



RED TEMÁTICA EN SALUD FORESTAL:

*Línea de investigación:
Nuevas técnicas de control de plagas*

Informe 2016:
Estado del Arte



Coordinador General:

Dr. David Cibrián Tovar

Coordinador de línea:

Dr. Guillermo Sánchez Martínez

Texcoco, Edo. de México, Diciembre de 2016



LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: NUEVAS TÉCNICAS DE CONTROL DE PLAGAS FORESTALES

Dr. Guillermo Sánchez Martínez

Un enfoque de investigación reciente, sobre salud forestal, ha sido hacia la generación de conocimientos y tecnologías que sirvan para proteger el bosque, pero que minimicen los riesgos de contaminación a otros componentes del ecosistema. La desventaja de usar plaguicidas químicos convencionales en bosques naturales, es que pueden ocasionar la muerte de insectos, aves, reptiles o mamíferos, que no son organismos plaga y que, siendo a veces intangibles, son parte de la biodiversidad natural. Los plaguicidas químicos pueden también contaminar el agua y el suelo. En este sentido, es importante fomentar la investigación en materia de ecología química de insectos, la cual se refiere al estudio de los compuestos volátiles que intervienen como señales de comunicación química entre insectos, y entre plantas e insectos, durante el proceso de infestación. Mediante el entendimiento del proceso de comunicación química que sucede durante una infestación y mediante la identificación de los compuestos que intervienen en ese proceso, otros países han desarrollado atrayentes que sirven para el monitoreo o el trampeo masivo de plagas forestales de interés, o bien feromonas sintéticas que desorientan a los insectos e interfieren en la localización de los hospederos. La tecnología de esta naturaleza permite engañar a los insectos con señales falsas, que los guían hacia hospederos inexistentes o bien que les impide localizar a los árboles, lo cual es diferente a matarlos directamente con insecticidas químicos. En nuestro país, existen avances importantes en el aprendizaje del uso de semioquímicos en campo, especialmente para el monitoreo de insectos descortezadores de coníferas; sin embargo, constituye un reto y una oportunidad para la Red de Investigación en Salud Forestal, abordar esta línea de investigación en el aspecto básico, identificando con precisión aquellos compuestos semioquímicos emitidos por las especies de insectos mexicanas, ya que la mayoría



de los semioquímicos utilizados en los bosques de México, se basan en la investigación básica generada en otros países.

Otro aspecto de investigación sobre tecnologías limpias para el control de plagas forestales lo constituye el control biológico con enemigos naturales y entomopatógenos, siendo importante la búsqueda de agentes de control específicos, ya que los de amplio espectro pueden afectar a poblaciones de organismos no objetivo. Existen ejemplos de parasitoides de plagas específicas como el caso del *Psyllaephagus bliteus* que afecta solamente al psílido del eucalipto *Glicaspis brimlecombei*; enemigos naturales, como *Enoclerus* spp., que afectan principalmente a especies del género *Dendroctonus*; o entomopatógenos específicos como el Nucleopoliedrovirus NeabNPV que afecta sólo a la mosca sierra *Neodiprion abietis*, plaga de *Abies balsamea* en Norteamérica. El control de plagas con enemigos naturales y entomopatógenos específicos ayuda a mantener un bosque saludable sin riesgo de contaminación ni afectación a otros organismos.

Los investigadores de esta Red de Investigación, que participan en la línea de investigación sobre nuevas técnicas de control de plagas forestales, tienen como propósito generar conocimientos que puedan enmarcarse dentro del concepto de Manejo Integrado de Plagas, tomando en consideración los diferentes escenarios en que ocurren los problemas fitosanitarios, tales como el bosque natural, las plantaciones forestales comerciales, los bosques urbanos y los árboles individuales de alto valor. Bajo este enfoque, se pretende realizar investigación sobre el uso de semioquímicos, control biológico, control con métodos físico-mecánicos, control mediante aplicaciones de técnicas silvícolas, así como participar en el marco regulatorio que permita la utilización del conocimiento generado, en beneficio de la salud de los bosques de México.

Se anexa la tabla de literatura que da origen a las propuestas para el desarrollo del estado del Arte

| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|--|---------------------|--------------------|-------------------|---|
| Juan A. Pajares, Julio Javier Diez y Diego Gallego | Atractive responses by <i>Monochamus galloprovincialis</i> (Col., Cerambycidae) to host and bark beetle semiochemicals | Artículo Científico | 2004 | Cerambycidae | cis-verbenol, a-pinene, ipsdienol, ipsenol, methyl-butenol, traps |
| JON SWEENEY, PETER DE GROOT, LINDA MACDONALD, SANDY SMITH, CRISTIAN COCQUEMPOT, 4 MARC KENIS AND JERZY M. GUTOWSKI | Host Volatile Attractants and Traps for Detection of <i>Tetropium fuscum</i> (F.), <i>Tetropicum castaneum</i> L., and Other Longhorned Beetles Coleoptera: Cerambycidae | Artículo Científico | 2004 | Cerambycidae | attractants, Cerambycidae, host volatiles, <i>Tetropium fuscum</i> , traps |
| Jeremy D. Allison ¹ , John H. Borden ² and Steven J. Seybold ³ | A review of the chemical ecology of the Cerambycidae (Coleoptera) | Artículo Científico | 2004 | Cerambycidae | Longhorned beetles – longicorn beetles – roundheaded borers-woodbrers-pest-management-sex-pheromones-kairomones-oviposition stimilants-hydrocarbons-monoterpenoids-flavanoids-phenolics |
| MitsuruSAKAI, Takashi KOYAMA, Takeshi OHARA, Yuichi HONDA, Hirofumi YAMAMOTO, | HOST PLANT TERPENES AFFECTING AGE-RELATED DIFERENCES IN OLFACTORY ORENTATION OF THE CERAMBYCID BEETLE, | Artículo Científico | 1992 | Cerambycidae | |

| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|---|------------------------|--------------------|---------------------|--|
| and oru YAMASAKI | MONOCHAMUS ALTERNATUS HOPE | | | | |
| ING-HE ZHANG, GUANG-TIAN LIU, FREDRIK SCHLYTER, GORAN BIRGERSSON, PETER ANDERSON and PETER VALEUR | OLFACTORY RESPONSES OF <i>Ips duplicatus</i> FROM INNER MONGOLIA, CHINA TO NONHOST LEAF AND BARK VOLATILES | Artículo Científico | 2001 | Lepidoptera | Coleoptera, Scolytidae, host selection, nonhost volatiles, green leaf volatiles, 1-hexanol,3-octanol,-1-octen-3-ol, trans-conophthorin, verbenone |
| J.A BYYERS | CHEMICAL ECOLOGY OF BARK BEETLES IN A COMPLEX OLFACTORY LANDSCAPE. | Capítulo de libro | S/F | Descortezador es | |
| John A. Byers | Host-Tree Chemistry Affecting Colonization in Bark Beetles | Capítulo de libro | S/F | Descortezador es | |
| M. J. Wingfield, E. G. Brockerhoff, B. D. Wingfield, B. Slippers | Planted forest health: The need for a global strategy | Reporte Técnico | 2015 | Descortezador es | |
| ARMAND T. WHITEHEAD | ULTRASTRUCTURE OF SENSILLA OF THE FEMALE MOUNTAIN PINE BEETLE, DENDROCTONUS | Artículo Científico | 1981 | Descortezador es | in addition to those in the title: Contact chemosensilla, olfactory chemosensilla, digitiform organs, campaniform organs, bark beetle, forest insects. |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|---|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| | PONDEROSAE HOPKINS (COLEOPTERA: SCOLYTODAE) | | | | |
| Brian T. Sullivan, Wiilliam P. Shepherd, Deepa S. Pureswaran, Takuya Tashiro, Kenji Mori | Evidence that (+)-endo-Brevicomín is a Male-Produced component of the Southern Pine Beetle Aggregation Pheromone | Artículo Científico | 2007 | Descortezadores | Attractant . Synergist . Bark beetle . GC-EAD . Scolytinae . Semiochemical . Sexual dimorphism. Aggregation pheromone . Coleoptera |
| S. Deepa, Richard W. Hofstetter, Brian T. Sullivan | Western Pine Beetle Populations in Arizona and California Differ | Artículo Científico | 2016 | Descortezadores | Western pine beetle . Southern pine beetle . Interspecific attraction. Geographic variation. Pheromone. Character displacement. Scolytinae |
| Brian T. Sullivan. | Semiochemical in the Natural History of Southern Pine Beetle <i>Dendroctonus frontalis</i> Zimmermann and Their Role in Pest Management | Artículo Científico | 2016 | Descortezadores | |
| Hongbin Wang, xiangbo, Chen H-bo, Zhang Z, Wang H-bin, Kong Xbo. | Antennal morphology and sensilla ultrastructure of <i>Dendroctonus valens</i> LeConte (Coleoptera:Curculionidae, scolytinae), an invasive forest... | Artículo Científico | 2010 | Descortezadores | bark beetle, ultraestructure, sensilla, chemoreceptors, mechanoreceptors, pheromone |

| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|---|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| J. P. Vitè | Southern Pine Beetle: Enhancement or Inhibition of Aggregation Response. Mediated by Enantiomers of endo-Brevicomin | Nota científica | 1985 | Descortezadores | |
| J. P. VITÈ and J. A. A. RENWICK | Inhibition of Dendroctonus [rontalis Response to Frontalin by Isomers of Brevicomin | Nota científica | 1971 | Descortezadores | |
| J. P. vitè and G. B. Pitman , A. F. Eentiman, Jr., and G. \u Kinzer | 3-Methyl-2-cyclohexen-1-ol Isolated from Dendroctonus | Nota científica | 1972 | Descortezadores | |
| J.P. Vitè, W. Francke | The aggregation Pheromones of Bark Beetles: Progress and Problems | Artículo Científico | 1976 | Descortezadores | |
| KEVIN J. BYRNE, WILLIAM E. GORE, GLENN T. PEARCE, and ROBERT M. SILVEI~STEIN | PORAPAK-Q COLLECTION OF AIRBORNE ORGANIC COMPOUNDS SERVING AS MODELS FOR INSECT PHEROMONES | Artículo Científico | 1975 | Descortezadores | Porapak Q, pheromones, volatile organic compounds, chemical message. |
| THOMAS L. PAYNE | BARK BEETLE OLFACTION. III. ANTENNAL OLFACTORY RESPONSIVENESS OF | Artículo Científico | 1975 | Descortezadores | electroantennogram, pheromones, bark beetles, Dendroctonus, olfactory, receptors, electrophysiology. |

| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|---|---------------------|--------------------|-------------------|---|
| | Dendroctonus frontalis Zimmerman AND D. brevicomis Le Conte (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) TO AGGREGATION PHEROMONES AND HOST TREE TERPENE HYDROCARBONS | | | | |
| L.M. LIBBEY, A.C. OEHLSCHLAGER and LEE C. RYKER | 1-METHYLCYCLOHEX-2-EN-1-OL AS AN AGGREGATION PHEROMONE OF Dendroctonus pseudotsugae | Artículo Científico | 1983 | Descortezadores | Aggregation pheromone, attractant, 1-methylcyclohex-2-en-1-ol, Dendroctonus pseudotsugae, Coleoptera, Scolytidae, bark beetle, Douglas-fir beetle, 3-methylcyclohex-3-en-1-ol, Pseudotsuga menziesii. |
| MELVIN LOOK | DETERMINING RELEASE RATES OF 3-METHYL-2-CYCLOHEXEN-1-ONE ANTIAGGREGATION PHEROMONE OF Dendroctonus pseudotsugae (COLEOPTERA : SCOLYTIDAE) | Artículo Científico | 1976 | Descortezadores | antiaggregation pheromone, controlled-release formulation, high-pressure liquid chromatography, Douglas fir beetle, Dendroctonus pseudotsugae |
| BRIAN T. SULLIVAN | Electrophysiological and Behavioral Responses of Dendroctonus frontalis (Coleoptera: | Artículo Científico | 2002 | Descortezadores | Scolytinae, semiochemical, pheromone, GC-EAD, repellent |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|---|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| | Curculionidae) to Volatiles Isolated from Conspecifics | | | | |
| Fredrik Schlyter | Semiochemical Diversity in Practice Antiattractant Semiochemicals Reduce Bark Beetle Attacks on Standing Trees—A FirstMeta-Analysis | Artículo Científico | 2012 | Descortezadores | |
| Deepa S Pureswaran, Brian T. Sullivan, Matthew P. Ayres | High individual variation in pheromone production by tree-killing bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) | Artículo Científico | 2008 | Descortezadores | aggregation behaviour, Dendroctonus, Fisher's fundamental theorem of natural selection, group selection, individual variation, mutation-selection balance pheromones |
| Nadir Erbilgin , Nancy E. Gillette , Donald R. Owen , Sylvia R. Mori , Andrew S. Nelson , Fabian Uzoh and David L. Wood | Acetophenone superior to verbenone for reducing attraction of western pine beetle Dendroctonus brevicornis to its aggregation pheromone | Artículo Científico | 2008 | Descortezadores | Anti-attractant , bark beetles , Coleoptora , predators , release rates Scolytidae |
| Christopher I. Keeling, Christine C. Chiu, Tidiane | Frontalin pheromone biosynthesis in the mountain pine beetle, Dendroctonus | Artículo Científico | 2013 | Descortezadores | bark beetle midgut semiochemistry |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|---|---------------------|--------------------|-------------------|---|
| Awb, Maria Lia, Hannah Hendersona, Claus Tittigerb Hong-Biao Wengb, Gary J. Blomquistb, and Joerg Bohlmanna | ponderosae, and the role of isoprenyl diphosphate synthases | | | | |
| S. J. SEYBOLDt, D. R. QUILICI, J. A. TILLMAN, D. VANDERWEL, D. L. WOOD, AND G. J. BLOMQUIST | De novo biosynthesis of the aggregation pheromone components ipsenol and ipsdienol by the pine bark beetles <i>Ips paraconfusus</i> Lanier and <i>Ips pini</i> (Say) (Coleoptera: Scolytidae) | Articulo Científico | 1995 | Descortezadores | Higher plant terpenoids, quantitative variation of mixtures, plant pollination, allelopathy, tritrophic interaction |
| JEAN H. LANGENHEIM | HIGHER PLANT TERPENOIDS: A PHYTOCENTRIC OVERVIEW OF THEIR ECOLOGICAL ROLES | Articulo Científico | 1994 | Descortezadores | defense, plant pollination, allelopathy, tritrophic interactions |
| LLOYD E. BROWNE | A TRAPPING SYSTEM FOR THE WESTERN PINE BEETLE USING ATTRACTIVE PHEROMONES | Articulo Científico | 1978 | Descortezadores | Dendroctonus, pheromones, attractants, pheromone trap, trapout, survey, bark beetles |
| J.C. DICKENS, A. GUTMANN, T.L. | ANTENNAL OLFATORY RESPONSIVENESS OF | Articulo Científico | 1983 | Descortezadores | Douglas-fir beetle, <i>Dendroctonus pseudotsugae</i> , Coleoptera Scolytidae, 3-methylcyclohex-2-en-1- |

| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|---|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| PAYNE, L.C. RYKER, and J. A. RUDINSKY | DOUGLAS-FIR BEETLE, Dendroctonus pseudotsugae HOPKINS COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) TO PHEROMONES AND HOST ODORS 1 | | | | one, 3-methylcyclohex-2-en-1-ol, frontalin, trans host selection, attractants, aggregation |
| J.-C. GRÈGOIRE, M. BAISIER, A. DRUMONT D.L. DAHLSTEN, H. MEYER, and W. FRANCKE | VOLATILE COMPOUNDS IN THE LARVAL FRASS OF Dendroctonus valens AND Dendroctonus micans (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) IN RELATION TO OVIPOSITION BY THE PREDATOR, Rhizophagus grandis (COLEOPTERA: RHIZOPHAGIDAE | Artículo Científico | 1991 | Descortezadores | Dendroctonus micans, Dendroctonus valens, Rhizophagus grandis, Coleoptera, Rhizophagidae, Scolytidae, oviposition stimuli, biological control, monoterpenes. |
| .L. MADDEN, H.D. PIERCE, Jr. J.H. BORDEN, and A. BUTETERFIELD | SITES OF PRODUCTION AND OCCURRENCE OF VOLATILES IN DOUGLAS- FIR BEETLE, Dendroctonus pseudotsugae HOPKINS | Artículo Científico | 1988 | Descortezadores | Douglas-fir beetle, Dendroctonus pseudotsugae, Coleoptera Scolytidae, monoterpenes, volatiles, frass, cross-attraction. |
| ARMAND T. WHITEHEAD | ELECTROANTENNOGRAM RESPONSES BY MOUNTAIN PINE BEETLES, Dendroctonus | Artículo Científico | 1986 | Descortezadores | Mountain pine beetle, Dendroctonus ponderosae, Coleoptera Scolytidae, electroantennograms, pheromones, kairomones, inhibitors, host selection, aggregation. |

| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|---|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| | ponderosae HOPKINS EXPOSED TO SELECTED SEMIOCHEMICALS. | | | | |
| WILLIAM D. BEDARD, KENNETH Q. LINDAHL, JR PAUL E. TILDEN, and DAVID L. WOOD | BEHAVIOR OF THE WESTERN PINE BEETLE DURING HOST COLONIZATION | Artículo Científico | 1985 | Descortezadores | Pinus ponderosa, Dendroctonus brevicomis, pheromone, attractant interruptant, exobrevicomín, frontalin, Coleoptera, Scolytidae. |
| T.L. PAYNE | Pheromone and Host Odor-Stimulated Potentials in Dendroctonus | Nota científica | 1973 | Descortezadores | |
| .A. Rudinsky and L. C. Ryker | Field bioassay of male Douglas-fir beetle compound 3-methylcyclohex-3-en-1-one x | Artículo Científico | 1979 | Descortezadores | |
| Eiichiro Asai and Kazuyoshi Futai | The Characteristics of Oleoresin Exudation Amount from the Trunks of Pine Trees | Artículo Científico | 1996 | Descortezadores | oleoresin exudation, pine, resin stock, wounding response, bark beetle |
| Dezene P. W. Huber, Regine Gries, John H. Borden and | A survey of antennal responses by five species of coniferophagous bark beetles (Coleoptera: | Artículo Científico | 2000 | Descortezadores | Scolytidae – Dendroctonus ponderosae D. pseudotsugae D. rufipennis – Dryocoetes confusus Ips pini – Populus trichocarpa – P. tremuloides – Betula papyrifera – Acer macrophyllum – Alnus rubra – Alnus 6iridis – |

| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|---|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| Harold D. Pierce Jr. | Scolytidae) to bark volatiles of six species of | | | | dispersal – foraging – nonhost – angiosperm volatiles. |
| Deepa S. Pureswaran, Regine Gries, John H. Borden and Harold D. Pierce, Jr | Dynamics of pheromone production and communication in the mountain pine beetle, <i>Dendroctonus ponderosae</i> Hopkins, and the pine engraver, <i>Ips pini</i> (Say) (Coleoptera: Scolytidae) | Artículo Científico | 2000 | Descortezadores | Aggregation – antiaggregation – synomones Coleoptera – Scolytidae – <i>Dendroctonus ponderosae</i> – <i>Ips pini</i> |
| Kenneth F. Raffa | Mixed messages across multiple trophic levels: the ecology of bark beetle chemical communication systems | Artículo Científico | 2001 | Descortezadores | Pheromones – Scolytidae – coevolution – cooperation-competition- insecta- pinacea |
| Deepa S. Pureswaran, Regine Gries and John H. Borden | Antennal responses of four species of tree-killing bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) to volatiles collected from beetles, and their host and nonhost conifers | Artículo Científico | 2004 | Descortezadores | Host selection – semiochemicals – hosts nonhosts – conifers – Coleoptera – Scolytidae <i>Dendroctonus pseudotsugae</i> – <i>D. ponderosae</i> – <i>D. rufipennis</i> <i>Dryocoetes confusus</i> – <i>Pseudotsuga menziesii</i> – <i>Pinus contorta</i> var. <i>latifolia</i> – <i>Picea engelmannii</i> x <i>glauca</i> – <i>Abies lasiocarpa</i> x <i>bifolia</i> |
| Qing-He Zhang, Nadir Erbilgin, and Steven J. Seybold | GC-EAD responses to semiochemicals by eight beetles in the subcortical community associated | Artículo Científico | 2008 | Descortezadores | Ambrosia beetle – bark beetle – chemical ecology – Cleridae – Coleoptera – Colydiidae – <i>Dendroctonus valens</i> – electrophysiology – <i>Enoclerus sphegeus</i> host selection – <i>Ips</i> |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|---|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| | with Monterey pine trees in coastal California: similarities and disparities across three trophic levels | | | | mexicanus – Ips plastographus maritimus – kairomone – Lasconotus tuberculatus – monoterpenes – pheromone – Pinus radiata – Scolytidae – subcortical insects |
| Hui Chen, Ming Tang, Jinming Gao Xia Chen, and Zongbo Li | CHANGES IN THE COMPOSITION OF VOLATILE MONOTERPENES AND SESQUITERPENES of Pinus armandi, P. tabulaeformis AND P. bungeana IN NORTHWEST CHINA | Artículo Científico | 2006 | Descortezadores | Pinus armandi, P. tabulaeformis, P. bungeana, volatile compounds, monoterepenes, sesquiterpenes bark beetles |
| N. Erbilgin S. R. Mori J. H. Sun J. D. Stein D. R. Owen L. D. Merrill R. Campos Bolaños K. F. Raffa T. Méndez Montiel D. L. Wood, N. E. Gillette | Response to Host Volatiles by Native and Introduced Populations of Dendroctonus valens (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in North America and China | Artículo Científico | 2006 | Descortezadores | Bark beetles . Redturpentine beetle . Host attraction . Monoterpenes . Host–insect interactions . Pinus spp. . Invasive species . Upper confidence bound . Zero counts |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|--|---------------------|--------------------|-------------------|---|
| Daniel R. Miller & Robert J. Rabaglia | Ethanol and (-)- α -Pinene: Attractant Kairomones for Bark and Ambrosia Beetles in the Southeastern US | Artículo Científico | 2009 | Descortezadores | Dendroctonus.Ethanol.Exoticspecies. Hostattractant.Hylastes.Hypothenemus.Ips.Kairomone. Myoplatypus. α -Pinene.Platypodidae.Scolytidae. Xyleborinus.Xyleborus.Xylosandrus |
| Thomas S. Davis & Richard W. Hofstetter | Oleoresin Chemistry Mediates Oviposition Behavior and Fecundity of a Tree-Killing Bark Beetle | Artículo Científico | 2011 | Descortezadores | Δ -3-Carene . Dendroctonus brevicomis . Gas chromatography-Flame ionization detection (GC-FID) . Herbivore . Monoterpene composition . Performance Phenotype . α -Pinene . Pinus ponderosa . Secondary chemistry . Hopkins host selection principle |
| Brian T. Sullivan ,Mark J. Dalusky Kenji Mori | Variable Responses by Southern Pine Beetle, Dendroctonus frontalis Zimmermann, to the Pheromone Component endo-Brevicomin: Influence of Enantiomeric Composition Release Rate, and Proximity to Infestations | Artículo Científico | 2011 | Descortezadores | Aggregation . Attractant antagonist Coleoptera . Dispersal . Enantiomer . Flight behavior Pheromone synergist . Scolytidae . Semiochemical . Spatial dynamics . Trapping |
| William P. Shepherd & Brian T. Sullivan | Southern Pine Beetle, Dendroctonus frontalis, Antennal and Behavioral Responses to Nonhost Leaf and Bark Volatiles | Artículo Científico | 2013 | Descortezadores | Inhibitor . Bark beetle . GC-EAD . Scolytinae Nonhost |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|---|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| Kenneth F. Raffa | Terpenes Tell Different Tales at Different Scales: Glimpses into the Chemical Ecology of Conifer - Bark Beetle - Microbial Interactions | Artículo Científico | 2013 | Descortezadores | Bark beetles . Conifers . Cross-scale interactions . Plant defense . Symbiosis . Terpenes |
| Steven J. Seybold Æ Dezene P. W. Huber Jana C. Lee Æ Andrew D. Graves, Jorg Bohlmann | Pine monoterpenes and pine bark beetles: a marriage of convenience for defense and chemical communication | Artículo Científico | 2006 | Descortezadores | Aggregation pheromone Æ Behavior Biosynthesis Æ Coleoptera Æ Host colonization Ipsdienol Æ Ips paraconfusus, Kairomone 2-Methyl-3-buten-2-ol , Monoterpene, Myrcene, Orthotomicus erosus, Pinus, P450, Scolytidae. |
| Ryan L. Nadel, Michael J. Wingfield, Mary C. Scholes, Simon A. Lawson, Bernard Slippers | The potential for monitoring and control of insect pests in Southern Hemisphere forestry plantations using semiochemicals | Artículo Científico | 2012 | Descortezadores | Pheromone . Kairomone . Pest management . Forest entomology. Forest plantations |
| T. D. PAINE,1, J. G. MILLAR, C. C. HANLON and J.-S. HWANG2 | IDENTIFICATION OF SEMIOCHEMICALS ASSOCIATED WITH JEFFREY PINE BEETLE, Dendroctonus jeffreyi | Artículo Científico | 1998 | Descortezadores | Dendroctonus jeffreyi, Pinus jeffreyi, heptane, heptanol, exobrevicomin frontalin, semiochemical, pheromone. |
| Long-wa Zhanga, Nancy E. Gillettec, Jiang-hua Suna | Electrophysiological and behavioral responses of Dendroctonus valens | Artículo Científico | 2006 | Descortezadores | non-host volatiles / red turpentine beetle / electroantennograms / olfactory response / field trapping |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|--|---------------------|--------------------|-------------------|---|
| ERICH N. SCHOELLER, AND JEREMY D. ALLISON | Flight Phenologies of the Southeastern Ips Species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) and Some Associated Coleoptera in Centra and Southern Louisiana | Artículo Científico | 2013 | Descortezadores | Ips, southern pine beetle guild, phenology, Louisiana, natural enemy |
| R. A. PROGAR, D. C. BLACKFORD, D. R. CLUCK, S. COSTELLO, L. B. DUNNING, T. EAGER C. L. JORGENSEN, A. S. MUNSON, B. STEED, AND M. J. RINELLA | Population Densities and Tree Diameter Effects Associated With Verbenone Treatments to Reduce Mountain Pine Beetle-Caused Mortality of Lodgepole Pine | Artículo Científico | 2013 | Descortezadores | mountain pine beetle, verbenone, semiochemical, lodgepole pine, antiaggregant |
| L.M. SCHROEDER and LINDELOW | ATTRACTION OF SCOLYTIDS AND ASSOCIATED BEETLES BY DIFFERENT ABSOLUTE AMOUNTS AND PROPORTIONS OF α -PINENE AND ETHANOL | Artículo Científico | 1989 | Descortezadores | Coleoptem, Scolytidae, Tomiscus piniperda, Trypodendron lineatum, Hylurgops palliatus, Thanasimus formicarius, host attraction, host volatiles, ethanol, α -pinene, synergism. |
| Qing-He Zhang, Fredrik Schlyter | Bark volatiles from nonhost angiosperm trees of spruce bark | Artículo Científico | 2000 | Descortezadores | Nonhost volatiles – trans-conophthorin GLVs – 3-octanol – 1-octen-3-ol – Coleoptera Scolytidae – Ips typographus – angiosperm – Betulaceae |

| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|--|---------------------|--------------------|-------------------|---|
| and Goran Birgersson | beetle, Ips typographus (L.) (Coleoptera: Scolytidae): Chemical and electrophysiological analysis | | | | Betula pendula – B. pubescens – Salicaceae Populus tremula |
| John A. Byers, Qing-He Zhang, Fredrik Schlyter Göran Birgersson | Volatiles from Nonhost Birch Trees Inhibit Pheromone Response in Spruce Bark Beetles | Artículo Científico | 1998 | Descortezadores | |
| John A. Byers, Qing-He Zhang, and Göran Birgersson | Avoidance of nonhost plants by a bark beetle, Pityogenes bidentatus, in a forest of odors | Artículo Científico | 2004 | Descortezadores | |
| STUART A. CAMPBELL and JOHN H. BORDEN | Integration of visual and olfactory cues of hosts and non-hosts by three bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) | Artículo Científico | 2006 | Descortezadores | Bark beetles , Coleoptera , foraging behaviour , host– non-host discrimination host selection , olfactory cues , Scolytidae , sensory integration , visual cues |
| John A. Byers and Qinghe Zhang | Chemical Ecology of Bark Beetles in Regard to Search and Selection of Host Trees | Capítulo de libro | 2011 | Descortezadores | host selection, pheromones, semiochemicals, olfaction, coleoptera scolytidae, host finding, mate location, competition, monoterpenes |
| By Donald M. Grosman | Chemical Ecology of the Southern Pine Beetle, Dendroctonus frontalis Zimmermann (Coleoptera:Scolytidae) | Reporte Técnico | 1996 | Descortezadores | |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|--|---------------------|--------------------|-------------------|---|
| QING-HE ZHANG, FREDRIK SCHLYTER, and PETER ANDERSON | GREEN LEAF VOLATILES INTERRUPT PHEROMONE RESPONSE OF SPRUCE BARK BEETLE, Ips typographus | Artículo Científico | 1999 | Descortezadores | Ips typographus, Coleoptera, Scolytidae, semiochemicals pheromones, green leaf volatiles, GLV, (Z)-3-hexen-1-ol, 1-hexanol, (E)-2-hexen-1-ol, (E)-3-hexen-1-ol, (Z)-2-hexen-1-ol, hexanal, (E)-2-hexenal, (Z)-3-hexenyl acetate, linalool, verbenone. |
| J.L. Hayes and J.E. Lundquist, compilers | The Western Bark Beetle Research Group: A Unique Collaboration With Forest Health Protection | Reporte Técnico | 2007 | Descortezadores | Bark beetles, vegetation management, climate change, fire, socioeconomic impacts, semiochemicals, risk assessment. |
| C.A.H. FLECHTMANN, M. J. DALUSKY, AND C. W. BERISFORD | Bark and Ambrosia Beetle (Coleoptera: Scolytidae) Responses to Volatiles from Aging Loblolly Pine Billets | Artículo Científico | 1999 | Descortezadores | Scolytidae, arrival sequence, hydrocarbon monoterpenes, oxygenated monoterpene |
| J.L. Hayes, L.L. Ingram, Jr., B.L. Strom, L.M. Roton, M.W. Boyette, and M.T. Walsh ² | Identification of a Host Compound and Its Practical Applications 4-allylanilole as a Bark Beetle Repellent" | Artículo Científico | 1994 | Descortezadores | Analogue, Coleoptera, Dendroctonus frontalis, 4-allylanisole, host compound, inhibitor, Pinus, repellent, Scolytidae, semiochemical, sodium-N-methyldithiocarbamate, verbenone |
| Qing-He Zhang and Fredrik Schlyter | Olfactory recognition and behavioural avoidance of angiosperm nonhost volatiles by conifer-inhabiting bark beetles | Artículo Científico | 2004 | Descortezadores | Active inhibitory range, angiosperm trees, conifer-inhabiting bark beetles, forest protection, GC-EAD, green leaf volatiles, host selection, nonhost volatiles, pheromone, semiochemical-diversity, stability-diversity. |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|---|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| Steven J. Steven J. Seybold and Dèsirèe Vandewel | Biosynthesis and endocrine regulation of production in the Coleoptera | Capítulo de libro | 2013 | Descortezadores | |
| H. Jactel, . Van Halder, P. Menassieu, Q.H. Zhan, & F. Schlyter | Non-host volatiles disrupt the response of the stenographer bark beetle <i>Ips sexdentatus</i> (Coleoptera: Scolytidae), to pheromone-baited traps and maritime pine logs | Artículo Científico | 2003 | Descortezadores | <i>Ips sexdentatus</i> , Coleoptera, Scolytidae, <i>Pinus pinaster</i> , non-host volatiles, repellent, conophthorin biodiversity |
| B.S. LINDGREN, G. GRIES, H.D. PIERCE, JR., and K. MORI | Dendroctonus pseudotsugae HOPKINS (COLEOPTERA SCOLYTIDAE): PRODUCTION OF AND RESPONSE TO ENANTIOMERS OF 1-METHYLCYCLOHEX-2-EN-1-OL | Artículo Científico | 1992 | Descortezadores | Dendroctonus pseudotsugae, Douglas-fir beetle, Coleoptera Scolytidae, aggregation pheromone, production, response, methylcyclohexenol seudenol, enantiomers, trapping. |
| Månen Lundh, Olof Smitt and Erik Hedenström | Sex Pheromone of Pine Sawflies: Enantioselective Lipase Catalysed Transesterification of erythro-3,7-Dimethylpentadecan-2-ol, Diprionol | Artículo Científico | 1996 | Hymenoptera | |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|--|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| David R. Smith and E. E. Grissell | Sawflies (Hymenoptera: Symphyta) in a Juniper—Oak—rassland Habitat in Southern Arizona | Artículo Científico | 2014 | Hymenoptera | sawfly sampling, southwestern United States |
| Christopher I. Keeling · Erika Plettner · Keith N. Slessor | Hymenopteran Semiochemicals | Artículo Científico | 2004 | Hymenoptera | Hymenoptera · Symphyta · Apocrita · Pheromone · Semiochemical |
| Jardel A. Moreira and Arlene G. Corrêa* | Enantioselective Synthesis of (2R,3R,7S)-3,7-Dimethylpentadecan-2-ol, Sex Pheromone Component of Pine Sawflies | Artículo Científico | 2000 | Hymenoptera | sensillum - Olfaction - Diprion 3,7-dimethylpentadecan-2-ol, diprionol, Neodiprion sertifer, sex pheromone |
| B.S. Hansson , J.N.C. Van der Pers , H.-E. Höglberg , E. Hedenström , O. Anderbrant , and J. Lofqvist | Sex pheromone perception in male pine sawflies Neodiprion sertifer (Hymenoptera; Diprionidae) | Artículo Científico | 1991 | Hymenoptera | Sex pheromone - Electroantennogram - Single sensillum - Olfaction - Diprionol |
| M.E. KRAEMER, H.C. COPEL, F. MATSUMURA, R.C. WILKINSON, and T. KIKUKAWA | FIELD AND ELECTROANTENNOGRAM RESPONSES OF THE RED-HEADED PINE SAWFLY, <i>Neodiprion lecontei</i> (FITCH), TO OPTICAL | Artículo Científico | 1981 | Hymenoptera | Red-headed pine sawfly, <i>Neodiprion lecontei</i> , Hymenoptera Tenthredinidae, electroantennogram, field tests, sex pheromone, 3,7-dimethylpentadecan-2-yl acetate, 3,7-dimethylpentadecan-2-yl propionate optical isomers, enantiomers, esters. |

| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|---|-----------------------|--------------------|-------------------|---|
| | ISOMERS OF neodiprion lecontei (FITCH), TO OPTICAL ISOMERS OF SAWFLY SEX PHEROMONES | | | | |
| DOUGLAS JEWETT, FUMIO MATSUMURA, and HARRY C. COPPEL | PREPARATION AND USE OF SEX ATTRACTANTS FOR FOUR SPECIES OF PINE SAWFLIES | Artículo Científico | 1978 | Hymenoptera | Pheromones, pine sawflies, field trial, Neodiprion lecontei, N. swainei, N. sertifer, Diprion similis, sex attractants, 3,7- dimethyl-2-pentadecanol esters |
| E. HALLBERG | The Fine Structure of the Antennal Sensilla of the Pine Saw Fly Neodiprion sertifer (Insecta: Hymenoptera) | Artículo Científico | 1979 | Hymenoptera | Antennal sensilla; Fine structure; Neodiprion sertifer |
| V. N. Odinokov, V. R. Akhmetova, and R. G. Savchenko | INSECT PHEROMONES AND THEIR ANALOGS. LVII. SYNTHESIS OF THE RACEMIC ANALOG OF THE SEX PHEROMONE OF PINE SAWFLIES OF THE GENERA Diprion AND Neodiprion | Nota de investigación | 1998 | Hymenoptera | |
| Olle Anderbrant , Jan Löfqvist , Erik Hedenström , Joakim Bång | Field Response of Male Pine Sawflies, Neodiprion sertifer (Diprionidae), to Sex | Artículo Científico | 2010 | Hymenoptera | Hymenoptera . Symphyta . Diprionidae . Semiochemical . Sex attractant . Behavioral response . Pheromone trap . Antagonist . Geographic variation |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|--|---------------------|--------------------|-------------------|---|
| Akira Tai , Hans-Erik Högborg | Pheromone Analogs in Japan and Sweden | | | | |
| Antonio Martini , Federico Botti , Guido ,alletti & Paola Bocchini , Giovanni Bazzocchi , Piero Baronio , Giovanni Burgio | The Influence of Pine Volatile Compounds on the Olfactory Response by Neodiprion sertifer (Geoffroy) Females | Artículo Científico | 2010 | Hymenoptera | Neodiprion sertifer . Pinus pinea . Pinus nigra . Pinus sylvestris . Host plant selection . Volatile compounds . Solid-phase microextraction . Olfactometer |
| Jari Kouki á PaËivi LyytikaÈ inen-SHeikki Henttonen á Pekka NiemelaÈaarenmaa | Cocoon predation on diprionid sawflies: the effect of forest fertility | Artículo Científico | 1998 | Hymenoptera | Predation á Forest site á Diprion |
| BJOÖRN G. JOHANSSON, OLLE ANDERBRANT, JIRI SIMANDL NIKOLAOS D. AVTZIS, CHRISTINA SALVADORI, ERIK HEDENSTROM, HELEÑ EDLUND, | RELEASE RATES FOR PINE SAWFLY PHEROMONES FROM TWO TYPES OF DISPENSERS AND PHENOLOGY OF Neodiprion sertifer | Artículo Científico | 2001 | Hymenoptera | Hymenoptera, Diprionidae, Diprion pini, Neodiprion sertifer 3,7-dimethyl-2-pentadecanol, diprionol, 3,7-dimethyl-2-tridecanol |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|--|------------------------|--------------------|-------------------|---|
| and HANS-ERIK HO" GBERG | | | | | |
| G. Bergström, A.- B. Wassgren, O. Anderbrant a J. Ffigerhag , H. Edlund , E. Hedenström , H.- E. Hogberg C. Geri , M. A. Auger , M. Varama , B. S. Hansson a and J. Loqvist | Sex pheromone of the pine sawfly <i>Diprion pini</i> (Hymenoptera: Diprionidae): chemical identification, synthesis and biological activity | Artículo Científico | 1995 | Hymenoptera | <i>Diprion pini</i> ; semiochemicals; sex attractant; 3,7- dimethyl-2-tridecanol; chiral synthesis; lipase; chiral analysis |
| K. van Frankenhuyzen ,R. C. Reardon, N. R. Dubois | Forest defoliators | Capítulo de libro | 2007 | Hymenoptera | |
| Owen D. V. Sholes | Consequences of Narrow Temperature Tolerance for a Pinyon Pine Sawfly, <i>Neodiprion edulicolus</i> | Artículo Científico | 2011 | Hymenoptera | climate change, climate variation, extreme temperatures, <i>Pinus edulis</i> |
| Olle Anderbrant, Fredrik Östrand, Gunnar Bergström, Ann- Britt Wassgren, Marie-Anne | Release of sex pheromone and its precursors in the pine sawfly <i>Diprion pini</i> (Hym., Diprionidae) | Artículo Científico | 2005 | Hymenoptera | Hymenoptera – Diprionidae – <i>Diprion pini</i> SPME – GC-MS – EAG – 3,7-dimethyl-2-tridecanol |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|--|---------------------|--------------------|-------------------|---|
| Auger-Rozenberg, Claude Geri, Erik Hedenström, Hans-Erik Högberg, Annette Herz, and Werner Heitland | | | | | |
| O. ANDERBRANT*tt, B. S. HANSSON*, E. HALLBERG?, C. GERIŞ, M. VARAMA!, E. HEDENSTROMT, H.E. HIJGERGf, J. FAGERHAG, H. EDLUND, A.B. WASSGREN, G. BERGSTROM and J. LOFQVIST | Electrophysiological and Morphological Characteristics of Pheromone Receptors in Male Pine Sawflies, <i>Diprion pini</i> (Hymenoptera: Diprionidae), and Behavioral Response to some Compounds | Artículo Científico | 1995 | Hymenoptera | Sex pheromone Electrophysiology Electron microscopy Fine structure Behavioural activity Chiral compound |
| M.L. McManus , AM. Liebhold | Population Dynamics, Impacts and Integrated Management of Forest Defoliating Insects | Reporte Técnico | 1996 | Hymenoptera | |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|--|----------------------|--------------------|-------------------|---|
| Catherine R. Linnen and David R. Smith | Recognition of Two Additional Pine-Feeding Neodiprion Species (Hymenoptera: Diprionidae) in the Eastern United States | Artículo Científico | 2012 | Hymenoptera | sawflies, Nearctic, Pinus |
| ANN-BRITT WASSGREN, OLLE ANDERBRANT, JAN LOFQVIST, BILL S. HANSSON, GUNNAR BERGSTRÖM and HANS-ERIK HÄBERG | PHEROMONE RELATED COMPOUNDS IN PUPAL AND ADULT FEMALE PINE SAWFLIES, NEODIPRION SERTIFER, OF DIFFERENT AGE AND IN DIFFERENT PARTS OF THE BODY | Artículo Científico | 1992 | Hymenoptera | Insecta; Hymenoptera; Diprionidae; capillary gas chromatography; chiral separation; mass spectrometry; electrophysiology; biosynthesis; pheromone precursor; diprionol 3,7-dimethyl-2-pentadecanol; trans-perillenal; decadienal; heptadienal |
| RUBÉN ANGEL HERNÁNDEZ LIVERA | DINÁMICA POBLACIONAL DE ESPECIES DE IPS (Curculionidae: Scolytinae) Y SUS DEPRADADORES EMPLEANDO TRAMPAS CEBADAS CON FEROMONAS EN LA CALERA, CD. GUZMÁN; LAS COLORADAS Y | Tesis para Doctorado | 2010 | Descortezadores | Population dynamics, Ips lecontei cribricollis, Ips calligraphus, Pseudips mexicanus, pheromone, ipsenol, ipsdienol, ipsienol-ipsdienol, Lasconotus spp., Temnochila virescens, Enoclerus arachnoides, Lindgren trap, Jalisco |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|--|--|-----------------------|--------------------|-------------------|---|
| | CORRALITOS EN TECATITLÀN, JALISCO | | | | |
| MOISÉS ORLANDO RIVERA RODRÍGUEZ, DANIEL DE GUADALUPE RUIZ FARFÁN | EVALUACIÓN DE TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE Dendroctonus mexicanus Hopkins EN EL PREDIO "LAS CRUCES", CHAPINGO, MÉXICO | Tesis de Licenciatura | 2009 | Descortezadores | Bark beetle, Beauveria bassiana, bifenthrin, deltamethrin, forest pest Metarrhizium anisopliae, and Pinus radiata |
| Prodpran Thakeow | Development of a Basic Biosensor System for Wood Degradation using Volatile Organic Compounds | Disertecion Doctoral | 2008 | Cerambycidae | |
| M. en C. CLAUDIA CANO RAMÍREZ | RESPUESTA ELECTROFISIOLÓGICA DE Dendroctonus rhizophagus (COLEOPTERA CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) Y GENES CITOCROMO P450 EXPRESADOS ANTE COMPUESTOS KAIROMONALES | Tesis para Doctorado | 2010 | Descortezadores | |
| Gerardo Zúñiga, Ramón Cisneros y Yolanda Salinas | COEXISTENCIA DE DENDROCTOUS FRONTALIS ZIMMERMAN | Nota científica | 1995 | Descortezadores | |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|--|-----------------------|--------------------|-------------------|--|
| | Y D. MEXICANUS HOPKINS (COLEOPTERA: SCOLYTYDAE) SOBRE UN MISMO HOSPEDERO | | | | |
| J.P.Vitè | Sex attractants infrass from Bark Beetles | Nota científica | 1967 | Descortezadores | |
| Peter Witzgall, Philipp Kirsch, Alan Cork | Sex Pheromones and Their Impact on Pest Management | Artículo Científico | 2010 | Pheromonas | Sex pheromone . Attraction . Monitoring, Attracticide . Mating disruption . Insect control, Integrated pest management . Food security |
| A. V. Selikhovkin, E. A. Bondarenko, and B. G. Popovichev | Modern Forest Entomology: Directions of Research Problems, and Prospects | Artículo Científico | 2010 | Descortezadores | |
| Gadi V.P. Reddy ¹ and Angel Guerrero | Interactions of insect pheromones and plant semiochemicals | Nota de investigación | 2005 | Descortezadores | |
| Tom DeGomez | Managing Slash to Minimize Colonization of Residual Trees by Ips and other Bark Beetle Species Following Thinning in Southwestern Ponderosa pine | Boletín Técnico | 2014 | Descortezadores | |
| RONALD J. PROKOPY, | BIOASSAY APPROACHES TO ASSESSING | Artículo Científico | 1994 | | Fruit odor, bioassay methods, Conotrachelus nenuphar |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|---|---------------------|--------------------|-----------------------------------|--|
| SYLVIA S. COOLEY, and P. LARRY PHELAN | BEHAVIORAL RESPONSES OF PLUM CURCULIO ADULTS (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) TO HOST FRUIT ODOR | | | | |
| Sou N. Matsunaga, Satoru Chatani, Seiji Nakatsuka, Dai Kusumoto, Katsuyoshi Kubota, Yasuhiro Utsumi, Tsutomu Enoki, Akira Tani and Tsutomu Hiur | Determination and potential importance of diterpene(kaur-16-ene) emitted from dominant coniferous trees in Japan | | S/F | Manuscrito de artículo científico | biogenic volatile organic compound; kaur-16-ene; coniferous tree; biogenic emission; atmosphere; diterpene |
| Mohammed Iqbal Siddiqui and Mohammed S. Al-Khalifa | Classical Practices and Pheromones in Biopesticides | Artículo Científico | 2014 | Descortezadores | Biopesticides Classical practice Pheromones Insect control, semiochemicals |
| Yolanda Salinas-Moreno, Carlos F. Vargas Mendoza, Gerardo Zúñiga, Javier Víctor, Alan Ager & Jane L. Hayes | ATLAS DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DESCORTEZADORES DEL GÉNERO Dendroctonus (Curculionidae: Scolytinae) EN MÉXICO | Atlas | 2010 | Descortezadores | |



| Autores | Títulos | Tipo de publicación | Año de publicación | Grupo de insectos | Palabras clave |
|---|--|---------------------|--------------------|-------------------|--|
| François Lieutier , Zvi Mendel , and Massimo Faccoli | Bark Beetles of Mediterranean Conifers | Capítulo de libro | 2016 | Descortezadores | |
| R.W. Matthews, J.R. Matthew | Chemical Communication | Capítulo de libro | 2010 | Descortezadores | |
| K. MORI, B.G.Hazra, r.j. PFEIFEER, A. K. GUPTA and B.S. Lingren | SYNTHESIS AND BIOACTIVITY OF OPTICALLY ACTIVE FORMS OF 1-METHYL-2-CYCLOHEXEN-1-OL AN AGGREGATION PHEROMONE OF DENDROCTONUS PSEUDOTSUGAE. | | 1987 | Descortezadores | |
| Sebastian E. W. Opitz & Caroline Müller | Plant chemistry and insect sequestration | Artículo Científico | 2009 | Hymenoptera | Insect herbivores Plant metabolites Sequestration Review Transport |
| Peter Witzgall & Philipp Kirsch & Alan Cork | Sex Pheromones and Their Impact on Pest Management | Artículo Científico | 2010 | Descortezadores | Sex pheromone . Attraction . Monitoring Attracticide . Mating disruption . Insect control . Integrated pest management . Food security |
| Jarmo K. Holopainen ¹ | Can forest trees compensate for stress-generated growth losses by induced production of volatile compounds? | Artículo Científico | 2015 | Descortezadores | communication, green leaf volatiles, herbivory, isoprene, monoterpenes, plant defence, sesquiterpenes, signalling compounds, terpenoids, volatility. |