



Fortalecimiento de las capacidades para la gestión ambientalmente adecuada de plaguicidas incluyendo COPs
(GCP/URU/031/GFF)

TALLER

Perspectivas de la investigación nacional hacia una gestión ambientalmente adecuada de plaguicidas

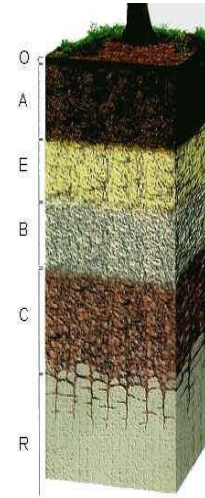
Evaluación de residuos de plaguicidas en agroecosistemas y compartimentos ambientales

Horacio Heinzen

Grupo de Analisis de contaminantes traza, GACT,
Farmacognosia, Facultad de Quimica, PAAP,
UdelaR



GACT



CENUR Lit. Norte
Polo
Agroalimentario y
Agroindustrial de
Paysandú
PAAP



CURE



Facultad de
Química



visión

Los problemas ocasionados por los residuos de pesticidas en nuestro país constituyen una oportunidad para

Generar un ámbito académico donde

Crear conocimiento

Dar respuestas a problemas nacionales de la sociedad y de la producción

Formar recursos humanos

estrategia

- **Colaborar con actores productivos, regulatorios, en el campo de la salud y la producción**
- **Desarrollo de metodologías específicas**
- **Transferencia de los protocolos y capacitación**
- **Realización de análisis cuando la capacidad no este instalada**
- **Asistencia en la interpretación de los resultados**
- **Formación de RRHH altamente calificados**

Estudio de residuos de pesticidas en agroecosistemas

- Cada sistema productivo tiene su paquete tecnológico.
- El ambiente es afectado diferencialmente por las practicas culturales
- La contaminación difusa es diferente

Estudio de las matrices ambientales

Suelo, agua cultivo

Estudio de biomonitores

**abejas, peces, bivalvos,
macroinvertebrados, lombrices**

Donde van los pesticidas?

Al ambiente, suelos y cultivo



Residuo

Cualquier sustancia presente en los alimentos, productos agrícolas o para alimentación animal, proveniente de la aplicación de un pesticida. El término incluye todo derivado de plaguicida de importancia toxicológica, tal como metabolitos, productos de reacción y/o de conversión, así como las impurezas que contenga el producto formulado.

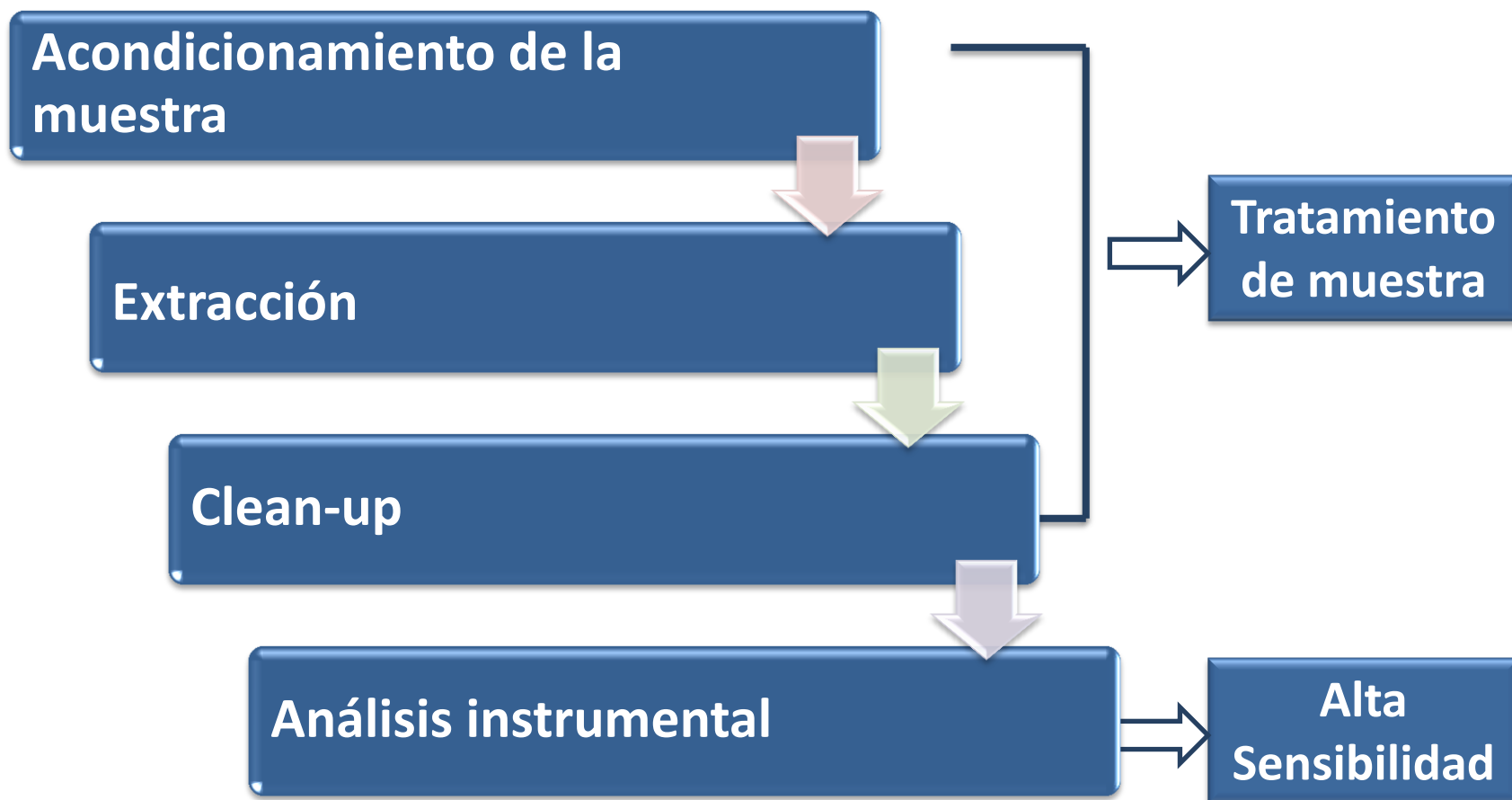
Se expresa en general en mg/kg (ppm)

Qué es un residuo?

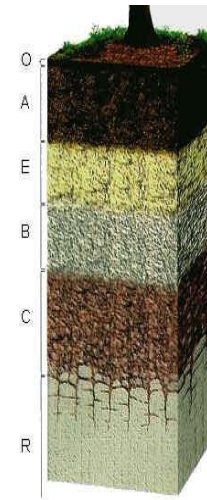




Etapas del analisis



GACT



Desarrollo de metodos.....

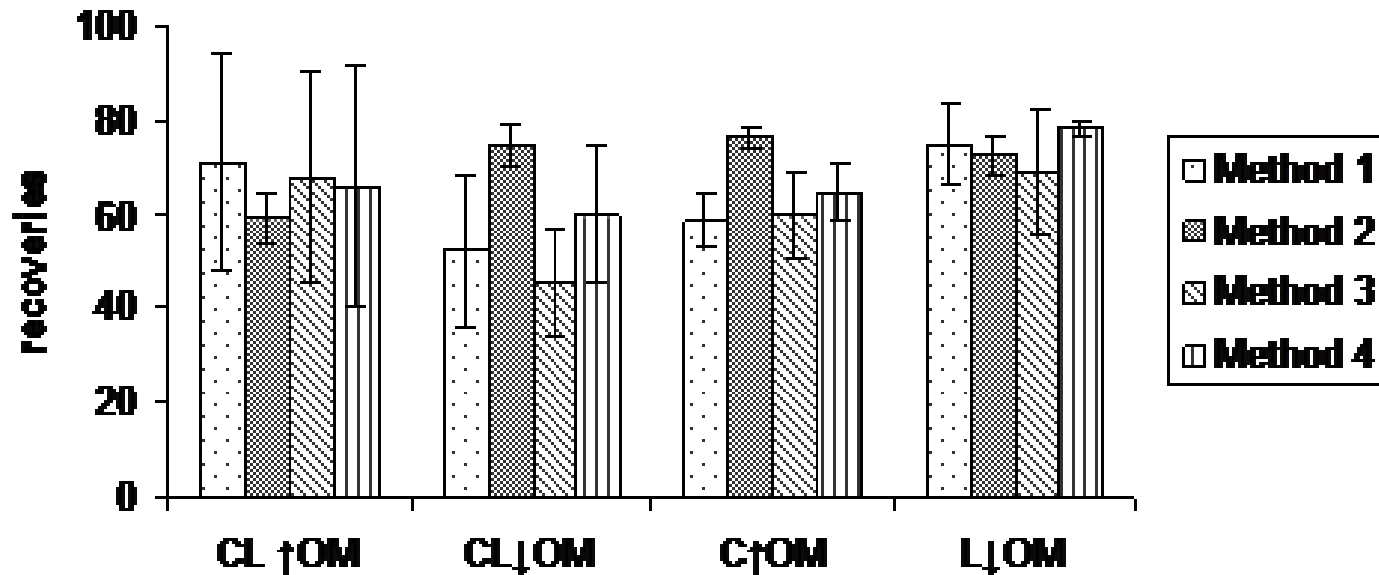


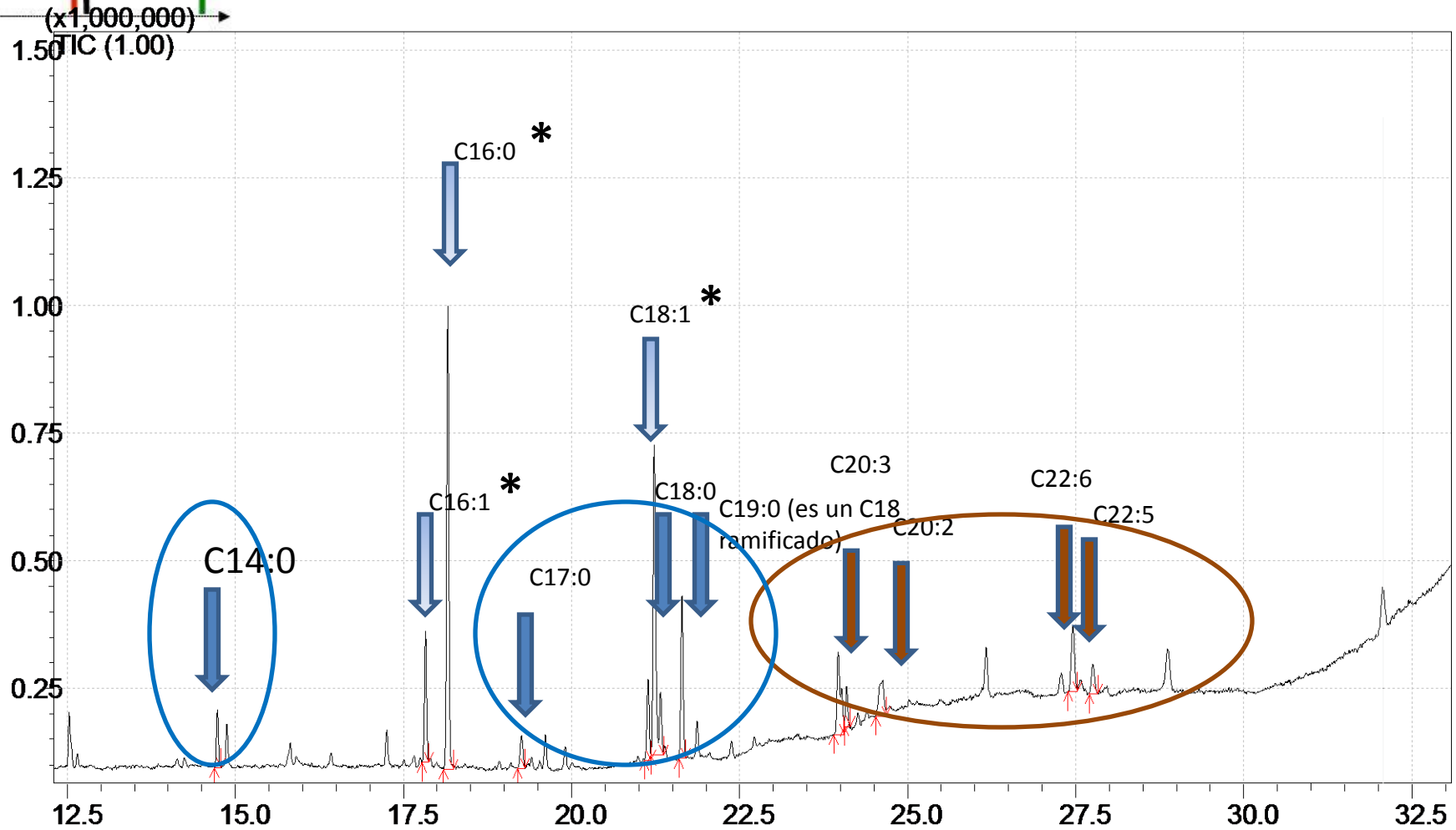
Conocer la matriz



Influencia de la naturaleza del suelo en la recuperación (exactitud) en la determinación de analitos

Metsulfuron methyl





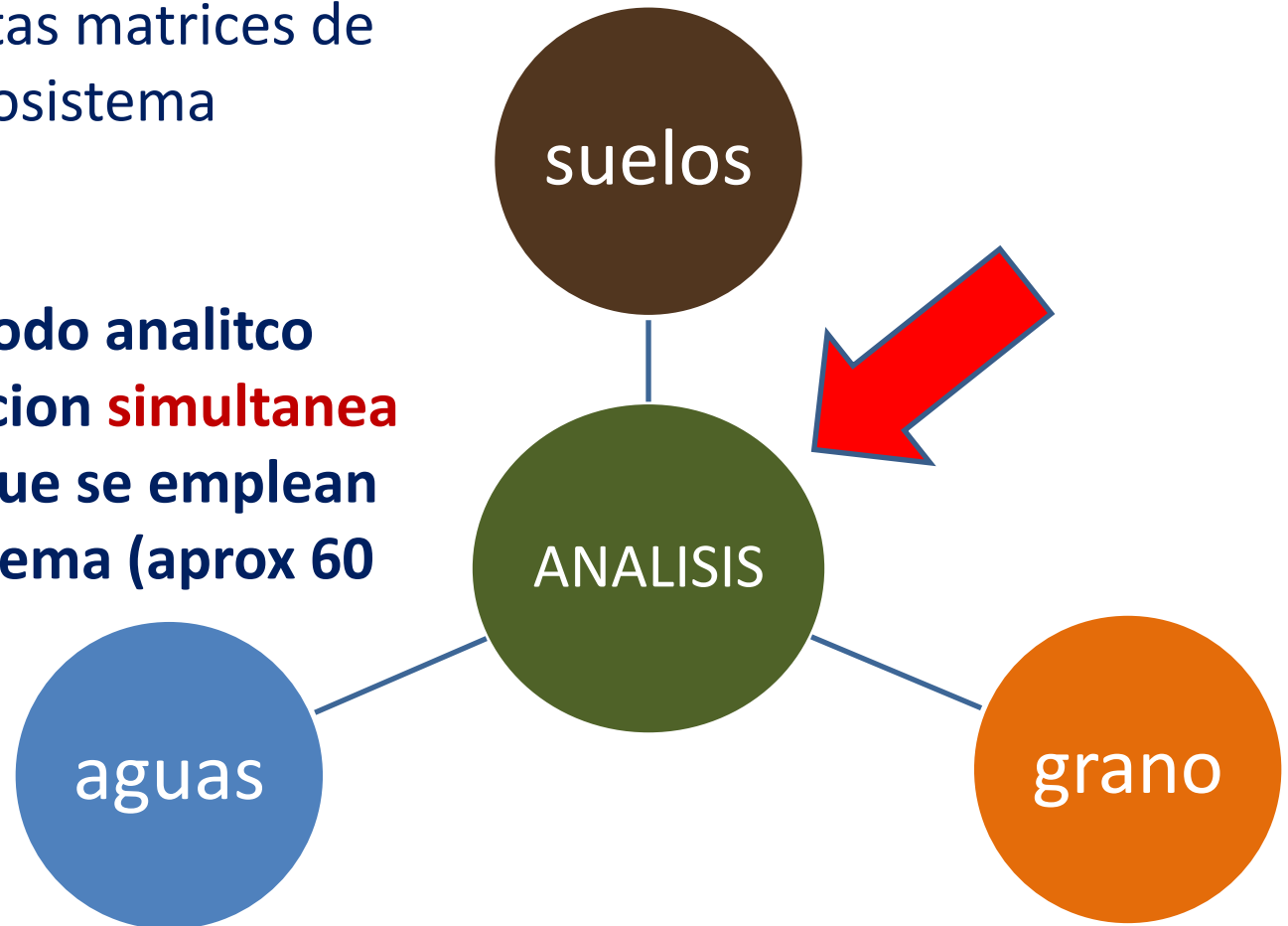
Composición de ácidos grasos en peces de río



Estrategia de trabajo

Método analítico instrumental
Común a las distintas matrices de
un mismo agroecosistema

Desarrollo de método analítico
Para la determinación **simultánea**
de los pesticidas que se emplean
en ese agroecosistema (aprox 60
pesticidas)



GACT

GC
(ECD/FPD/N
PD)
LC-DAD

Análisis
Instrumental

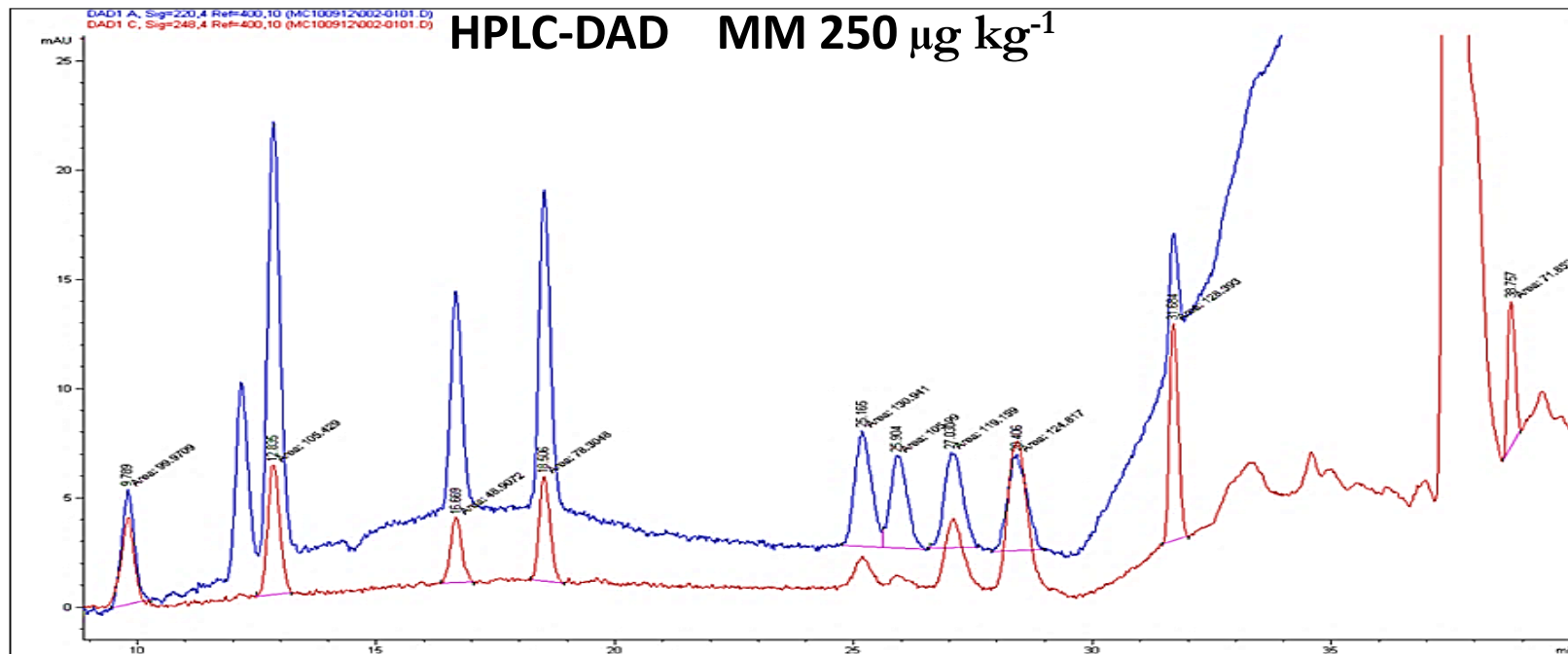
LC-MS/MS
(QqQ)

GC-MS
LC-MS



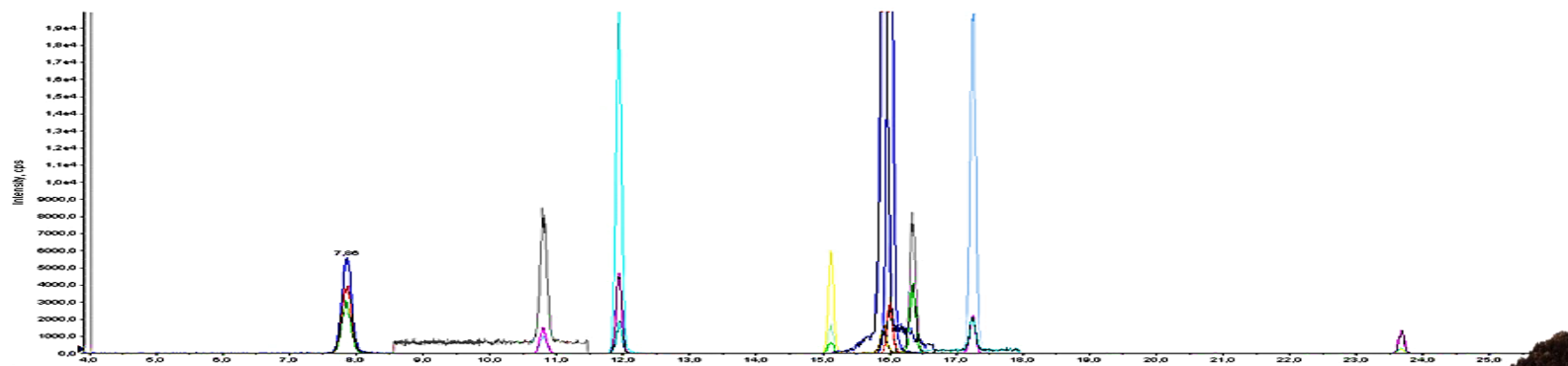


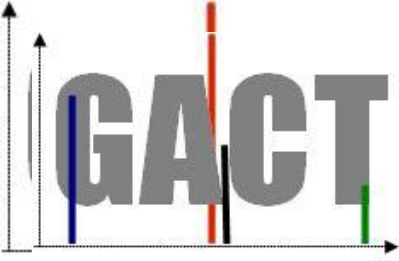
Sensibilidad: Herbicidas en suelos por HPLC-DAD y LCMS/MS



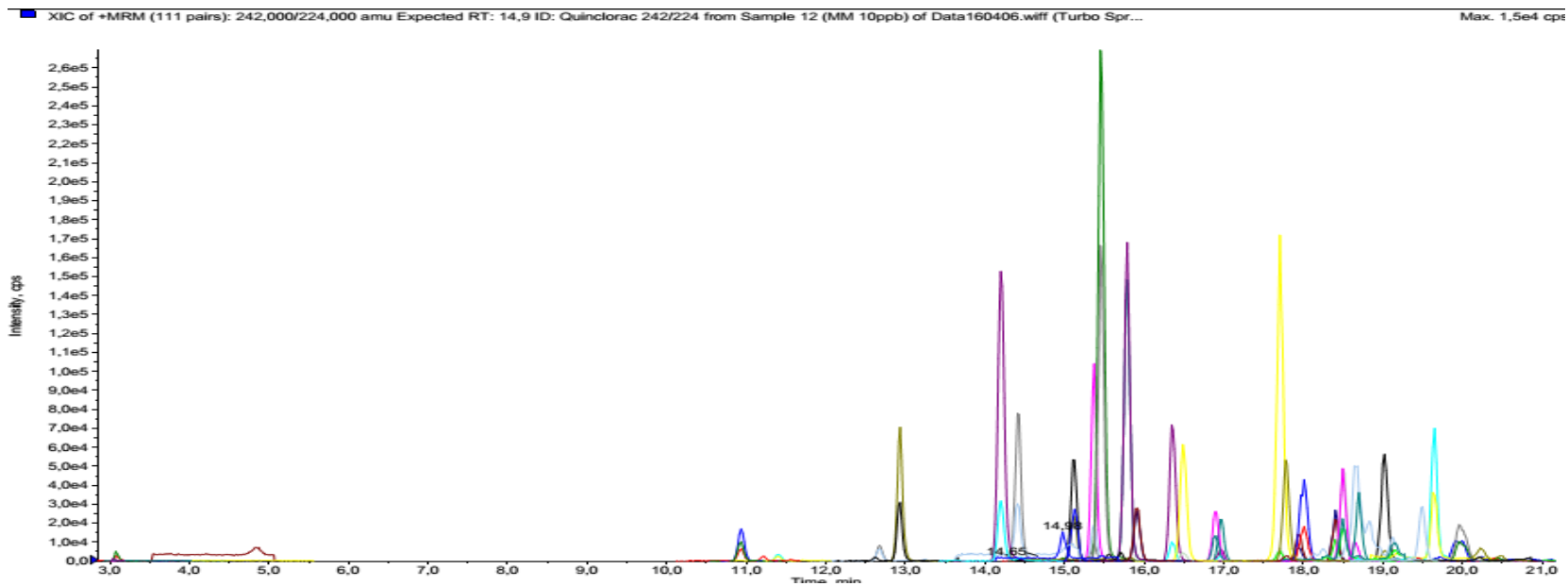
LC-MS/MS TIC MM 10 $\mu\text{g kg}^{-1}$

XIC of +MRM (26 pair): 200.000/245.200 amu Expected RT: 7.9 min; Imazethapyr 200/245 from Sample 15 (10ppb) of Data10122012.mff (Tube 5 spray) Max: 5598.0 cps



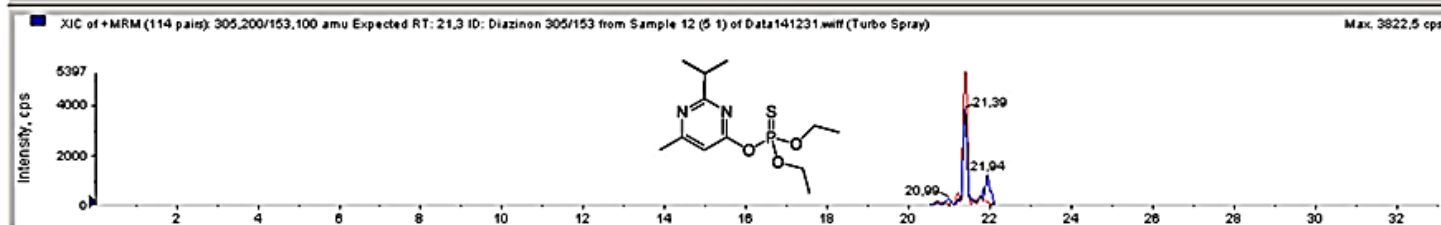
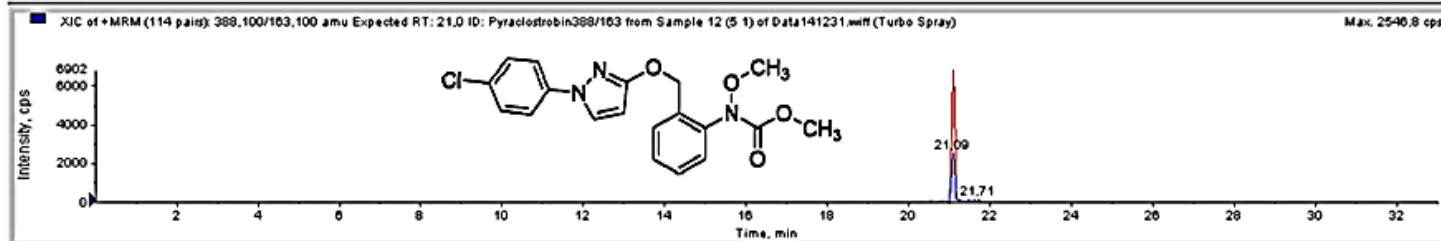
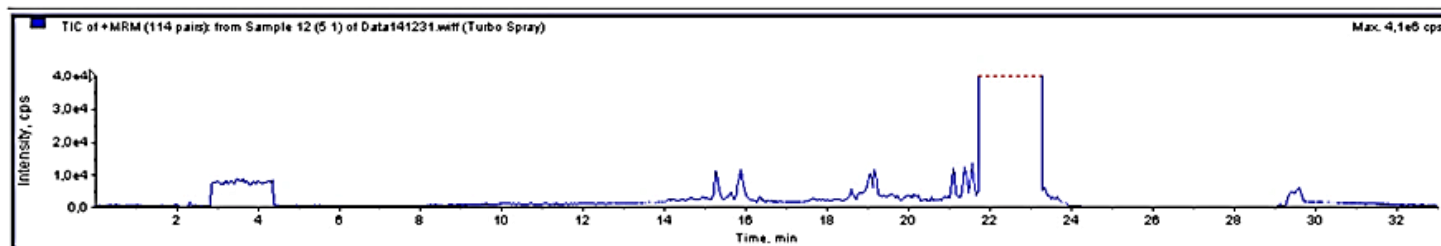


Herbicidas MM $10 \mu\text{g kg}^{-1}$





Peces





Validacion.

Exactitud (% Rec)

Precisión y Reproducibilidad (% RSD)

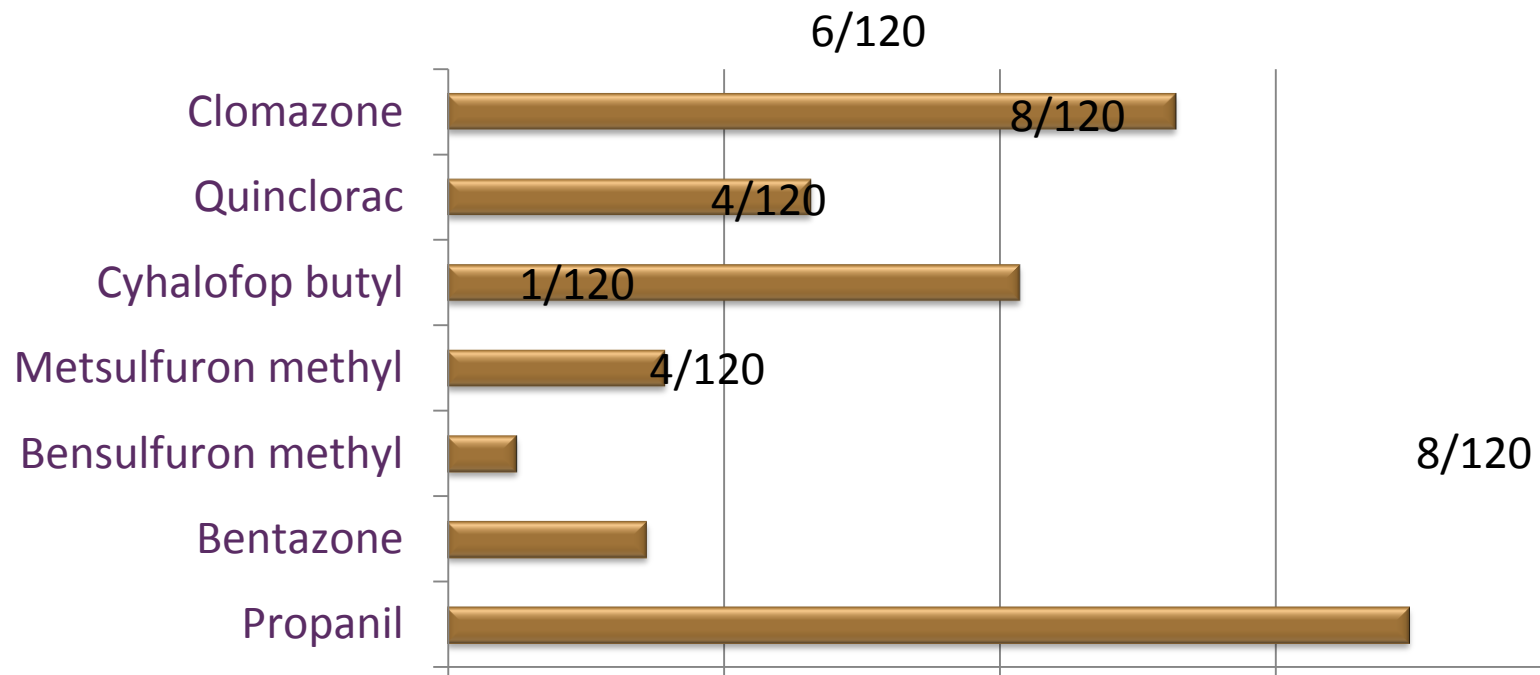
(LOD and LOQ)

Linealidad

Efecto matriz



Herbicidas en suelos de arroz



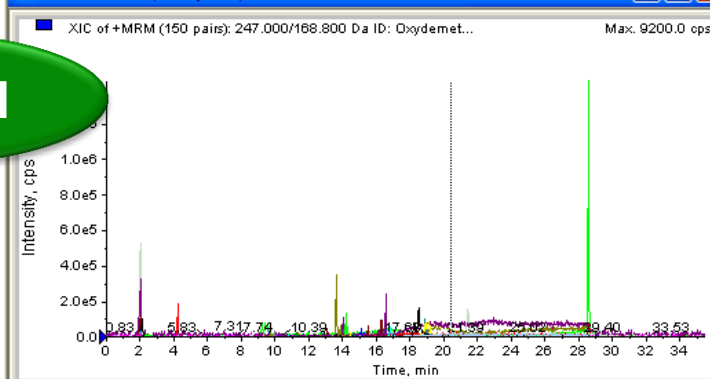
19 % de
muestras
positivas



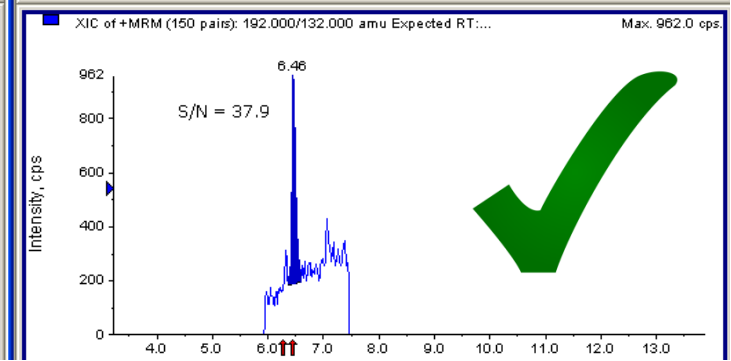
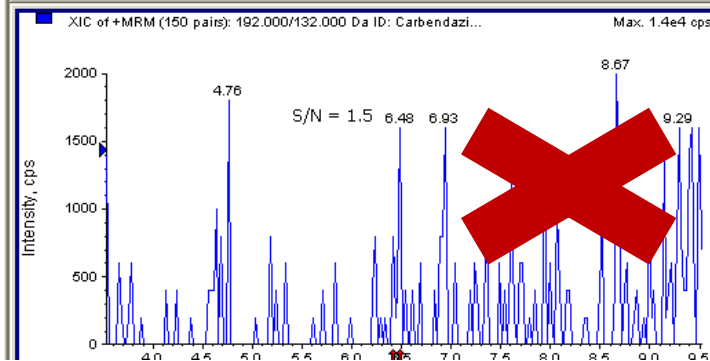
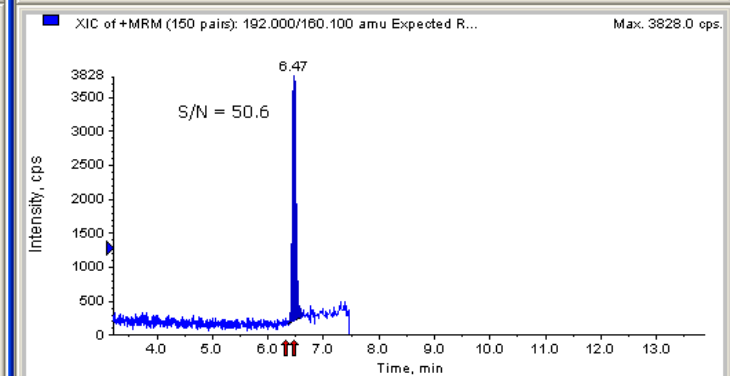
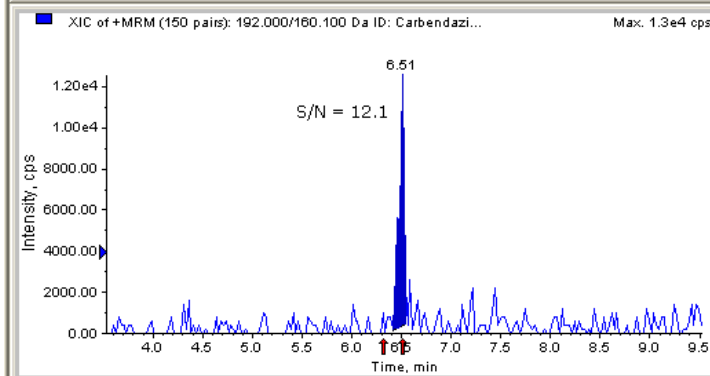
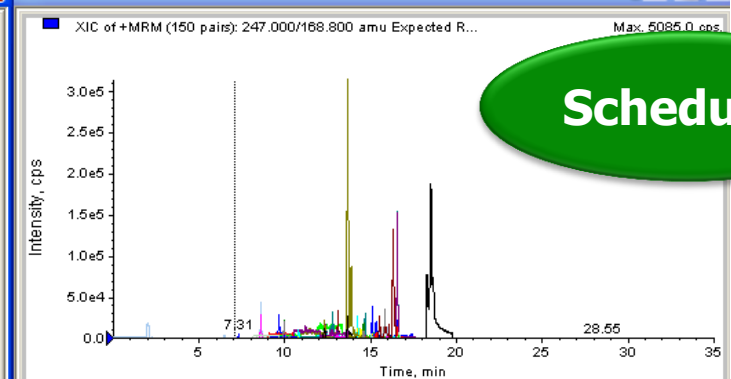
Resultados-Agua

LOD del Carbendazím a 0,1 µg/L

Standard



Scheduled

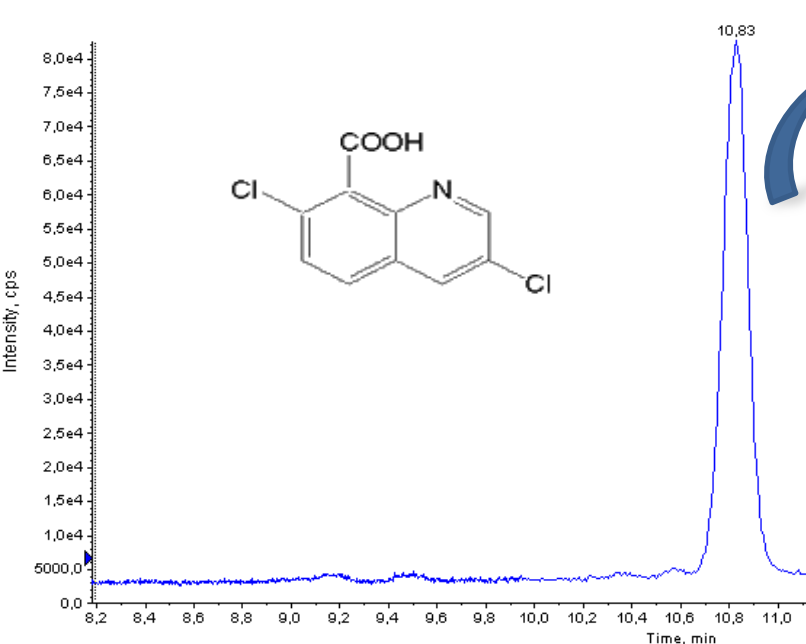




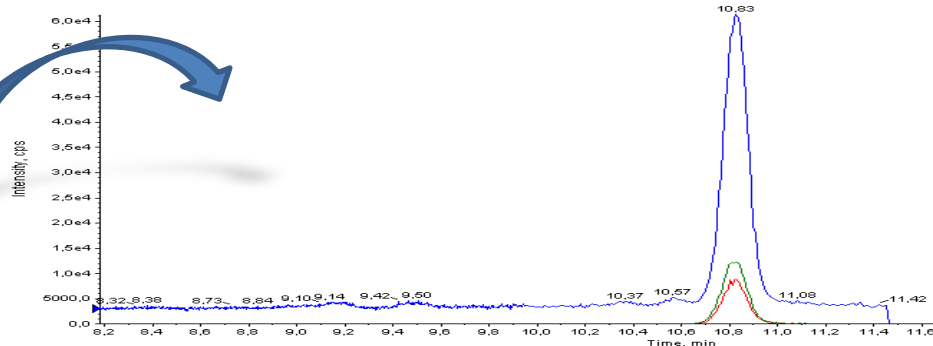
Quinclorac

• Análisis de una muestra real por LC-MS/MS

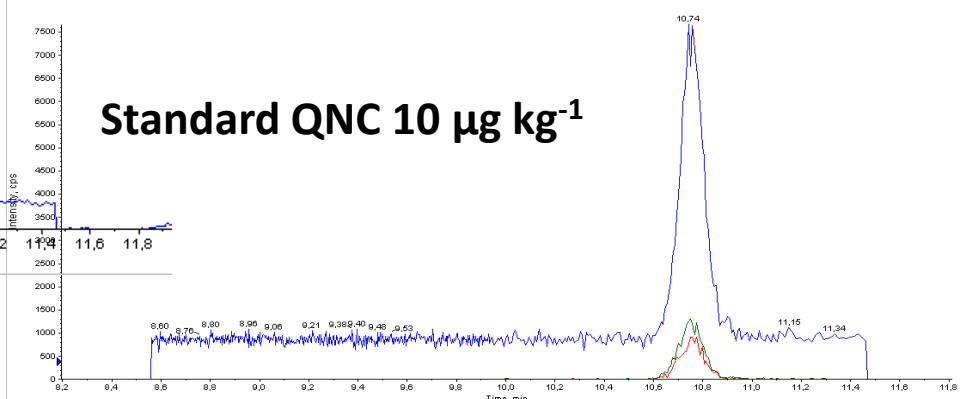
TIC of +MRM (26 pairs): from Sample 1 (220 Pos) of 220 Pos.wiff (Turbo Spray)



XIC of +MRM (26 pairs): 242,000/224,000 amu Expected RT: 10.7 ID: Quinclorac 242/224 from Sample 1 (220 Pos) of 220 Pos....



XIC of +MRM (26 pairs): 242,000/224,000 amu Expected RT: 10.7 ID: Quinclorac 242/224 from Sample 2 (mix: 10ppb) of Data241212.wiff (Turbo Spray)

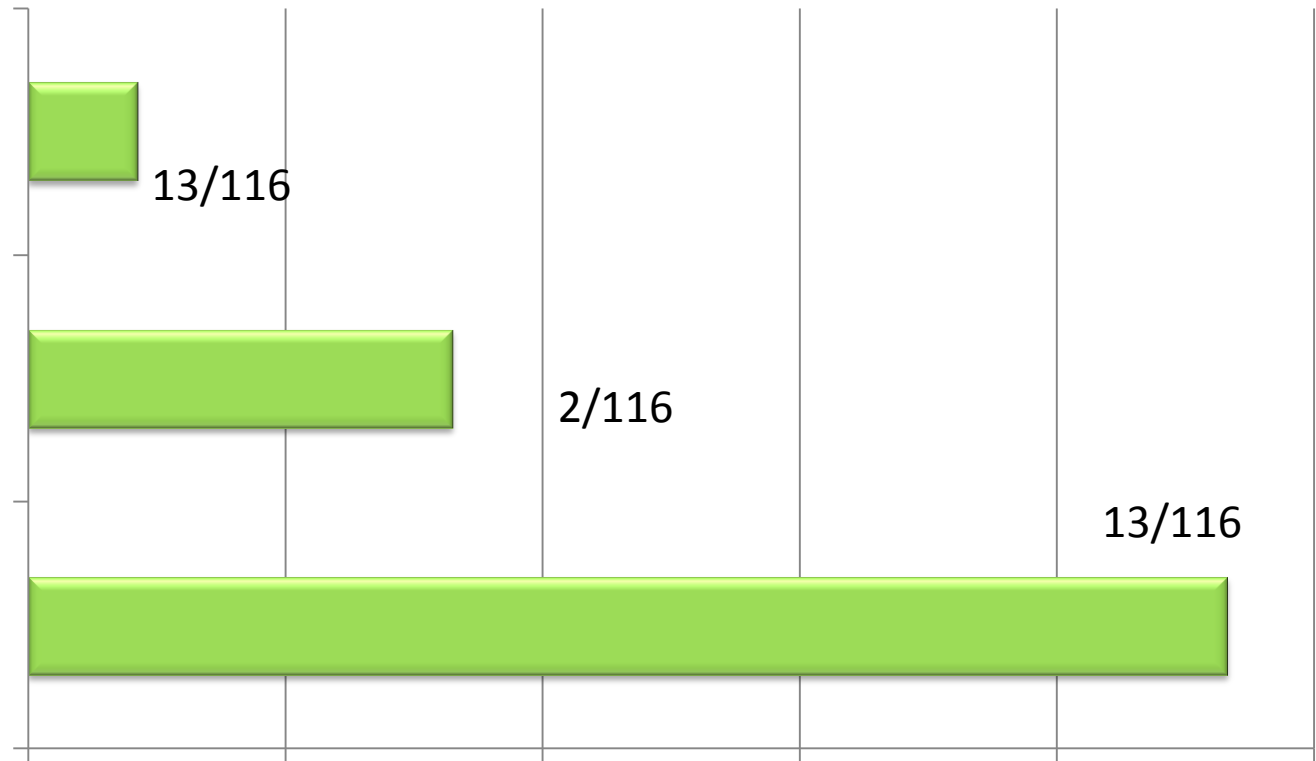


Criterio de confirmacion

- Tiempo de retencion
- 2 transiciones
- SRM2/SRM1

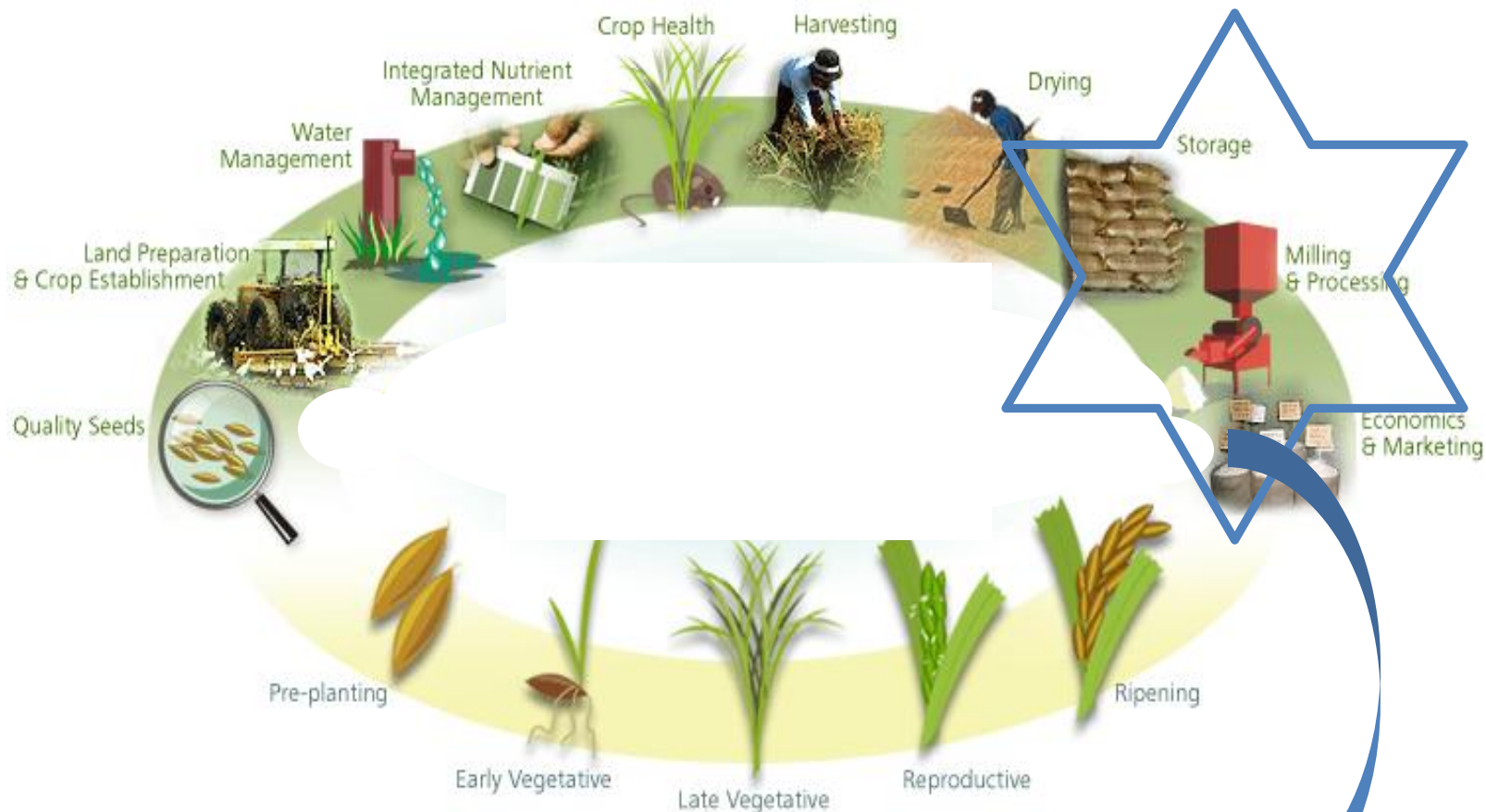


aguas de campo



24 % de
muestras
positivas

Distribución de pesticidas en productos del arroz



Como se distribuyen los pesticidas en los subproductos del arroz ?

CUMPLE CON LOS LMR?



Distribucion de pesticidas

Pesticide	Method	Paddy	Brown	Rice	Half grain	White	pKow	MRL
		Rice	Rice	Bran	Rice	Rice		
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg		
Azoxystrobin	Original QuEChERS	210.3	8.9	16.8			2.5	√
Carbendazim	Original QuEChERS	718.9	80.8	110.3	10.4	11.7	1.4	⊗
Difenoconazole	Citrate QuEChERS	138.6	21.7	19.3			4.4	√
Epoxiconazole	Original QuEChERS	431.4	44.2	10.1	24.0	32.2	3.3	√
Isoprothiolane	Citrate QuEChERS	806.7	655.6	131.4	128.5	153.1	3.3	√
Tebuconazole	Citrate QuEChERS	774.2	178.2	5.9	25.4	29.4	3.7	√
Thiamethoxam	Citrate QuEChERS	31.9		20.3			-0.1	√
Tricyclazole	Citrate QuEChERS	638.6	34.2	262.3	9.0	8.5	1.4	√

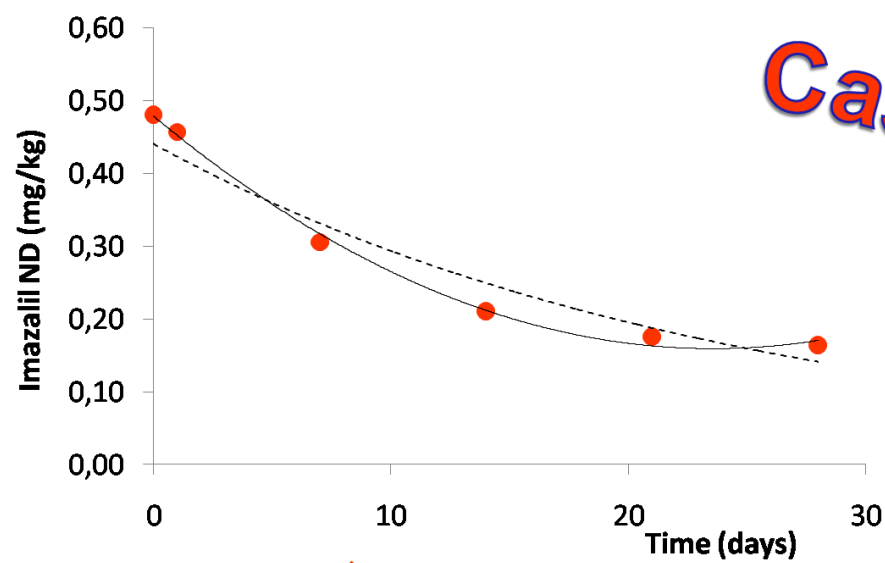


Citrus

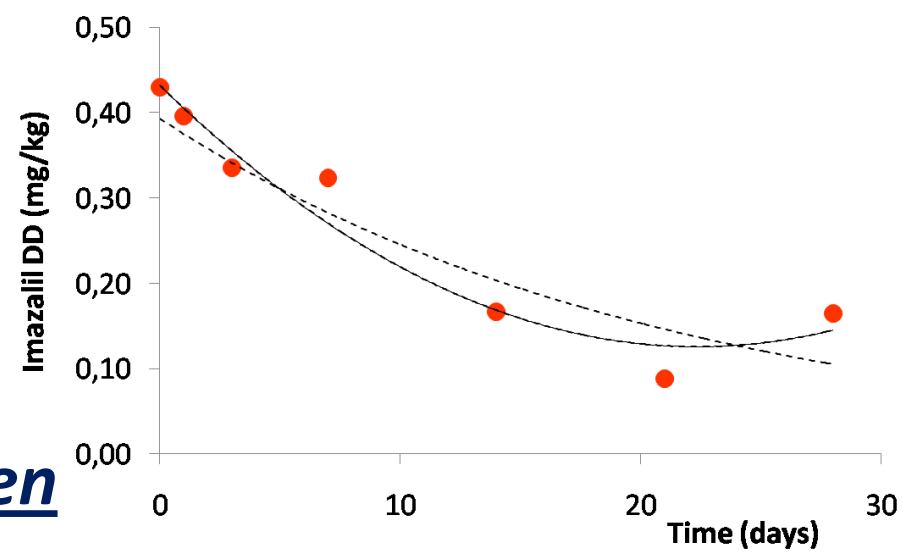


<http://www.yannarthusbertrand.org>

Cascade treatments



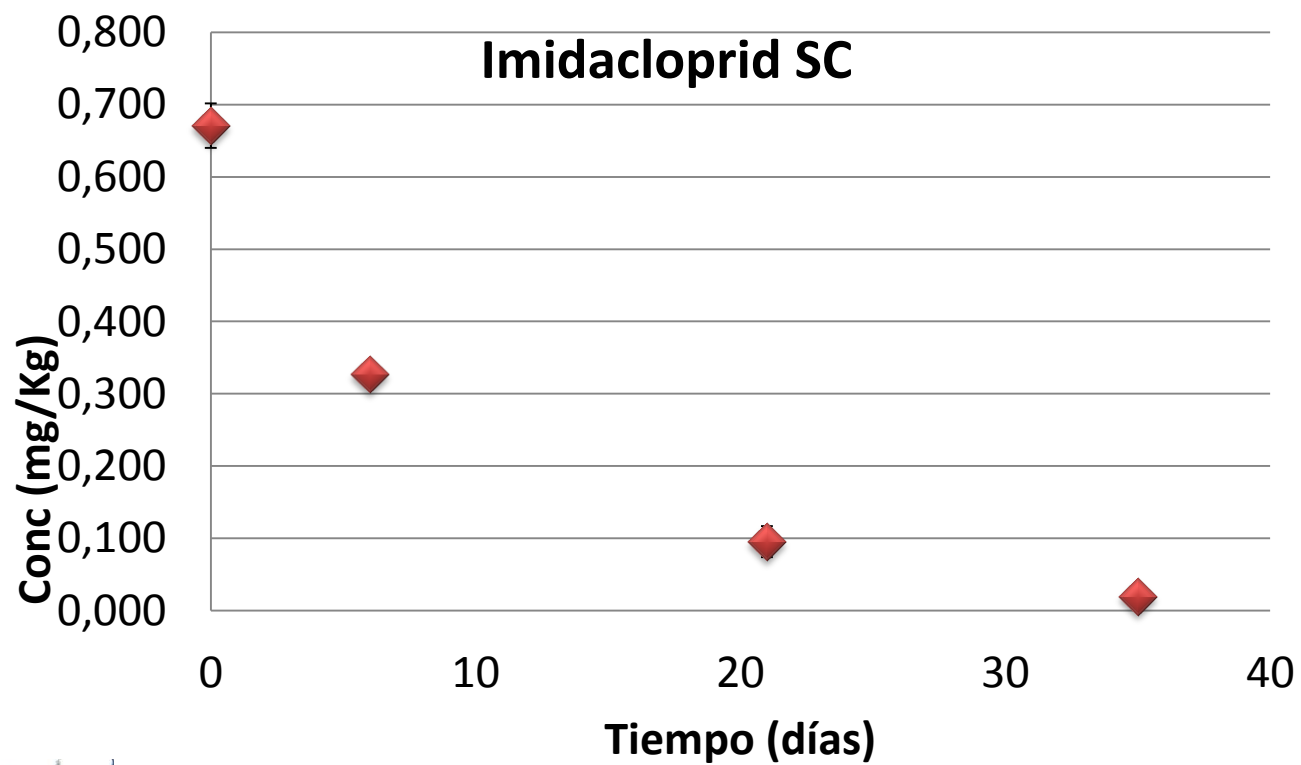
↑
ND
DD →



Disipación de imazalil en cámara



Navelina-Salto

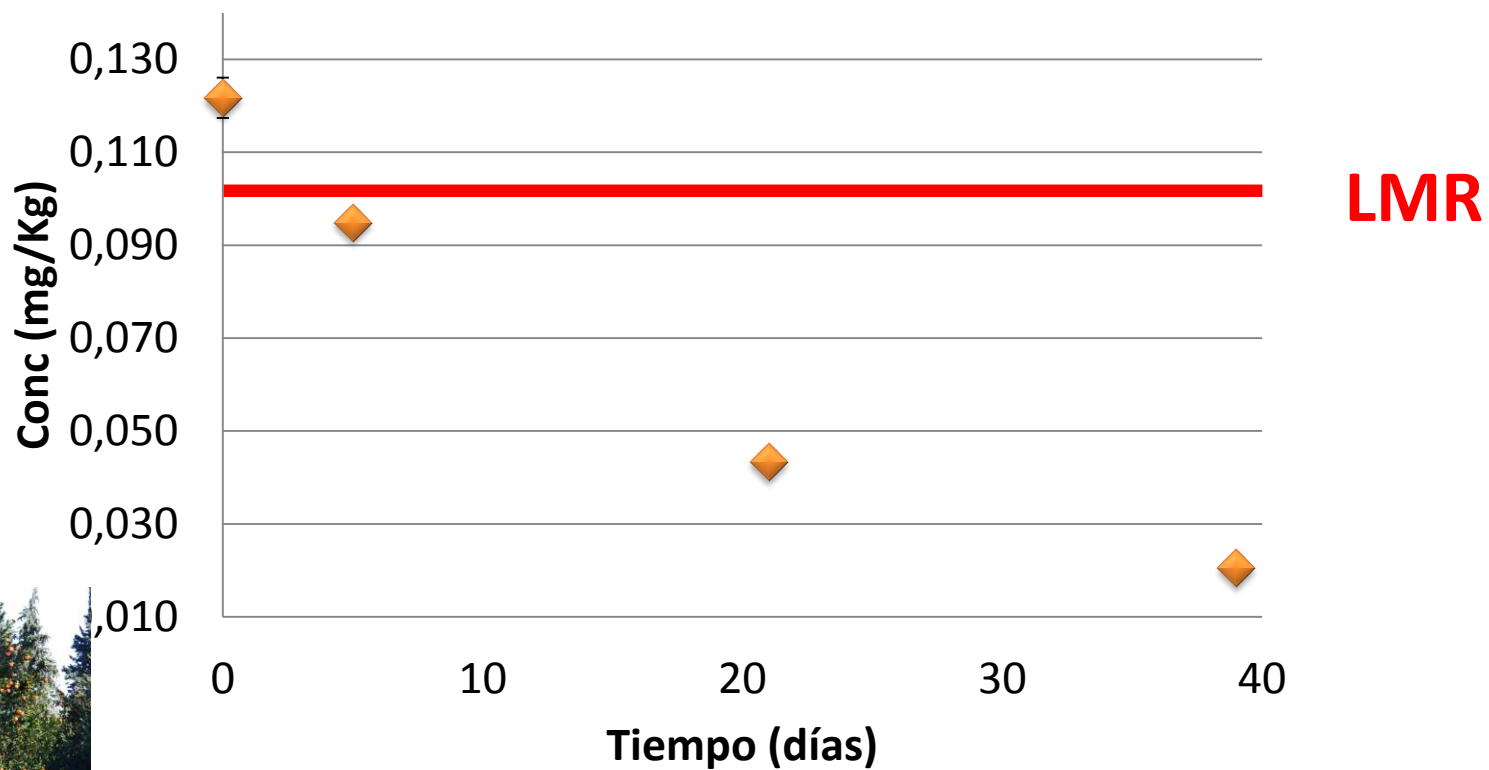




LMR=0,1mg/kg

NOVA-Sur

Difenoconazol C





Suelo y Agua



- ✓ Se analizaron 25 muestras de suelos y 18 muestras de agua, de la Comisión Técnico Mixta de Salto Grande (CTM).
- ✓ Se seleccionaron 3 subcuencas de diferentes arroyos (suelos con diferentes usos: caña de azúcar, arroz y campo natural)

Colaboración con la Ing. Agr. Alexandra Bosso

Suelo y Agua

Lenguazo

- predomina caña de azúcar



Mandiyú

- predomina arroz



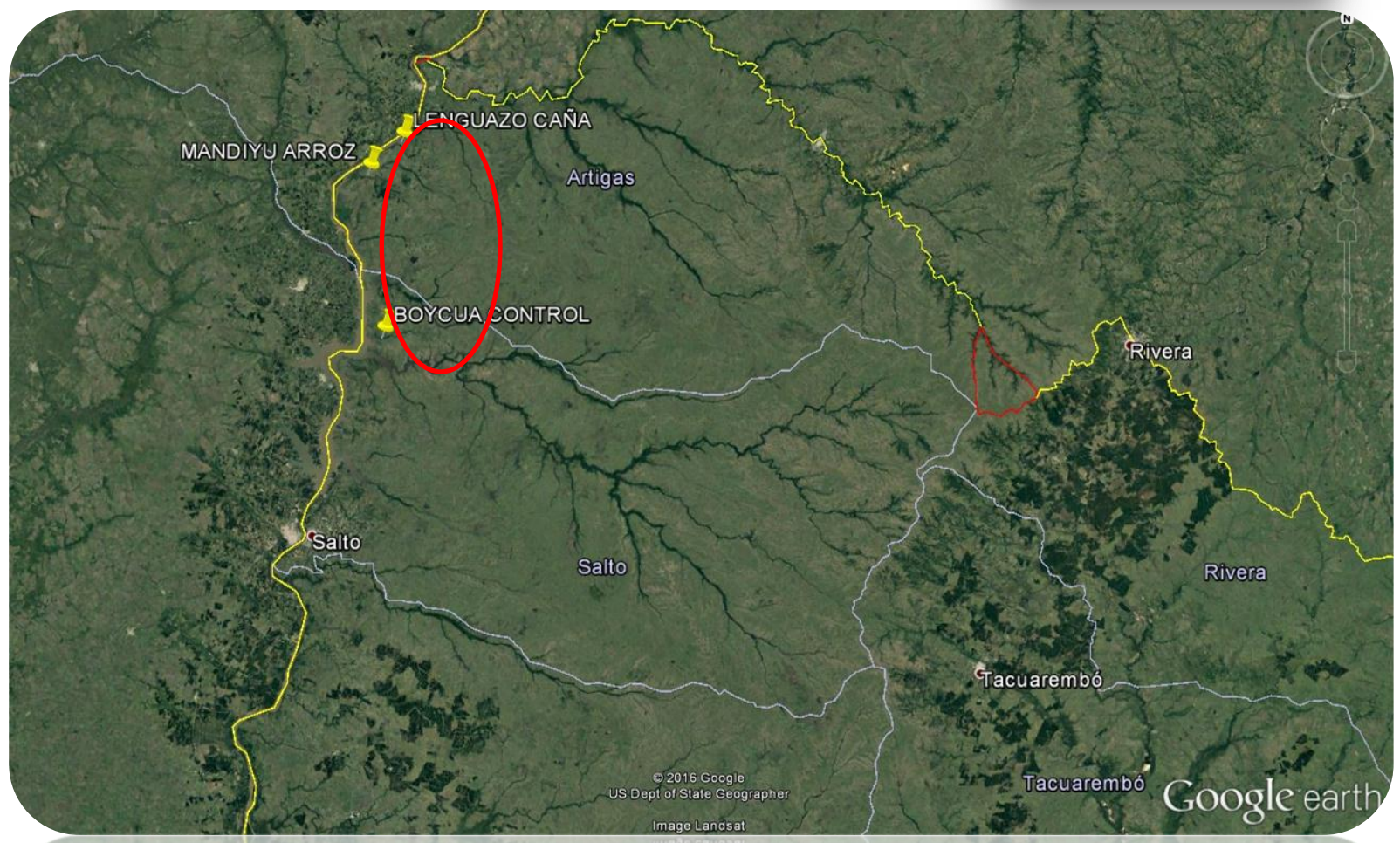
Boycuá

- predomin a campo natural





Suelo y Agua

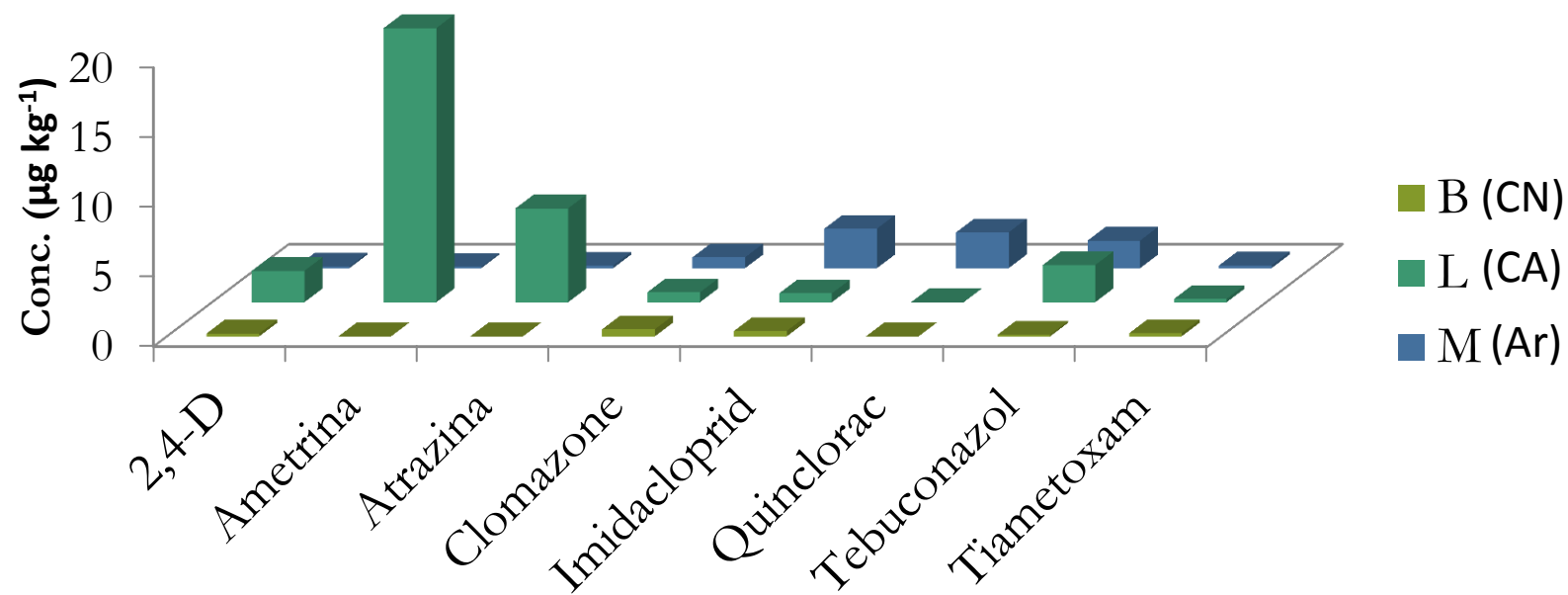




Suelo y Agua



Compuestos determinados en los suelos con diferentes usos

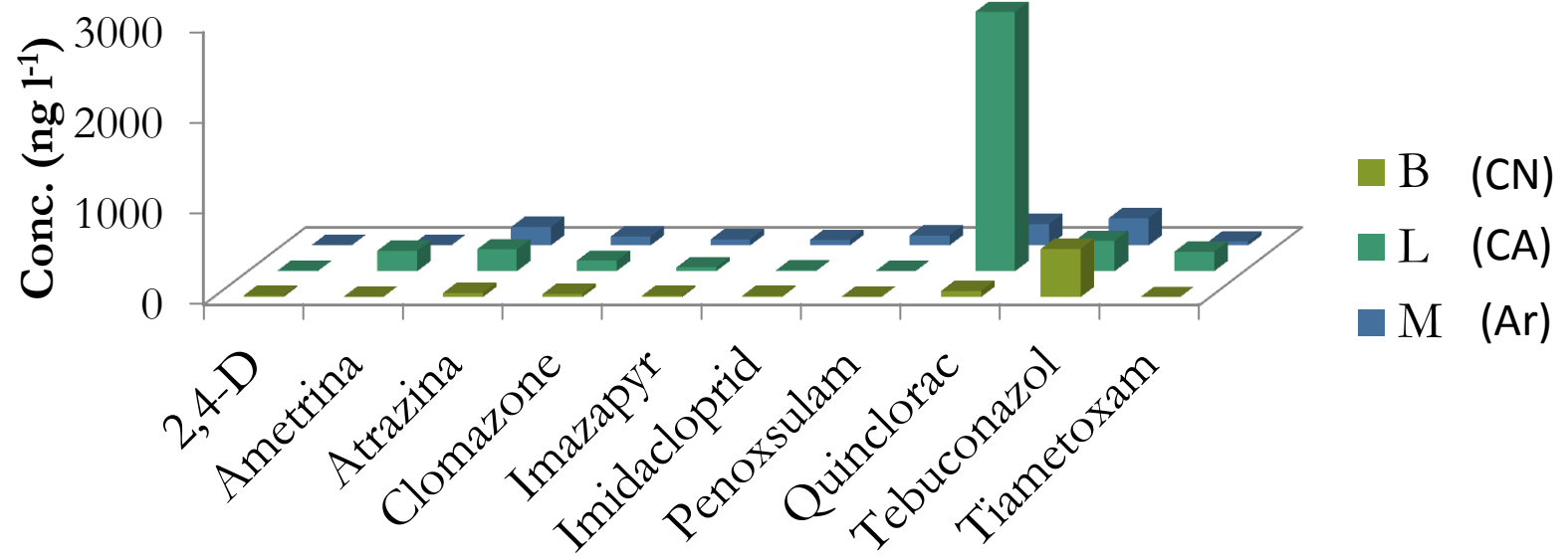




Suelo y Agua



Compuestos determinados en aguas de los diferentes arroyos





Respuestas a las interrogantes del taller

- Fundamente cómo aporta su investigación al uso racional de plaguicidas y cuáles son los beneficios que presenta.
- **Se dispone del know how para el desarrollo de metodologías para el análisis de residuos de pesticidas. La realización de los análisis dará datos objetivos sobre la presencia de residuos, permitiendo establecer planes de monitoreo y seguimiento para determinar lo afectado que puede estar el sistema.**
- En base a los resultados de su investigación bosqueje recomendaciones para un manejo más racional de plaguicidas.
- **Es fundamental generar líneas de base sobre los niveles de residuos en diversos agroecosistemas**



Respuestas a las interrogantes del taller

- Indique cuáles son los desafíos y oportunidades a mediano plazo.
- **El desafío es generar la máxima información sobre los agroecosistemas para mejor conocer la dinámica de pesticidas en ellos.**
- **La oportunidad es conocer el estado del ambiente agrícola ganadero, y apuntar a un manejo racional que permite tomar las medidas que correspondan,**
- Muestre cómo su investigación o sus conclusiones aportan a la toma de decisiones

El conocer los niveles de pesticidas sirve para la instrumentación de políticas públicas, el poseer datos objetivos permite a las autoridades plantear reglas de juego claras y precisas así como una fiscalización sin sesgo .

Al sector productivo brinda confianza en los manejos y en las posibilidades de una comercialización sin sobresaltos.

A la población brinda seguridad sobre la inocuidad del alimento y el estado de conservación del ambiente



Respuestas a las interrogantes del taller

- Visualiza la aplicación práctica a mediano plazo.
- Estos trabajos son una de las bases para manejar la sustentabilidad del sistema, el comercio seguro y la asegurar la salud de la población
- Sera necesaria una acción comprometida de todos los actores para lograr estos objetivos y realizar las inversiones necesarias para cumplir con la demanda (El GACT esta a tope)



Comisión Administradora del Río Uruguay



Facultad de Ciencias
Universidad de la República





Gact

- Veronica Cesio
- Lucia Pareja
- Natalia Besil
- Andres Perez Parada
- Marcos Colazzo
- Natalia Gerez
- Beatriz Alonso
- Noel Alonzo
- Paula Fernandez
- Silvina Niell
- Sofia Rezende
- Ricardo Hladki
- Florencia Jesus
- Federico Ernst
- Anisleidy Rivero
- Fiamma Pequeño
- Renzo Bergara

Muchas gracias !!!

