

Manejo Sustentable de Plagas en Cultivos de Zonas Semiáridas

**Roberto H. González R.
Profesor de Entomología
Facultad de Ciencias Agronómicas - Universidad de Chile
2015**

Origen principales plagas agrícolas en Chile

- Más de un 85% de las plagas de importancia agrícola que producen daños económicos en cultivos son de origen foráneo, ingresadas por acción antrópica durante la colonización, conquista y principalmente desde el siglo XIX junto con la introducción de plantas desde la Región Holártica , (Europa y N. América). La mayor velocidad de introducciones ha ocurrido en el siglo XX.
- Plagas polífagas de origen nativo constituyen menos de un 10 % de las especies de plagas endémicas. El resto son cosmopolitas o proceden de regiones geográficas vecinas, que actualmente están comprometiendo algunos cultivos locales, productos almacenados y maderas.

REGIONES BIOGEOGRÁFICAS DE LAS PLAGAS

NEÁRTICA

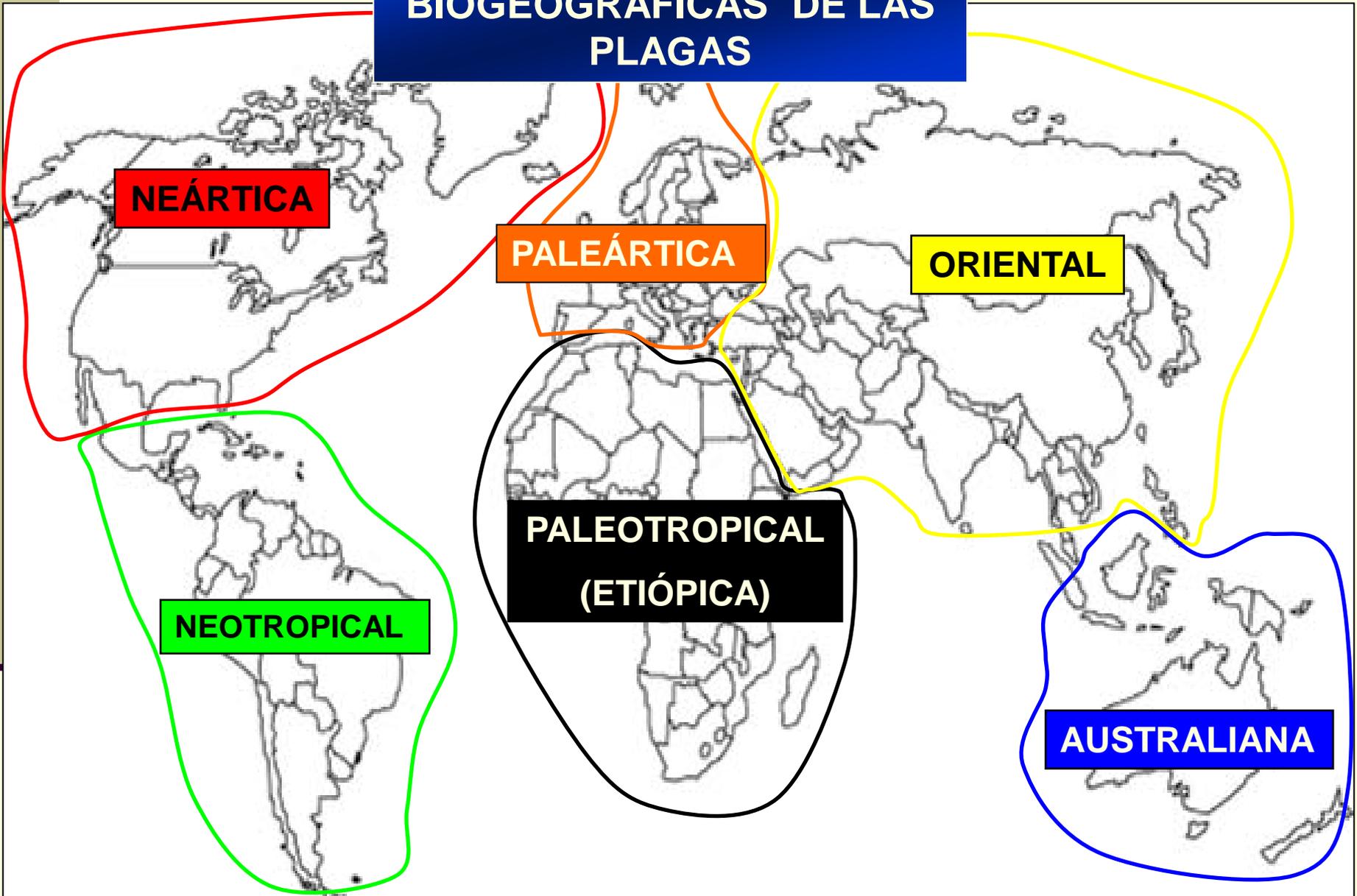
PALEÁRTICA

ORIENTAL

NEOTROPICAL

PALEOTROPICAL
(ETIÓPICA)

AUSTRALIANA



Cambios climáticos y producción alimentaria sostenible

- La necesidad de aumentar la producción de alimentos es una medida que también significa disminuir el impacto climático producido por las prácticas de:
 - (1) aumento de la productividad agrícola;
 - (2) protección de la biodiversidad;
 - (3) en general, reducir el impacto negativo que pudieran producir
- Las prácticas productivas tanto en el agroecosistema mismo como en el resto de los ecosistemas aportando no solamente información sobre los mecanismos agronómicos, sino también sobre soluciones que en este caso, son del dominio de fitosanidad.

Agricultura sustentable

- Por agricultura sustentable debe entenderse el manejo y conservación de los recursos naturales y la respectiva orientación de sus cambios tecnológicos e institucionales para asegurar la satisfacción de las necesidades humanas sin afectar la composición natural de estos agroecosistemas; sólo parcialmente son técnicamente manejables dentro de este esquema , para lograr ser viable desde el punto de vista económico y socialmente aceptable”
- La autosuficiencia de tales sistemas productivos que pueden invocarse, entre ellos la producción orgánica, constituyen un recurso deseable, pero complejo en su puesta en acción.
- Los componentes biotecnológicos para tratar los problemas fitosanitarios como el control biológico, vars. resistentes y nuevos genomas, son fácilmente adaptables en las prácticas de manejo de plaga como ocurre con los métodos químicos.

Plagas de manejo sustentable

- Las plagas de cultivos agrícolas y forestales que dominan el escenario fitosanitario, una vez establecidas y adaptadas a las condiciones climáticas semiáridas, no caen en la esfera de esta definición de “plagas de manejo sustentable”.
- Debido a la consecuente falta de factores regulatorios, depresivos de estas plagas introducidas, entre ellos, los enemigos naturales, factores de resistencia de las plantas hospederas y otros ambientales, han debido en su mayor parte ser manejadas con sistemas artificiales de control los cuales carecen de sustentabilidad como es el caso del tomate con los gusanos del fruto y del follaje, pulgones de la papa y de cereales, brucos de leguminosas, pulgones y cuncunillas de los pastos, y, en particular de plagas de frutales.

Origen y características de las plagas

- Originalmente Chile no ha sido considerado como un país agrícola, no habiendo existido plagas de importancia primaria, como gusanos cortadores u otros que hubiesen tenido la capacidad de movilizarse a través de las principales barreras naturales del desierto y cordillera de los Andes por lo cual don Claudio Gay lo consideró una “isla fitosanitaria”. En su primera edad Chile ha sido considerado más bien un país de recolección de alimentos más que de programas de cultivo.
- La diversificación de cultivos por introducción de especies exóticos fue la estrategia que principalmente respaldó todos los actuales cultivos ya establecidos procedentes de climas homólogos, incluyendo alimentarios como cereales , maíz, leguminosas, de importancia industrial y frutales , cuyos progresos se diseñaron inicialmente en los entornos de las áreas de secano y de regadío.
- Se reitera que la mayor parte de las plagas que han alcanzado un importante grado de endemismo son de origen exótico.

Gestión sustentable

El concepto gestión sustentable dice relación con una intervención humana a un sistema biológico generando externalidades que pueden ser neutralizadas por los propios equilibrios del sistema.

Una gestión sustentable no aumenta entonces la entropía del sistema, manteniendo tanto sus componentes estructurales como su funcionalidad, permaneciendo inalterados o con alteraciones menores en el tiempo.

La agricultura es en si una simplificación extrema de la naturaleza . Mantener sistemas ultra simplificados sin crear externalidades es casi imposible, por cuanto hay que subsidiarlos en energía, lo que en si no es sustentable. Practicar la agricultura en entonces tratar de mantener sustentablemente sistemas naturales poco sustentables.

Para lograrlo necesitaríamos aplicar el mínimo de energía posible al sistema, por ejemplo: el mínimo de agua, el mínimo de insumos de modo de minimizar los impactos negativos que todos estos “subsidios” representan emisiones de GEI, (CO₂, CH₄, metano y NO_x (óxidos nitrosos), salinización, erosión, y obviamente, los factores de competencia.

A su vez, todo sistema agrícola interactúa con el medio “no agrícola”. La sustentabilidad consisten en hacer que estas interacciones se tornen lo menos negativas.

El cambio climático vendrá a dificultar la búsqueda de la sustentabilidad por cuanto forzará a hacer intervenciones más intensivas en los sistemas agrícolas más productivos y de exportación (control más intensivo de las plagas, aumento de los sistemas de protección, uso más intensivo de insumos)

Protección cuarentenaria

- Los primeros esfuerzos desarrollados para frenar el ingreso de nuevas plagas agrícolas con la introducción de cultivos se motivaron con la dispersión mundial de la filoxera de la vid experimentada en el último tercio del s. XIX desde la Región Neártica hacia Europa y Asia, creándose en Chile la primera Estación de Policía Sanitaria Vegetal el año 1896.
- En ese período los gobiernos de la época habían contratado en el decenio 1882- 1992 a especialistas extranjeros como A. Philippi y F. Lafourcade (que se encargaron del manejo de la primera plaga nativa de la vid, *Margarodes vitis*, asistidos poco después por el entomólogo nacional, Dr. Carlos Porter, para estudiar los primeros casos de plagas agrícolas entre ellas del margarodes de la vid y poco después de las normativas de manejo de plagas o de supresión de ciertas plagas como el control obligatorio de la escama de San José iniciado oficialmente el año 1933.

Plantas hospedantes de plagas

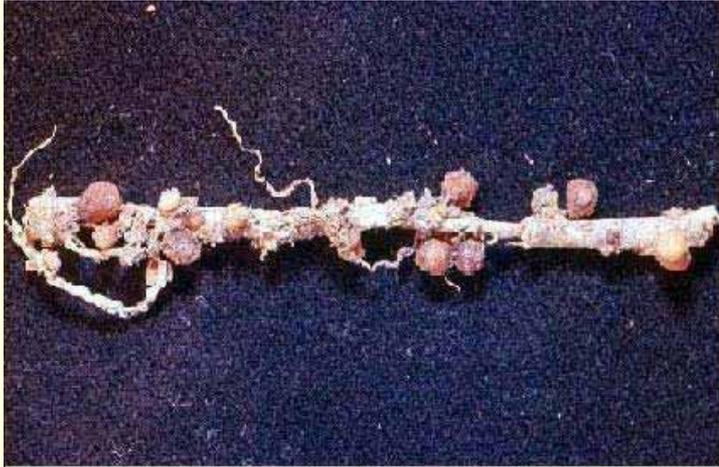
- La invasión de plagas en Chile ha sido principalmente de origen foráneo las cuales han ingresado al país conjuntamente con las plantas introducidas.
- Chile, en general no presenta factores de limitación climática para las plagas procedentes de climas temperados ni menos mediterráneos. Los factores de sequía para la vegetación introducida ya han sido superados.
- Las plagas de origen Asiático como polilla de la manzana y escama de San José, han tenido mucho éxito en Chile sobre frutales de hoja caduca incluyendo especies silvestres . Estas y otras especies de plagas introducidas presentan además un adecuado rango para soportar los posibles stress climáticos, de modo que han permanecido vigentes en su importancia económica..

Desarrollo de modelos de pronósticos de establecimiento de plagas

- Especies establecidas en las regiones centrales de Chile provienen de áreas de comportamiento climático no exactamente idénticos pero con parámetros comparables. Muchas plagas han llegado vía terceros países donde la especie ya se había “adaptado” así favoreciendo su compatibilidad en nuestro territorio (plagas de eucaliptos, polilla del nogal , avispa alemana, psílicos del peral, etc.)
- Especies de origen etíópico (africano) como la Mosca del Mediterráneo se han introducido repetidas veces en forma temporal, pero no ha quedado establecidas con carácter de plagas secundarias. Especies más cosmopolitas polífagas como algunas entidades de chanchitos blancos, escamas y conchuelas presentan un amplio carácter de adaptación en la medida que dispusieran plantas hospedantes.
- Modelos de establecimiento pueden calcularse con elementos climáticos básicos. Plagas originarias de la Región australiana o del Pacífico Sur pueden quedar relegadas a territorios insulares chilenos, o disponer de hospederos como el eucalipto en zonas de baja pluviosidad y humedad relativa o bien moverse al extremo austral del país en otras especies forestales.

Plagas Nativas

Margarodes de la vid, plaga típica de ambientes de semi-secano existente sobre plantas arbustivas silvestres antes de la introducción de la vid.



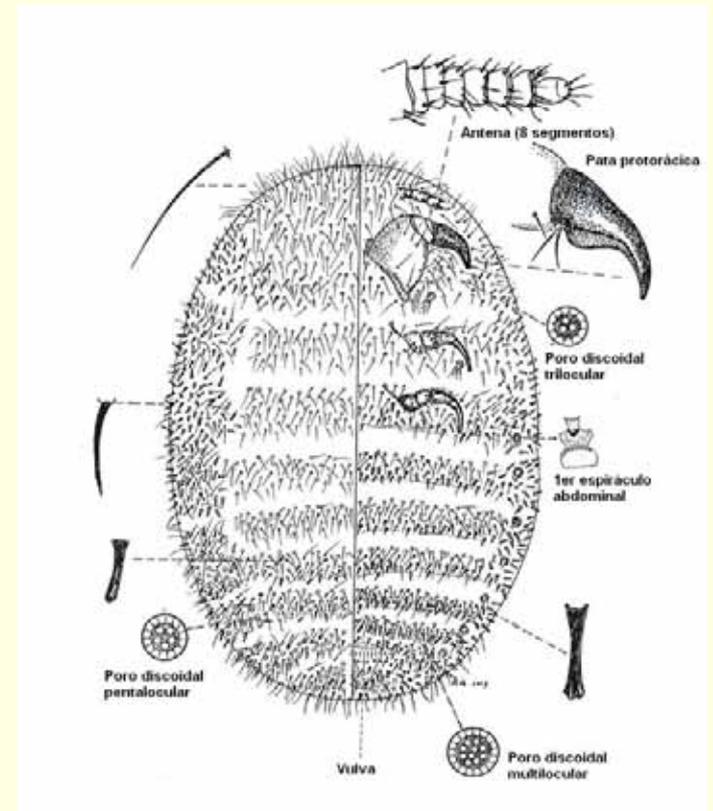
Emergencia del quiste



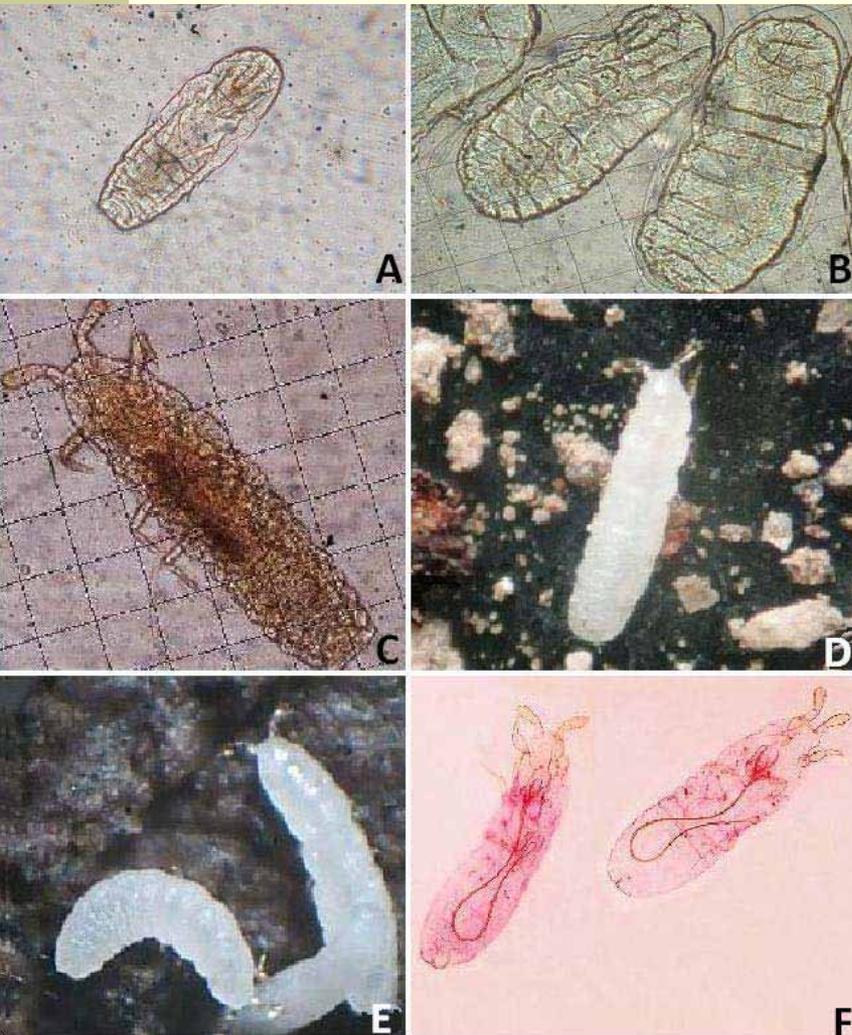
Proceso de ovipostura



Hembras subterráneas de Margarodes vitis



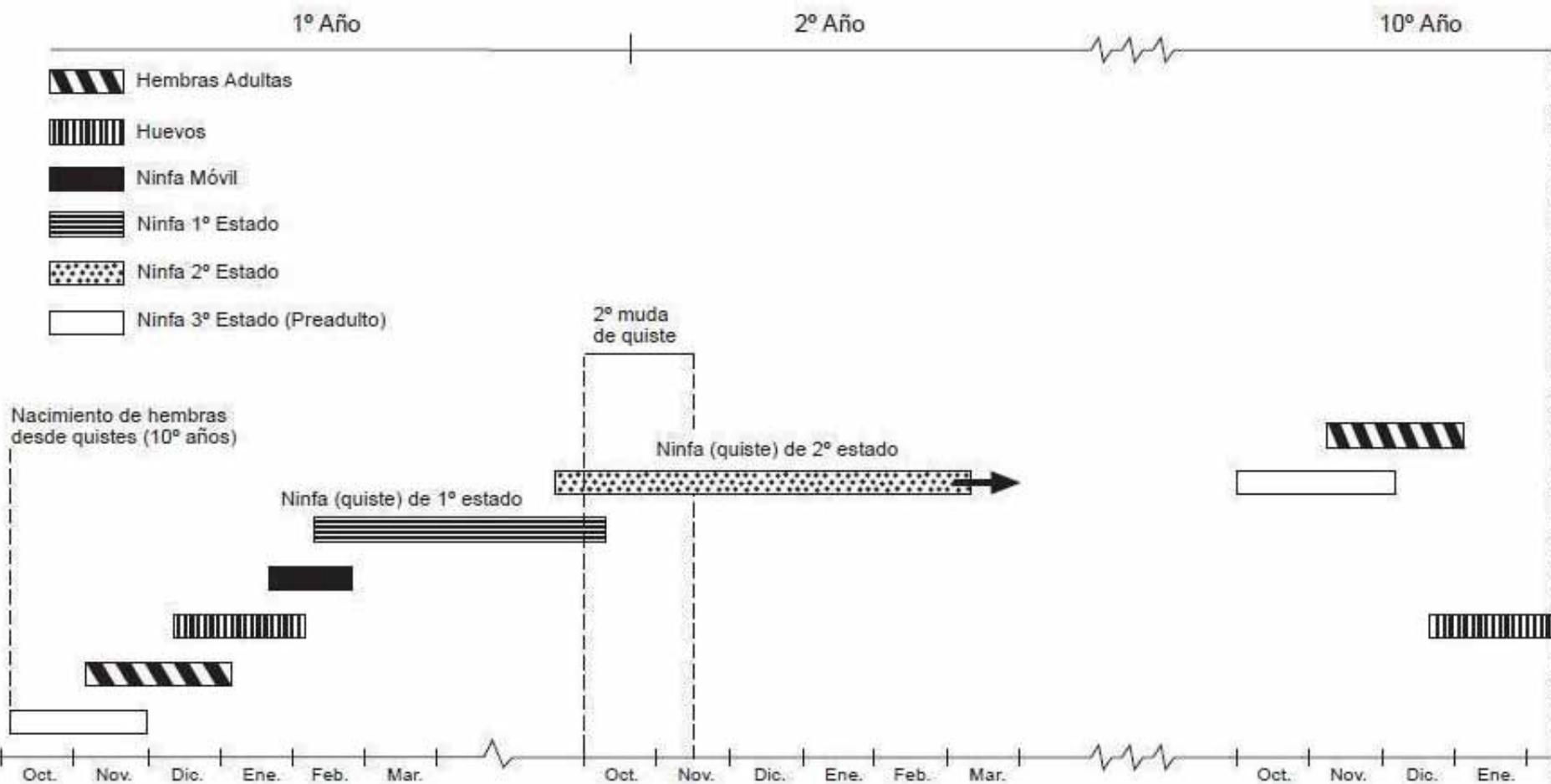
Proceso de desarrollo del primer estado de ninfa



Formación inicial del quiste de la ninfa 1er estado

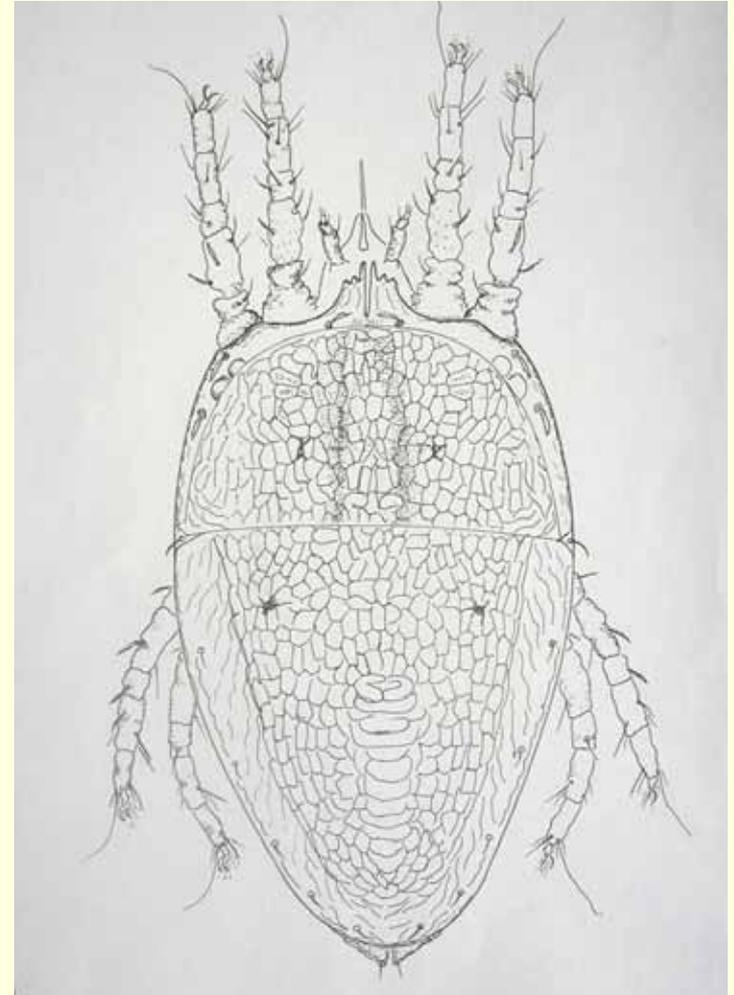


Ciclo evolutivo de una generación de *Margarodes vitis*: Tarda 10 años en alcanzar la forma adulta.





**Falsa araña de la vid , *Brevipalpus chilensis*
principal plaga de importancia cuarentenaria**



Plagas nativas de mayor importancia cuarentenaria externa

- *Pseudococcus rubigena*, chanchito blanco frecuentemente confundido con *P. viburni* y *Pseudococcus cribata* ocurren en diversas especies ornamentales y frutícolas.
- Chinchas fitófagas del género *Nysius* spp. asociadas a malezas y plantas hortícolas. También han ocurrido rechazos cuarentenarios debido a varias especies del género *Geocoris*, las cuales son especies **predadoras de huevos de lepidópteros, un hecho que ha motivado el control artificial de estas especies benéficas** .
- Polillas de frutos de Solanáceas (tomates), única especie nativa distribuida al noroeste de África y Región Mediterránea de Europa. La especie *Keiferia lycopersicella*, común a toda la Región Neotropical que además existe en EE.UU (tomato pin worm).
- Chile no ha contribuido con ninguna plaga a los Estados Unidos.

Pseudococcus cribata
González



A



B



C



Pseudococcus rubigena
González



Principal grupo de especies nativas de importancia cuarentenaria externa: Lepidópteros del género *Proeulia* con 33-34 especies descritas.



Nativo de Chile, de la mayor importancia cuarentenaria en frutales.



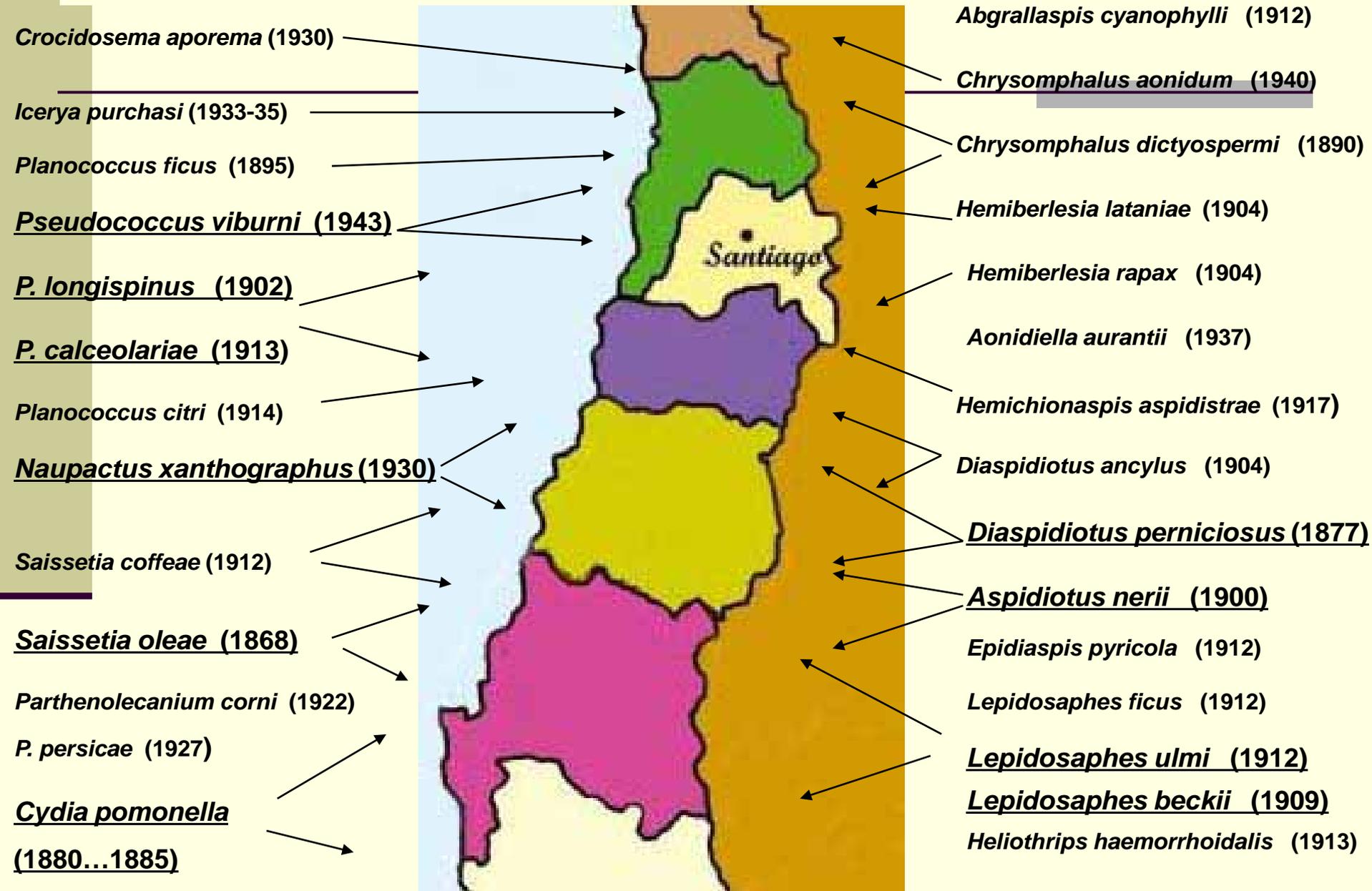
Helicoverpa zea, gusano del choclo,
plaga cosmopolita, endémica en Chile



Tuta absoluta, polilla del tomate, endémica en Chile,
introducida en Europa y N.O. de África.



Plagas de mayor importancia económica introducidas y establecidas en el periodo de 1865-1950 (refs. bibliográficas)



Introducción de plagas agrícolas y forestales período 1960-2015



Ceratitis capitata (Oasis de Pica 1963)

Glycaspis brimblecombei

Ctenarytaina eucalypti (1995)

Cromaphis juglandicola (2008-09)

Frankliniella occidentalis (1995)

Cydia molesta (1969)

Lobesia botrana (2007-08)

Vespula germanica (1968)

Parlatoria oleae (1992)

Pieris brassicae (1971)

Hylastes ater (1971)

Nematus desantisi (1984)

Siphoninus phylleriae (1993)

Cacopsylla bidens (1979)

Urocerus gigas (1972)

Blastopsylla occidentalis (1999)

Xanthegalerucella luteola (1982)

Tremex fuscicornis (2000)

Gonipterus scutellarius (1997)

Apomyelois ceratoniae (1990)

Harmonia axyridis (1999-2000...)

Phoracanta semipunctata (1969)

Varroa destructor (1992)

Reticulitermes hesperus

(+/-1989-93)

Polistes buyssoni (1969)

Polistes dominulus (1986)

Trichoplusia ni (1982)

Calepitrimerus vitis (1995)



***Tetranychus urticae*, arañita bimaculada**

**ARAÑITA ROJA DE LA UVA DE MESA, *Oligonychus vitis*
Zaher & Shehata (ACARINA: TETRANYCHIDAE): 3ª a 7ª
Regiones**



***Cydia pomonella*, polilla de la manzana, plaga de mayor importancia frutícola de procedencia europea introducida en frutales hacia 1880.**



Escamas de la Familia Diaspididos



***Diaspidiotus perniciosus*, (1877)**

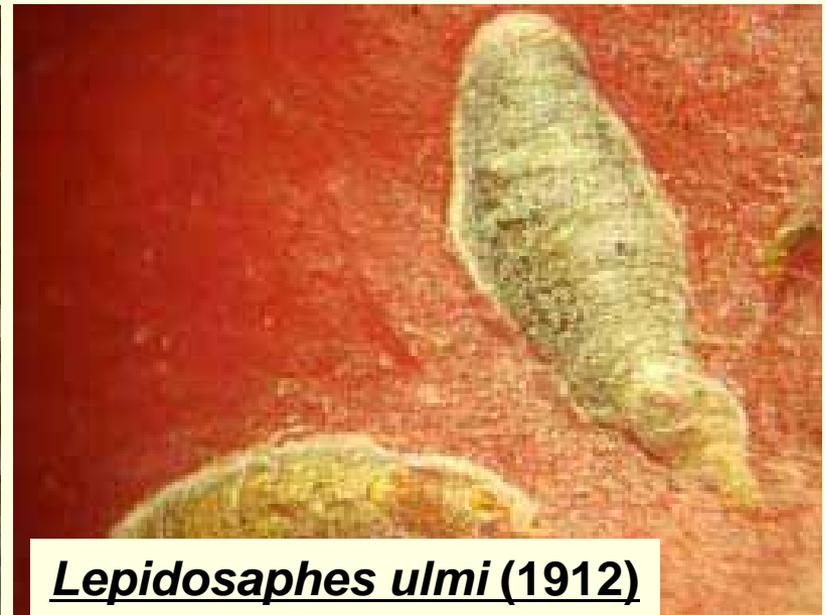
D



***Aspidiotus nerii*, (1900)**



***Hemiberlesia rapax*, (1904)**



***Lepidosaphes ulmi* (1912)**

Escama de San José , principal plaga de escama introducida al país.



Diaspidiotus perniciosus (Comstock)
Ex-Peral, 01/10/2014, Talca

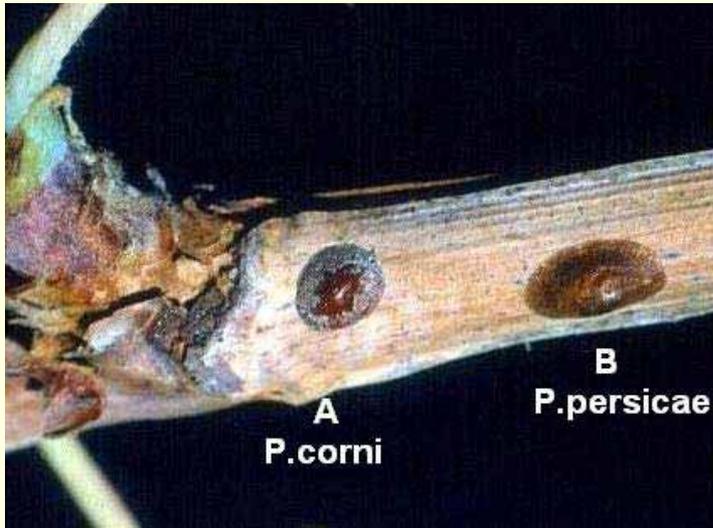
Insectos Coccoídeos introducidos en plantas frutales y forestales.



***Saissetia oleae*, (1868)**



***Saissetia coffeae*, (1912)**



***P. corni* (1922); *P. persicae* (1927)**

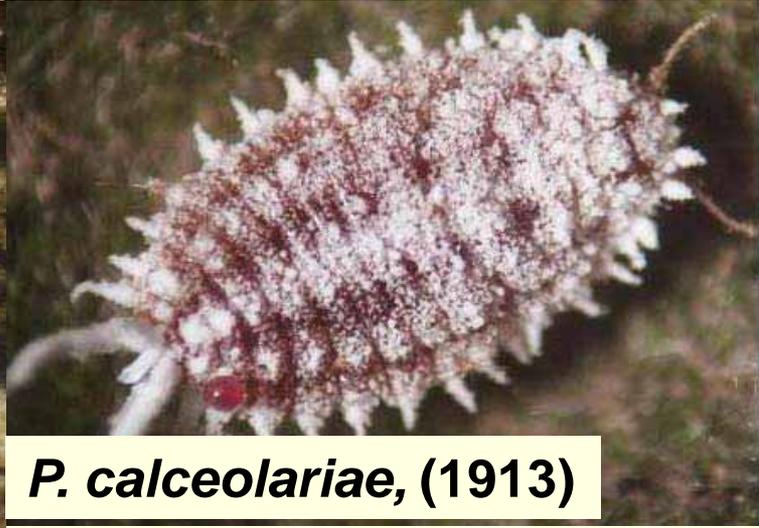


***Icerya purchasi*, (1933)**

Familia: Pseudocóccidos, chanchitos blancos cosmopolitas



P. longispinus, (1902)



P. calceolariae, (1913)



Pseudococcus viburni, (1943)



Género: *Planococcus* (exóticos, clima subtropical a temperado)



***Planococcus ficus*, (1895)**



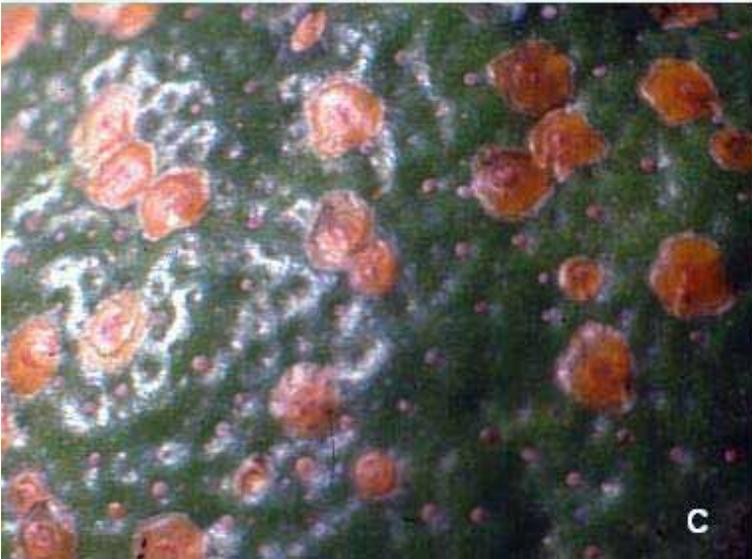
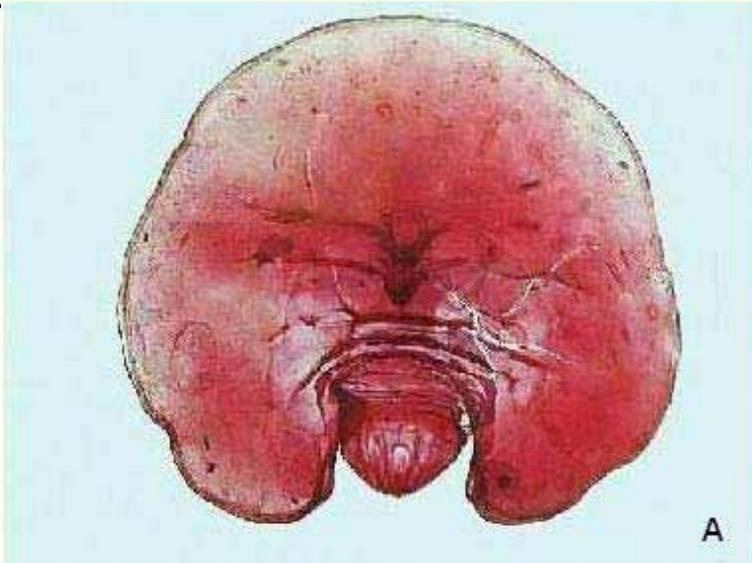
***Planococcus citri*, (1914)**

***Lepidosaphes ulmi* (1912), escama coma, en cerezo**

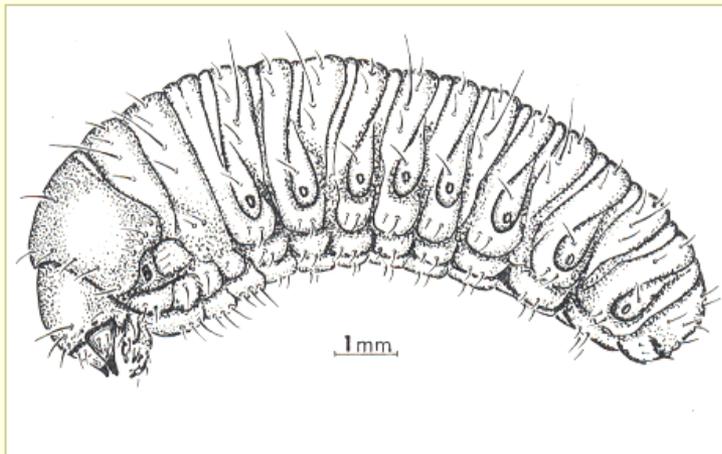


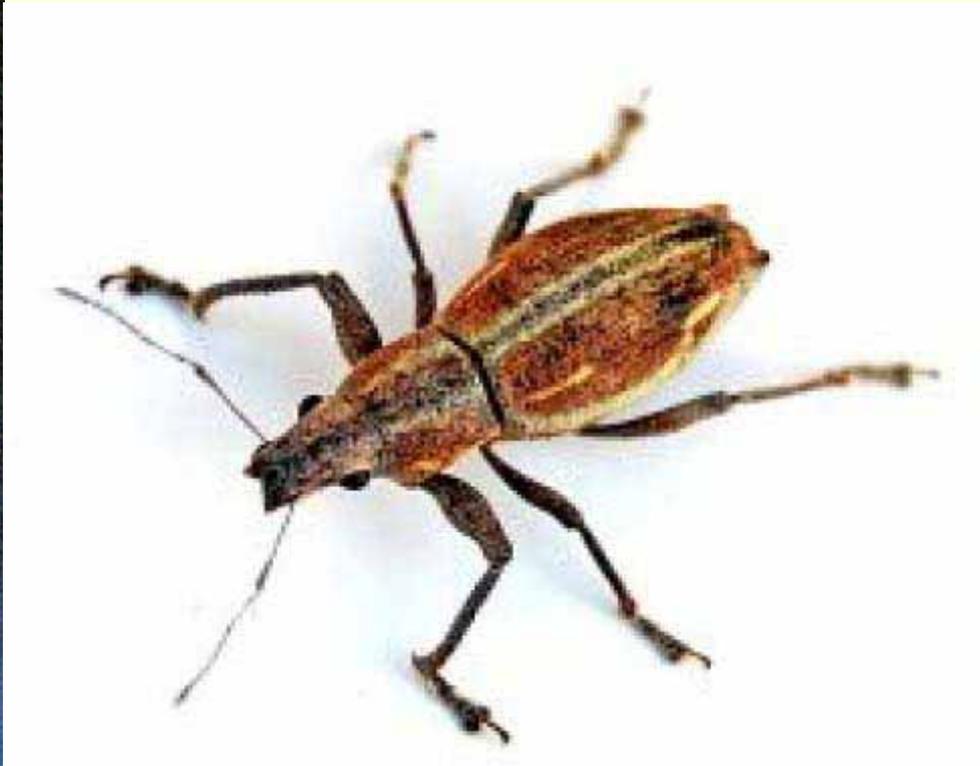
Ninfas de 2do y 3 er estado

***Aonidiella aurantii*, escama roja de los cítricos, especie subtropical , detectada en 1937**



Plaga de origen neotropical (Argentina): burrito de la vid, por primera vez detectado en alfalfa, 5ª R., en 1930





Debido a su importancia cuarentenaria ha debido ser intervenido químicamente

Plagas de origen etiópico (África) ingresada a S. América vía Brasil.

Mosca del Mediterráneo, Ceratitis capitata, primeramente detectada en la provincia de Arica, 1963

Detectada en la I Región (Oasis de Pica) en 1963.

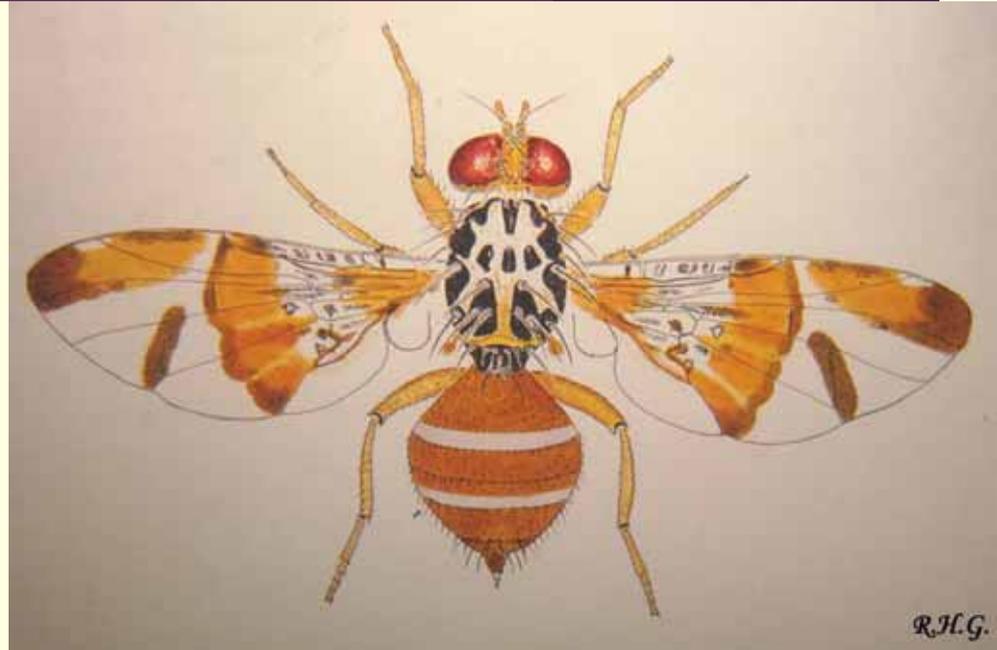
Posteriormente ha sido detectada más de 30 veces en numerosos enclaves en el territorio nacional hasta la VII R. En 1966 se encontró en Santiago.

Especie no establecida en Chile por razones climáticas. Última detección fue en la Serena abril 2015.



Mosca de la fruta, *Ceratitis capitata*, es una especie muy polífaga de importancia cuarentenaria mundial

Se encuentra bajo control obligatorio en todo el territorio nacional, por Resolución SAG promulgada en 1981.



***Cydia molesta*, grafolita del durazno, plaga de origen Asiático, cosmopolita, detectada en 5ª y R.M., 1969.**

Distribuida en todas las regiones centrales de Chile



Cydia molesta



Daño en ápice de brotes



Daño en fruto

***Vespula germanica*, avispa “chaqueta amarilla”, insecto social originario de Europa introducido a Chile en 1968**



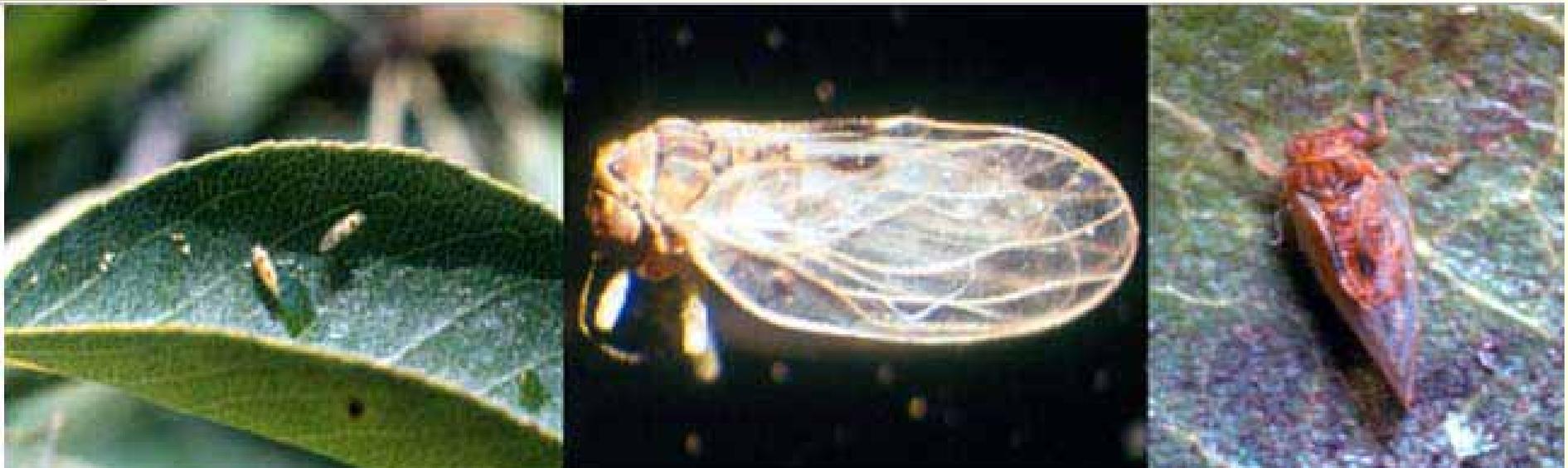
***Pieris brassicae*, mariposa de la col, de origen asiático detectada en Valpso. , 1971. Ataca hortalizas y malezas en una variedad de climas templados, no necesariamente semi- áridos. No se ha esparcido a otros países de S. América**



Pieris brassicae



Psílido del peral, *Cacopsylla bidens* (Sulc). Ataca frutos y follaje. Plaga secundaria de procedencia europea. Detectado en provincia de Chacabuco, 1979. Expandido desde el valle de Aconcagua hasta la 6^a Región



“Vaquita del olmo”, plaga de carácter urbano en olmos ornamentales urbanos, primeramente detectada en Los Andes, 1982. Extendido hasta la 7ª R.



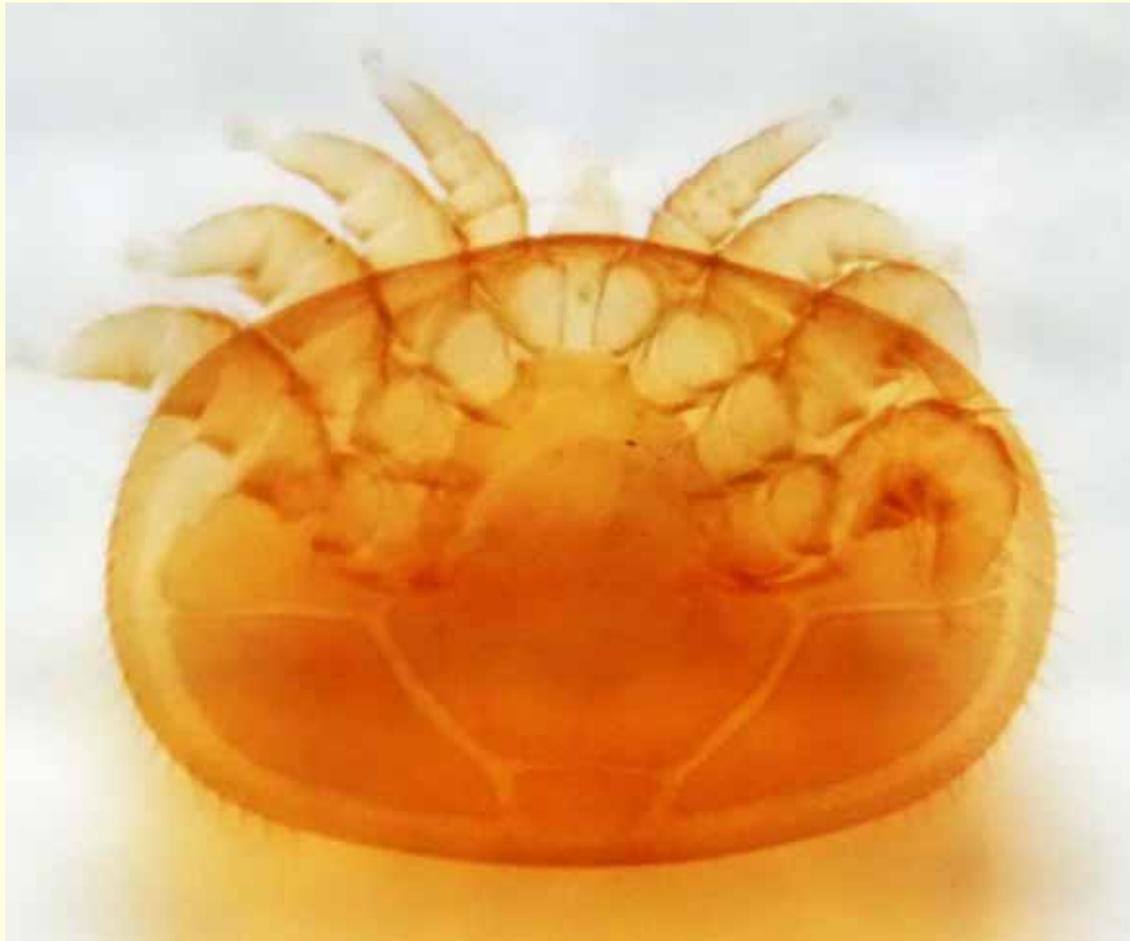
Xanthogalerucella luteola Muller, ex. Olmo. R.M. Enero 2010

***Apomyelois ceratoniae*, polilla de la nuez, originaria del Medio Oriente , detectada en la 5ª Región en 1990. Clima semiárido.**



***Varroa destructor*, causante de la varroosis de la abeja melífera, detectado en San Fernando, 1992. Sólo en algunos países este parasitoide se considera un posible causante del trastorno conocido como “ colapso de las colmenas”.**

ACARO PARÁSITO DE LA ABEJA MELÍFERA



***Siphoninus phylleriae*, mosquita blanca del fresno, plaga primaria en olivos. También ataca otros árboles ornamentales. Detectada en 1993 en la R. M.**



Ninfa con gotas de secreción cristalina en márgenes del cuerpo

TRIPS DE CALIFORNIA (*Frankliniella occidentalis*), de origen neártico (EE.UU.), detectado en 1995.



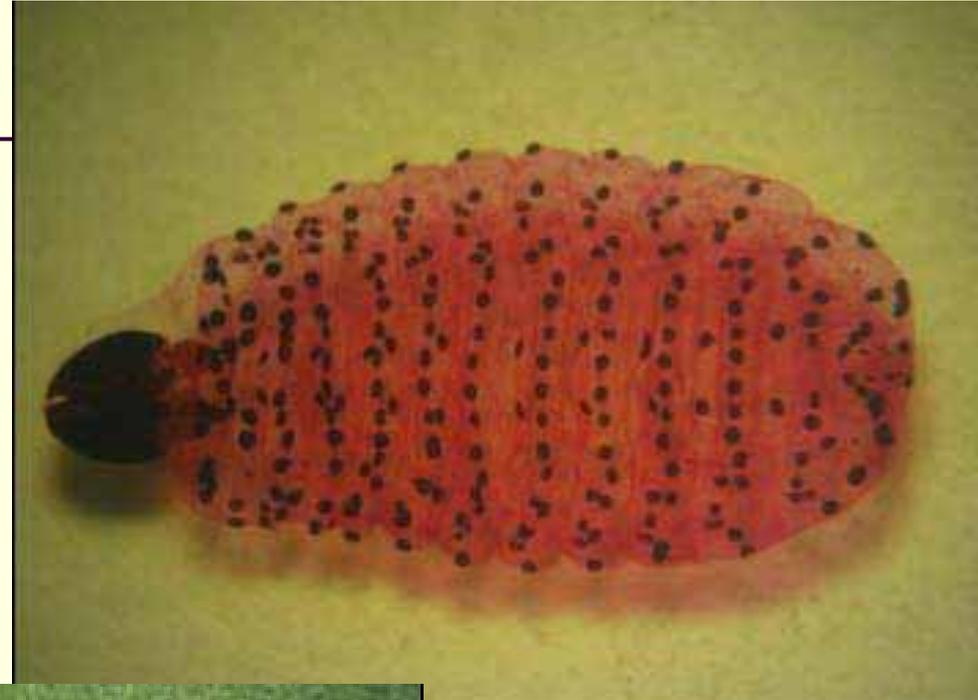
Frankliniella occidentalis

Gorgojo del eucalipto, *Gonipterus gibosus* (=scutellatus) detectado en Termas de Jahuel, 1997. Origen australiano, distribuido en Europa, N. Zelanda y Argentina, detectado en 1997.



Gorgojo del eucalipto en manzanas de exportación, VIII Región

Larvas del gorgojo del eucalipto. Larva de último estado es de color rojizo. Se observa diseño de manchas dorsales negras.



***Harmonia axyridis*, “chinita arlequín “,**

Especie de origen asiático. Introducida a Chile y a otros países sudamericanos desde Francia en 1999-2000 a la V R. para propósitos de control biológico. Ha adquirido gran importancia urbana hasta la 7ª Región. Inverna en casas y bodegas. Vuela desde inicios de primavera. Compite y desplaza las chinitas nativas.



ADULTOS INVERNANTES.

***Harmonia axyridis*, en R. M., alimentándose de pulgones , 18 Oct., 2014. Ha desplazado a otros coccinélidos predadores de pulgones.**



Larva



Pupa



Exuvio de pupa



Adulto

Pulgón del nogal *Chromaphis juglandicola* (Kalt.), Ataca el envés de las hojas produciendo gran cantidad de mielecilla. Origen zona Mediterránea europea a Turquía. Detectado en Abril 2009 en la V R.. Actualmente expandido desde la III a IX Región.



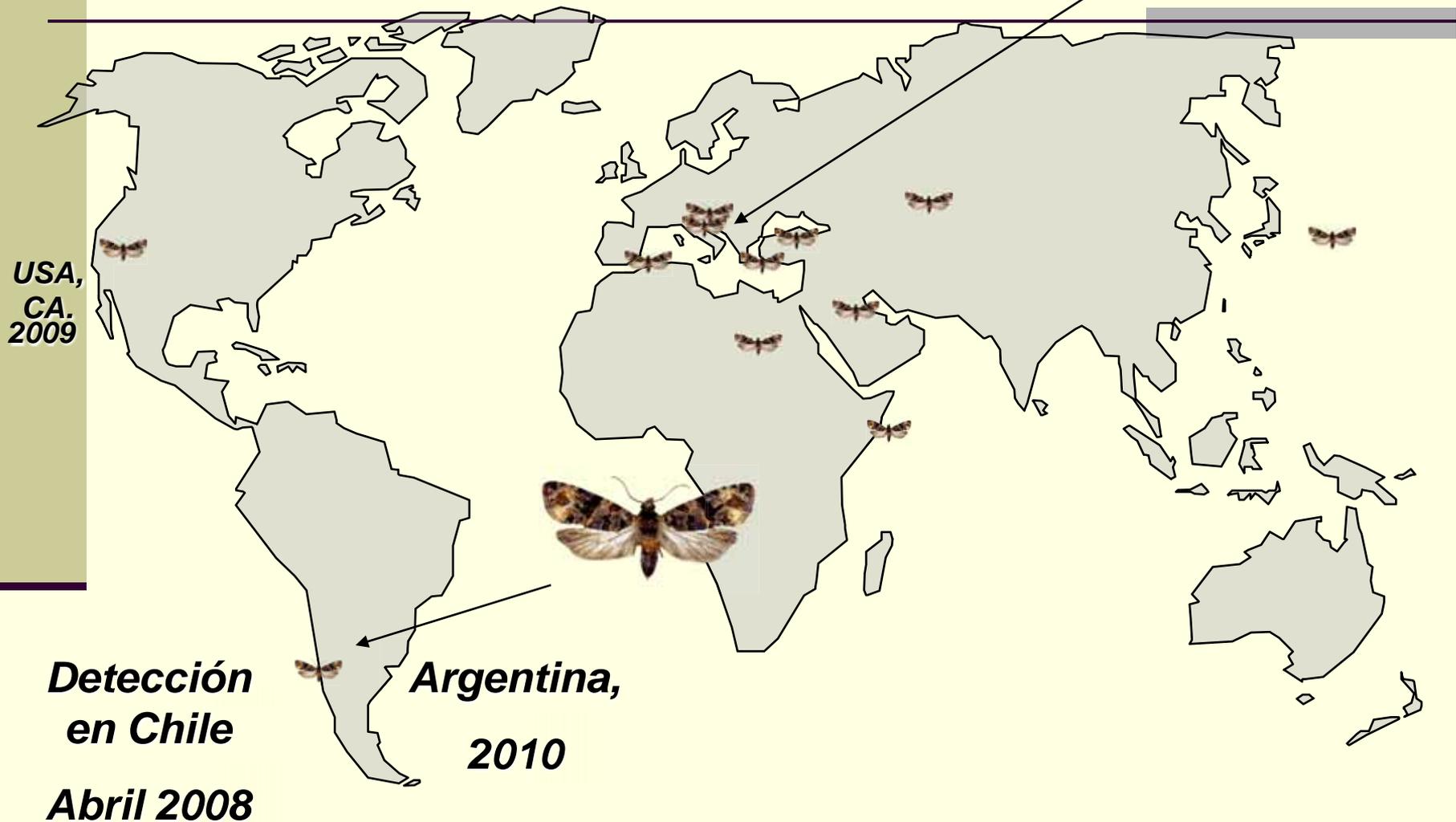
**Chromaphis juglandicola (Kalt.)
"Pulgón del nogal"**

***Lobesia botrana*, polilla del racimo de la vid, plaga polífaga detectada oficialmente en abril 2008. Distribuida de 3^a a 8^a Regiones Tiene 3 a 4 generaciones anuales según clima.**



Distribución de *Lobesia botrana*

Descrita en Austria, 1775-6





Lobesia, C. Sauvignon. Alto Jahuel, R.M. 16 de Enero 2009

Larvas antófagas de Lobesia de 1ª generación, 1er y 2º estado, nacidas en R. M., 5-8 Nov. 2009

*

*



**Daño de *Lobesia* en uva Chardonnay, VI R, del fruto.
20/01/2014, polífaga y de gran amplitud climática.**



Lobesia en arándano, Curicó.

05/12/2013



***Phoracantha recurva*, taladrador del eucalipto, especie de origen australiano, ingresado desde Argentina, detectada en 1997**



***Nematus desantisi*, “Avispa defoliadora del sauce” detectada en ruta entre 5ª región y Santiago**



Sauce severamente defoliado por *Nematus desantisi* detectado verano 1984



Huevos y larva de *N. desantisi*.



***Ctenarytaina eucalyptii* (Maskell), psílido del eucalipto de origen australiano, primera detección hacia 1995-1996.**



Conclusiones

- Las plagas agrícolas que ocurren en las áreas de semisecano (secano costero) de las regiones 6ª a 8ª son principalmente de origen foráneo, no habiendo sido mayormente afectadas por factores naturales represivos, ni por condiciones climáticas las cuales han sido superadas desde su establecimiento. Poco afectadas por enemigos naturales o por otras plagas competitivas en los cultivos introducidos. Factores de represión biológica o agroclimáticos deben ser investigados. De otra forma, los estudios sobre su sustentabilidad continuarán en retraso imposibilitando su manejo natural.
- Los factores de prácticas fitosanitarias artificiales que se realicen sin los objetivos de salvaguardar la calidad natural de los agroecosistemas, deberán necesariamente incluirse en próximos estudios de productividad sustentable basados en las propias condiciones ecológicas de las áreas agrícolas del semisecano nacional, incorporando material genético y prácticas internacionales que componen los rubros de “sustainability and food security” que se encuentran en activo desarrollo en el área de procedimientos auspiciados por la Naciones Unidas sobre seguridad alimentaria.