Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Consideraciones sobre el impacto ambiental derivado del uso de plaguicidas en hortifruticultura en la zona sur de Uruguay.

USO RACIONAL DE AGROQUÍMICOS

Y NUEVAS PROPUESTAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE FRUTAS Y HORTALIZAS

3 de octubre, 8.00 a 17.00 h INIA Las Brujas

INIA Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria URUGUAY

Diego Maeso Tozzi (INIA Las Brujas)

Al analizar el impacto ambiental de plaguicidas en la producción hortifrutícola

Valor de la producción
- Estándares de calidad
- Poco margen para riesgo

Diversidad rubros y tecnificación

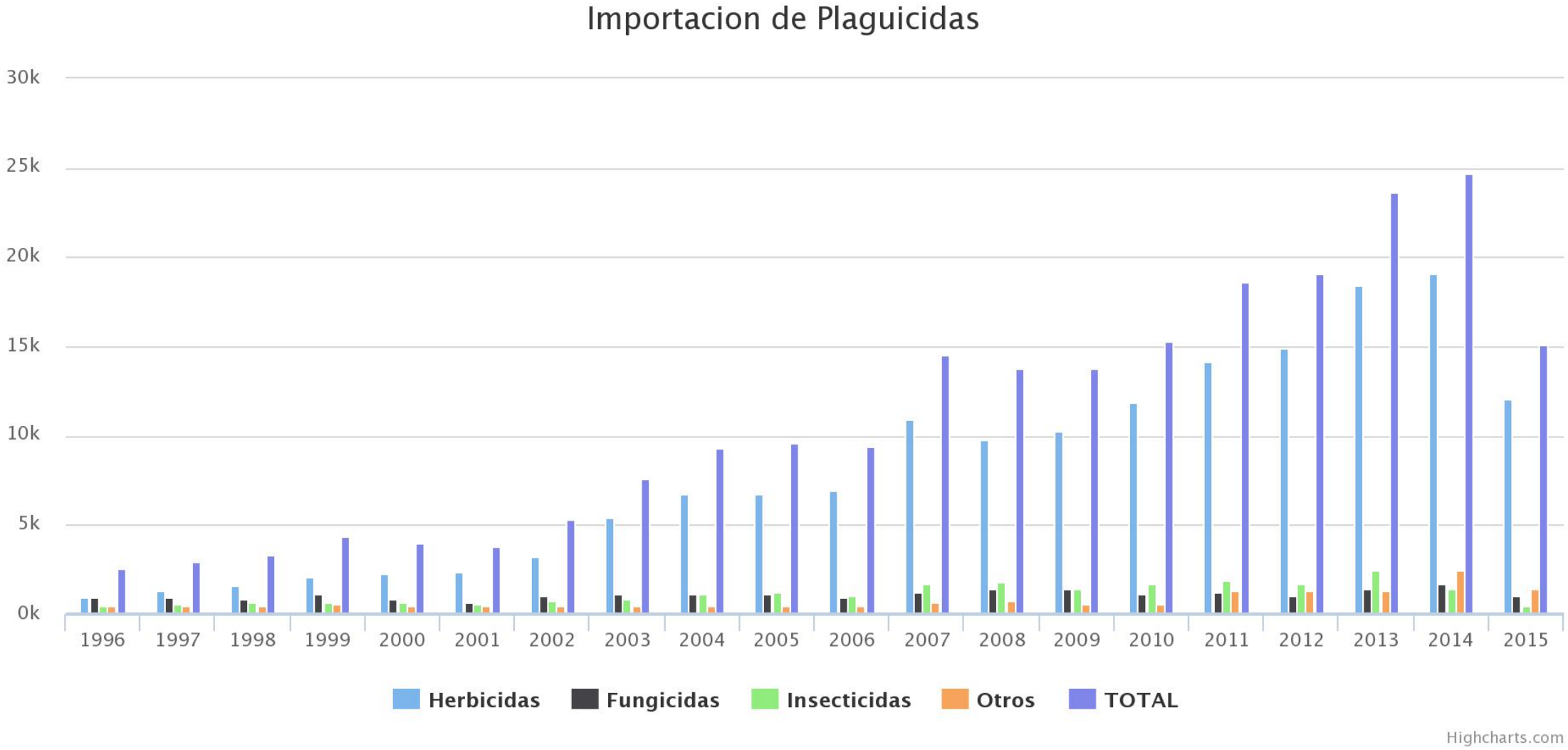
Importancia de enfermedades y plagas

- Prod. Familiar
- Uso de m. de obra
- Residencia en predio
- Prox. a centros poblados

Uso de plaguicidas de síntesis

- Consumo en fresco
- Asociados con dieta sana

- Vinculación a cursos de agua
- Uso de suelo intensivo y a largo plazo
- Predios pequeños



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

https://www.dinama.gub.uy/indicadores_ambientales/?ficha=importacion-de-plaguicidas

FUNGICIDAS

Sustancia Activa	tons de Activo GT	% tons	% de Particip. $
MANCOZEB	154	14	2,4
IMAZALIL	114	10	0,4
AZOXISTROBIN + CIPROCONAZOL	74	7	25,2
CLOROTALONIL	63	6	1,9
CAPTAN	61	6	1,8
TEBUCONAZOL	61	6	4,4
FOLPET	60	6	1,9
TRICICLAZOL	56	5	4,9
EPOXICONAZOL + PIRACLOSTROBIN	37	3	17,3
OTROS COMPONENTES	37	3	0,6
AZUFRE	36	3	0,2
CLOPYRALID, sal monoetanolamina	29	3	0,8
OXIDO CUPROSO	28	3	1,6
CARBENDAZIM	27	2	0,8
ZIRAM	23	2	0,4
COBRE, SULFATO	20	2	0,3

INSECTICIDAS

Sustancia Activa	tons de activo GT	% tons	% de Particip.
CLORPIRIFOS ETIL	182	39	10,78%
ACEITE MINERAL	77	16	0,89%
TRIFLUMURON	44	9	9,55%
LAMBDACIALOTRINA + TIAMETOXAM	42	9	10,11%
CLORPIRIFOS METIL	19	4	1,28%
CLORANTRANILIPROLE	16	3	25,34%
FOSFURO DE ALUMINIO	10	2	0,50%
IMIDACLOPRID	10	2	2,16%
EMAMECTIN BENZOATO	8	2	21,64%
BIFENTRIN + IMIDACLOPRID	6	1	2,04%
TIAMETOXAN	5	1	1,68%
DIFLUBENZURON	3	1	0,44%
CIPERMETRINA	3	1	0,30%
DELTAMETRINA + TIAMETOXAM	3	1	1,91%

2015 **Adaptado de: http://www2.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,dgsa,dgsa-servicios-datos-estadisticos-de-importaciones,O,es,0,**

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

RIESGO AMBIENTAL

TOXICIDAD

Habilidad inherente al compuesto de producir efectos tóxicos

EXPOSICIÓN

Dermal, Dieta

Componentes bióticos

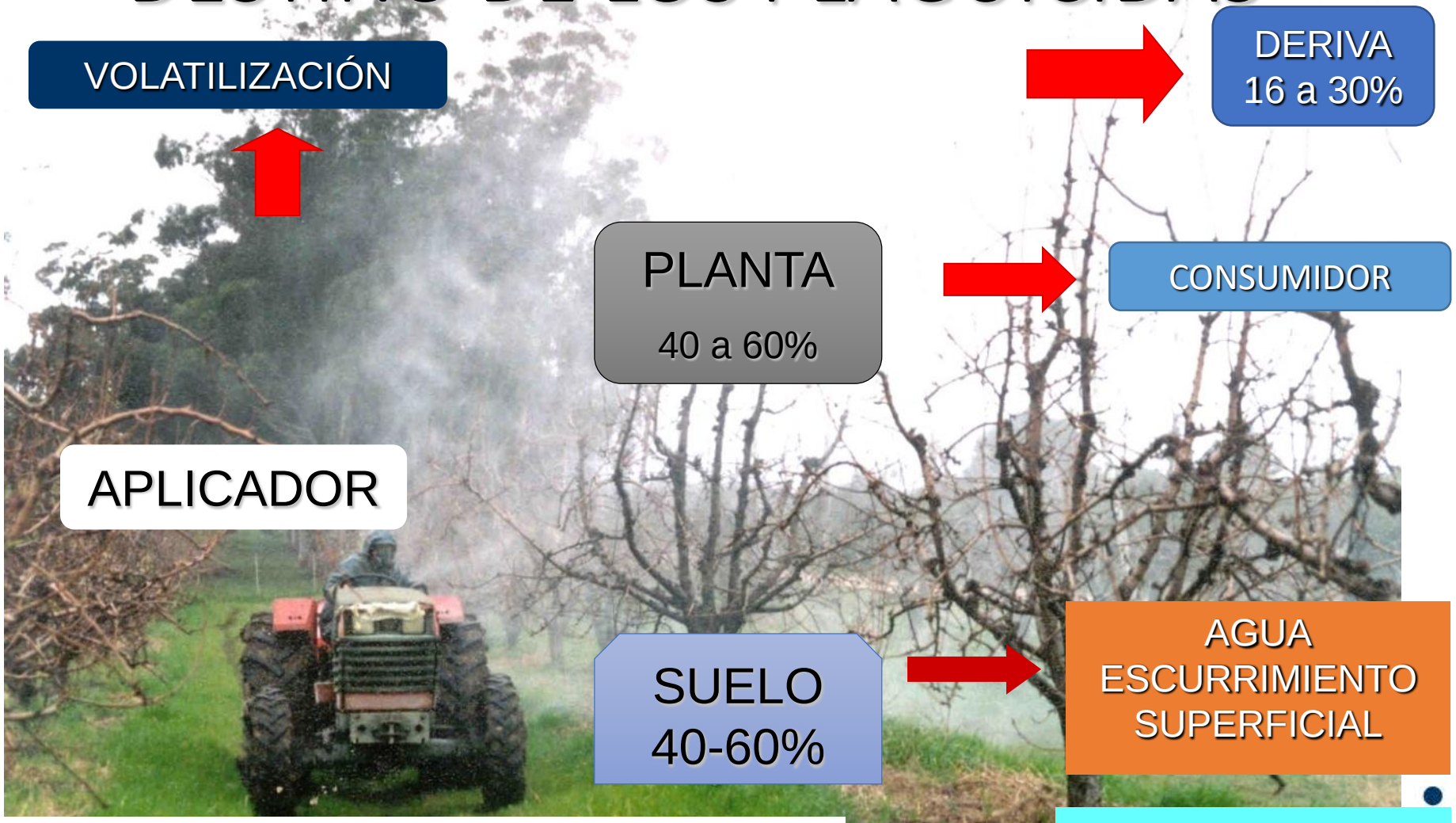
Se maneja la exposición no la toxicidad.

RIESGO

Probabilidad de efectos adversos en condiciones de uso.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

DESTINO DE LOS PLAGUICIDAS



Cross, J.V.; Walklate, P.J.; Murray, R.A.; Richardson, G.M. 2001. Spray deposits and losses in different sized apple trees from an axial fan orchard sprayers: 1. Effects of spray liquid flow rate. Crop Protection 20, 13-30

EXPOSICIÓN

PEC: concentración ambiental prevista

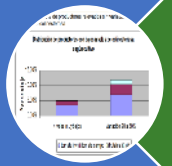
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

PUNTOS CRÍTICOS:

Diagnóstico e información de problemas sanitarios.

Pocas técnicas no químicas en uso

Selección y aplicación de plaguicidas.



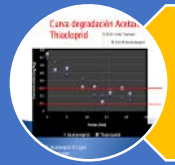
Exposición de aplicador y trabajadores

Escurrimiento a fuentes de agua

Deriva

Distorsión en biodiversidad

Acumulación en suelo (cúpricos, clorados).



Residuos en alimentos, tiempo de espera-disipación.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

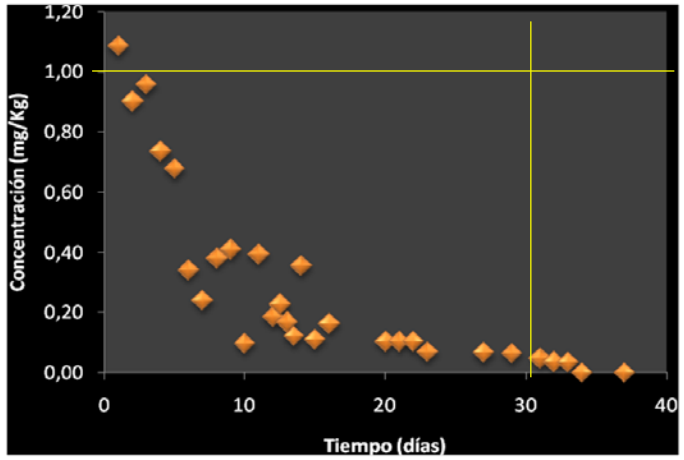
Exposición de consumidor

Disipación del producto

Tiempo de espera

Límite máximo de residuos

Ingesta diaria admitida

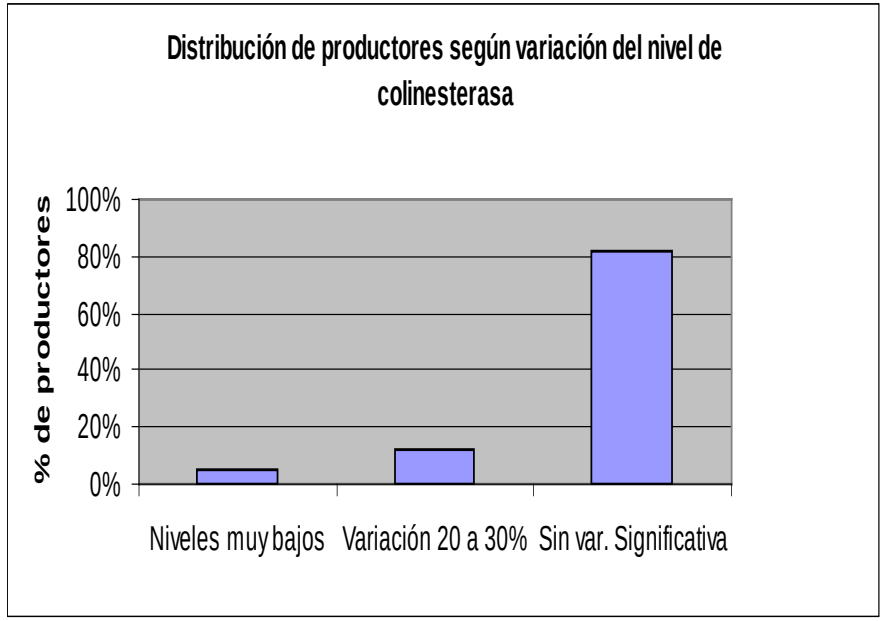


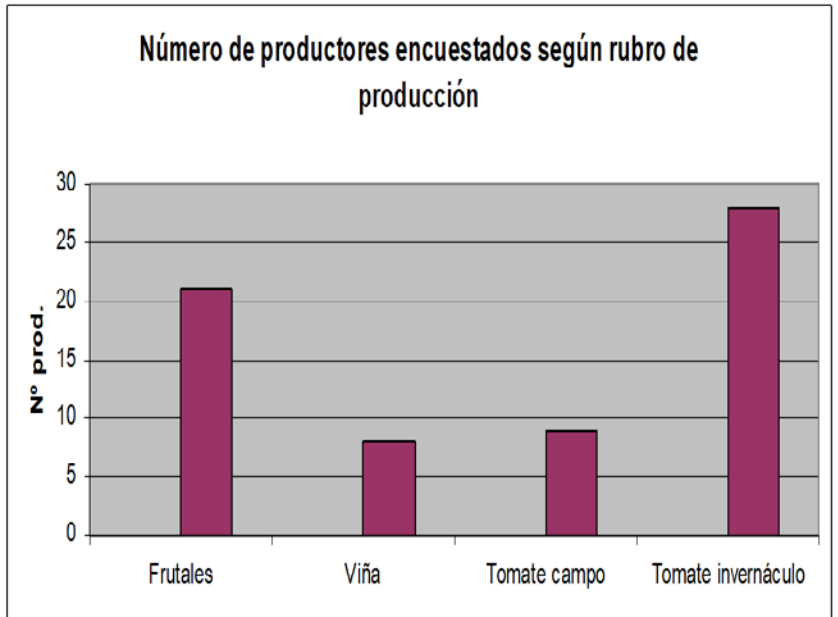
Aplicación -consumo

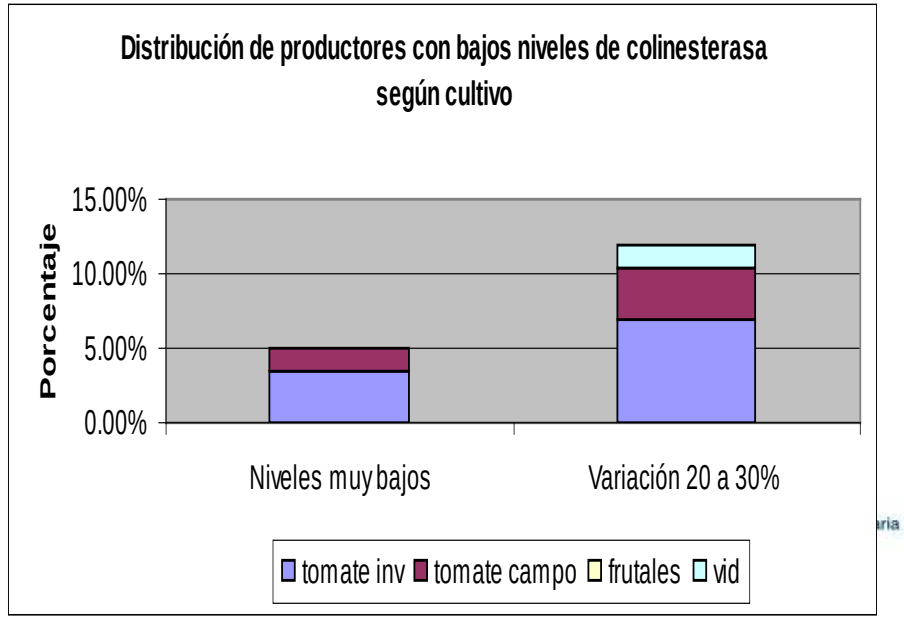
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

❖ Impacto ambiental del uso de plaguicidas en sistemas de producción frutícolas y hortícolas. Estudio de casos (2007-2009, INIA-PDT)

- Dra. Carmen Ciganda (MSP), n= 58
- Extracción de sangre en:
    - Plena exposición a productos químicos
    - Momento de no exposición a productos químicos
- Valoración de la actividad de la enzima acetil-colinesterasa.





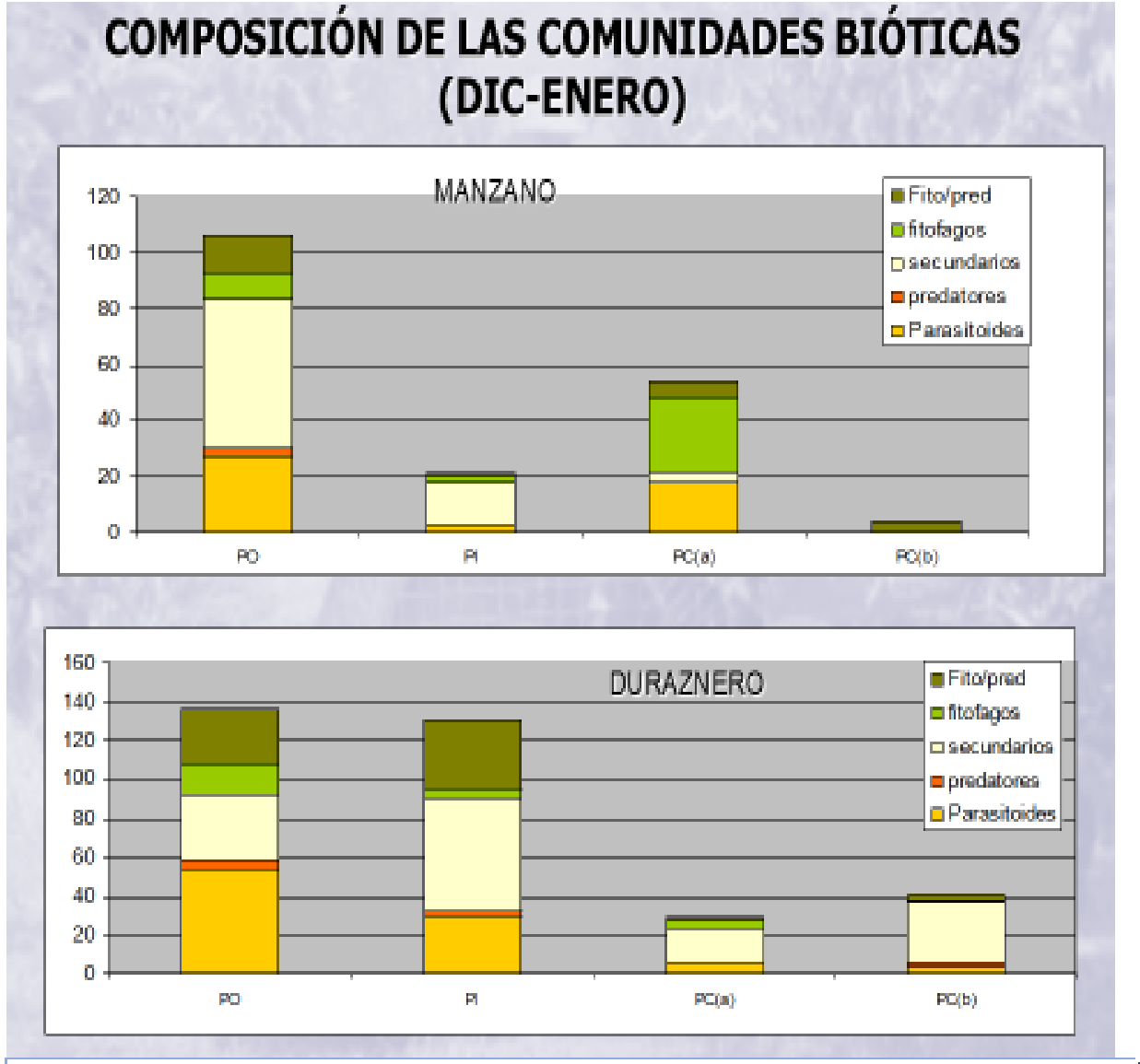


- Organismos benéficos

Dosis/ momento de aplicación/ Producto

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Selectividad, dosis y momento de aplicación

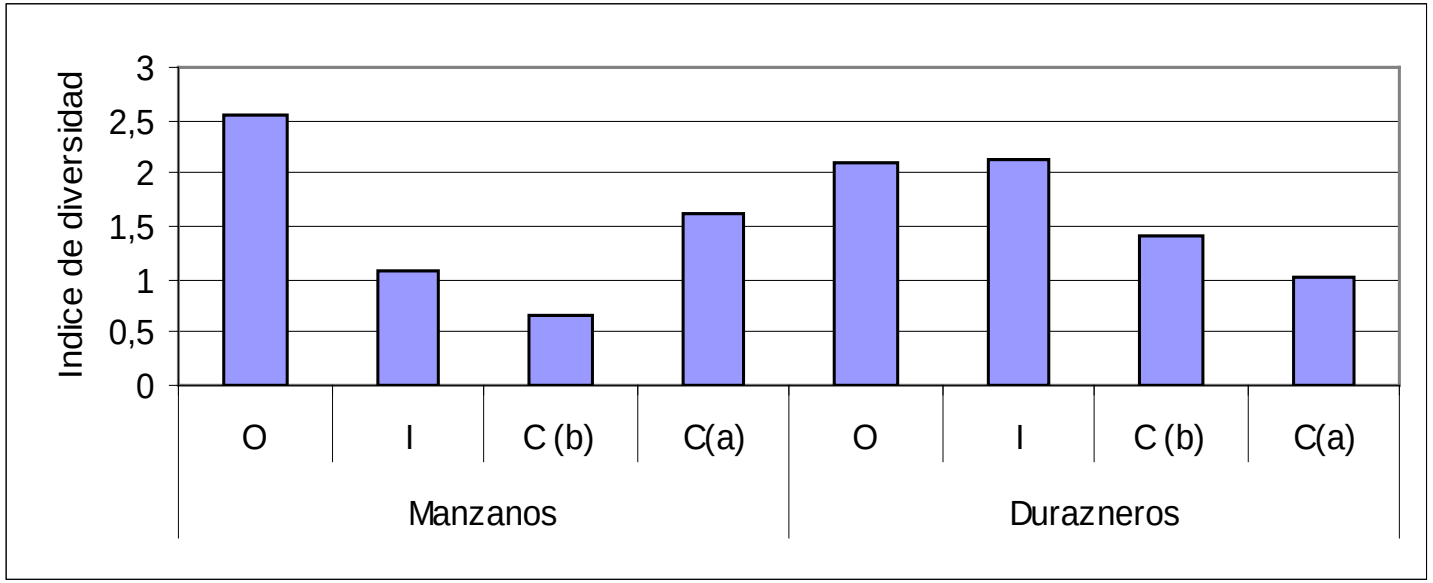


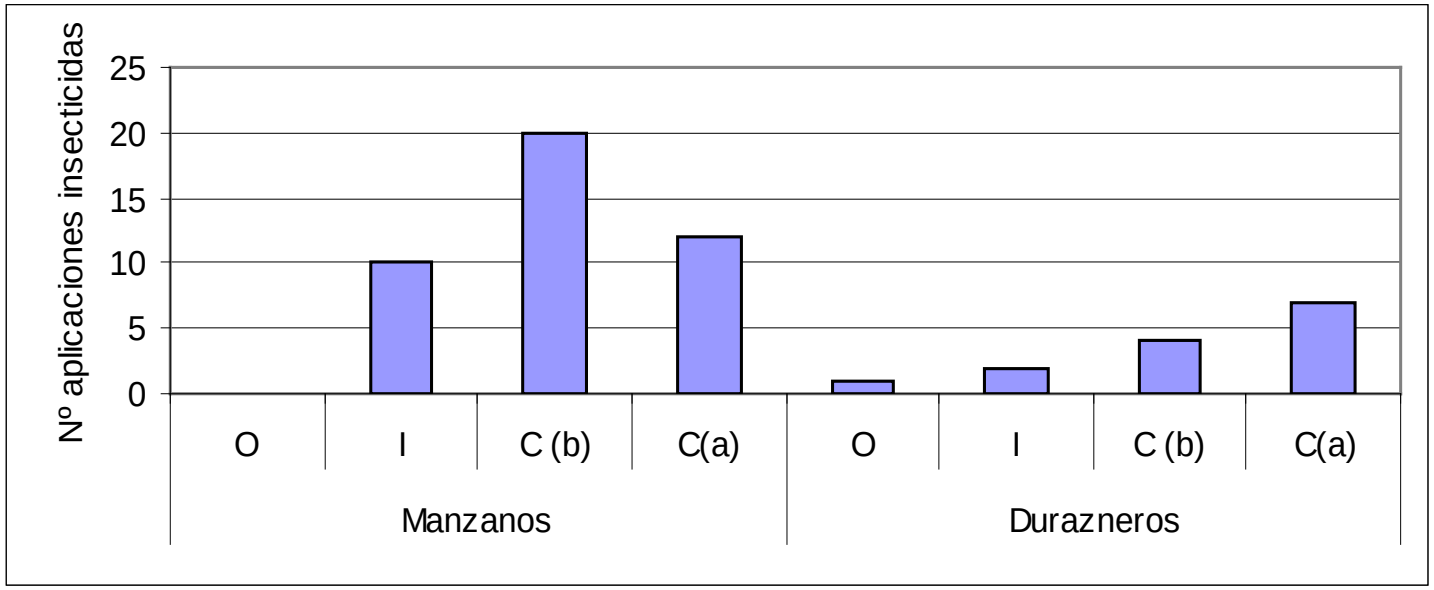
O = Producción orgánica I= Producción integrada C= Producción convencional

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

(PDT 77-01 2006-07)

BIODIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS/APLICACIÓN DE INSECTICIDAS





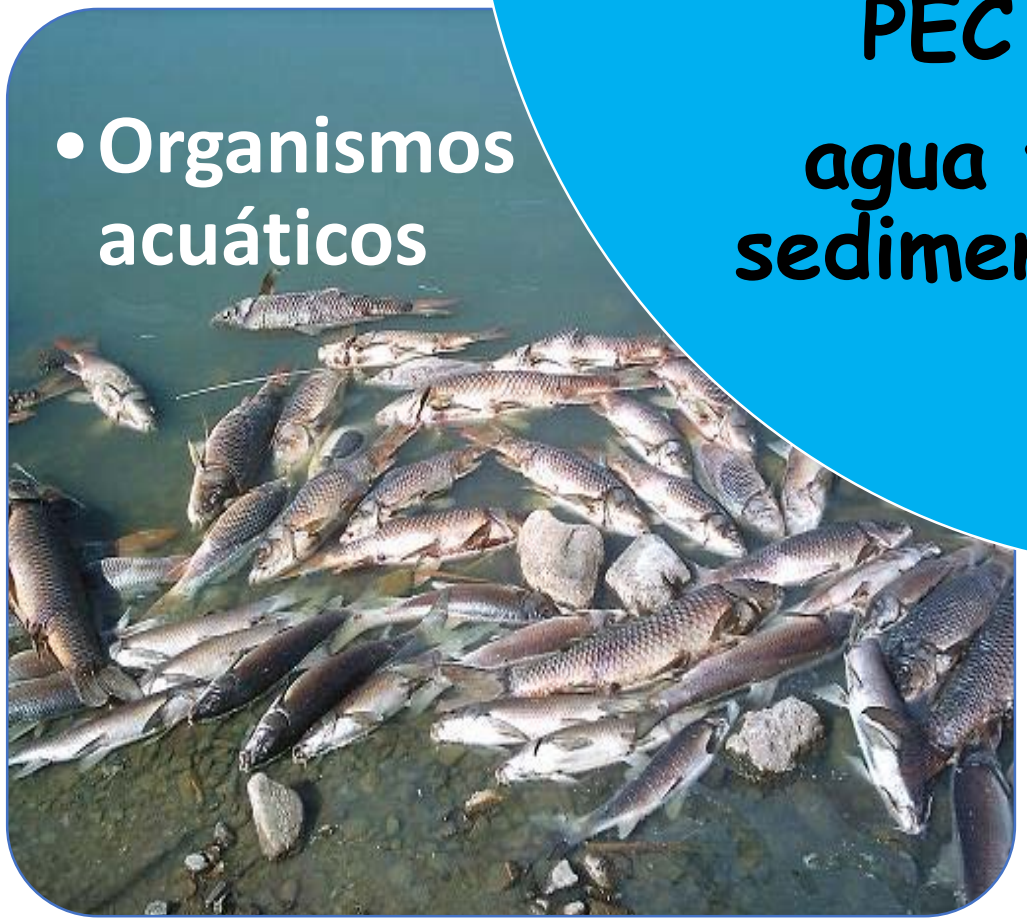
(PDT 77-01 2006-07)

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

PEC

agua y sedimento

- Organismos acuáticos



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

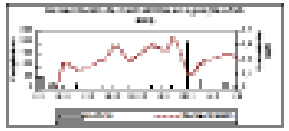
Metil azinfos en fruticultura Cañada del Dragón

Escurrimiento en parcelas:

0.65 ppm(empastado)
0.250 ppm (suelo desnudo)

JICA-MGAP-INIA 2010

Estimación Soilfug: 0.35 ppm (máxima)



INIA-BID 713-715

Monitoreo sistema rebose – escurrimiento:
0.11-0.97 ppm- trazas en agua de la cañada (0.005-0.017 ppm)

OIEA RLA 05/53

Monitoreo agua cañada experimento inicial:
Sin detección en agua/sedimento
Toxicidad crónica en bioensayos

INIA-BID 713-715

Daphnia: Toxicidad Aguda LC 50 0,0011 ppm

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

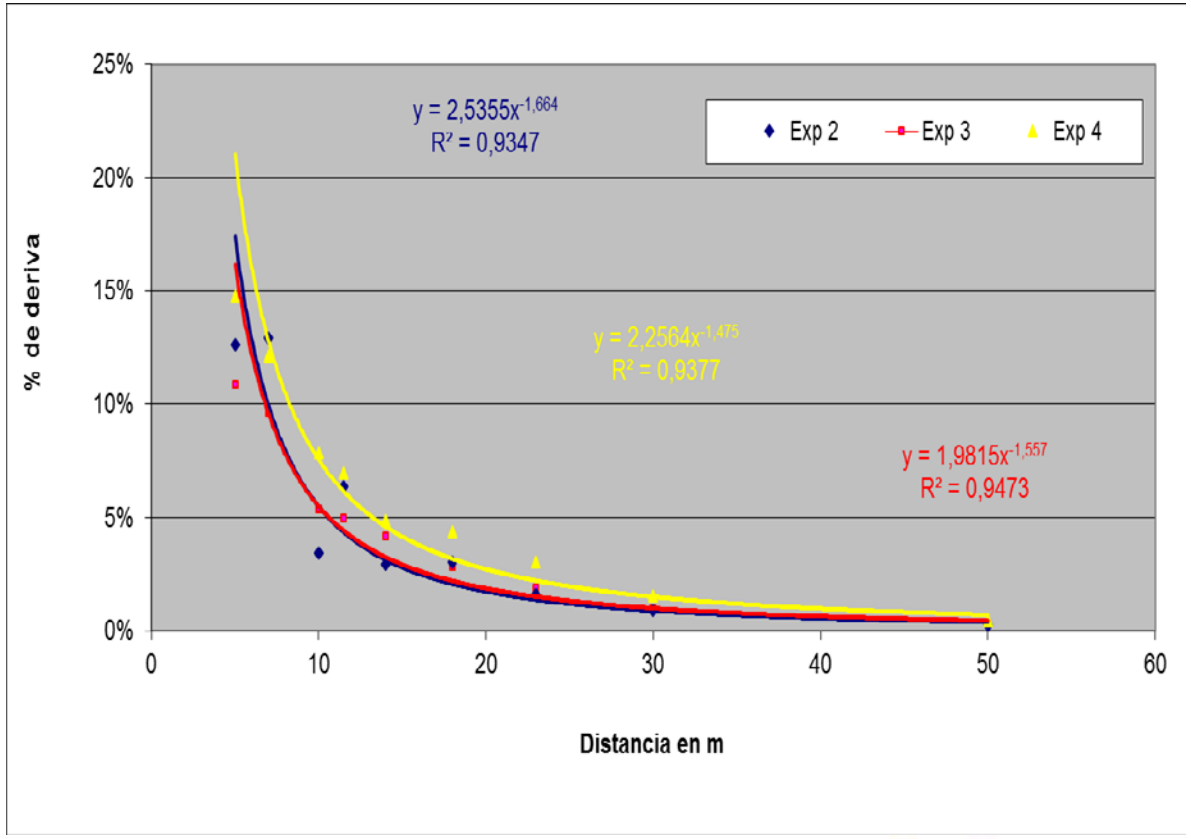
PORCENTAJE DE MORTALIDAD Y DÍAS DE SUPERVIVENCIA DE *Cnesterodon decemmaculatus* en LIMNOCORRALES INSTALADOS

Sitio	Mortalidad (%)	Días promedio (IC95%)a
Control	0	66
CD2	10	65,4 (63,9 – 66,9)
CD3	0	66
CD5	50,8	46,5 (45,5 – 47,5)

Alta mortalidad de *Cnesterodon decemmaculatus*
Causa: deriva desde un monte frutal en el que se aplicó endosulfan

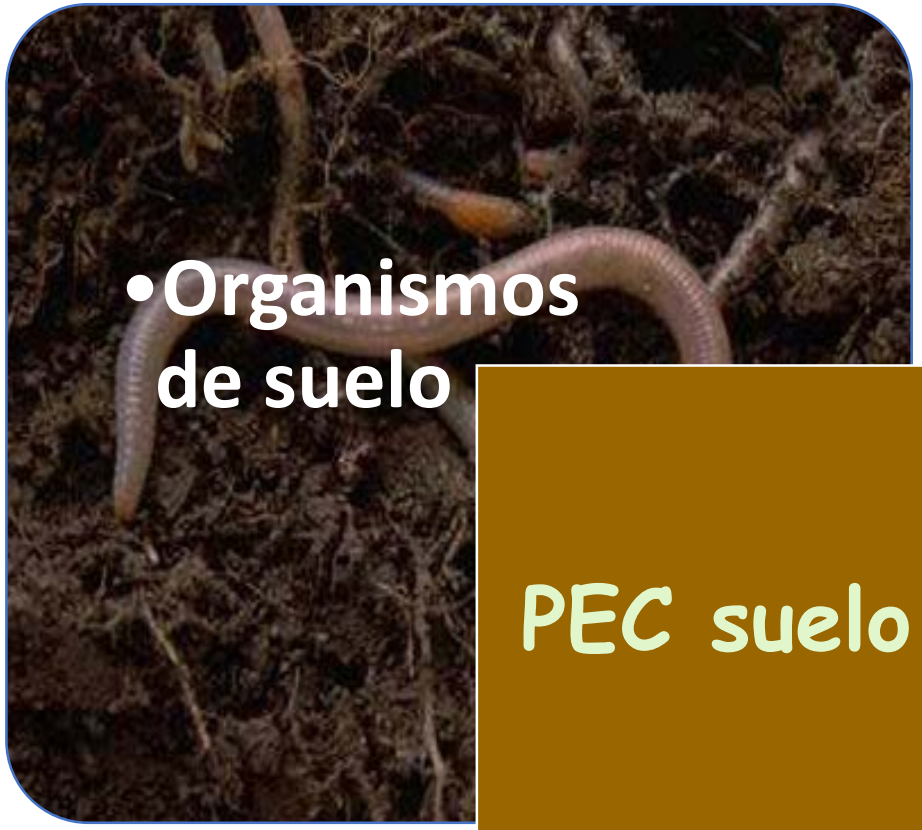
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

DERIVA DE APLICACIÓN



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

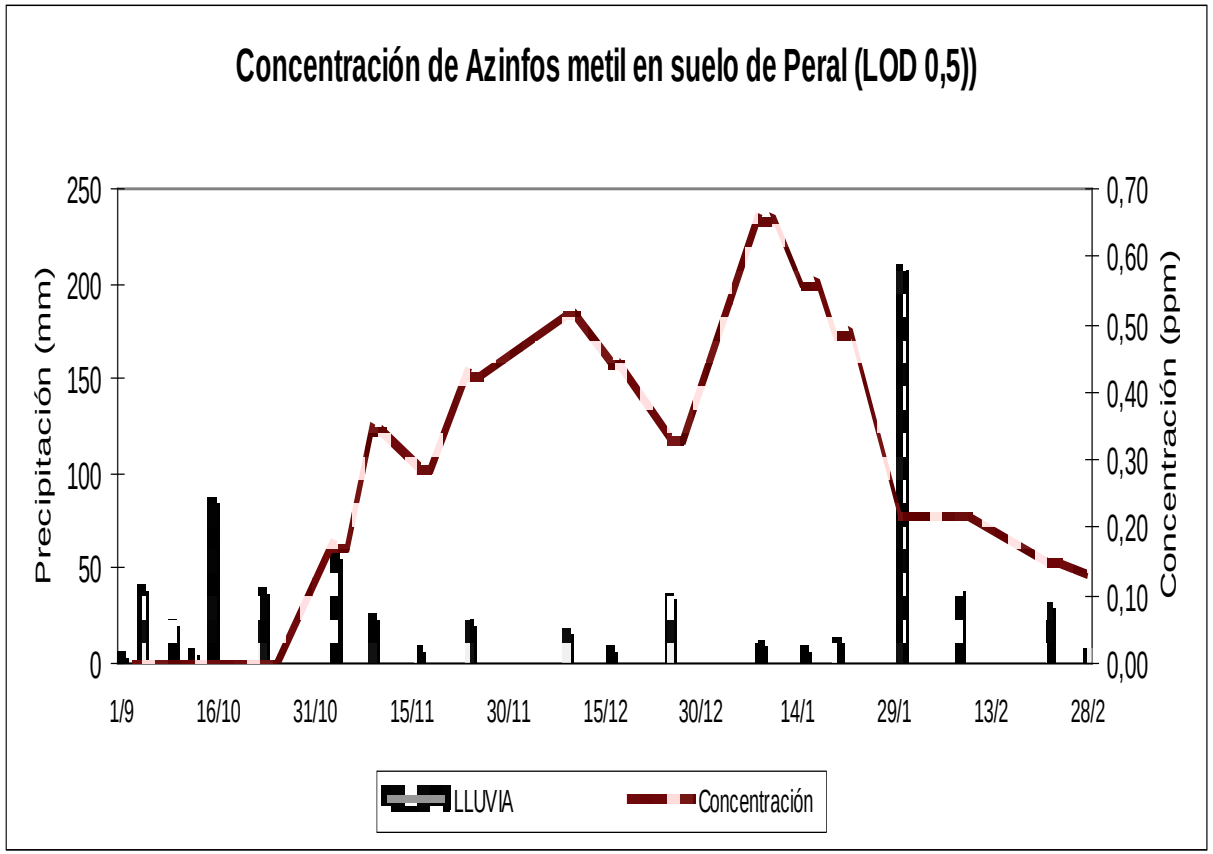
JICA-MGAP-INIA 2010

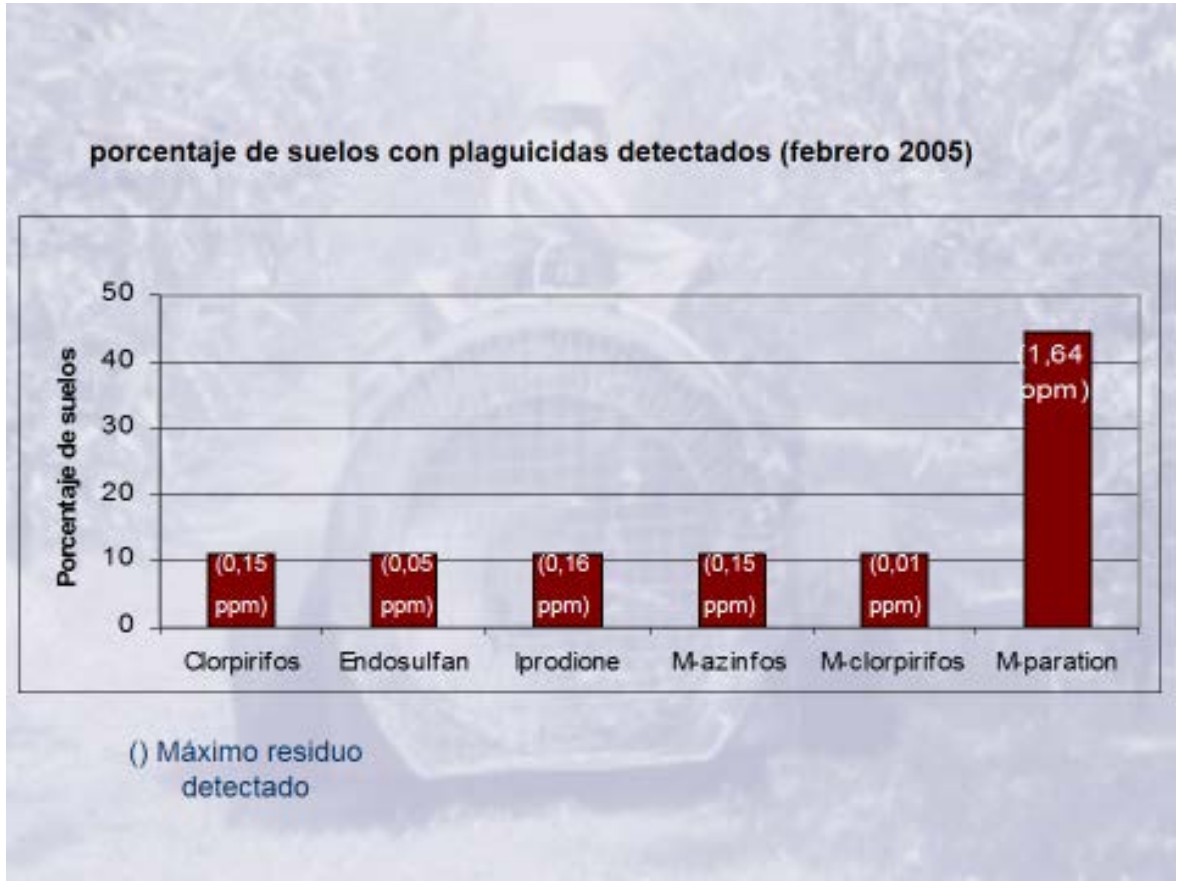


- Organismos de suelo

PEC suelo

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY





Toxicidad aguda lombriz de tierra: Azinfos metil LC50 59 ppm

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

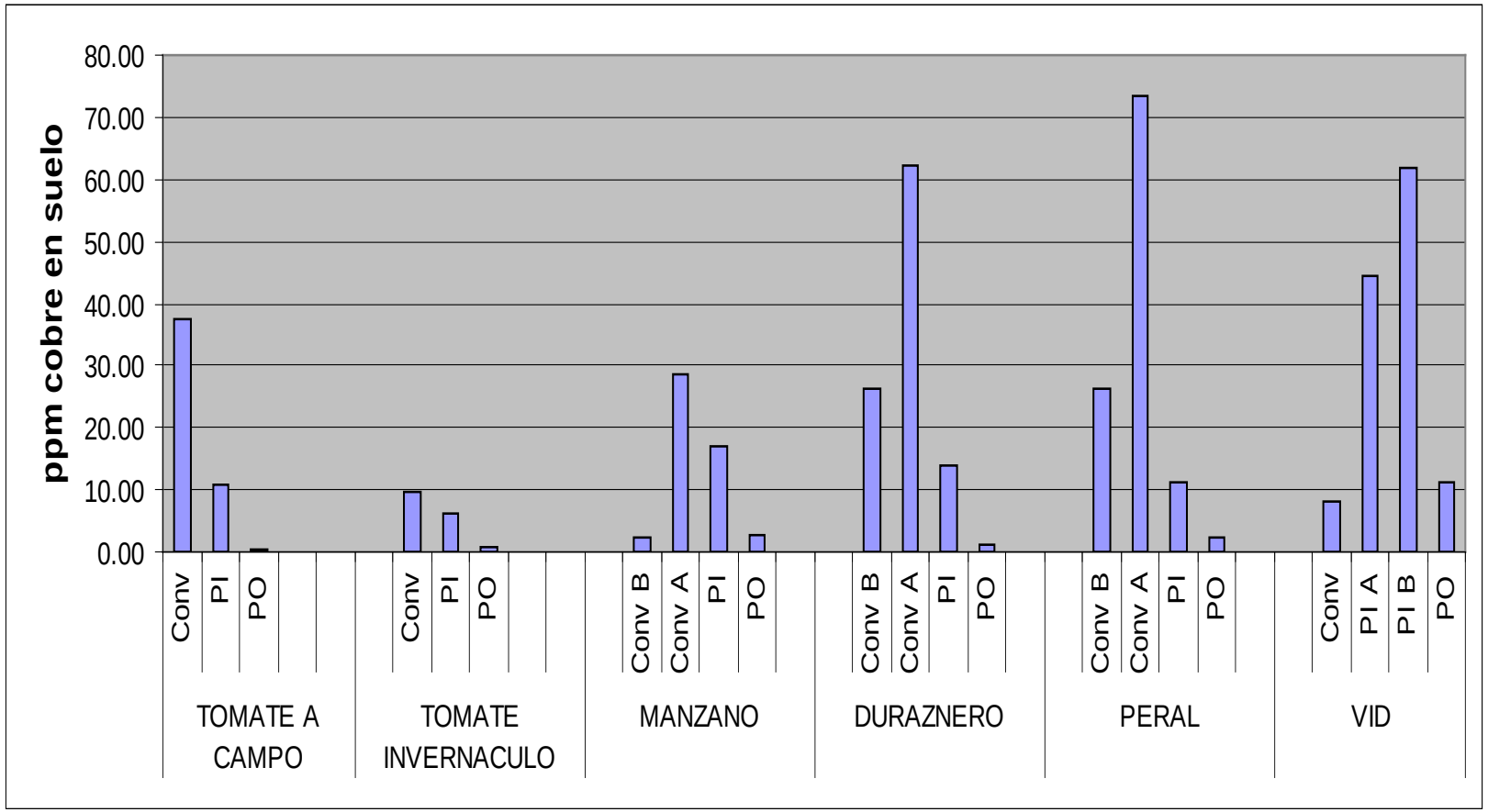
Metabolitos de insecticidas clorados en suelos de frutales (ppm)

Lugar de muestreo	p,p - DDT	o,p - DDT	p,p - DDE	p,p - DDD	m,p - DDD	o,p - DDE Mitotane)
Peral 1	N.D.	N.D.	**0,01**	N.D.	N.D.	N.D.
Peral 2	N.D.	N.D.	**0,02**	N.D.	N.D.	N.D.
Peral 3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0,03**
Duraznero 4	N.D.	N.D.	**0,01**	N.D.	N.D.	N.D.
Duraznero 5	N.D.	N.D.	**0,002**	N.D.	N.D.	N.D.
Duraznero 6	**0,19**	**0,01**	**0,45**	**0,04**	N.D.	N.D.
Sedimento cañada	N.D.	N.D.	**Detectado**	N.D.	N.D.	N.D.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

(PDT 77-01 2006-07)

Cobre en suelo

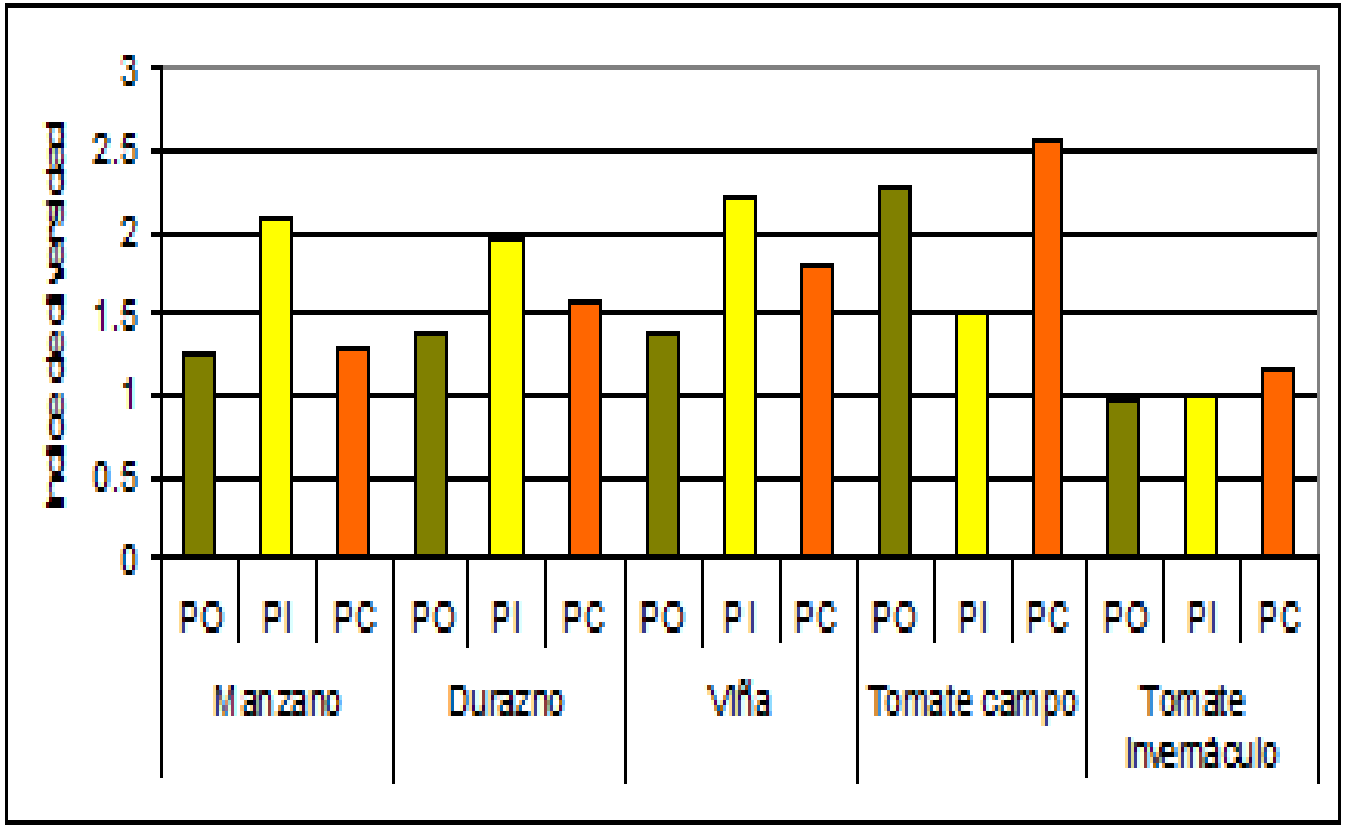


- En todas las muestras,
- En algunos casos, a niveles tóxicos para **ciertos microorganismos de suelo.**
- **Mayores niveles en cultivos perennes (uso reiterado en el mismo terreno, tratamientos** pre-primaverales).

(PDT 77-01 2006-07)

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Índices de diversidad de macrofauna de suelo según cultivo y sistema de producción



(PDT 77-01 2006-07)

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Resumiendo: MINIMIZAR EXPOSICIÓN

- Consumidor: LMRs.
- Trabajador, productor y familia: Uso responsable, tiempo de re-entrada, envases, almacenamiento, distancia a viviendas y otros.
- Fuentes de agua: Distancia. Fajas buffer. Propiedades de los productos. Diversificación de uso y manejo de las cuencas.
- Artrópodos benéficos: productos, momento, dosis.
- **Manejo integrado de plagas (alternativas no químicas, y racionalización de uso de plaguicidas, selección de productos ambientalmente amigables, momentos de aplicación).**

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

¿Preguntas?