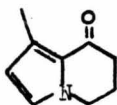


ciclohexil benceno

MARIPOSAS

Estructura

y nombre Especie Función Ref.



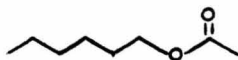
Lycora ceres ceres

Atrayente 41
sexual

7-metil-2,3-
dehidro pirrolizidin-1-ona

Lycora ceres ceres

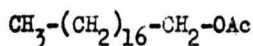
Atrayente 41
sexual



acetato de cetilo

Lycora ceres ceres

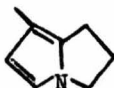
Atrayente 41
sexual 46



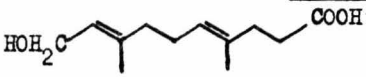
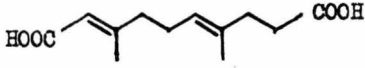
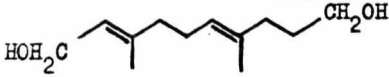
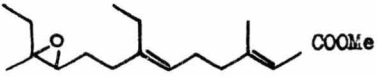
cis-11-vacenil
acetato

Lycora ceres ceres

46



1-metil-1(8),2-
dehidro pirrolizina

Estructura y nombre	Especie	Función	Ref.
	<u>Danaus gilippus</u>		26 46
<p>ácido-3,7-dimetil- trans-2,trans-6- decadien-1-ol-10-oico</p>			
	<u>Danaus plexippus</u>		14 26 46
<p>ácido-3,7-dimetil- trans-2,trans-6- decadien-1,10-dioico</p>			
	<u>Danaus gilippus</u>		26 46
<p>3,7-dimetil-trans-2, trans-6-decadien- 1,10-diol</p>			
	<u>Platysamia cecropia</u>	Hormona juvenil	43
<p>hormona juvenil</p>			

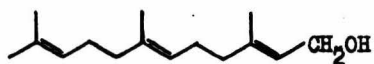
Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

Araschinia levana

Hormona
juvenil

42

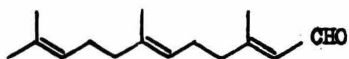


farnesol

Araschinia levana

Hormona
juvenil

42



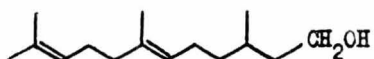
farnesal

Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

	<u>Bombus terrestris</u>	Atrayente	27
--	--------------------------	-----------	----

		sexual	
--	--	--------	--



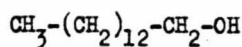
2,3-dihidro farnesol

	<u>Psythirus bohemicus</u>	Atrayente	27
--	----------------------------	-----------	----

		sexual	
--	--	--------	--

	<u>Psythirus silvestris</u>		
--	-----------------------------	--	--

--	--	--	--



tetradecan-1-ol

	<u>Psythirus bohemicus</u>	Atrayente	27
--	----------------------------	-----------	----

		sexual	
--	--	--------	--

	<u>Psythirus silvestris</u>		
--	-----------------------------	--	--

--	--	--	--

etil tetradecen-1-ol

	<u>Psythirus bohemicus</u>	Atrayente	27
--	----------------------------	-----------	----

		sexual	
--	--	--------	--

	<u>Psythirus silvestris</u>		
--	-----------------------------	--	--

--	--	--	--

tetradecenoato

de etilo

Estructura

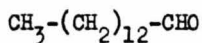
y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

Psythirus bohemicus

Atrayente 27

Psythirus silvestris

sexual



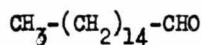
tetradecanal

Psythirus bohemicus

Atrayente 27

Psythirus silvestris

sexual



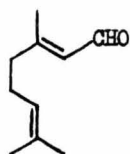
hexadecanal

Lestremelitta limao

Atrayente 27

Trigona subterranea

sexual

Apis (varias especies)

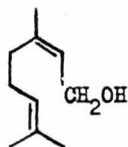
geranial

Psythirus bohemicus

Atrayente 27

Psythirus silvestris

sexual



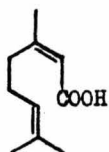
citronellol

Estructura

y nombre

Especie

Función Ref.



Apis (varias especies)

Atrayente 27
sexual

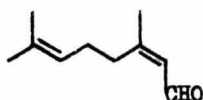
ácido nerólico

Lestrimelitta limao

Atrayente 27

Trigona subterranea

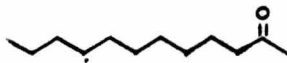
sexual



neral

Trigona postica

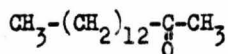
Rastreo 27



2-tridecanona

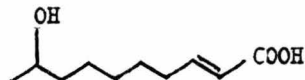
Trigona postica

Rastreo 27



2-pentadecanona

Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
	<u>Apis mellifera</u>	Atrayente sexual	27

ácido-(E)-9-
hidroxi-2-decenoico

<u>Psythirus bohemicus</u>	Atrayente	27
<u>Psythirus silvestris</u>	sexual	

hexadecen-1-ol



<u>Trigona postica</u>	Atrayente	27
<u>Trigona tubiba</u>	Rastreo	

benzaldehido

ESCARABAJOS

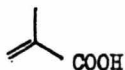
Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
	<u>Psedophonus ssp</u>	Defensa	7
	y varias especies más		20

HCOOH

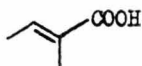
ácido fórmico

	<u>Carabus ssp</u>	Defensa	7
	<u>Abax ssp</u>		20
	<u>Pterostichus ssp</u>		
	<u>Apotorterus ssp</u>		
	<u>Damaster oxuroides</u>		
	<u>Cychrus rostratus</u>		
	y varias especies más		



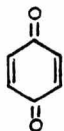
ácido metacrílico

	<u>Carabus ssp</u>	Defensa	7
	<u>Abax ssp</u>		20
	<u>Pterostichus ssp</u>		
	<u>Apotomopterus ssp</u>		
	<u>Damaster oxuroides</u>		
	<u>Cychrus rostratus</u>		
ácido tiglic	y varias especies más		21



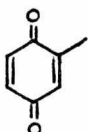
Estructura

Nombre	Especie	Función	Ref.
--------	---------	---------	------



	<u>Brachinus ssp</u>	Defensa	7
	<u>Clivina fossor</u>		20

p-benzoquinona



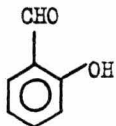
	<u>Brachinus ssp</u>	Defensa	5
	<u>Clivina fossor</u>		7
	<u>Tribolium confusus</u>		20
			40

toluquinina



	<u>Chlaenius cordicollis</u>	Defensa	7
--	------------------------------	---------	---

m-cresol



	<u>Colosoma prominens</u>	Defensa	7
	<u>Asaphidion flavipes</u>		20
	<u>Bembidion quatrigruttatum</u>		

salicilaldehido

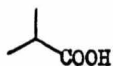
Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

	<u>Oeceoptoma thorica</u>	Defensa	20
--	---------------------------	---------	----

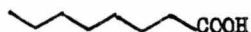
	<u>Silpha obscura</u>		
--	-----------------------	--	--

	<u>Phosphuga atrata</u>		
--	-------------------------	--	--



ácido isobutírico

	<u>Tenobrio molitor</u>	Defensa	7
--	-------------------------	---------	---

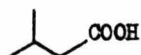


ácido caprílico

	<u>Oeceoptoma thorica</u>	Defensa	20
--	---------------------------	---------	----

	<u>Silpha obscura</u>		
--	-----------------------	--	--

	<u>Phosphuga atrata</u>		
--	-------------------------	--	--

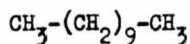


ácido isovalérico

	<u>Amara similata</u>	Defensa	20
--	-----------------------	---------	----

	<u>Amara familiaris</u>		
--	-------------------------	--	--

	<u>Pterostichini</u> (6 especies)		
--	-----------------------------------	--	--



n-undecano

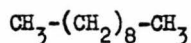
Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

Amara similata

Defensa

20

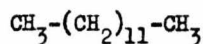
Amara familiarisPterostichini (6 especies)

n-decano

Amara similata

Defensa

20

Amara familiarisPterostichini (6 especies)

n-tridecano

Asaphidion flavipes

Defensa

20

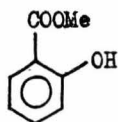
Bembidion quatrigruttatum

ácido n-valérico

Idiochroma dorsalis

Defensa

20

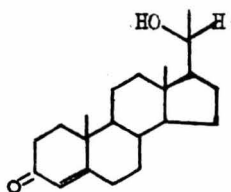


salicilato de metilo

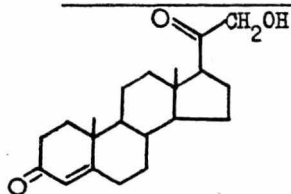
Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

	<u>Dysticus marginalis</u>	Defensa	20
	<u>Acilius sulcatus</u>		49
	<u>Agabus bipustulatus</u>		
	<u>Cybister limbatus</u>		
	<u>Cybister tripunctatus</u>		
	<u>Cybister confusus</u>		

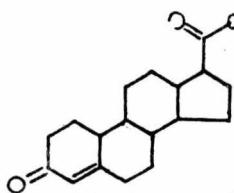


21-hidroxi-4-preg
nen-3,20-diona (cortexona)



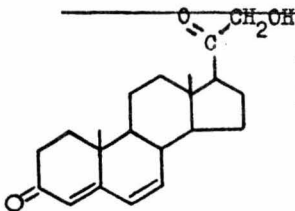
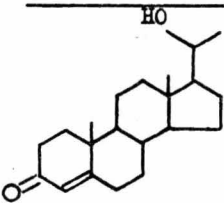
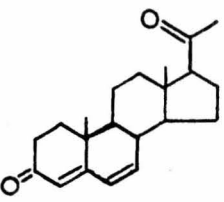
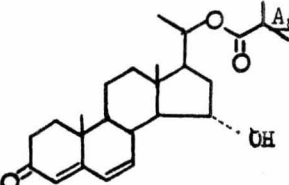
	<u>Dysticus marginalis</u>	Defensa	20
	<u>Acilius sulcatus</u>		

20 α -hidroxi-4-preg
nen-3-ona



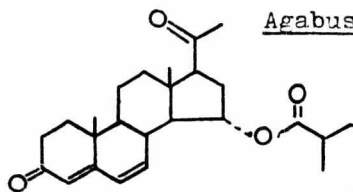
	<u>Illebius fenestratus</u>	Defensa	20
--	-----------------------------	---------	----

20 β -hidroxi-4-preg
nen-3-ona

Estructura y nombre	Especie	Función	Ref.
 <p data-bbox="111 394 411 470">21-hidroxi-4,6-preg nadien-3,20-diona</p>	<p data-bbox="346 210 599 243"><u>Acilius sulcatus</u></p> <p data-bbox="346 252 776 285"><u>Cybister lateralimarginalis</u></p>	Defensa	20
 <p data-bbox="111 714 523 798">20-hidroxi-4,6-preg nadien-3-ona (cybisterona)</p>	<p data-bbox="346 529 646 562"><u>Dysticus marginalis</u></p> <p data-bbox="346 571 599 604"><u>Acilius sulcatus</u></p> <p data-bbox="346 613 776 655"><u>Cybister lateralimarginalis</u></p>	Defensa	20
 <p data-bbox="111 1083 511 1125">4,6-pregnadien-3,20-diona</p>	<u>Acilius sulcatus</u>	Defensa	20
 <p data-bbox="111 1369 588 1449">isobutirato de 20-hidroxil-15- hidroxi-4,6-pregnadien-3-ona</p>	<u>Agabus sturmi</u>	Defensa	20

Estructura

y nombre Especie Función Ref.

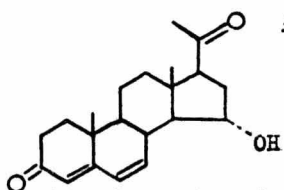


Agabus sturmi

Defensa

20

isobutirato de 15 α -hidroxil
4,6-pregnadien-3,20-diona

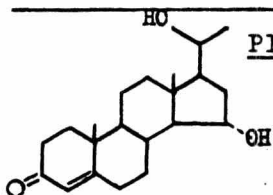


Agabus sturmi

Defensa

20

15-hidroxi-4,6-
pregnadien-3,20-diona

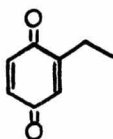


Platambus maculatus

Defensa

20

15,20-dihidroxi-4-
pregnen-3,20-diona



Clivina fossor

Defensa

5

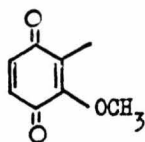
Tribolium confusum

20

etil quinona

Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

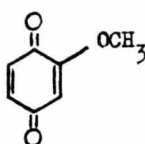


Clivina fossor

Defensa

20

2-metil-3-metoxi
-p-benzoquinona

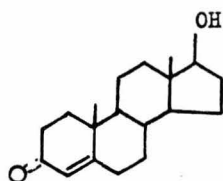


Tribolium confusus

Defensa

5

metoxi quinona

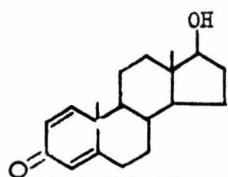


Acilius sulcatus

Defensa

20

testosterona



Acilius sulcatus

Defensa

20

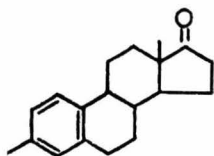
1,2-dihidrotestoste
rona

Estructura y nombre	Especie	Función	Ref.
---------------------	---------	---------	------

Acilus sulcatus

Defensa

20

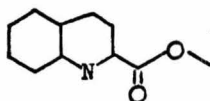


estrone

Acilus sulcatus

Defensa

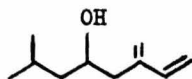
20



8-hidroxiquinolina-
2-carboxilato de metilo

Ips paraconfusus

Atrayente sexual 30

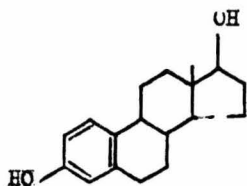


2-metil-6-metil-
7-octen-4-ol

Acilus sulcatus

Defensa

20



17-estradiol

Estructura

y nombre

Especie

Función Ref.

Ips confusus

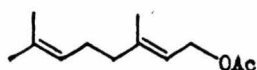
Atrayente 41
sexual



nonanal

Ips confusus

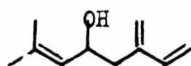
Atrayente 41
sexual



acetato de geranilo

Ips calligraphus

Atrayente 30
sexual

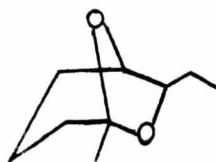


2-metil-6-metile

no-2,7-octadien-4-ol

Dendroctomus brevicomis

Atrayente 17
sexual 47
48



brevicomín

Estructura

y nombre

Especie

Función

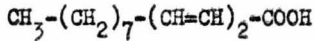
Ref.

Attagenus megatoma

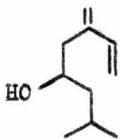
Atrayente

48

sexual



ácido megatómico



Ips confusus

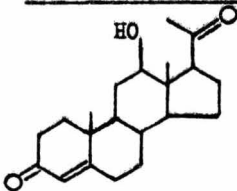
Atrayente

48

sexual

7-metil-3-metileno-

1-octen-5-ol



Cybister limbatus

Defensa

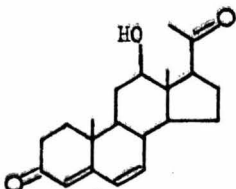
49

Cybister tripunctatus

Cybister confusus

4-pregnen-12^o -ol

-3,20-diona



Cybister limbatus

Defensa

49

Cybister tripunctatus

Cybister confusus

4,6-pregnadien-12^o

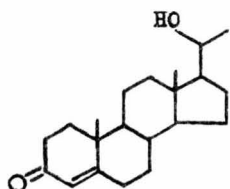
-ol-3,20-diona

Estructura

y nombre

Especie

Función Ref.



4-pregnen-20-ol
-3-ona

Cybister limbatus

Defensa 49

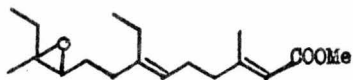
Cybister tripunctatus

Cybister confusus

Tenobrio molitor

Hormona 5

juvenil 43

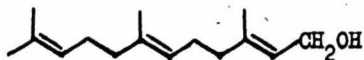


hormona juvenil

Tenobrio molitor

Hormona 5

juvenil 43

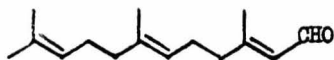


farnesol

Tenobrio molitor

Hormona 5

juvenil 43



farnesal

Estructura y nombre	Especie	Función	Ref.
---------------------	---------	---------	------

Leptinotarsa decemlineata

5

Estructura
no
determinada

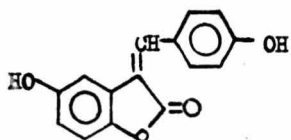
44

proctodona

Dysticus marginalis

Defensa

20

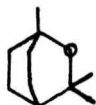


marginalin

Stenus bipunctatus

Defensa

20

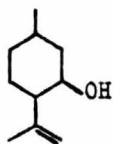


1,8-cineole

Stenus bipunctatus

Defensa

20



isopiperitenol

Estructura

y nombre

Especie

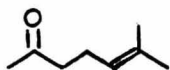
Función

Ref.

Stenus bipunctatus

Defensa

20



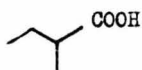
6-metil-5-hepten

-2-ona

GUSANO DE SEDA Y GUSANOS

Estructura y nombre	Especie	Función	Ref.
------------------------	---------	---------	------

	Especie no determinada	Defensa	7
--	------------------------	---------	---



ácido-2-metil butírico

	<u>Bombix mori L.</u>	Atrayente	27
--	-----------------------	-----------	----

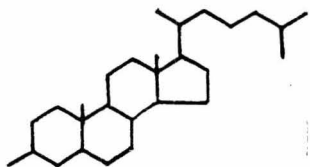
	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-(\text{CH}=\text{CH})_2-(\text{CH}_2)_9-\text{OH}$	sexual	40
--	---	--------	----

41

10-trans,12-cis-hexa
decadien-1-ol (bombikol)

	<u>Bombix mori L.</u>	Hormona	43
--	-----------------------	---------	----

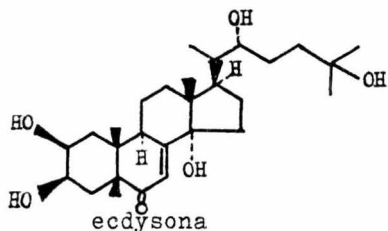
del cere
bro



colesterol

	<u>Bombix mori L.</u>	Hormona	5
--	-----------------------	---------	---

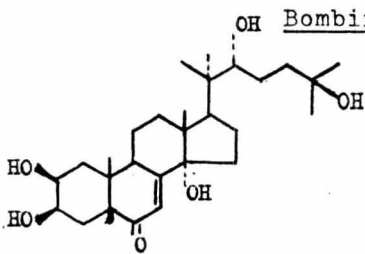
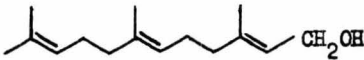
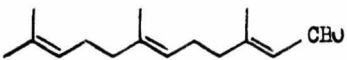
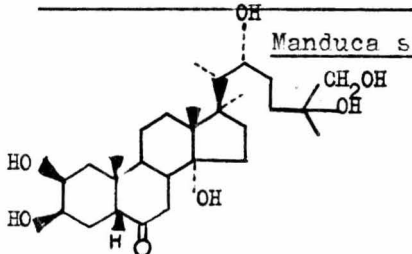
del cere
bro



ecdysona

35

Estructura

Estructura y nombre	Especie	Función	Ref.
 <p>crustecdisona</p>	<u>Bombix mori L.</u>	Hormona de meta morfosis	13 34 41 43
	<u>Bombix mori L.</u>	Hormona juvenil	42
 <p>farnesol</p>			
	<u>Bombix mori L.</u>	Hormona juvenil	42
 <p>farnesal</p>			
 <p>20,26-dihidroxi ecdysona</p>	<u>Manduca sexta</u>	Hormona de meta morfosis	43

TERMITAS

Estructura

y nombre

Especie

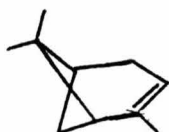
Función

Ref.

Especie no determinada

Defensa

7



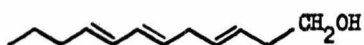
α - pinene

Reticulitermes flavipes

Rastreo

19

Reticulitermes virginicus



cis-8, cis-6, cis-3

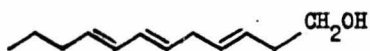
-dodecatrien-1-ol

Reticulitermes flavipes

Rastreo

19

Reticulitermes virginicus



cis-8, trans-6, cis-3

6dodecatrien-1-ol

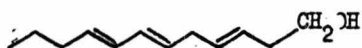
Reticulitermes flavipes

Rastreo

19

Reticulitermes virginicus

27



trans-8, cis-6, cis-3

-dodecatrien-1-ol

Estructura

y nombre

Especie

Función

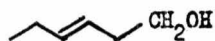
Ref.

Calotermes flavicolis

Rastreo

27

Microcerotermes edantatus



(Z)-3-hexenol

Zootermopsis nevadensis

Rastreo

27

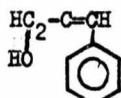


ácido n-hexanoico

Reticulitermes flavipes

Rastreo

27



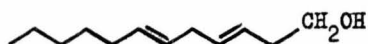
3-fenil-2-propen

-1-ol

Especie no determinada

Rastreo

27



n-cis-3,cis-6-

dodecadien-1-ol

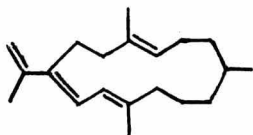
Estructura

y nombre

Especie

Función

Ref.



Nasutitermes walkeri

Rastreo

32

Nasutitermes exitiosus

Nasutitermes graveolus

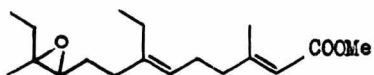
neocembreno A

Hyalophora cecropia

Hormona

11

juvenil



hormona juvenil

CUCARACHAS

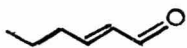
Estructura

y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

Eurycotis floridana

Defensa 1

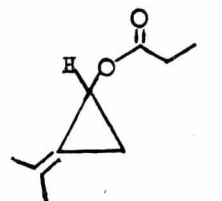
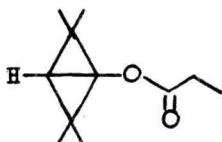
27



trans-2-hexenal

Periplaneta americana

Atrayente 5
sexual



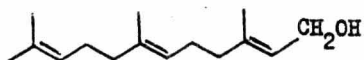
Periplaneta americana

Atrayente 40
sexual

2,2-dimetil-3-
isopropilideno
ciclopropil propionato

Periplaneta americana

Hormona 42
juvenil



farnesol

Estructura

y nombre

Especie

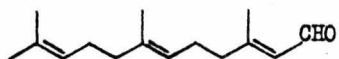
Función

Ref.

Periplaneta americana

Hormona
juvenil

42



farnesal

POLILLAS

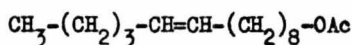
Estructura

y nombre Especie Función Ref.

Cadra cautella

Alarma 24

Plodia interpunctella

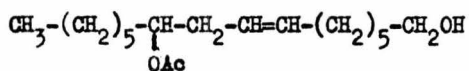


cis-9,trans-12-

tetradecadienil acetato

Porthetria dispar

Atrayente 5



sexual 40

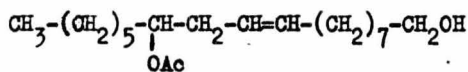
41

(+)-10-acetoxi-cis

-7-hexadecen-1-ol

Porthetria dispar

Atrayente 5



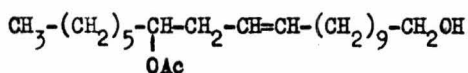
sexual 40

(+)-12-acetoxi-cis

-9-octadecen-1-ol

Porthetria dispar

Atrayente 5



sexual

(+)-14-acetoxi-cis

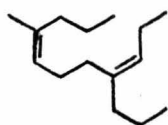
-11-eicosen-1-ol

Estructura

y nombre

Especie

Función Ref.



Laspeyresia pomonella

Atrayente 37
sexual 38

(2Z,6Z)-7-metil-3-
propil-2,6-decadien-1-ol

Porthetria dispar

Atrayente 39
sexual

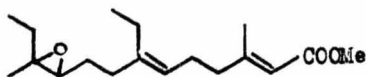
Estructura

no determi
nada

disparlure

Hyalophora cecropia

Hormona 41
juvenil



hormona juvenil

Adoxophies fasciata

Atrayente 27
sexual

$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_4-\text{OAc}$

(Z)-9-acetato

de tetradecenilo

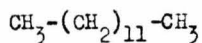
43

Estructura y nombre	Especie	Función	Ref.
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_9-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-\text{OAc}$ <p>(Z)-11-acetato de tetradecenilo</p>	<u>Adoxophies faciata</u>	Atrayente sexual	27

HEMPTEROS Y CHINCHLS

Estructura

estructura y nombre	Especie	Función	Ref.
	<u>Oebalus pugnax</u>	Defensa	3 5



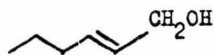
n-tridecano

	<u>Oebalus pugnax</u>	Defensa	3
--	-----------------------	---------	---



trans-2-heptanal

	Especie no determinada	Atrayente sexual	40
--	------------------------	------------------	----



1-acetato de trans
-2- hexenol

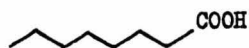
	<u>Belostoma indica</u>	Atrayente sexual	41
--	-------------------------	------------------	----



acetato de 2-hexenil

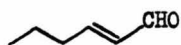
Estructura y nombre	Especie	Función	Ref.
------------------------	---------	---------	------

	Especie no determinada	Defensa	7
--	------------------------	---------	---



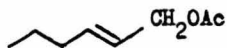
ácido caprífico

	<u>Acantocephala femorata</u>		1
--	-------------------------------	--	---



2-hexenal

	<u>Lethocerus indicus</u>		1
--	---------------------------	--	---



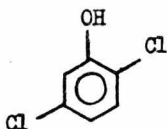
acetato de 2 hexenal

VARIOS

Estructura

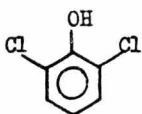
y nombre	Especie	Función	Ref.
----------	---------	---------	------

	<u>saltamontes</u> : Especie no de terminada	Defensa	31
--	---	---------	----



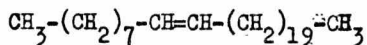
2,5-dicloro fenol

	<u>garrapata</u> : <u>Amblyomma americanum</u>	Atrayente sexual	31
--	---	---------------------	----



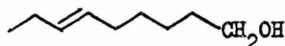
2,6-dicloro fenol

	<u>mosca</u> : <u>Musca domestica</u>	Atrayente sexual	28
--	---------------------------------------	---------------------	----



cis-9-tricoseno

	<u>mosca</u> : <u>Ceratitis capitata</u>	Atrayente sexual	35
--	--	---------------------	----



(E)-6-nonen-1-ol

Estructura

y nombre

Especie

Función Ref.

mosca: *Ceratitis capitata*

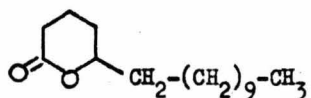
Atrayente 35
sexual



(E)-6-nonenoato de metilo

avispa: *Vepsa orientalis*

27

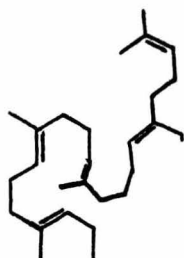


n-hexadecalactona

insecto de la cera:

15

Ceroplastes albolineatus



geranil farnesol

C A P I T U L O I I I

Conclusiones:

Se hizo una revisión bibliográfica exhaustiva durante los últimos veinticinco años sobre las sustancias aisladas en los insectos.

De los doscientos sesenta y cinco trabajos recopilados se obtuvieron datos sobre el tema en cien de ellos. De los cuales ochenta y uno se encuentran en idioma inglés, cinco en idioma alemán, cinco en idioma japonés, uno en idioma español y el resto en diferentes idiomas.

Las sustancias mencionadas en los trabajos recopilados (ciento sesenta) fueron clasificadas en diez grupos:

- I Hormigas
- II Mariposas
- III Abejas y abejorros
- IV Escarabajos
- V Orugas y Gusanos
- VI Termitas

VII Cucarachas

VIII Polillas

IX Hemipteros y Chinches

X Varios

En las tablas construídas se da su estructura, su nombre, su origen y la cita bibliográfica correspondiente (ver Capítulo II).

C A P I T U L O IV

BIBLIOGRAFIA

- 1) Blum, M.S., Crain, R.D. and Chidester, J.B. Trans-2-hexanal in the Scent Gland of the Hemiptera Acanthocephala femorata. Nature 189 4760 245-6 (1961)
- 2) Remold, H. Scent Glands of land bugs, their physiology and biological function. Nature 198 4882 -- 764-8 (1963).
- 3) Blum, M.S., Traynhan, J.G., Chidester, J.R., and Boggus, J.D. Tridecane and trans-2-heptanal in Scent Gland of the Rice Stink Bug Oebalus pugnax (F.). Science 132 1480-1 (1960).
- 4) Fried, J., Hormones: Survey. Kirk-Othmer Encycl. - Chem. Technol. 2nd. Edición 11 45-52 (1966).
- 5) Smisson, E.E., Some aspects of Insect Chemistry. J. Pharm. Sc. 54 10 1395-1404 (1965).
- 6) Watson, P. Investigations of pigments from Russula spp. by Thin Layer Chromatography. Trans. Br. Mycol Soc. 49 1 11-7 (1966)

- 7) Einser, T. and Meinwald, J. Defensive Secretions - of Arthropods. *Science* 153 3742 1341-50 (1966).
- 8) Galbraith, M.N. and Horn, H.S. An Insect-Moulting Hormone from a Plant. *Chem. Comm.* 24 905-6 (1966)
- 9) Tsunesatsu Takemoto et al. Isolation of Insect -- Moulting Substances from *Matteuccia struthiopteris* *Lastrea thelypteris* and *Onoclea sensibilis*. *Chem. - Pharm. Bull.* 15 11 1861 (1967).
- 10) Hoffmeister, H., Nakanishi, K., Koreeda, M. and Hsu H.Y., The Moulting Hormone Activity of Ponasterone sin the *Calliphora* Test. *J. Insect. Physiol.* 14 - 53-4 (1968).
- 11) Zurfluh, R., Wall, E.N., Sidall, J.B. and Edwards, J.A. Synthetic Studies on Insect Hormones. VII. An Approach to Stereospecific Synthesis of Juvenile - Hormones. *J. Amer. Chem. Soc.* 90 22 6224-5 (1968)
- 12) Sadac, Oida y Eiji, Ohki. Isolation of Insect Moulting Substances from *Osmunda japonica* and *Osmunda asiatica*, *Chem. Pharm. Bull.* 16 8 1630-9 (1968)

- 13) Galbraith, M.N. and Horn, D.H. Insect Moulting Hormones : Crustecedysones (20-hydroxyecdysone) from Podocarpus elatus. Aus. J. Chem. 22 1045-57 (1969)
- 14) Meinwald, J., Chambers, A.M., Pliske, T.E. and Eisner, T. Identification and Synthesis of trans, ---trans-3,7-dimethyl-2,6-decadien-1,10-dioic acid, a component of the Pheromonal Secretion of the male Monarch Butterfly. Chem. Comm. 86-7 (1969).
- 15) Rios, T., y Perez, S. Geranylarnesol, a new Acyclic C₂₅ Isoprenoid Alcohol Isolated from Insect Wax. Chem. Comm. 214-5 (1969)-
- 16) Hikino, H., Nomoto, K. and Takemoto, T. Structure of Sengosterone, a Novel C₂₉ Insect-Moulting substance from Cyathula capitata. Tet. Lett. 18 1417-20 (1969).
- 17) Bedar, W.D. et al. Western Pine Beetle: Field Response to Its Sex Pheromone and a synergistic host terpenes Myrcene. Science 164 1284-5 (1969).
- 18) Amoore, J E., Palmiere, G., Wanke, E. and Blumm, M. S., Ant Alarm pheromone activity: Correlation with Molecular Shape by Scanning Computer. Science 165 - 1266-9 (1969).

- 19) Akira Tai, Matsumara, F. and Coppel, H.C. Chemical Identification of the trail-Following Pheromone -- for a Subterranean Termite. *J. Org. Chem.* 84 7 - 2180-2 (1969).
- 20) Schildknecht, H. The defensive chemistry of Land and water Beetle. *Angew. Chem.* 9 1 1-9 (1970).
- 21) Marks, E.P. The action of Hormones in insect cell and organ cultures. *Gen. Comp. Endocrin.* 15 289-302 (1970).
- 22) Crewe, R.M. and Blum, M.S. Identification of the - alarm pheromones of the Ant *Myrmica brevinodis*. *J. Insect. Physiol.* 16 141-6 (1970).
- 23) Kuwahara, Y. et al. Sex pheromone of the Almond -- moth and the Indian Meal moth: cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate. *Science* 171 801-2 (1971).
- 24) Banerji, A. and Chadha, M.S. Insect Moulting Hormone from *Achyranthes aspera*. *Phytochem.* 9 1671 -- (1970).
- 25) Tumilson, J.H. et al. A volatile Trail Pheromone - of the Leaf- Cutting Ant, *Atta texana*. *J. Insect.*

- Physiol. 18 809-14 (1972).
- 26) Miles, H., Loew, P. y Johnson, W.S. A short stereo selective synthesis of some terpenes from the Pheromonal Secretion of the Queen and Monarch Butterflies. Tet. Lett. 30 3019-22 (1972).
- 27) Blum, M.S. and Brand, J.M. Social Insect. Pheromones: Their chemistry and function. Am. Zoologist. 12 553-76 (1972).
- 28) Mansigh, A., Steele, R.W. and Smallman, B.N. Pheromone effects of cis-9 long chain alkenes on the common House Fly. An improvised Sex Attractant combination. Can. Entomol. 104 1963-5 (1972).
- 29) Wri~~gh~~t, R.H. and Brand, J.M. Correlation of Ant Alarm Pheromone Activity with molecular vibrations. Nature. 239 225-6 (1972).
- 30) Renwick, J.A.A. and Vite, J.P. Pheromones and host volatiles that govern aggregation of the Six-Spined engraver beetle *Ips calligraphus*. J. Insect. Physiol. 18 1215-9 (1972).
- 31) Berger, R.S. 2,6-dichlorophenol, Sex pheromone of the Lone Star Tick. Science 177 704-5 (1972).

- 32) Birch, A.J., Brown, W.B., Corrie, J.E.T. and Moore B.P. Neocembrene-A, a termite trail pheromone. J. Chem. Soc. Perkin I. 37 2653-8 (1972).
- 33) Huwyler, S. Grob, K. and Viscontini, M. Identifizierung von sechs Komponenten des Spurpheromons der Ameissenart *lasius fuliginosus*. Helvetic Chimica - Acta 56 3 976-7 (1973).
- 34) Shigeru, K. The control of Chittinase activity by Ecdysterone in larvae of *Bombix mori*. J. Insect. - Physiol. 19 115-23 (1973).
- 35) Jacobson, M., et al. Insect Attractants. 13. Isolation, identification and synthesis of sex pheromones of the male Mediterranean fruit fly. J. Med. Chem. 16 3 240-51 (1973).
- 36) Billups, W.E., Croos, J.H. and Smith, C.V. A synthesis of (+) Grandisol. J. Amer. Chem. Soc. 95 10 3438-9 (1973).
- 37) Cooke, M.P.Jr. Synthetic proof of the structure of a propose Codling moth sex pheromone. Tet. Lett. - 22 1983-6 (1973).

- 38) Cooke, M.P.JR. A stereoselective synthesis of a response Codling Moth sex pheromone. Tet. Lett. 15 -- 1281-4 (1973).
- 39) Marx, J.L. Insect Control (I); Use of Pheromones. Science 181 736-7 (1973).
- 40) Advanced Organic Chemistry. Fieser, F.L. and Fieser M. Reinhold Publishing Corporation N.Y. 569-9.
- 41) Karlson, P. The chemistry of Insect Hormones and - Insect Pheromones. Pure Appli. Chem. 14 1 75-87 (1967).
- 42) Wigglesworth, V.B. Las hormonas de los insectos. - Endeavour. 24 91 21-6 (1965).
- 43) Berkoff, Ch.E. The chemistry and biochemistry of - Insect Hormones. Quart. Rev. Chem. Soc. 23 3 372 -91 (1969).
- 44) Becks, S.D. and Alexander, N. Proctodone, an insect development hormone. Biol. Bull. 126 2 185-98 -- (1964).
- 45) Culvenor, C.C.J. et al. Dihydropirrolizine secretions associated with coremats of Utethesia moths -- (family Arctidae). Experientia. 28 6 627-8 (1972)

- 46) Meinwald, J., Thompson, W.R. and Eisner, T. Pheromones VII. African Monarch: Major components of -- the hairpencil secretion. Tet. Lett. 38 3485-8 -- (1971).
- 47) Bellas, T.E., Brownlee, R.G. and Silverstein, R.M. Synthesis of brevicomin, principal sex attractant in the frass of the female Western Pine beetle. -- Tet. 25 5149-53 (1969).
- 48) Silverstein, R.M. Spectrometric identification of insect sex attractants. J. Chem. Ed. 45 12 794-7 (1968).
- 49) Chada, M.S. et al. C-21 steroids in the defensive secretions of some Indian water beetle II. Tet. - 26 2061-4 (1970).