



## Observaciones desde Sociedad de Ecología de Chile

# a la Indicación sustitutiva, presentada al Proyecto de Ley que regula la Actividad Apícola

**Dra. Andrea Silva**

**Universidad Austral de Chile**

**Dra. Lorena Vieli**

**Universidad de La Frontera**

**Dr. Francisco Fonturbel**

**Universidad Católica de Valparaíso**

Comisión de Agricultura, Cámara de Senadores de Chile  
Junio 2017

# Sociedad de Ecología: Quiénes somos



- Sociedad Científica chilena, 1978
- Promueve y estimula el desarrollo de las ciencias ecológicas en Chile
- Científicos profesionales, formados en la disciplina
- Trabajo científico reconocido a nivel nacional e internacional, premios nacionales e internacionales, y participación como asesores a organismos públicos y privados



# Servicios Ecosistémicos

Son los procesos ecológicos que benefician a la humanidad, tales como agua limpia, madera, hábitat para las pesquerías y acuicultura, polinización para plantas nativas y agrícolas.

MEA 2005 → IPBES 2015



# Todos los días los ecosistemas naturales nos proveen de bienes y servicios de los cuales la humanidad depende



POLINIZACIÓN



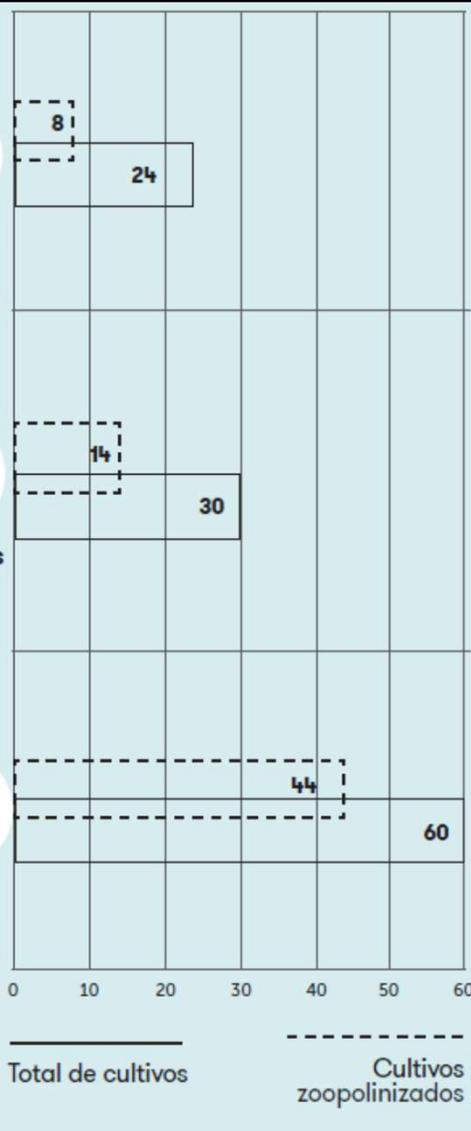
Valor económico total de la polinización (manejados y silvestres) a nivel mundial es de aprox 170 mil millones de dólares.

# Cultivos que se benefician de la polinización por insectos

36%



Semillas



Ej: Maravilla, raps, nabo, soya

48%



Hortalizas

Ej: Melón, sandía, zapallo, frutilla, pimiento, tomate

75%



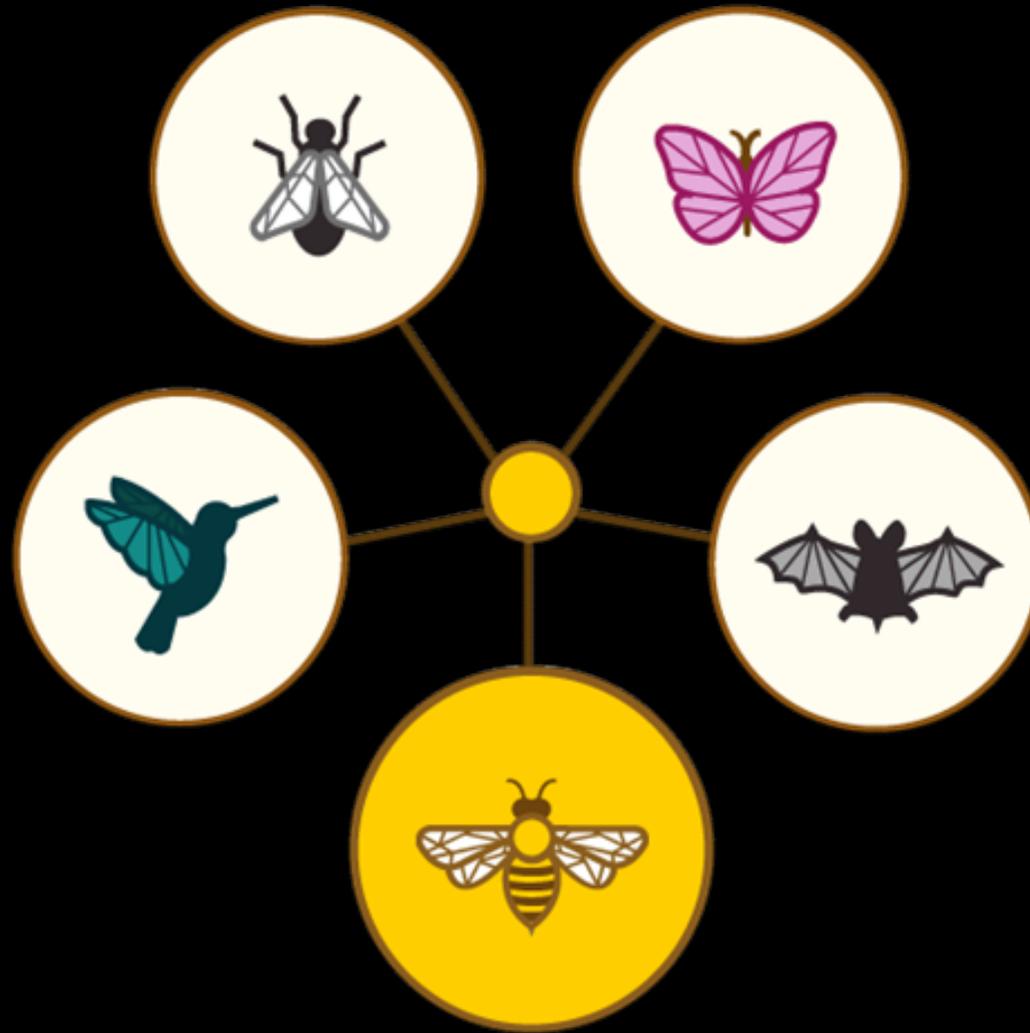
Frutas

Ej: arándano, kiwi, almendro, cerezo, manzanos, peral, ciruelo, palto.



# ¿Polinizadores en crisis?

SI





# Agroquímicos

USO INCREMENTADO DE  
PLAGUICIDAS Y HERBICIDAS:



ESTADO ACTUAL

Chile en los últimos

**20 años** aumentó la importación de  
plaguicidas en **469%**<sup>(1)</sup>.

CONSECUENCIAS EVIDENCIADAS

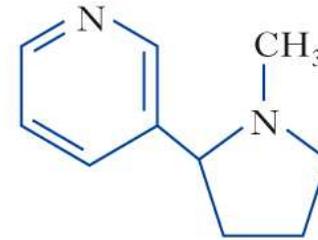
Presencia de **residuos** en productos  
derivados del manejo de abejas  
gestionadas<sup>(7, 18)</sup>.

CIAP- Centro de Investigaciones Aplicadas. (2012). Desaparición de las abejas y los residuos de plaguicidas en miel. "Situación de la región de O'Higgins. Agrocompetitivo. Boletín 1 -2012. Centro de Investigaciones Aplicadas. Universidad Técnica Federico Santa María.

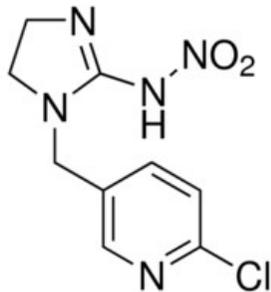
CIAP- Centro de Investigaciones Aplicadas. (2014). Presencia de 17 residuos de insecticidas, incluyendo Neonicotinoides en la región de O'Higgins.

# ¿Que son los neonicotinoides?

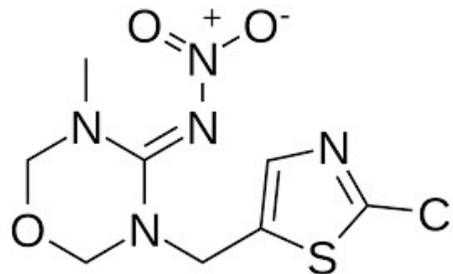
Son una clase de insecticidas cuya estructura es similar a la nicotina. Tal como la nicotina, estos insecticidas son relativamente “no tóxicos” para los mamíferos.



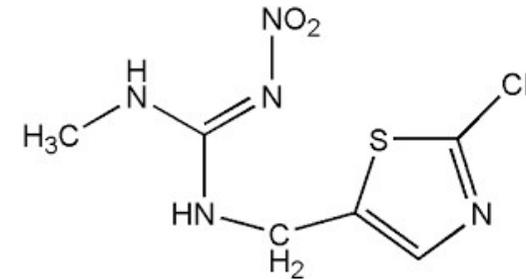
Nicotina



Imidacloprid (1991)



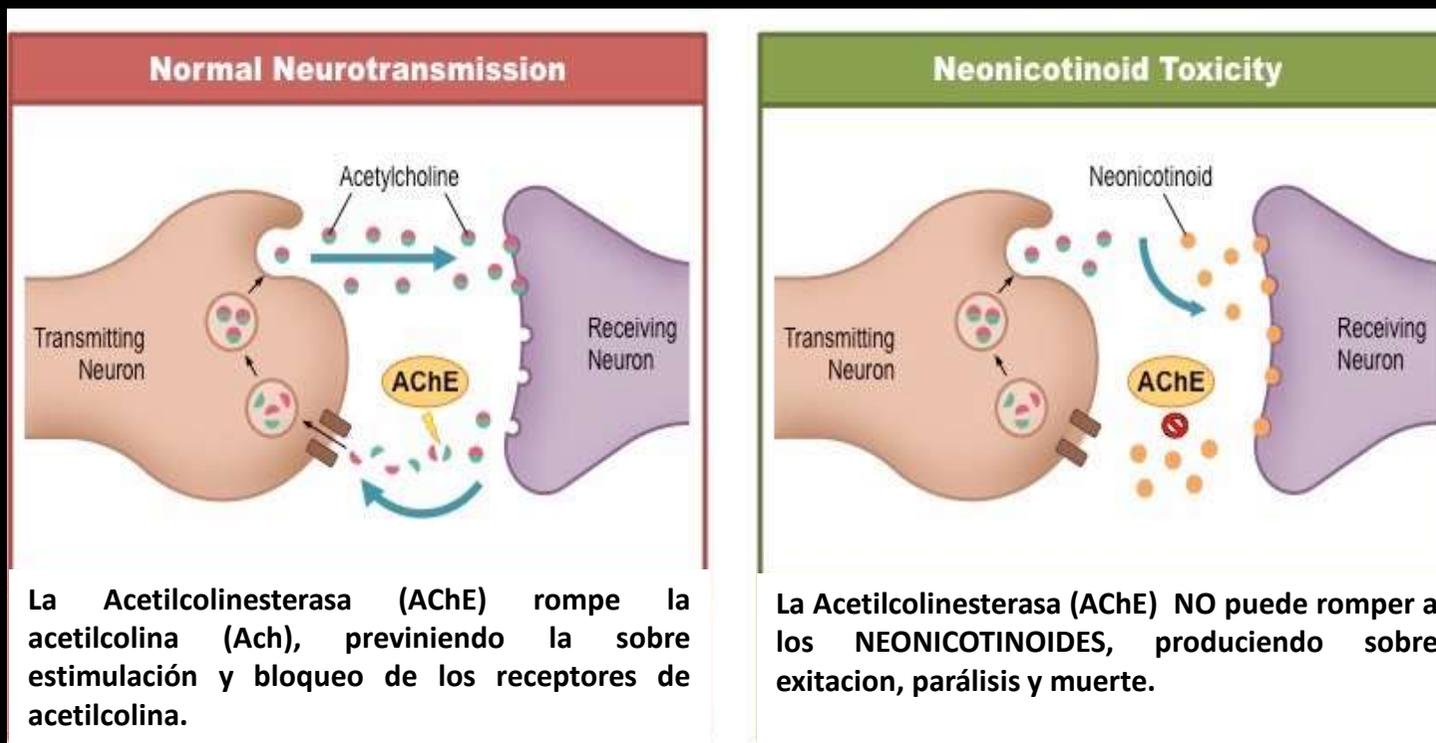
Thiamethoxam (1998)



Clothianidin (2002)

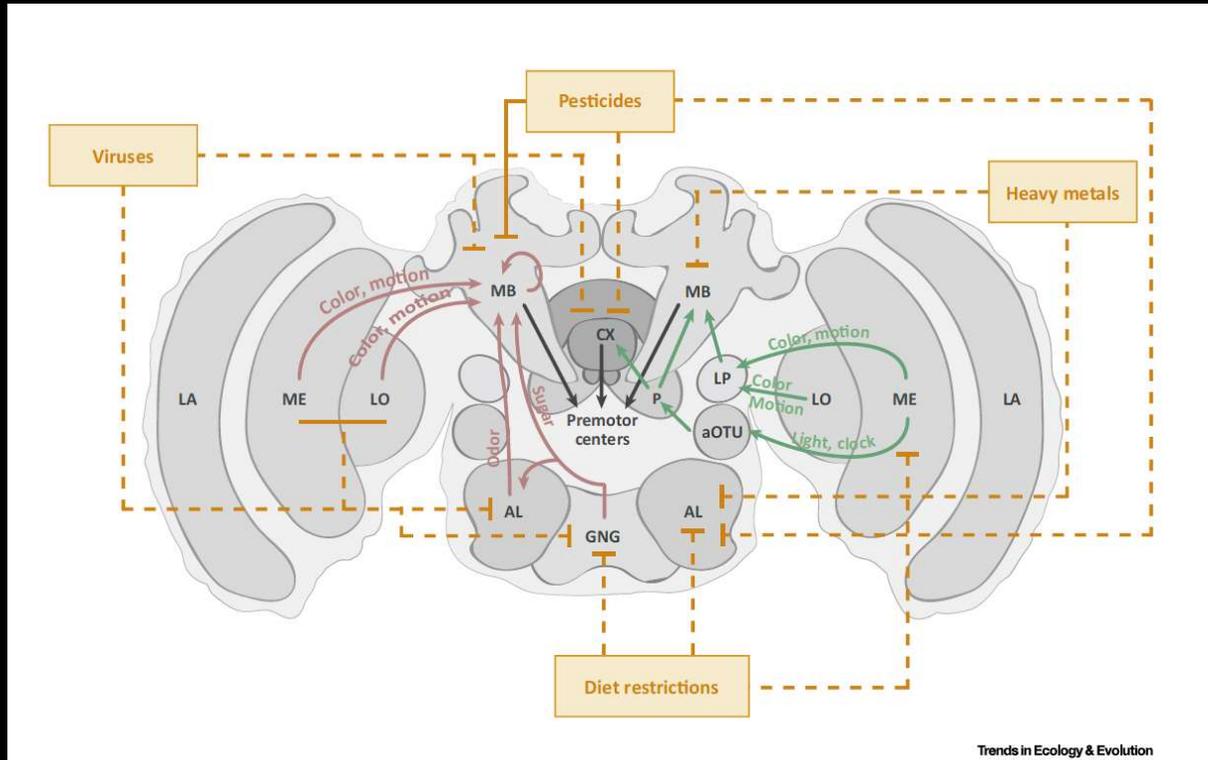
Peter Jeschke & Ralf Nauen (Bayer CropScience AG). Neonicotinoids – desde cero a heroe en la quimica de los insecticidas. Pest Manag Sci 64:1084–1098 (2008).

# ¿Cuál es el mecanismo de acción de los neonicotinoides?



Su mecanismo de acción es mediante la unión de su compuesto activo con los receptores nicotínicos de la acetilcolina (nAChR) que en insectos se encuentran exclusivamente en la zona del cerebro, provocando en ellos la activación de impulsos nerviosos de forma permanente en el insecto.

# ¿Dónde ocurre esta alteración?



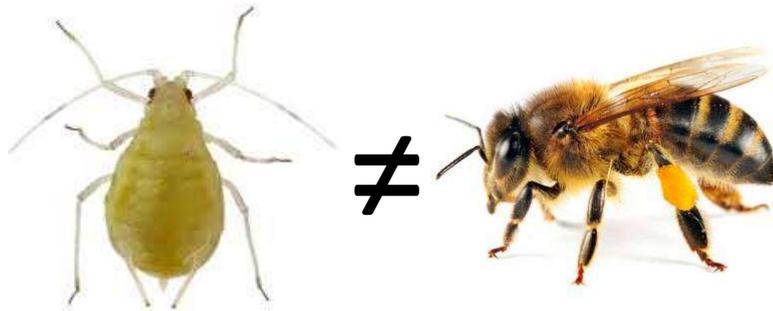
**“Neonicotinoides afectan partes claves del cerebro: Justo donde toda la información sensorial es integrada”**

Corpora pendiculata o mushroom bodies (MB) están involucrados en la clasificación de estímulos (olor, color), en el aprendizaje asociativo complejo y la memoria.

Rondeau et al., Scientific Reports 2014 ; Tomé et al., PloS ONE 2012;  
Klein et al., Trends in Ecology & Evolution, April 2017

¿Por qué mueren las abejas con el neonicotinoide?.....

Por que son INSECTOS!



Boletín 10.144-01

Artículo 22 Prohibición de insecticidas Letales para los polinizadores

Que podemos hacer para evitar esta muerte por aplicación directa?

MEJORAR MECANISMOS DE REGISTRO Y CONTROL, para proteger los 5 km del radio de forrajeo de las abejas.

**3** DICIEMBRE DÍA INTERNACIONAL DEL NO USO DE PLAGUICIDAS

**DAÑAN Y MATAN DESDE ABEJAS HASTA SERES HUMANOS.**

**Q.E.P.D**

Los Plaguicidas Altamente Peligrosos son aquellos que presentan niveles particularmente altos de toxicidad aguda o crónica para la salud o el ambiente de acuerdo con los sistemas de clasificación internacionalmente aceptados. Además, los plaguicidas que causan daño severo o irreversible para la salud o el ambiente bajo las condiciones de uso en el país pueden ser considerados como Altamente Peligrosos. (Código de Conducta de la FAO, 2014)

**Seres humanos:** Ejs. carbofurán, metamidofós, monocrotofos, paraquat (efecto agudo) permetrina, clorotalonil, maconzeb (Posible cáncer) atrazina, picloram, Zeta-cipermetrina (perturbador endocrino).

**Abejas:** Ejs: clorpirifós, imidacloprid, fipronil

**Demandamos la urgente prohibición y sustitución de plaguicidas altamente peligrosos por alternativas agroecológicas.**

**Red de Acción en Plaguicidas y sus alternativas de América Latina (RAP-AL)**  
www.rap-al.org

**Coordinación Regional**  
Rivadavia 4097, Marcos Paz, Bs. As. Argentina  
Teléfono: (54220) 4772171  
jovierrapal@yahoo.com.ar

**Oficina de Administración y Comunicaciones**  
Alonso de Ovalle 1618, of. A, Santiago de Chile  
56-22-26997375 / rap-al@terra.cl

# ¿Cuál es el real problema con los neonicotinoides?

## NEONICOTINOIDES: Insecticidas sistémicos



Las tecnologías de semillas utilizadas en la agricultura moderna han impulsado el uso de Insecticidas SISTÉMICOS, contaminando inadvertidamente todos los órganos de las plantas, incluyendo el polen y el néctar.

**Dosis Residual  
De efecto SUB-LETAL**

**Lo que ha generado el interés  
Científico**



Vida media de un neonicotinoides  
40 a 997 días

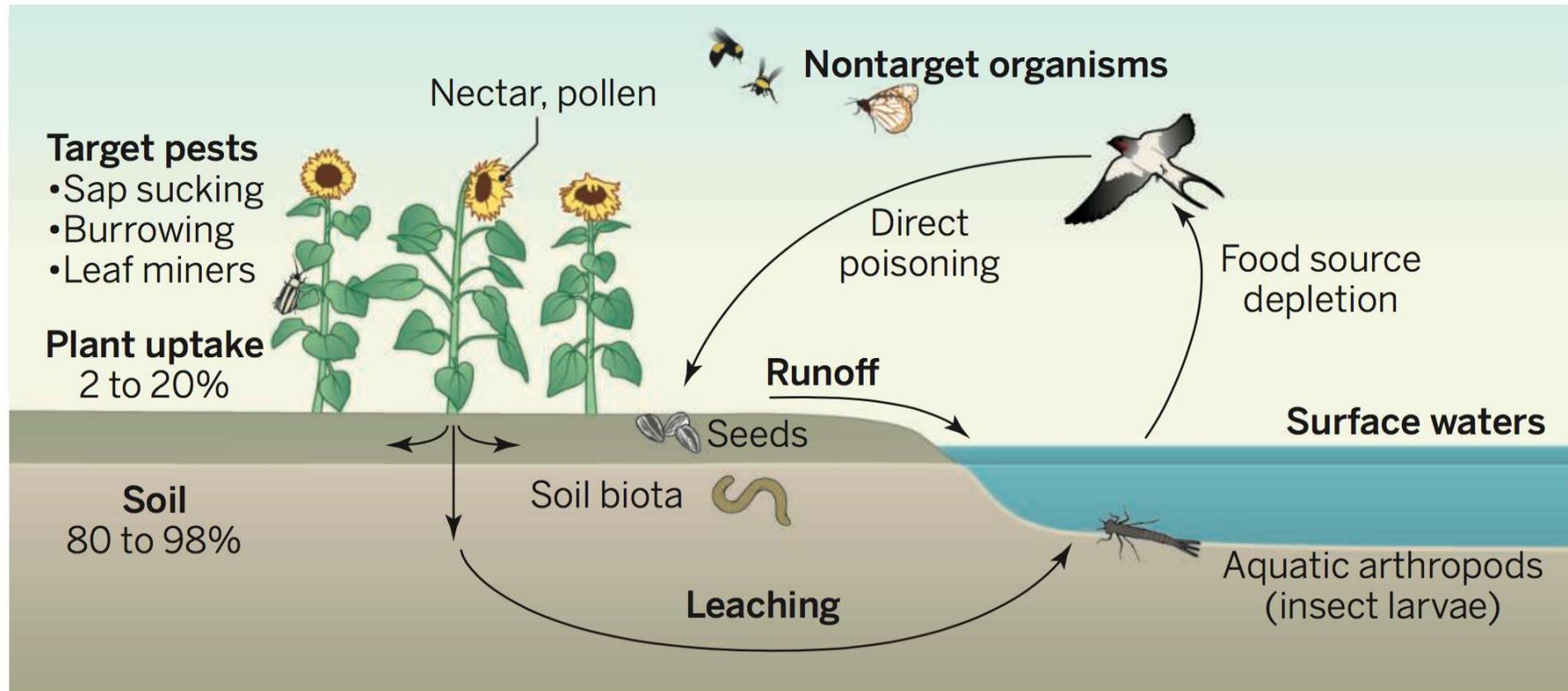
Se ha detectado IMIDACLOPRID en dosis  
de 1 a 3,4 ppb  
en COLMENAS, suelo, flores y polen

Efectos Fisiológicos y/o comportamiento  
con daños Sub-letales

Bonmatin, J., et al., 2005. Quantification of Imidacloprid Uptake in Maize Crops. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 53: 5336-5341;  
Rundlöf, M., et al 2005. Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. **NATURE**

# *The trouble with neonicotinoids*

Chronic exposure to widely used insecticides kills bees and many other invertebrates



Fate of neonicotinoids and pathways of environmental contamination.

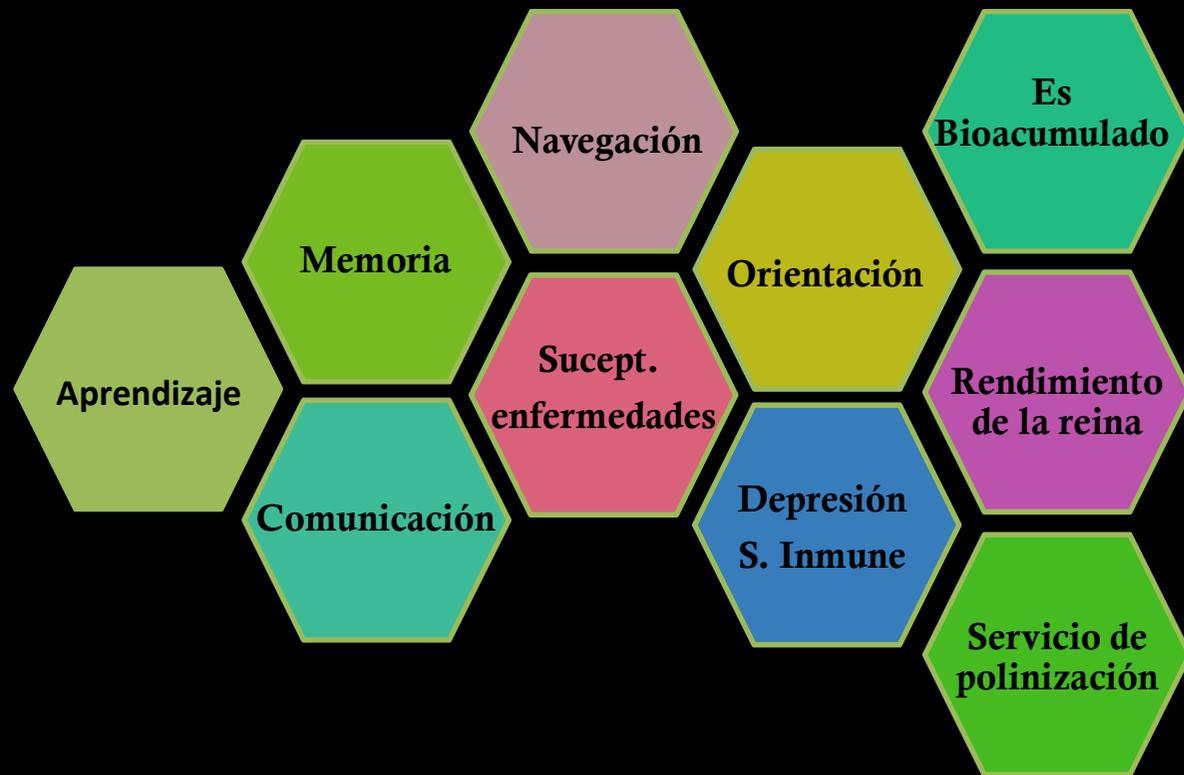
# El daño de los neonicotinoides en abejas

## NO SON CONJETURAS

Hay fuerte evidencia científica acumulada para alteraciones en:



- Cera
- Polen
- Miel

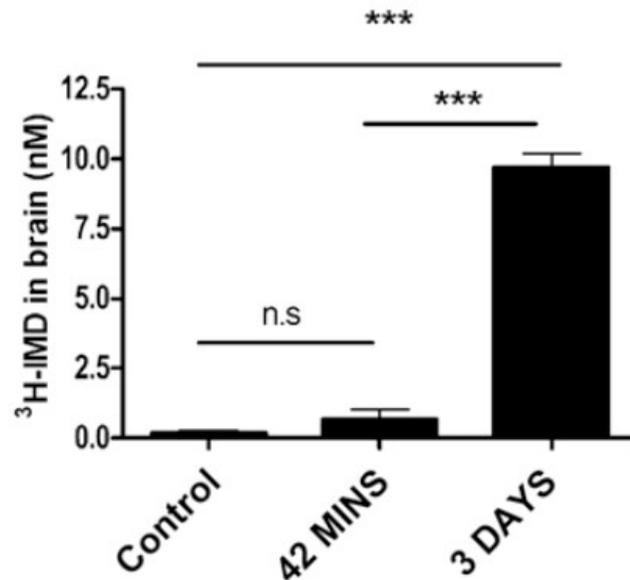


Es  
Bioacumulado

## Chronic exposure to neonicotinoids increases neuronal vulnerability to mitochondrial dysfunction in the bumblebee (*Bombus terrestris*)

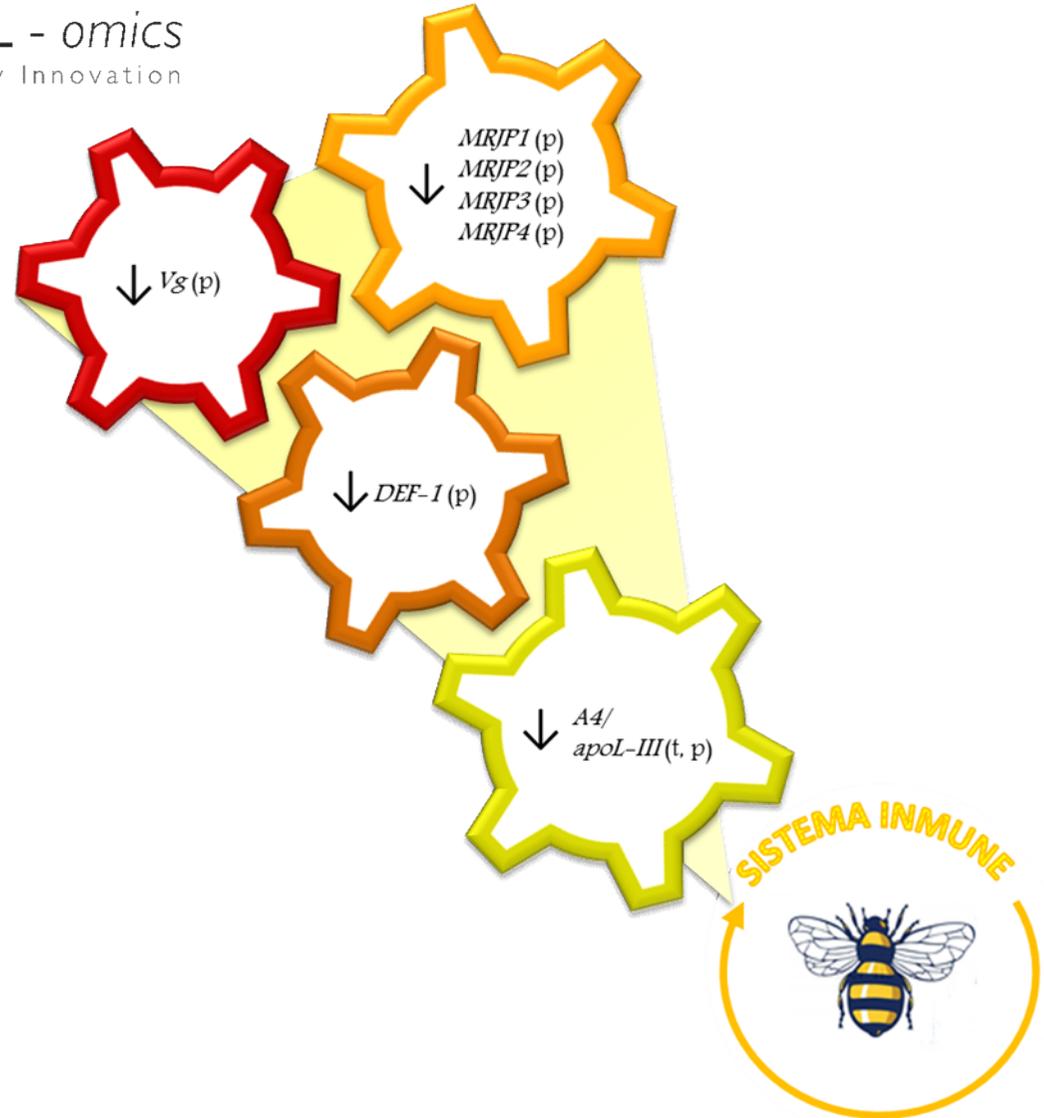
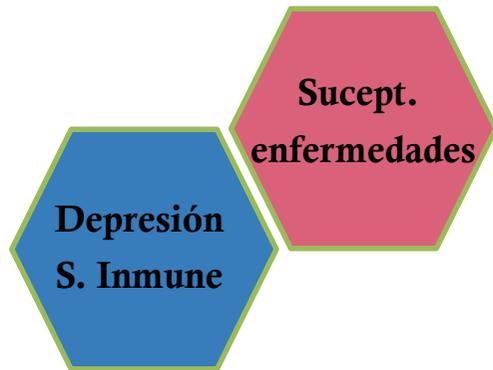
Christopher Moffat,\* Joao Goncalves Pacheco,\* Sheila Sharp,\* Andrew J. Samson,\*  
Karen A. Bollan,\* Jeffrey Huang,\* Stephen T. Buckland,<sup>†</sup> and Christopher N. Connolly\*<sup>1</sup>

\*Medical Research Institute, University of Dundee, Dundee, United Kingdom; and <sup>†</sup>Centre for Research into Ecological and Environmental Modelling, University of St. Andrews, St. Andrews, United Kingdom



### CONCLUSION PRINCIPAL:

Imidacloprid se **ACUMULA** en el cerebro del polinizador, después de 3 días de ingestión de una dosis residual.





Efecto directo Insecticida

Sistema inmune

Polietismo

- ✓ La abeja no es capaz de degradar el compuesto imidacloprid, más bien promueve su unión en los receptores AChR.
- ✓ Las abejas que han sido alimentadas con el insecticida tienen un sistema inmune deprimido por tanto esta más predispuesto al ataque de patógenos oportunistas.
- ✓ El insecticida imidacloprid adelanta el ciclo de vida de la abeja obrera, generando forrajeras precoces, desregulando completamente la división de tareas dentro de la colmena.



OPEN

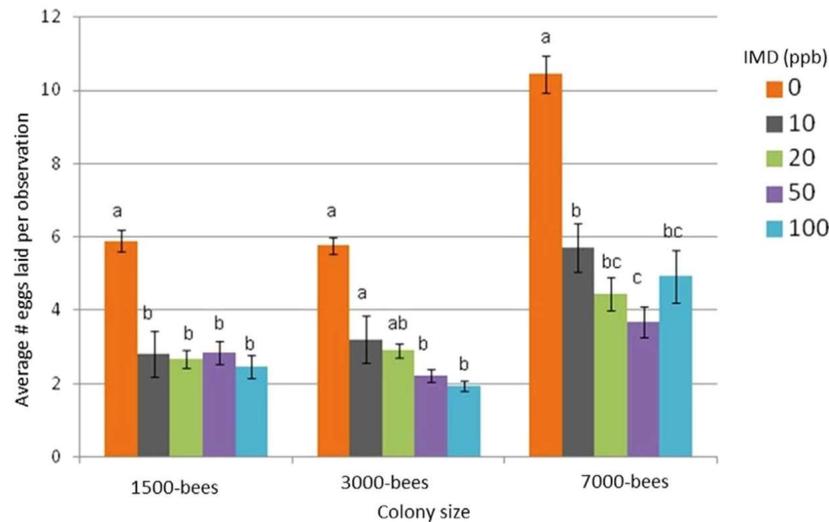
## Sub-lethal effects of dietary neonicotinoid insecticide exposure on honey bee queen fecundity and colony development

Received: 16 March 2016

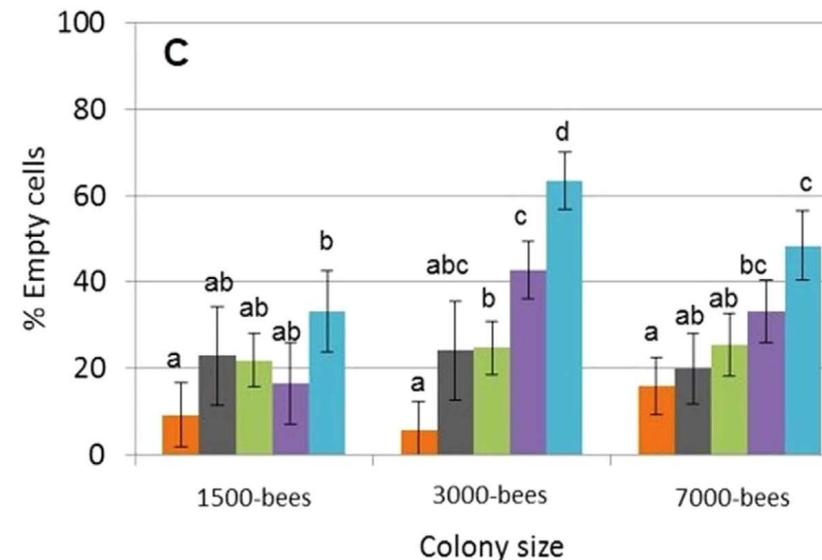
Accepted: 25 July 2016

Published: 26 August 2016

Judy Wu-Smart<sup>1</sup> & Marla Spivak<sup>2</sup>



Disminución en el número de huevos puestos por la reina.



Aumento en las celdas vacías de las colmenas estudiadas.

Observaciones realizadas por 3 años consecutivos

OPEN

2017

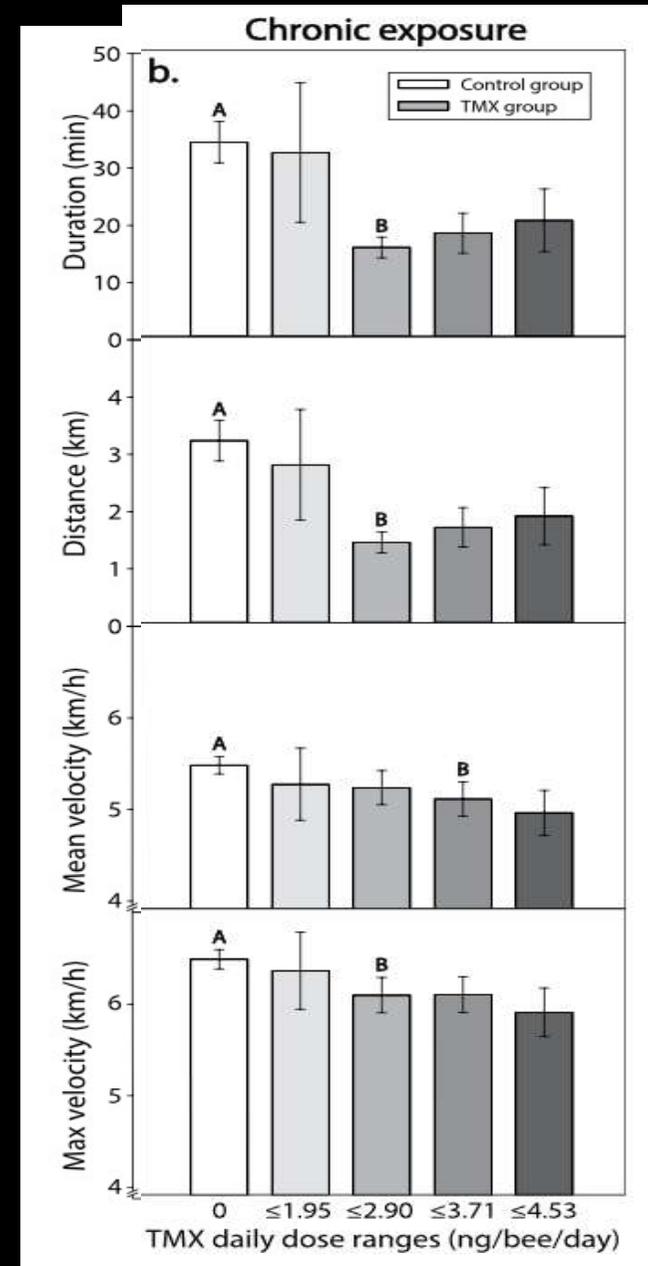
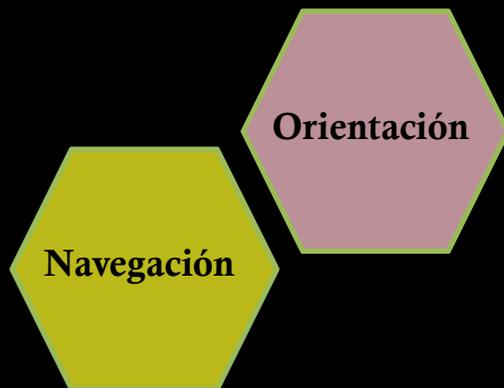
Received: 26 October 2016  
Accepted: 29 March 2017  
Published online: 26 April 2017

## A common neonicotinoid pesticide, thiamethoxam, impairs honey bee flight ability

Simone Tosi<sup>1,2,3</sup>, Giovanni Burgio<sup>1</sup> & James C. Nieh<sup>3</sup>

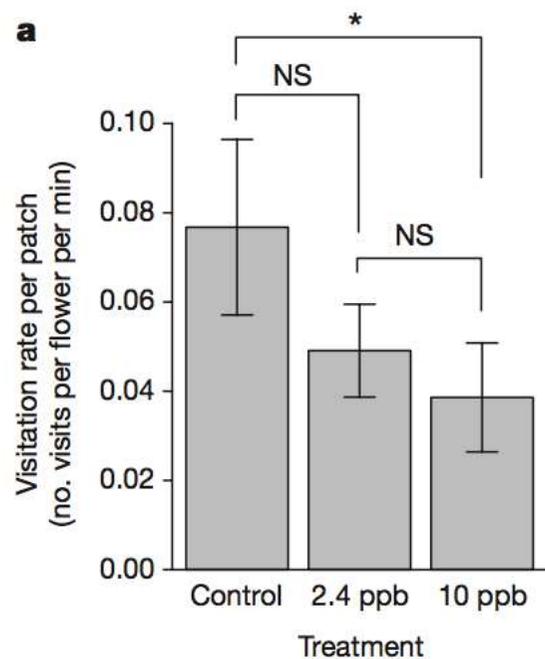
Pesticides can pose environmental risks, and a common neonicotinoid pesticide, thiamethoxam, decreases homing success in honey bees. Neonicotinoids can alter bee navigation, but we present

**Disminución** en la duración del vuelo, la distancia de vuelo, la velocidad de vuelo.

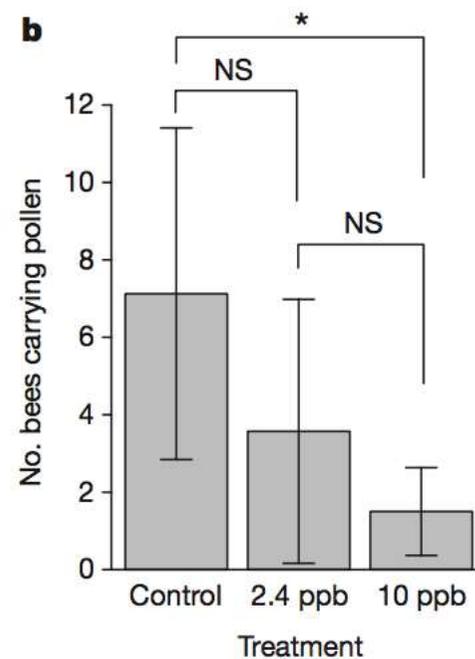


## Neonicotinoid pesticide exposure impairs crop pollination services provided by bumblebees

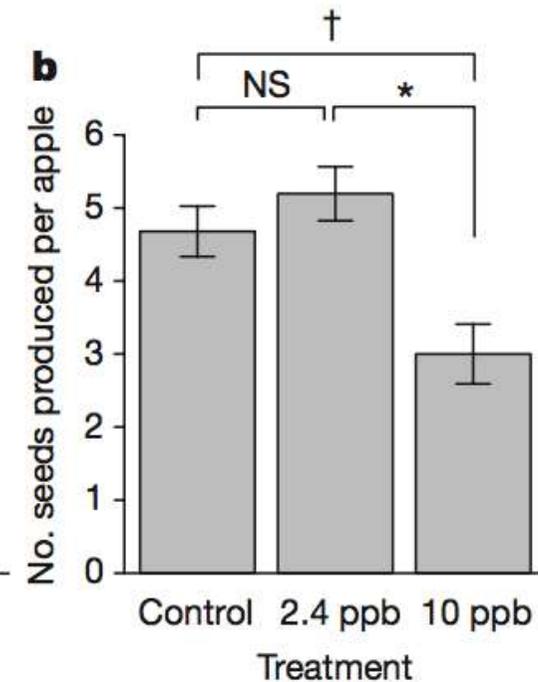
Dara A. Stanley<sup>1</sup>, Michael P. D. Garratt<sup>2</sup>, Jennifer B. Wickens<sup>2</sup>, Victoria J. Wickens<sup>2</sup>, Simon G. Potts<sup>2</sup> & Nigel E. Raine<sup>1,3</sup>



**DISMINUYE** la  
tasa de visita a  
huertos de manzano



**DISMINUYE** el número  
de abejas trasladando  
polen



**DISMINUYE** el número  
de semillas promedio  
por manzana

Nature, 2015



ENTOMOLOGY

# The bee-all and end-all

*Seven scientists give their opinions on the biggest challenges faced by bees and bee researchers.*

“Los neonicotinoides representan un tercio del mercado mundial de insecticidas. Son usados sin control y en en muchos casos, en forma inadecuada en Chile”

**El uso profiláctico y extensivo de estos, combinado con su alta toxicidad para los invertebrados, la persistencia en los suelos y la solubilidad en el agua, es la principal causa antropogénica de la disminución de las poblaciones de abejas en las últimas dos décadas.**

Sánchez-Bayo, F. *Science* 346, 806

**Por lo tanto:**

Artículo 21 Boletín 10.144-01

Prohibición de Plaguicidas

Neonicotinoides

**TIENE Sustento CIENTÍFICO**

**Aún más alarmante:** otras especies de insectos polinizadores pueden estar en mayor riesgo. Polinización realizada por especies de insectos “no manejados” aumenta el rendimiento de los cultivos que dependen de la polinización, incluso en presencia de colmenas manejadas de *Apis mellifera*.

*Alloscirtetica weyrauchi*  
Foto: Rodrigo Barahona



*Megachile pollinosa*  
Foto: Rodrigo Barahona



*Centris buchholzi*  
Foto: Rodrigo Barahona



Foto Victor Raimilla *Bombus dahlbomii*

*Caupolicana fulvicollis*



Pablo Vial Valdés

Garibaldi et al.,  
2013 Science

# Principales mensajes

**“Neonicotinoides afectan partes claves del cerebro: Justo donde toda la información sensorial es integrada”**

Imidacloprid se **ACUMULA** en el cerebro del polinizador, después de 3 días de ingestión de una dosis residual

**NEONICOTINOIDES: Diferencia con otros insecticidas**  
**Dosis residuales Sub-letales persistentes en el ambiente**

**El daño de los neonicotinoides en insectos polinizadores**  
**NO SON CONJETURAS**  
**Hay consistente evidencia científica**

# ideas



- El uso de pesticidas debe ser regulado con responsabilidad para proteger la industria apícola y la polinización de los cultivos que dependen de ella.
- Conservar, proteger el patrimonio agrícola del país regulando el uso de pesticidas a través de incentivos para disminuir su uso, regulaciones, registro y monitoreo.

## Solicitamos :

- 1. Registrar el uso de insecticidas en el país para un monitoreo adecuado.
- 2. Regular para ELIMINAR/DISMINUIR el uso de insecticidas, especialmente neonicotinoides.

# 1. Registrar el uso de insecticidas en el país para un monitoreo adecuado

- La frecuencia, dosis, fecha y lugar de aplicación deben ser registrados con el objetivo de monitorear las consecuencias del uso de insecticidas en las abejas y la actividad apícola (y el medio ambiente).
- Por ejemplo: por ley en California el uso comercial de insecticidas debe ser reportado semanalmente. Esta información está disponible públicamente en una base de datos online.

2. Regular para DISMINUIR el uso de insecticidas, especialmente neonicotinoides.



¿Es posible reducir  
el uso de  
insecticidas en  
Chile?

...un ejemplo cercano



## **PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE INSECTICIDAS EN CULTIVOS DE LECHUGA DE LA REGIÓN DE COQUIMBO**

Claudio Salas, Carlos Astudillo y Carlos Quiroz



# Objetivo

- Reducir el uso de insecticidas en cultivos comerciales de lechuga a través de un programa fitosanitario **basado en monitoreo**.
- **Resultado:** El protocolo de manejo fitosanitario propuesto por INIA Intihuasi para el control de *F. occidentalis* y *N. ribisnigri* en cultivos comerciales de lechuga **permitió reducir entre 25% a 88% el uso de insecticida**.

**ALARMANTE:** En agricultores con método de control tradicional, se detectaron hasta 250 ppb de imidacloprid en lechugas cosechadas.



Finalmente creemos que :

- La **biodiversidad** y los **servicios ecosistémicos** comienzan a estar cada vez más instalados en la gente, en la industria, en los acuerdos y tratados internacionales (IPBES, Metas AICHI, OCDE) → debemos hacernos responsables de esto con medidas concretas, para cumplir con los compromisos de Estado tomados.
- La Sociedad de Ecología de Chile, mantiene su compromiso de trabajar para disminuir la brecha de información entre científicos, tomadores de decisiones de políticas públicas y sector productivo.

GRACIAS

[www.socecol.cl](http://www.socecol.cl)