

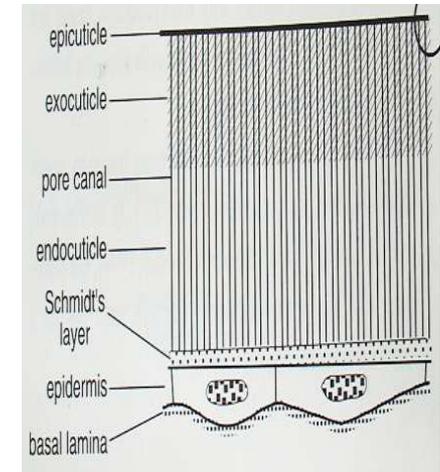
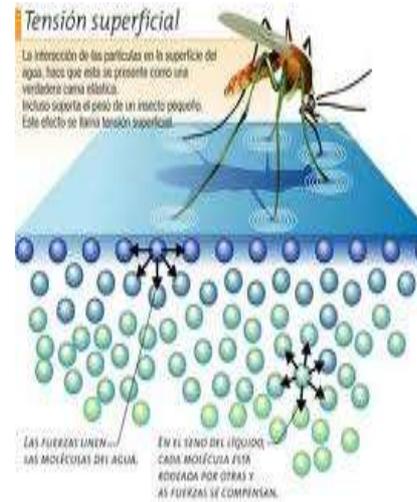
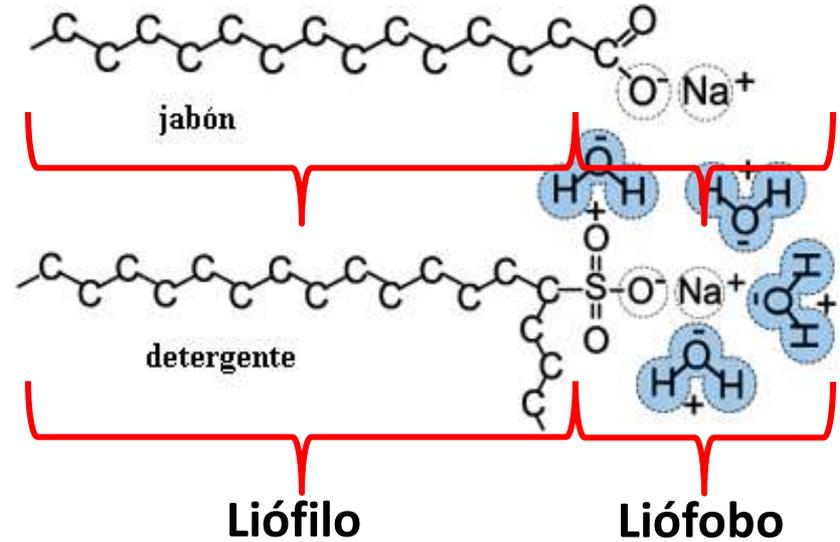
**Congreso Internacional
de Agricultura Sustentable
Latacunga, Ecuador, 23-25 Mayo, 2017**

**“Uso de detergentes y jabones para el manejo
integrado y sustentable de plagas agrícolas,
con énfasis en las experiencias hechas en
Chile”**

**Tomislav Curkovic S.
Ing. Agrónomo, Entomólogo, PhD
Prof. Asociado, Universidad de Chile**

Detergentes y Jabones

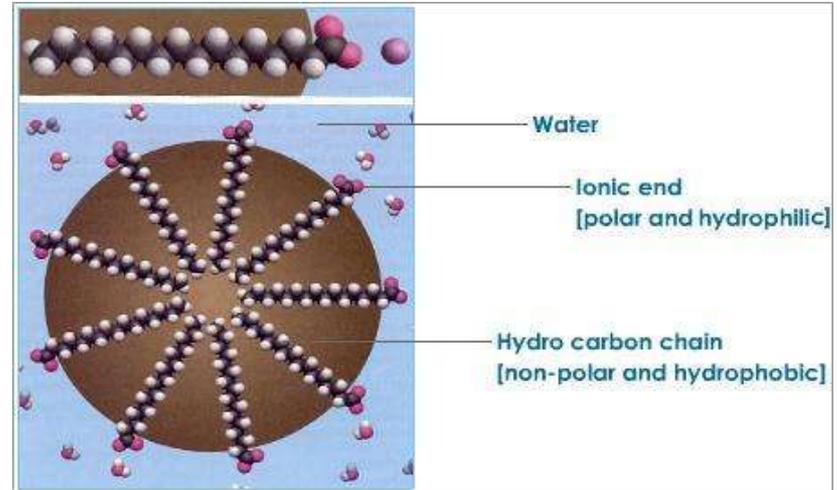
- **Moléculas**
 - Extremo hidrófobo
 - Extremo hidrófilo
- **Actividad surfactante**
 - ↓ tensión superficial
 - Coadyuvantes
 - Humectantes
 - Penetrantes
- **Actividad desgrasante**
 - Elimina ceras superficiales de la cutícula
 - En animales
 - En plantas



Detergentes y Jabones

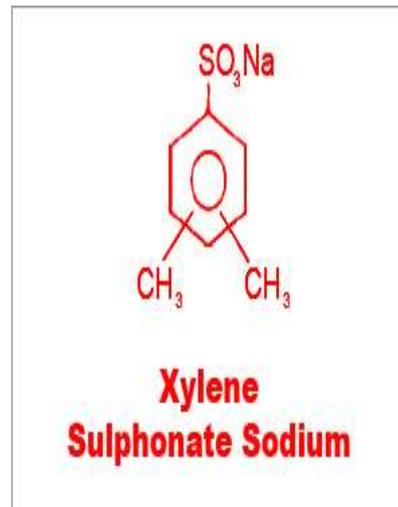
- **Micelas**

- En solución
- Extremo hidrófilo se une al agua y el liófilo al lípido (cera)
- Actividad emulsionante
 - “Solubilizan” lípidos en agua
- Afectan cutícula de artrópodos

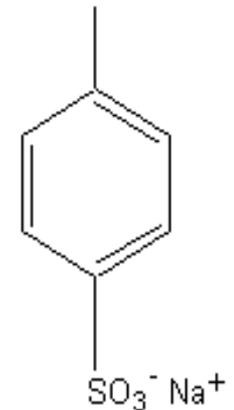
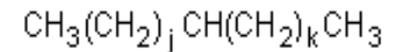


- **Fórmulas**

- Surfactantes
 - Se usan diversas moléculas
 - Detergentes agrícolas
 - 1 o más activos
 - 2-38%
- Inertes (buffer, dispersantes, etc) y agua (50%+ en líquidos)



SXS

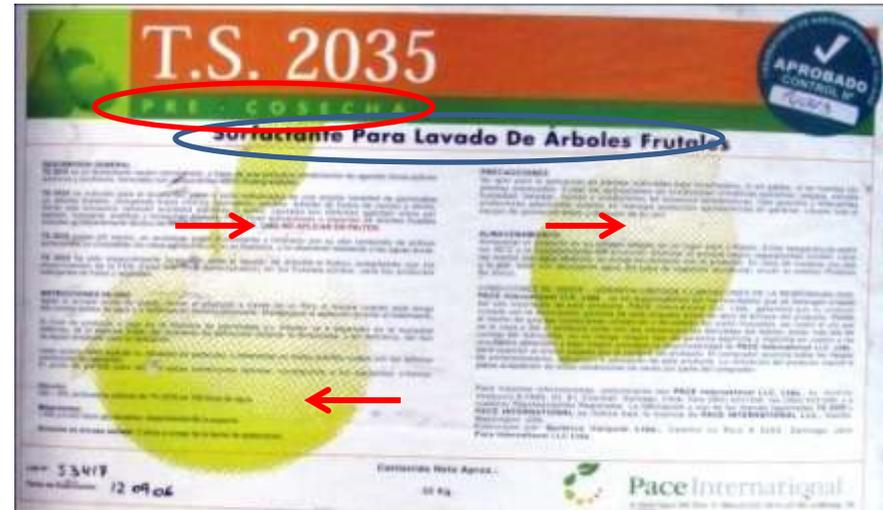


LAS

Normativa en Agricultura en Chile

- Registro de detergentes/jabones

- Son de síntesis
- Se exige lo mismo que a un insecticida neurotóxico
 - Bajo estímulo al registro
- Etiqueta/Chile: lavado de árboles!
- Hay algunos de grado alimenticio
- Jabones tienen otro tratamiento
 - Son de origen natural (botánico)
 - Sirven a producción orgánica



INSUMOS VISADOS PARA USO EN AGRICULTURA ORGANICA NACIONAL, DE ACUERDO AL D.S. N° 2/2016
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA ORGANICA - SAG

Año 2017 (actualizada Abril 2017)
(periodo de evaluación Enero-Abril)

CUADRO N°1. PRODUCTOS A BASE DE SUSTANCIAS PERMITIDAS					
	NOMBRE COMERCIAL	SUSTANCIA ACTIVA	FABRICANTE/ DISTRIBUIDOR	TIPO DE INSUMO	OBSERVACIONES
220	Isoral L - para Labores botánicos	Fenoxona	Shin-Etsu Chemical Co. Ltd / Pacific Biocontrol Corporation/ Anyida	Feromona de confusión sexual	Control. Of. Labores botánicos
221	Jabón Planteo	Jabón	Planteo	Lavado de plantas	
224	Jabón Potásico	Jabón Potásico	OTAS	Lavado de plantas	
225	Jabón Potásico	Varvo	Drappo	Lavado de plantas	
226	4 3	Preparados bioquímicos	Biodinamica Ltda / Ecosudo Agrícola Ltda.	Bioestimulante	
227	Kalson	Jabón Potásico	Atlantica Agrícola / ANASAC	Lavado de plantas	

- “Carencia”

- Días entre aplicación y cosecha
 - Detergentes y jabones “exentos”
 - Se pueden usar próximos a cosecha

Toxicidad

- **Al hombre**

- **Aguda - oral: ligeramente tóxicos**
- **Muy diluidos en usos agrícolas**
 - Irritación en ojos y piel
 - Sin riesgo en exposiciones normales
- **Algunos surfactantes cuestionados**
- **Los hay de grado alimenticio**



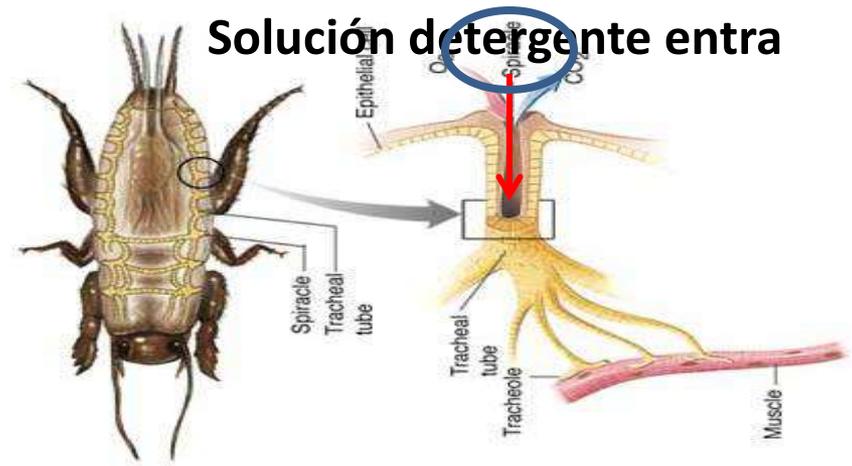
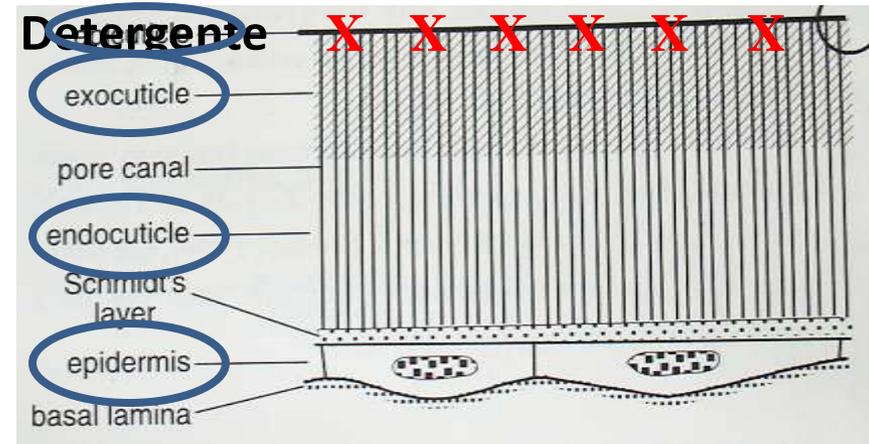
- **Ecotoxicidad**

- **Afectan ecosistemas acuáticos**
 - Espuma
 - Mucho menor en los nuevos
- **Efecto en especies benéficas**
 - **Baja toxicidad vía tónica**
 - Coccinellidae
 - Sin efecto residual por contacto

Tratamiento	% Mortalidad 48 h
Detergente 1 SXS	3,3
Detergente 2 LAS	7,8
Clorpirifos	27,2
Imidacloprid	100
Testigo	4,4

Modos de acción en artrópodos

- **Dilución de ceras cuticulares**
 - Deshidratación
 - Facilita algunas infecciones
 - Dificulta reconocimiento específico
- **Penetración por espiráculos**
 - Ahogamiento
- **Destrucción de membranas celulares y otras capas**
- **Remoción física de individuos**
 - “lavado” por arrastre con el caldo
- **Acción múltiple**
 - Herramienta para el MIP
 - Ref.: Curkovic, 2007. *Aconex* 94:11-17



**Curkovic, 2016. Detergents and
Soaps as Tools for IPM in Agriculture
Pp: 155-189. *Integrated Pest
Management (IPM):
Environmentally Sound Pest
Management*. Intech. Croatia.**

Acceso y descarga gratuita:

<https://www.intechopen.com/books/integrated-pest-management-ipm-environmentally-sound-pest-management>

Pérdida de agua y cera residual en *Pseudococcus viburni* asperjados

[Detergente] (mL a.i./100 mL)	Pérdida de agua (mg)	Cera residual (mg/mL)
8.17	1.85 a	14.95 b
4.45	1.48 b	6.85 b
0.74	0.89 c	54.76 a
Agua	0.47 c	55.06 a

Curkovic 2016. *Integrated Pest Management (IPM): Environmentally Sound Pest Management*. Pp: 155-189. Intech. Croatia.

Control de chanchitos blancos (Pseudococcidae)



Lavado (L), mortalidad (M) a 24 h, y contribución del L (CL) en el control (L+M) del ácaro *Panonychus citri* post inmersión de hojas infestadas



[Detergen te (% v/v)	% lavado (L)	% mortalidad (M)	CL = 100* L/[L+M])
1,00%	22,2	59.4	27.2
0,50%	21,7	32.6	40.0
0,25%	14,1	17.6 %	44.5
Testigo	3,2	18.8 %	14.5

Control de ácaros con detergentes: vid vinífera, zona central de Chile



Ácaros/hoja post tratamiento de detergentes: viñedo (primavera)

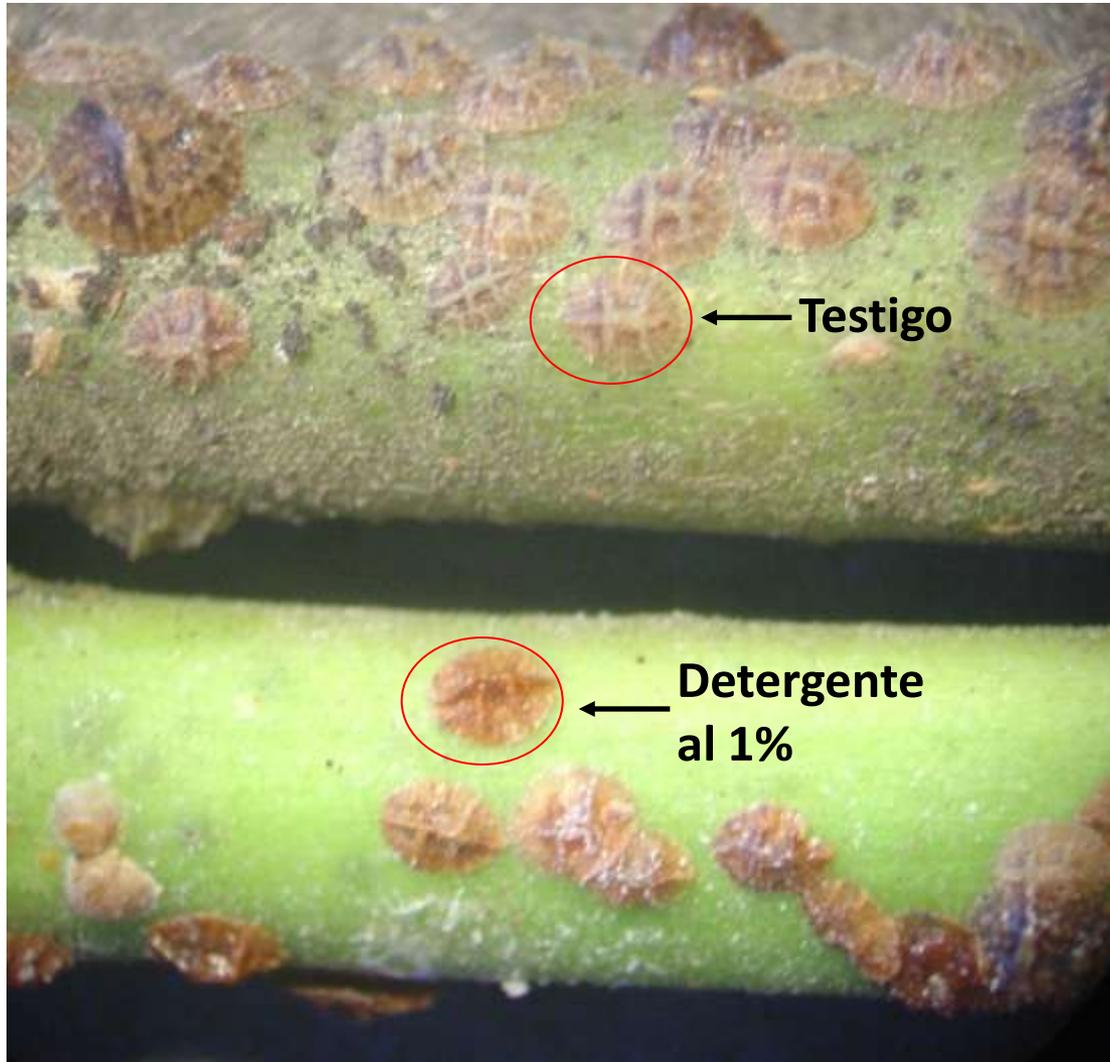
Tratamiento y [V/V]	0  dda	7	14 	28
SU 120 1,5%	26,5 a 1 ^a aplicación: 16.09.2004	13,5 a	19,9 a b 2 ^a aplicación: 07.10.2004	2,6 cd
SU 120 0,5 %	23,0 a	20,3 a	38,2 a	19,4 bc
SU 120 0,1%	29,4 a	28,5 a	40,8 a	46,5 a
Tecsa Fruta 1,5%	26,5 a	20,7 a	29,0 a	23,0 ab
Tecsa Fruta 0,5 %	28,0 a	27,0 a	52,8 a	40,1 ab
Tecsa Fruta 0,1%	23,6 a	21,4 a	32,3 a	13,6 bc
Rufast 0,0002%	31,8 a	0,1 b	1,0 b	0,0 d
Testigo (agua)	22,3 a	20,6 a	29,4 a	29,6 ab

Uso reiterado de detergentes contra *Parthenolecanium corni* (Coccidae)

Tratamientos	# aplicaciones (días)	% mortalidad
TS 2035 (0.5 % v/v)	1 (0)	29,0 % cde
	2 (0 y10)	23,7 % de
	3 (0,10, y20)	51,7 % abc
	4 (0,10,20 y30)	54,2 % ab
	1 (30)	49,6 % cd
Imidacloprid (dosis recomendada)	1 (0)	78,8 % a
Testigo	-	12,0 % e

Curkovic, 2016. *Integrated Pest Management (IPM): Environmentally Sound Pest Management*. Pp: 155-189. Intech. Croatia.

Control de conchuelas



Uso reiterado de detergentes

Pulgón lanígero

Tratamiento	# aplicaciones (días)	% mortalidad
TS 2035 0.5% v/v	1 (0)	15.2 % e
“	2 (0 y 7)	38.0 % de
“	3 (0, 7, y 14)	62.8 % bcd
TS 2035 1.0% v/v	1 (0)	61.1 % cd
“	2 (0 y 7)	84.4 % abc
“	3 (0, 7, y 14)	90.5% ab
Clorpirifos (dosis recomendada)	1 (0)	94.4 % a
Testigo	3 (0, 7, y 14)	0.0 % f

Curkovic, 2016. *Integrated Pest Management (IPM): Environmentally Sound Pest Management*. Pp: 155-189. Intech. Croatia.

Control de pulgones

Pulgón del algodón, *Aphis gossypii*



Pulgón lanígero, *Eriosoma lanigerum*



Antes de la aplicación



Post-aspersión de detergentes

Cuadros de fitotoxicidad



Comparación de costos (US\$) para un programa con aplicación de detergentes vs. insecticidas en el control de *Parthenolecanium corni* (P.c.) en viñedos y *Eriosoma lanigerum* (E.I.) en manzanos

Plaga cultivo	<u>Número aplicaciones que controlan OK</u>		Costo detergente apl. x ha	Costo insecticida pl. x ha	Insecticida/ Detergente
	Insecticida	Detergente			
<i>P.c.</i> <i>Viña</i>	1 imidacloprid	3	US\$14.3	US\$104.6	~1.60
<i>E.I.</i> <i>Manz.</i>	1 clorpirifos	2	US\$57	US\$23.3	0.3

Costo de aplicación/ha en Chile: US\$20 en manzanos o US\$9 en viñedos; costo de TS 2035 a 0.5% v/v para viñas (1,000 L/ha) o al 1% v/v en manzanos (2,000 L/ha); US\$2.85/L TS 2035; costo de Confidor 350 SC a 60 cc p.c./hL (US\$174/L), o Lorsban 4E a 120 cc p.c./hL (US\$10/L).

Desafíos del uso de Detergentes y Jabones

- Sin residualidad
- Sólo afectan individuos expuestos
- Menor actividad que insecticidas convencionales
- Menor espectro de plagas que convencionales
- Menos eficientes contra estadíos mayores
- Fitotóxicos

Oportunidades para el uso de Detergentes y Jabones

- Bajo riesgo a personas
- “Mejor” perfil ecotoxicológico
- Versatilidad/
Compatibilidad
- Bajo costo (a veces)
- “Selectividad”
- Múltiple modo de acción
- “Sin” restricciones legales