

Resultados de la 24ª Campaña de monitoreo ambiental del río Pilcomayo

-septiembre de 2024-

Informe Ejecutivo Monitoreo plaguicidas en agua, sedimento y peces

En el presente informe se exponen los resultados del monitoreo de biota realizado en el río Pilcomayo durante los días 2 al 14 de agosto de 2024 en el marco del *Programa de Gestión de Recursos Hídricos en Cuencas Interjurisdiccionales del Noroeste Argentino – Cuencas de los Ríos Pilcomayo y Juramento*.

Se tomaron muestras de agua, sedimentos y peces de la localidad de Misión La Paz, Pozo Hondo, para la determinación de plaguicidas. Dichas actividades forman parte de las actividades de cooperación entre la Dirección Nacional de Política Hídrica de la Subsecretaría de Recursos Hídricos y la Dirección Nacional de Evaluación y Control Ambiental de la Subsecretaría de Ambiente (SSA), quien está a cargo del Proyecto PNUD ARG 20/G27 “*Gestión ambientalmente racional de contaminantes orgánicos persistentes, mercurio y otras sustancias peligrosas en Argentina*” y del cual esta Dirección Nacional forma parte como beneficiaria y/o parte interesada.

Objetivo general

Evaluar el estado de la cuenca en un sitio del río Pilcomayo tomando a los peces como bioindicadores de exposición a plaguicidas.

Metodología

El muestreo se realizó en el río Pilcomayo en la localidad de Misión La Paz, provincia de Salta. Se tomó una muestra de agua superficial, una de sedimento y diecinueve muestras de biota (tejido de peces) para determinar en laboratorio los parámetros generales y el perfil de plaguicidas -incluyendo plaguicidas multiresiduos y organoclorados-. Las muestras fueron manipuladas bajo los protocolos compartidos por el laboratorio del Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM) de la Universidad Nacional de La Plata, institución que estuvo a cargo del análisis de las muestras.

El muestreo de peces consiste en la captura de ejemplares de consumo local y la extracción de tejidos de músculo e hígado para analizar los analitos mencionados. Para ello, se realizaron maniobras de arrastre utilizando una red agallera de 50 m de largo x 3,40 m de alto y malla de 90 mm y redes de 25 m y mallas de 80, 60 y 70 mm en el río y en un madrejón cercano al río en territorio paraguayo.

Se registró la talla y peso de los ejemplares capturados y se extrajeron porciones de tejido hepático y muscular. Las muestras fueron preservadas en bolsas de polietileno y mantenidas

en conservadoras portátiles hasta su análisis del perfil de plaguicidas en el laboratorio del CIM, mediante cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) acoplada a un espectrómetro de masas de cuadrupolo en tándem (LC-MS-MS o LC-QqQ).

Se analizó el perfil de plaguicidas con un total de 106 plaguicidas: 85 multiresiduos y 21 organoclorados en una muestra de agua, una muestra de sedimentos y tejido de seis sábalos (*Prochilodus lineatus*), una boga (*Leporinus sp*), dos dorados (*Salminus sp*) y un bagre (*Pimelodus sp*) tomados del río Pilcomayo en la localidad de Misión La Paz.

Listado de compuesto presentes en el perfil de plaguicidas:

Organoclorados (21): a-HCH, Hexaclorobenceno-BHC, B-HCH, g-HCH (Lindano), d-HCH, Heptaclor, Aldrin, Heptaclor Epoxido, g-Clordano, Endosulfan I, a-Clordano, Dieldrin + 4,4'-DDE, Endrin, Endosulfan II, 4,4'-DDD, Endrin Aldehído, Endosulfan sulfato, 4,4'-DDT, Endrin Cetona, Metoxiclor, Mirex.

Herbicidas (33): 2,4-D, 2,4-DB, Acetoclor, Alacloro, Ametrina, Atrazina, Benazolina, Bispiribac, Cletodim, Clorimuron etil, Dicamba, Diclosulam, Diuron, Flumioxazin, Flurocloridona, Glifosato, Glufosinato, Haloxifop metil, Imazapic, Imazapir, Imazaquin, Imazetapir, Lactofen, Linuron, MCPA, Metribuzina, Metsulfuron metil, Pendimetalina, Propazina, Saflufenacilo, Sulfentrazone, Trifluralina, Tropamezona.

Insecticidas (29): Acetamiprid, Aldicarb, Aletrina, Carbarila, Carbofurano, Cipermetrina, Clorantniliprol, Clorpirifos, Deltametrina, Diazinon, Diflubenzuron, Dimetoato, Fenitrothion, Fipronil, Imidacloprid, Lambda cialotrina, Malation, Metolacoloro, Metomilo, Paration etil, Permetrina, Prometrina, Spinosad A, Spinosad D, Sulfluramida, Tetrametrina, Tiodicarb, Tiacloprid, Tiametoxam.

Fungicidas (17): Azoxistrobina, Benomilo, Boscalid, Carbendazim, Ciproconazol, Difenconazol, Epoxiconazol, Fludioxonil, Kresoxim metil, Mancozeb, Metalaxil, Metconazole, Picoxistrobina, Piraclostrobinam, Tebuconazol, Trifloxistrobina, Triticonazol.

Metabolitos de Herbicidas (4): AMPA, Atrazina desetil, Atrazina desisopropil, Atrazina 2 hidroxil.

Metabolitos de Insecticida (1): TCP (metabolito de clorpirifos).

Sinérgico (1): Butóxido de piperonilo.

Resultados

Compartimento abiótico: Agua

La calidad del agua es apta para la protección de vida acuática establecida por la normativa vigente¹, en base a los resultados de los parámetros fisicoquímicos en la muestra de agua superficial: dureza total (444 mg CaCO₃/L), sólidos totales (929 mg/L), nitrito (< 0,005 mg/L) y fluoruros (0,56 mg/L).

Respecto al análisis de perfil de plaguicidas en la muestra de agua, se detectó la presencia de 14 compuestos (12 plaguicidas y 2 metabolitos). En la Tabla 1 se detallan las concentraciones

¹Decreto N°831/93 Ley N° 24.051

y los niveles guía para protección de biota acuática de cada uno de los compuestos detectados.

Tabla 1. Concentraciones de plaguicidas detectados en agua en el Río Pilcomayo.

Plaguicida	Concentración (µg/L)	Nivel guía (µg/L)	Referencia*
Cipermetrina	0,04	0.0006	Directiva 2013/39/EU
2,4-D	0,02	4	Decreto 831/93
Metolacoloro	0,004	50	Decreto 831/93
Imidacloprid	0,003	0,05	USEPA 2020
TCP (MI)	0,003	-	-
Prometrina	0,002	-	-
Atrazina	0,001	1.8	CCME 1989
Carbendazim	0,001	-	-
Atrazina-2-hidroxi (MH)	0,001	-	-
Azoxistrobina	0,001	-	-
Linuron	0,001	-	-
Metalaxil	0,001	-	-
Permetrina	0,0008	-	-
Clorpirifos	0,0003	0.02	CCME 2008

*Decreto N°831/93 Ley N° 24.051; Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA 2020); Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME); valores guía de la Unión Europea (Directiva 2013/39/EU)

Los valores de los compuestos detectados para los cuales se cuenta con alguna normativa, se encuentran por debajo de los valores de referencia, a excepción de la cipermetrina que supera los valores guía de la Directiva 2013/39 de la Unión Europea.

Compartimento abiótico: Sedimento

Respecto al sedimento, la muestra indica que estamos en presencia de un suelo franco limoso, con un 70% de limo. Los resultados obtenidos señalan indicios de un ambiente con

posible actividad biológica por la presencia de materia orgánica (moderada) y nutrientes como fósforo y nitrógeno. (ver Tabla 2).

Tabla 2. Análisis químico y granulométrico de sedimento del río Pilcomayo

Parámetro	Muestra
Granulometría	24 % arena
	70 % limo
	6 % arcilla
	FRANCO LIMOSO
Carbono Orgánico Total (COT)	3,4 %
Fósforo	72 mg/kg ps*
Amonio	0,67 mg/kg ps
Nitritos	< 0,01 mg/kg ps
Nitratos	1,0 mg/kg ps
Nitrógeno total	86 mg/kg ps
Cianuro	< 2 mg/kg ph
SAAM	< 2 mg/kg ph
Fenoles totales	< 1 mg/kg ph

* ps:peso seco, **ph: peso húmedo

La normativa nacional actual no establece valores guías para los plaguicidas en matriz sedimentos.

El análisis del perfil de plaguicidas (Tabla 3), indica la presencia de un total de 8 compuestos, siendo los dos que presentan mayores concentraciones: el 2,4-D, un herbicida selectivo de acción sistémica que controla malezas y que se encuentra prohibido en algunas de sus formulaciones² y el AMPA (ácido aminometilfosfónico) producto de la degradación del glifosato.

Tabla 3: Resultados de plaguicidas detectados en sedimentos en el río Pilcomayo

Plaguicida	Concentración (µg/kg)
2,4-D	186,0
AMPA	10,3
Glifosato	2,4
Clorimuron etil	2,0
Atrazina	0,7
Metolacoloro	1,02
Azoxistrobina	0,09
Tebuconazol	0,8

² SENASA Resoluciones 466/19 y 875/19. La medida no abarca al 2,4-D en su formulación sal dimetil amina.

Compartimento biótico: Tejido de peces

A continuación se presentan los resultados obtenidos de 10 ejemplares de peces capturados en el río Pilcomayo para analizar el perfil de plaguicidas en 11 muestras de tejido muscular y 8 muestras de tejido hepático. Se hace saber que con el fin de alcanzar la masa mínima requerida por el instrumental analítico, la muestra M1 constituye un pool de dos ejemplares hembra de sábalo de talla similar.

Talla de los ejemplares

Se observa que la talla y peso promedio de los ejemplares capturados en el río Pilcomayo fue de 23,8 cm y 0,34 kg, respectivamente. En la Tabla 4, se detallan los parámetros morfométricos de los ejemplares capturados.

Tabla 4: Parámetros morfométricos de sábalos capturados en el río Pilcomayo

n	Especie	Variable	Media	D.E.	Mín	Máx
1	<i>Leporinus sp</i>	LS (cm)	32	-	-	-
		PESO (kg)	0,65	-	-	-
1	<i>Pimelodus sp</i>	LS (cm)	24	-	-	-
		PESO (kg)	0,28	-	-	-
6	<i>Prochilodus lineatus</i>	LS (cm)	24,5	1,76	21	26
		PESO (kg)	0,35	0,05	0,28	0,4
2	<i>Salminus sp</i>	LS (cm)	25	1,41	24	26
		PESO (kg)	0,31	0,04	0,28	0,34

LS: longitud estándar

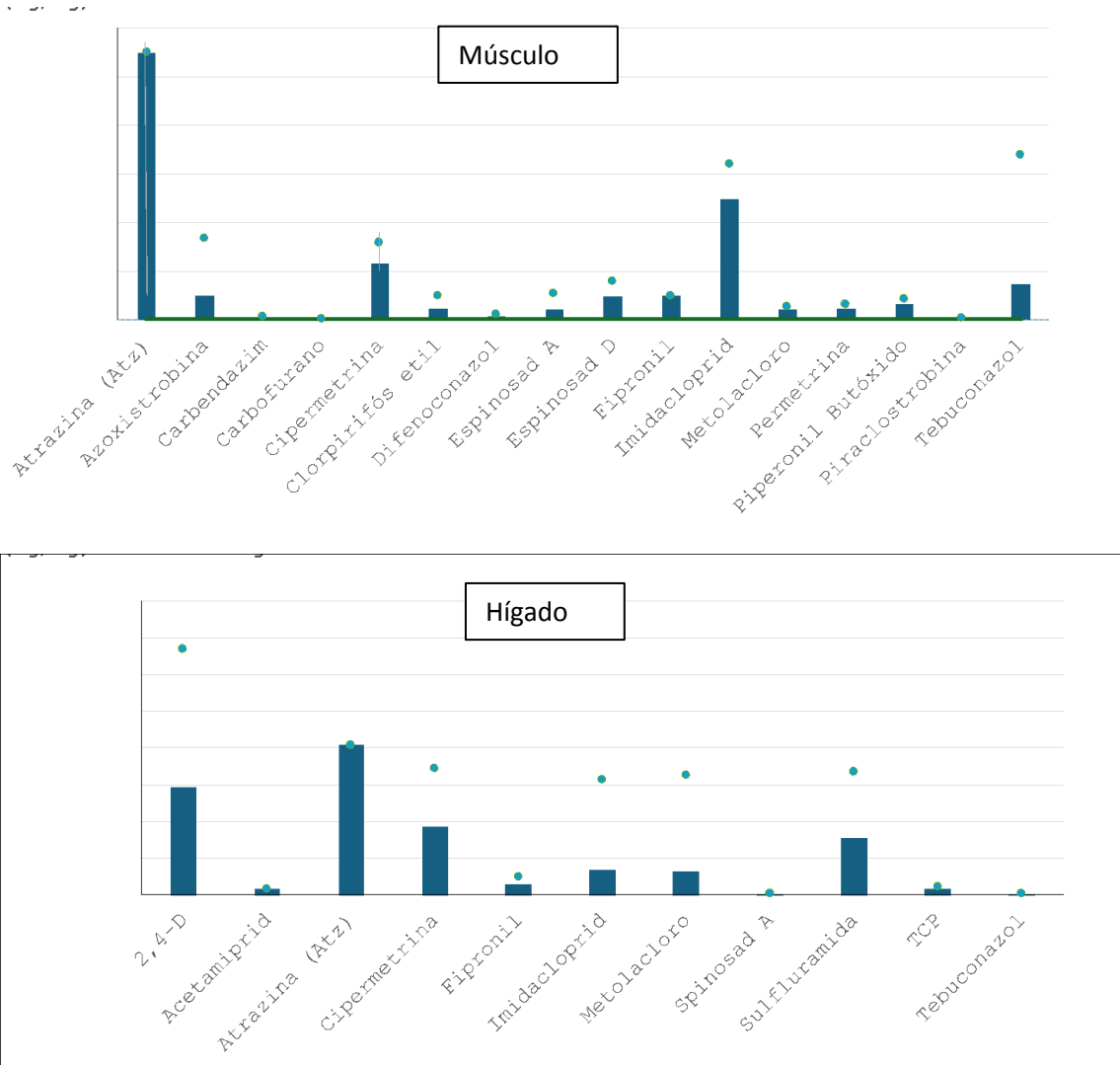
Contenido de pesticidas

Del total analizado, se detectaron 20 plaguicidas en tejidos de peces. Los resultados se detallan en el **Anexo**. En relación a los plaguicidas medidos, no existe normativa nacional que establezca un límite de la sustancia en matriz biota.

Las frecuencias de detección y las concentraciones de residuos de plaguicidas analizados en el músculo e hígado de los peces colectados se presentan en la Figura 1.

El insecticida metolacloro presentó una alta recurrencia en ambos tejidos. Los compuestos como el imidacloprid, metolacloro, tebuconazol y clorpirifos fueron detectados en más del 80% de las muestras de músculo, mientras que el 2,4-D, el metolacloro y la sulfluramida fueron detectados en más del 60% de las muestras de hígado. En este sentido, **el 2, 4-D, la azoxistrobina y el metolacloro** se detectaron en ambos tejidos.

Figura 1: Contenido y frecuencia de detección de residuos de plaguicidas en músculo e hígado de sábalos del río Pilcomayo (localidad Misión La Paz)



Las barras representan las concentraciones promedio de residuos de plaguicidas y los círculos verdes las concentraciones máximas. La leyenda sobre la barra indica la frecuencia de detección.

Discusión y conclusiones

Se analizó el perfil de plaguicidas con un total de 106 plaguicidas: 85 multiresiduos y 21 organoclorados en tres compartimentos: agua, sedimentos y tejido de peces.

Los organoclorados son los plaguicidas que han despertado una mayor preocupación debido a que son altamente persistentes, bioacumulables y biomagnificables en la cadena trófica con graves efectos en ecosistemas y salud (Brooks, 1977). Los compuestos organofosforados son también tóxicos para vertebrados (incluidos humanos) pero son menos persistentes y se degradan más rápido en el ambiente que los organoclorados. No se detectó ningún compuesto organoclorado en ninguno de los compartimentos analizados. Estos resultados están en línea con los reportados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos en la misma localidad en el marco del Programa de Gestión de Recursos Hídricos en Cuencas Interjurisdiccionales del Noroeste Argentino – Cuencas de los Ríos Pilcomayo y Juramento.

De los compuestos organofosforados analizados, sólo se detectó el insecticida Clorpirifos en agua y músculo de peces.

En relación a los niveles detectados en agua, no todos los plaguicidas detectados están regulados por la normativa argentina. En aquellos que sí están normados como el 2,4- D (4 µg/L; Decreto 831/93) los valores en agua se encuentran por debajo del límite permitido. En cuanto a normativa internacional, la Atrazina (1,8 µg/L; CCME 1989); Imidacloprid (0,05 µg/L; CCME 1989) y Clorpirifos (0,02 µg/L; CCME 1989) se identificaron por debajo las concentraciones establecidas. Se destaca el incumplimiento en los valores encontrados de Cipermetrina (0,04 µg/L) respecto a la normativa de la Unión Europea (0,0006 µg/L).

En cuanto a los residuos hallados en sedimentos, se detectaron principios activos que son utilizados en la agricultura regional como 2, 4-D, Glifosato y su metabolito activo. La normativa nacional actual no establece valores guías para los plaguicidas en matriz sedimentos

Cuando se analizan las concentraciones de los residuos de herbicidas y fungicidas hallados en músculo de peces del río Pilcomayo en relación a la aptitud para el consumo, a excepción de la Cipermetrina, los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos por la normativa nacional o internacional para estas familias de plaguicidas no aplican para carne de pescado. Por lo tanto, para esos casos se han tomado como referencia los LMR para otras carnes (ej. carnes de aves y mamíferos). Ninguno de los peces colectados en 2024 superó el límite para los plaguicidas detectados en la porción comestible (músculo).

Al analizar la distribución de los plaguicidas detectados en los tres componentes, se observa que el 2, 4-D, la atrazina, la azoxistrobina y el metolacloro son los más detectados en el agua, los sedimentos y los peces (Tabla 7).

Tabla 7: Distribución de los pesticidas detectados en los tres componentes

Plaguicida	agua	sedimentos	Peces	
			músculo	hígado
2,4-D	x	x		x
Acetamiprid				x
AMPA		x		
Atrazina	x	x	x	x
Atrazina-2-hidroxi	x			
Azoxistrobina	x	x	x	
Butóxido de piperonilo			x	
Carbendazim	x		x	
Cipermetrina	x		x	x
Clorimuron-etil		x	x	
Clorpirifos	x		x	
Difenoconazol			x	
Fipronil			x	x
Glifosato		x		
Imazetapir				x
Imidacloprid	x		x	x
Linuron	x			
Metalaxil	x			
Metolacloro	x	x	x	x

Permetrina	x		x	
Piraclostrobina			x	
Prometrina	x			
Spinosad A			x	x
Spinosad D			x	x
Sulfluramida				x
TCP	x			x
Tebuconazol		x	x	x

Se observó que el Metolaclopro presentó mayores concentraciones en hígado que en músculo en todas las especies analizadas. No obstante, debido al bajo número de muestras, no es posible determinar si existe una acumulación diferencial significativa de estos compuestos en los tejidos de peces.

Bibliografía

Brooks, G.T. Chlorinated insecticides: retrospect and prospect. In: Plimmer, J.R. Pesticide chemistry in the 20th century. Washington, D.C., 1977. p.1-20. (ACS Symposium Series 37),

Dra. Silvia De Simone - Dirección Nacional de Política Hídrica y Coordinación Federal - Subsecretaría de Recursos Hídricos

Lic. María Julieta Zarza - Proyecto PNUD ARG 20/G27 - DNEyCA - Subsecretaría de Ambiente

Lic. Jessica Lischetti - Proyecto PNUD ARG 20/G27 - DNEyCA - Subsecretaría de Ambiente

Tec. Ezequiel Di Giano - Proyecto PNUD ARG 20/G27 - DNEyCA - Subsecretaría de Ambiente

Dra. Daissy Bernal Rey - Proyecto PNUD ARG 20/G27 - DNEyCA - Subsecretaría de Ambiente

Lic. Andrés Alfonso - Proyecto PNUD ARG 20/G27 - DNEyCA - Subsecretaría de Ambiente

Dra. Daniela Mellado - Proyecto PNUD ARG 20/G27 - DNEyCA - Subsecretaría de Ambiente

Anexo

Información sobre metodologías utilizadas

Agua

Parámetros generales: Los parámetros generales en las muestras de agua se analizaron siguiendo las metodologías estandarizadas según APHA (2017) con los siguientes métodos según parámetro: Dureza: 2340 C- Método titulométrico; Sólidos totales: 2540 B- Sólidos Totales secados a 103-105°C; Nitrito: 4500-NO₂⁻ B. Método colorimétrico; Sulfato: 4500-SO₄²⁻ E- Método turbidimétrico y Sulfuro: 4500-S²⁻ F- Método iodométrico; Fluoruros: 4500-F⁻ D- Método SM M - Espectrofotometría UV Visible (APHA, 2017).

Sedimentos

Parámetros generales

Granulometría: El estudio del tamaño de partícula de las muestras de sedimentos fue realizado con la técnica Láser por Dispersión Húmeda con equipo Malvern Hydro 2000G. Los resultados se expresaron en porcentajes de arena, limo y arcilla y las muestras se clasificaron según triángulo textural de Sheppard. El resto de los parámetros generales fueron analizados a partir del tratamiento previo de la matriz de acuerdo con:

Materia orgánica: El contenido de materia orgánica en el sedimento se determinó por calcinación (pérdida por ignición, LOI) en un horno de mufla a 550 °C (APHA 2017; Heiri et al., 2001). El carbono orgánico total (COT) se calculó según los lineamientos establecidos por SAMLA (2004).

Nutrientes: El contenido de fósforo total se midió mediante un método colorimétrico con previa ignición de la muestra (Andersen, 1976). Los compuestos nitrogenados se midieron en un extracto soluble proveniente de un elutriado (Pica Granados & Trujillo Dominguez, 2004) mediante los siguientes métodos colorimétricos (APHA 2017): nitrógeno total (4500- N-C); amonio (4500- NH₃-F); nitrito (4500- NO₂- -B) y nitrato (4500- NO₃- -E).

Cianuro: El contenido de cianuro se midió siguiendo el método de titulación de CN- 4500-D (APHA, 2017) luego de la destilación de la muestra realizada mediante el método de extracción 9013-A (EPA SW-846, 1992).

Sustancias sensibles al azul de metileno (SAAM): El contenido de SAAM se midió en un extracto soluble proveniente de un elutriado (Pica Granados & Trujillo Dominguez, 2004) mediante el método de surfactantes aniónicos - 5540 C (APHA, 2017) a partir de extracciones sucesivas desde medio acuoso ácido con exceso de azul de metileno a una fase orgánica de cloroformo, seguida de la lectura del color azul de dicha fase orgánica mediante espectrofotometría UV-VIS.

Fenoles totales: El contenido de fenoles totales se midió siguiendo el método colorimétrico de la 4-aminoantipirina, con destilación previa de la muestra (método 9067-EPA SW-846).

Equipamiento

Todos los análisis fueron realizados con el siguiente equipamiento:

Equipamiento analítico empleado para el análisis de plaguicidas de uso actual: Los extractos fueron filtrados por membranas de 0,22 µm e inyectados en un cromatógrafo líquido acoplado a un espectrómetro de masas tándem, consistente en un sistema separativo HPLC modelo Alliance 2695 acoplado a un espectrómetro de masas de cuadrupolos en tándem Quattro Premier XE (ambos marca Waters®) con fuente de ionización de electrospray en modo positivo y negativo, según condiciones de ionización de cada analito, y con argón como gas de colisión. Se utilizó para la separación una columna CSH C18 (75 mm x 4,6 mm ID, marca Waters®) con gradiente metanol/agua. Para cada caso se optimizó el sistema de detección sobre estándares en modo de Monitorización de Reacciones Múltiples (Multiple Reaction Monitoring, MRM) para establecer una transición de cuantificación y transiciones de confirmación de identidad de cada molécula analizada conforme a lineamientos de aseguramiento de la calidad para análisis de plaguicidas descritos en la normativa SANTE/11312/2021 de la Comunidad Europea.

Equipamiento analítico empleado para el análisis de Compuestos Orgánicos Persistentes: Los extractos fueron analizados en un cromatógrafo gaseoso Agilent modelo 6890N, equipado con un detector split/splitless a 250 °C y una columna Zebron ZB 5(30 m x 0,32 mm ID, marca Phenomenex®), usando como carrier hidrógeno a 1 mL/min. La cromatografía se realizó con rampa de temperatura de 35 a 250 °C y se usó un detector de microcaptura electrónica (µECD) para los compuestos clorados y bromados a 250°C. Para el caso de PCBs se aplicaron los criterios del método USEPA M1668C para el análisis y la evaluación de perfiles de arocloros fue realizada conforme a lo recomendado por USEPA según Frame et al. (1996).

Resultados obtenidos en biota: contenido de plaguicidas

Tabla 6. Concentraciones de plaguicidas detectados en tejido muscular en peces del Río Pilcomayo.

Plaguicida	Límites		Muestras de Músculo. Concentraciones en µg/kg de tejido									
	LOD	LOC	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	2410
Atrazina (Atz)	0,002	0,008	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	5,497	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Azoxistrobina	0,002	0,008	0,389	D_NC	D_NC	D_NC	D_NC	D_NC	0,404	1,682	0,058	0,071
Carbendazim	0,0005	0,001	0,063	0,027	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Carbofurano	0,003	0,01	0,01	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Cipermetrina	0,02	0,05	1,59	D_NC	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,76	< LOD
Clorpirifós etil	0,02	0,08	0,49	0,14	0,18	< LOD	0,26	D_NC	0,32	0,13	0,28	0,13
Difenoconazol	0,005	0,02	0,06	0,02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD		< LOD	0,12	< LOD
Espinosad A	0,005	0,01	0,02	0,01	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,32	< LOD	0,55	< LOD
Espinosad D	0,0005	0,002	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,208	< LOD	0,790	< LOD
Fipronil	0,005	0,02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,51	< LOD	< LOD	< LOD
Imidacloprid	0,003	0,01	< LOD	< LOD	3,01	2,97	2,45	1,88	2,17	3,20	1,89	2,30
Metolacoloro	0,002	0,008	0,049	0,256	0,224	0,216	0,248	0,256	0,196	0,170	0,264	0,227
Permetrina	0,005	0,02	< LOD	0,32	0,22	0,20	D_NC	< LOD	D_NC	< LOD	0,21	< LOD
Piperonil Butóxido	0,0003	0,0008	0,4269	0,2404	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Piraclostrobina	0,0003	0,001	< LOD	< LOD	0,034	0,043	< LOD	< LOD	0,050	0,055	< LOD	< LOD
Tebuconazol	0,003	0,008	3,224	0,029	0,094	3,378	0,193	0,063	0,080	0,057	0,092	0,088

LOD: Límite de detección. LOC: Límite de cuantificación. D-NC: Detectable - No cuantificado

Tabla 7. Concentraciones de plaguicidas detectados en tejido hepático en peces del Río Pilcomayo.

Plaguicida	Límites		Muestras de hígado. Concentraciones en µg/kg de tejido						
	LOD	LOC	H3	H4	H5	H6	H7	H9	H10
2,4-D	0,05	0,1	13,3	8,3	5,8	1,5	< LOD	26,0	33,5
Acetamiprid	0,0003	0,001	< LOD	< LOD	0,831	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Atrazina (Atz)	0,002	0,008	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	20,367	< LOD
Cipermetrina	0,02	0,05	< LOD	17,21	1,36	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Fipronil	0,005	0,02	0,53	< LOD	< LOD	< LOD	2,41	< LOD	< LOD
Imazetapir	0,01	0,05	D_NC	< LOD	D_NC	< LOD	D_NC	< LOD	< LOD
Imidacloprid	0,003	0,01	0,99	1,10	1,43	0,55	0,51	3,64	15,69
Metolacoloro	0,002	0,008	1,456	1,001	1,471	0,582	0,379	16,243	1,405
Spinosad A	0,005	0,002	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0,19	< LOD
Sulfluramida	0,002	0,008	12,749	7,819	16,701	1,318	1,951	9,360	5,106
TCP	0,02	0,05	< LOD	< LOD	1,07	< LOD	< LOD	0,78	< LOD
Tebuconazol	0,003	0,008	0,132	< LOD	0,097	< LOD	0,075	< LOD	0,252

LOD: Límite de detección. LOC: Límite de cuantificación. D-NC: Detectable - No cuantificado



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Año de la Grandeza Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: Informe Ejecutivo Monitoreo Plaguicidas en la cuenca del rio Pilcomayo

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 11 pagina/s.