

Proyecto DeLP: “Plan de intervención para la planificación y el desarrollo local en los procesos de prevención/manejo/solución de los riesgos geológicos y ambientales y el uso de los recursos rurales

SEMINARIO: RIESGOS HIDROGEOLÓGICOS EN LA REGIÓN CAPITAL

Monitoreo de calidad de agua.  
Enfermedades de origen hídrico

Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada:  
Análisis de riesgos, estrategias de intervención.  
Hacia la construcción de un observatorio ambiental

Facultad de Ciencias Exactas

Coordinadores: Carina D. Apartin, Darío Andrinolo

Integrantes: Lucila Elordi, María Sol Martorell, Leonardo Cano,  
Karina Balbi, Valeria Taborda, Melina Crettaz-Minaglia,  
Alicia E. Ronco

Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA)  
Programa Ambiental de Extensión Universitaria (PAEU)

## Dentro de los Objetivos Particulares planteados:

- ✓ Instalar un observatorio ambiental basado en una red de estaciones de monitoreo meteorológicas y de **variables fisicoquímicas** de las principales cuencas
- ✓ generar un área de recopilación de información científica, **datos** climáticos, **ambientales** y sociales que integre la información y sea capaz de trasladarla a la comunidad.



## Water quality of the main tributaries of the Paraná Basin: glyphosate and AMPA in surface water and bottom sediments

A. E. Ronco · D. J. G. Marino · M. Abelando · P. Almada · C. D. Apartin

Received: 12 May 2015 / Accepted: 30 June 2016  
© Springer International Publishing Switzerland 2016

**Abstract** The Paraná River, the sixth largest in the world, is the receptor of pollution loads from tributaries traversing urban and industrialized areas plus agricultural expanses, particularly so in the river's middle and lower reaches along the Argentine sector. In the present study, we analyzed and discussed the main water quality parameters, sediment compositions, and content of the herbicide glyphosate plus its metabolite aminomethylphosphonic acid (AMPA) in water and sediments. Samples were obtained from distal positions in the principal tributaries of the Paraná and the main watercourse during surveys conducted in 2011 and 2012 to monitor the basin. Only 15 % of the water samples contained detectable concentrations of glyphosate at an average concentration of 0.60 µg/L, while no detectable levels of AMPA were observed.

A. E. Ronco, D. J. G. Marino and C. D. Apartin contributed equally to this work.

A. E. Ronco (✉) · D. J. G. Marino · C. D. Apartin (✉)  
Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina  
e-mail: cima@quimica.unlp.edu.ar  
e-mail: apartin@quimica.unlp.edu.ar

A. E. Ronco · D. J. G. Marino  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina

M. Abelando · P. Almada  
Prefectura Naval Argentina, Dirección de Protección Ambiental, Av. E. Madero, 235 Buenos Aires, Argentina

Published online: 09 July 2016



Contents lists available at ScienceDirect

Ecotoxicology and Environmental Safety

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecoenv](http://www.elsevier.com/locate/ecoenv)



## Ecotoxicological assessment of bottom sediments Paraná basin, Argentina



Orfeo <sup>a,b</sup>, Mariana Abelando <sup>c</sup>, Carina D. Apartin <sup>a</sup>, Alicia E. Ronco <sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup> *Íones del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina*  
<sup>b</sup> *Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina*  
<sup>c</sup> *Argentina, Dirección de Protección Ambiental, Av. E. Madero 235, Buenos Aires, Argentina*

### INFO

113  
form

er 2013  
September 2013

position

### ABSTRACT

Paraná River, the six largest in the world, is receptor of pollution loads from tributaries traversing urban and industrialized areas, and extensive agriculture, particularly in its middle and low stretch along the Argentinean sector, where most of the productive activities of the country develop. Within the frame of monitoring surveys, the quality of bottom sediments from distal positions of twenty tributaries and three of the main course was evaluated. The assessment covered testing lethal and sublethal effects with the *Hyalella curvispina* based toxicity test, a benthic macrofauna survey and physicochemical variables of sediment matrix composition. A multivariate statistical analysis approach permitted integrating the obtained data from the different survey lines of evidence, explaining potential causes of the measured biological effects. The main perturbations detected were associated to tributaries in the middle sector of the basin, where anoxic conditions with high sulfide contents prevail mostly related to organic matter inputs of diverse combined activities, where sediments induce high lethality, and a consequent strong reduction of the benthic community population and diversity. The integrated survey approach proved being a robust tool in the assessment of causative–adverse effects relationships.

© 2013 Elsevier Inc. All rights reserved.

The herbicide and metabolite were primarily present in sediments of the middle and lower stretch's tributaries, there occurring at a respective average of 37 and 17 % in samples. The mean detectable concentrations measured were 742 and 521 µg/kg at mean, maximum, and minimum glyphosate/AMPA ratios of 2.76, 7.80, and 0.06, respectively. The detection of both compounds was correlated with the presence of sulfides and copper in the sediment matrix.

**Keywords** Paraná Basin · Water quality parameters · Bottom sediments · Glyphosate · AMPA / Aminomethylphosphonic acid

### Introduction

The del Plata Basin—the second largest in South America and comprising Argentina, Uruguay, Brazil, Bolivia, and Paraguay—contains as its principal rivers the Paraguay (2459 km long), the Paraná (4352 km long), and the Uruguay (1600 km long), with the last two flowing into the widest estuary of the world, the Río de la Plata (256 km in width). The Paraná is the sixth largest river in the world, with a basin of 1,500,000 km<sup>2</sup>, a mean annual discharge of 17,000 m<sup>3</sup>/s, and a suspended load of 118.7 million tons per year (Orfeo and Stevaux 2002). The basin traverses a variety of geological features, including the Andes Mountains, the Chaco-Pampean Plains, the Eastern Plains, the Jurassic-Cretaceous Area, and the Brazilian Shield (Iriondo 1988). The bottom

Basin is the second largest in South America and tina, Uruguay, Brazil, Bolivia and Paraguay, with asins, corresponding to the Paraná (2600,000 km<sup>2</sup>), 000 km<sup>2</sup>) and Uruguay Rivers (365,000 km<sup>2</sup>). The reaching the Atlantic Ocean is 23,000 m<sup>3</sup>/s (Berbery ). The Paraná River is the sixth largest river of the nual discharge of 17,000 m<sup>3</sup>/s and suspended load 1 tons/yr (Orfeo and Stevaux, 2002). The basin ty of geological units, like the Andes Mountains, an Plains, the Eastern Plains, the Jurassic-Cretac-the Brazilian Shield (Iriondo, 1988). These well ologic and climatic environments are controlling dimentology, clay mineralogy and matrix composi- (Bertolino and Depetris, 1992). The grain size of minated by silt and clay sizes (Iriondo, 2004; , 2008; Orfeo, 1999), with vast amounts of colloids tes circulating in the basin (Konta, 1985). Most of the

Argentinean productive activities and population settlements are associated to this basin. Previous monitoring campaigns have shown multiple sources of pollution along the basin. The middle and low Paraná receive heavily polluted inputs from tributaries traversing across urban and industrialized areas, added of extensive agriculture (Marino and Ronco, 2005; Peluso et al., 2013; Ronco et al., 2008, 2011; SAyDS- PNA- UNLP, 2007). Although transport of polluted mud favor mixing and recycling of particles it was possible to identify anoxic water and sediments with high sulfide and organic matter contents, changes in the composition of major matrix components and heavy metals (Ronco et al., 2011).

The dynamics of fine bottom sediments play an important role in environmental studies as they act as transporting agents and sinks of pollutants (Burton and Landrum, 2003; Camilión et al., 2003; Horowitz, 1985; Lee et al., 2000; Ronco et al., 2001). The capacity of adaptation of benthic organisms in relation to changes of environmental parameters and available food determines their distribution, growth and reproduction. Distribution and abundance are related to factors such as organic matter presence and content, substrate type and occurrence of contaminants (Wetzel and Likens, 1991). Since the bottom sediment provides nutrients and habitat to a large variety of benthic organisms, the assessment of sediment quality becomes relevant for the protection of aquatic life (Paixão et al., 2011).

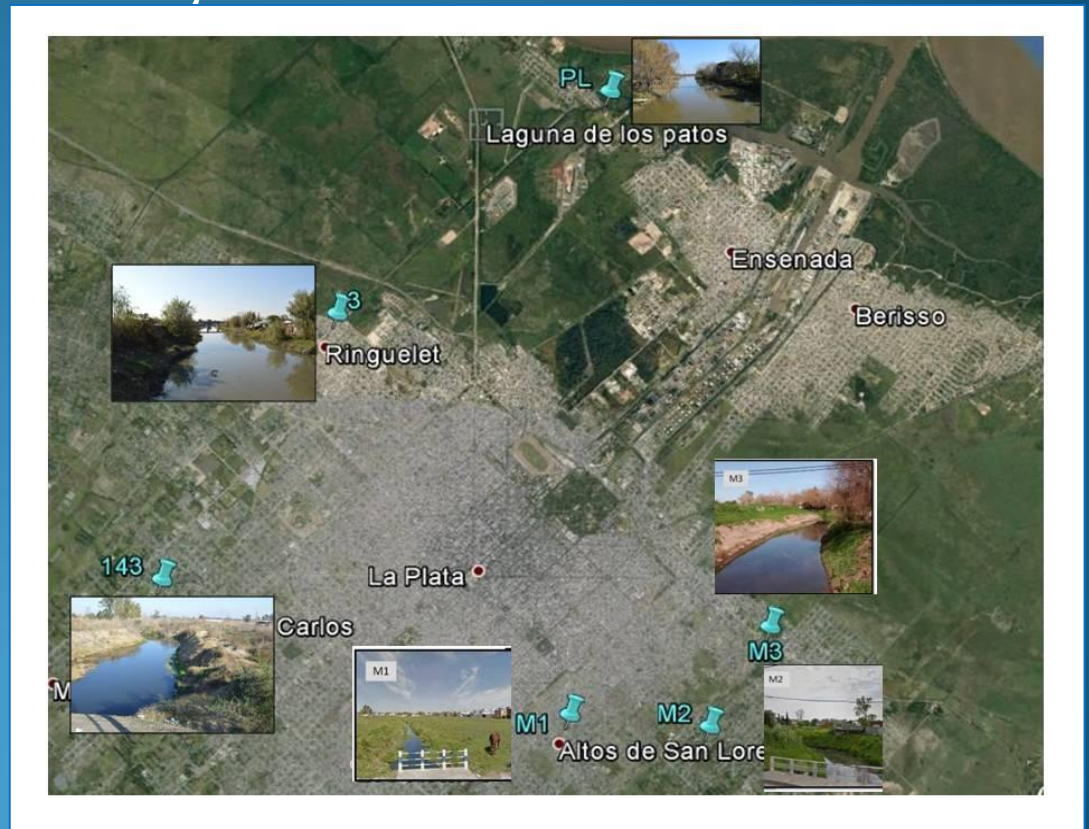
author at: Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Calle 47 y 115 La Aires, Argentina.  
ima@quimica.unlp.edu.ar (A.E. Ronco).

nt matter © 2013 Elsevier Inc. All rights reserved.  
1016/j.ecoenv.2013.09.001



# Relevamiento de datos ambientales y Monitoreo de aguas superficiales

## Cuenca Arroyos Maldonado y del Gato



Quincenal a mensual

- **Determinación de parámetros en laboratorio**

- **Determinación de parámetros en campo**



Sólidos Totales

Bacterias

Coliformes

Totales y Fecales

DBO

Nitratos



Fósforo Total





# Arroyo Maldonado, Riesgo de inundación y Calidad del



## Índices de calidad de agua

Calidad del agua	Valor de índice
Excelente	90-100
Buena	70-90
Media	50-70
Mala	25-50
Muy Mala	0-25



## REFERENCIAS

- 0,25 m
- 0,5 m
- 0,75 m
- 1,00 m
- 1,25 m
- 1,50 m
- 1,75 m
- 2,00 m

- Arroyo Maldonado
- Arroyo Del Zoológico
- Arroyo Del Gato



CURRIDOS EL 2 DE ABRIL DE 2013  
BERISSO Y ENSENADA

PUNTO RELEVADO  
CONADO



# Arroyo

Índices de  
calidad de ag

Calidad del agua	Valor de índice
Excelente	90-100
Buena	70-90
Media	50-70
Mala	25-50
Muy Mala	0-25



- ✓ Contaminación microbiológica
- ✓ Sitios con riesgo de inundación
- ✓ Viviendas precarias
- ✓ Descargas clandestinas

# Arroyo Maldonado



## REFERENCIAS

- Arroyo Maldonado sobre calle:
- 0 m - 0,25 m
- 0,25 m - 0,5 m
- 0,5 m - 0,75 m
- 0,75 m - 1,00 m
- 1,00 m - 1,25 m
- 1,25 m - 1,50 m
- 1,50 m - 1,75 m
- 1,75 m - 2,00 m
- 2,00 m
- El Arroyo Maldonado
- Agua Verde
- Cuenca Arroyo Maldonado
- Cuenca Arroyo Del Zoológico
- Cuenca Arroyo Del Gato



HEMEROS OCURRIDAS EL 2 DE ABRIL  
PLATA, BERRISO Y ENSENADA

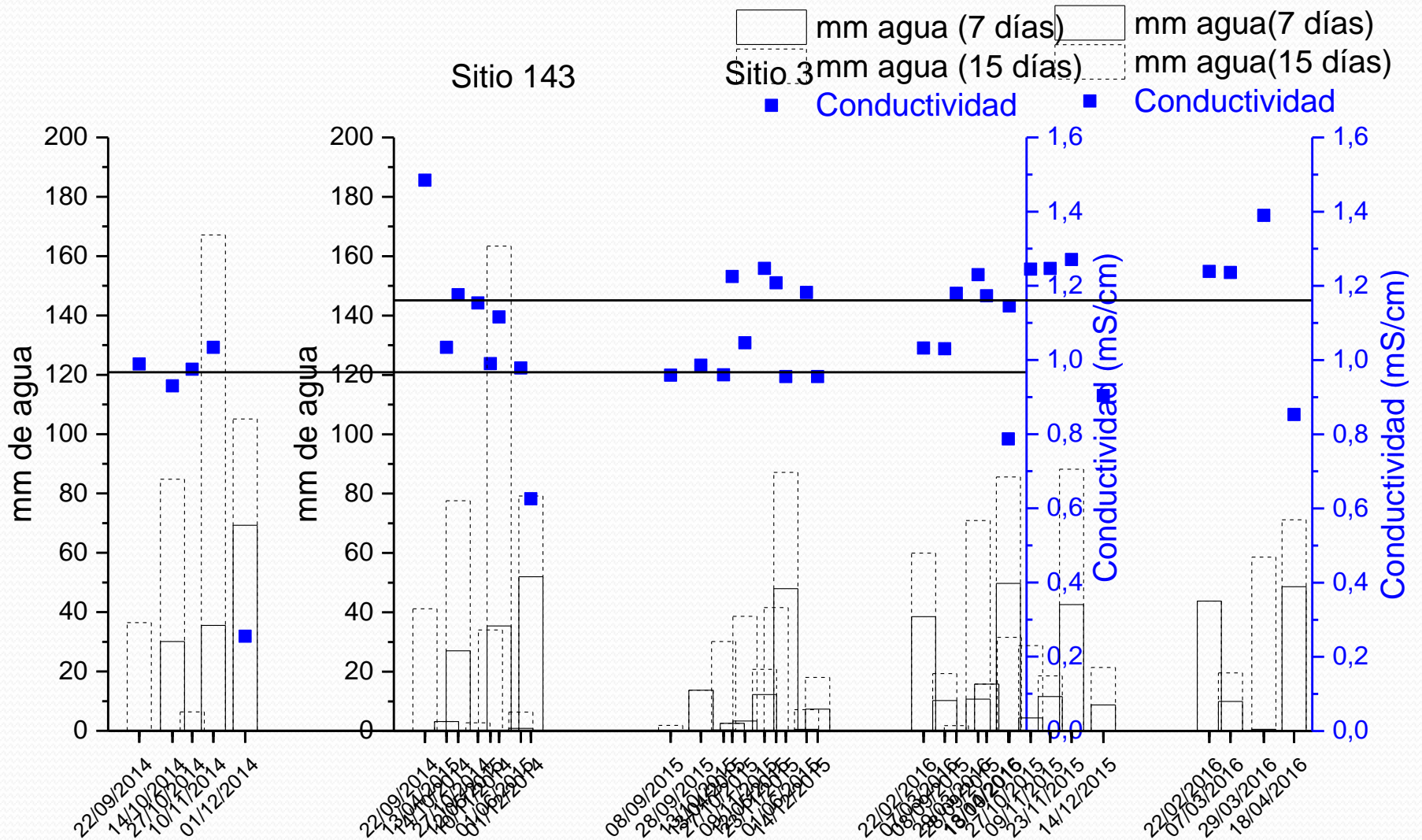
BASE A PUNTOS RELEVADOS  
ARROYO DEL GATO

Escala: 1:40.000      FECHA: 29-5-2013

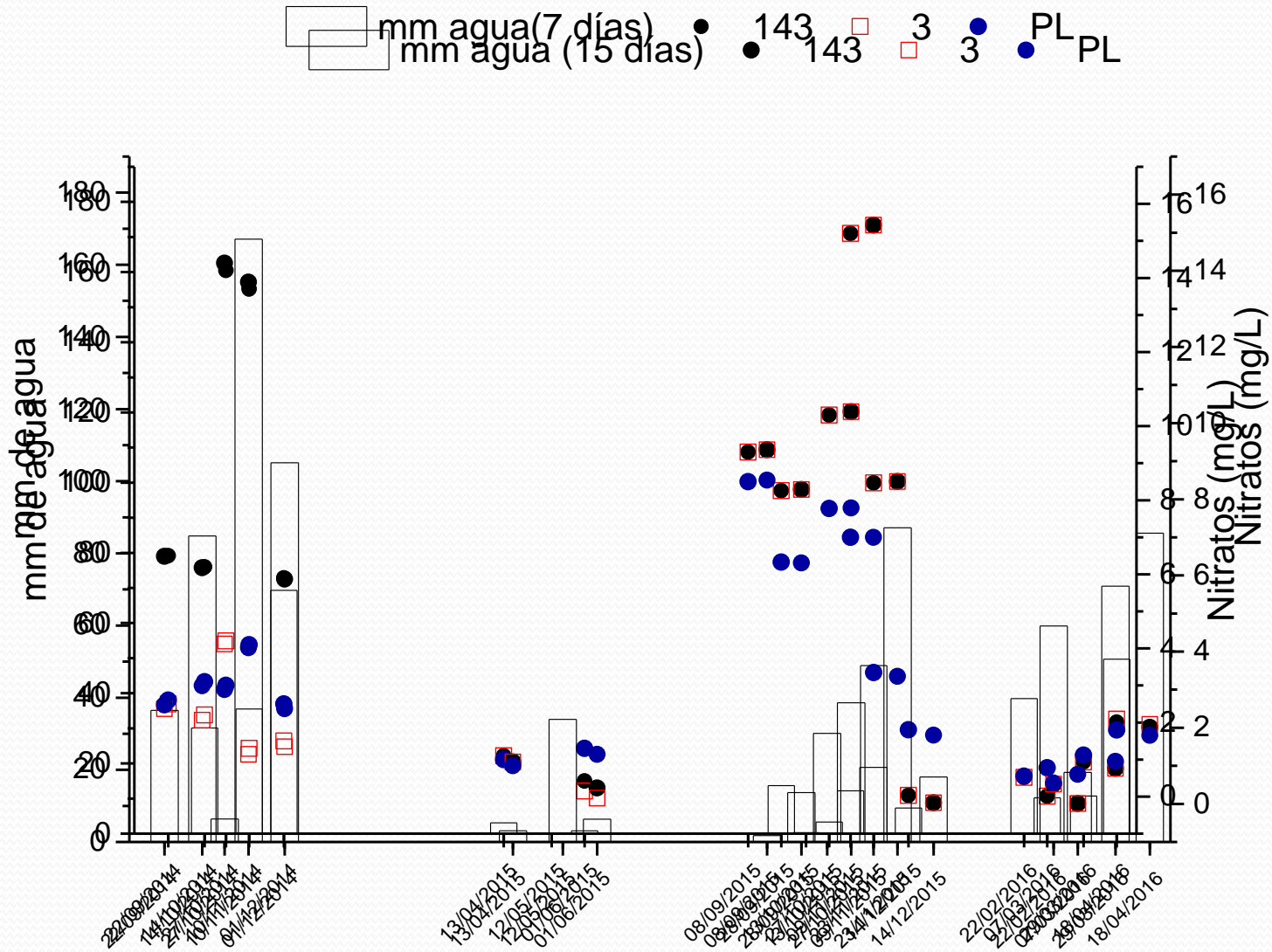


# Estudio de la relación entre la conductividad del agua del A° del Gato en relación a precipitaciones previas al momento de muestreo

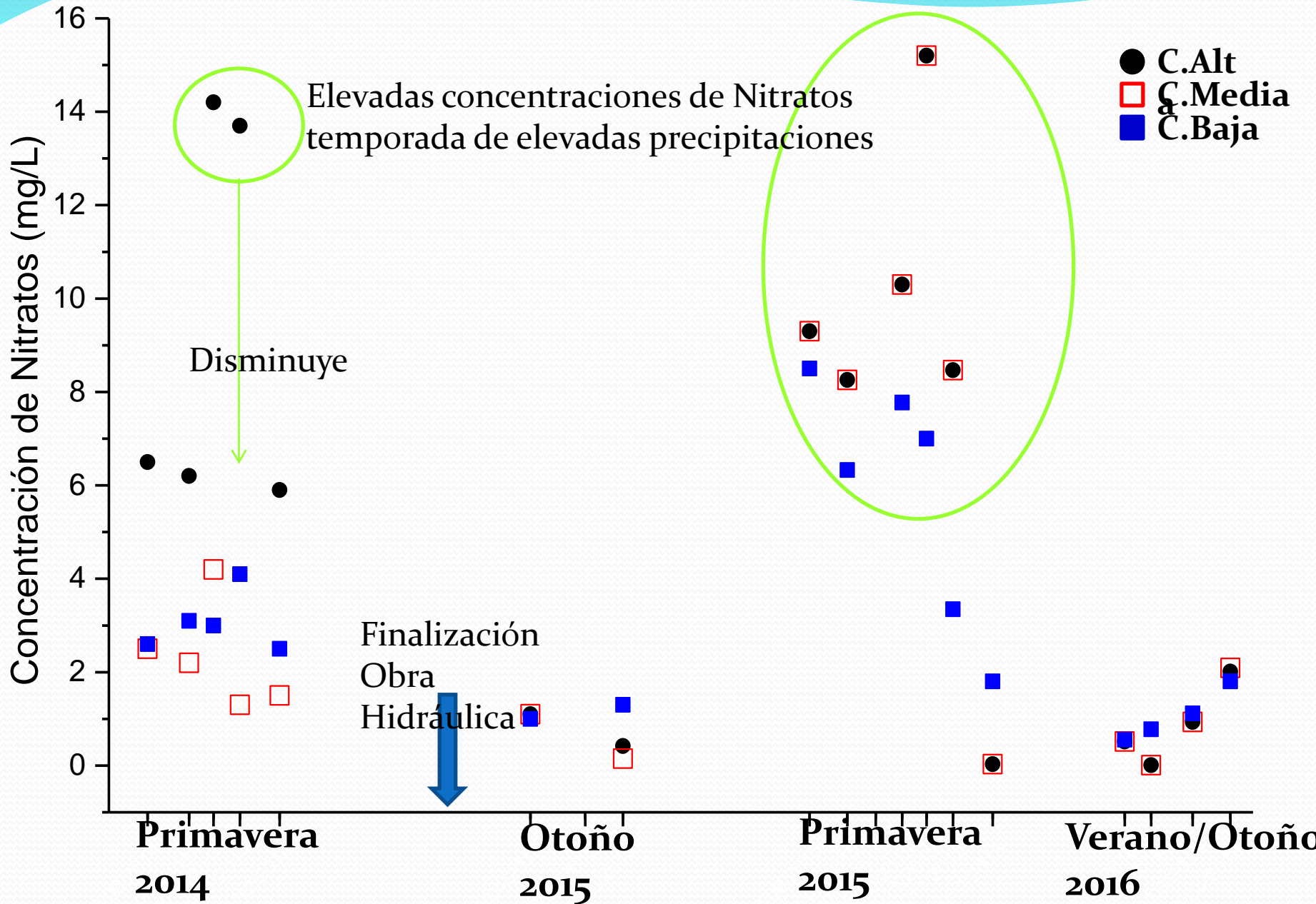
Estación LPO, Estación Agronomía, Estación LAHYS- Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísica



# Estudio de la relación entre la concentración de Nitratos del Aº del Gato en relación a precipitaciones previas al momento de muestreo

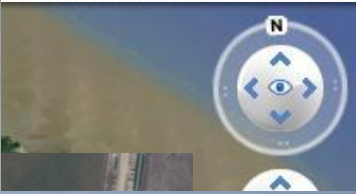
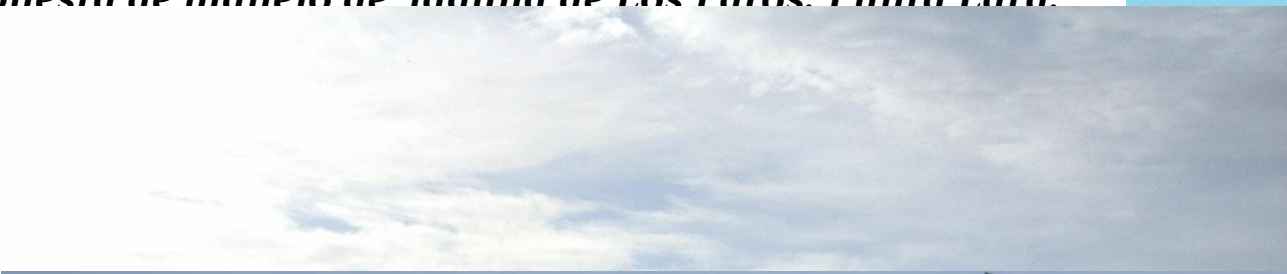


# Arroyo del Gato- Nitratos por escorrentía





*Promuesta de manejo de laguna de Los Patos, Punta Lara.*



chor Romero

# Principales conclusiones

- Es importante conservar los **Humedales Urbanos** ya que éstos brindan importantes servicios ecosistémicos a la población, no solo como sitio de esparcimiento sino también como sitio buffer ante las inundaciones de agua conllevan un cambio en la **calidad** del recurso y crecidas del Río de la Plata y como reservorio de biodiversidad. imprescindible de tener en cuenta a la hora de la toma de decisiones de la realización de este tipo de obras. La preservación de funciones ecosistémicas suelen ser afectados, incidiendo en la calidad de los recursos. Las **consecuencias de la impermeabilización** asociada a canalizaciones en obras civiles han sido evidenciadas en este estudio.

El control de la **ocupación de planicies de inundación** de arroyos y ríos es de vital importancia a ser consideradas en la planificación urbana y el uso del suelo, teniendo en cuenta no sólo la posibilidad de anegamiento, sino el riesgo de contraer **enfermedades de origen hídrico**. Esto se ve incrementado en procesos de Cambio Climático que agrava los episodios de inundación debido a precipitaciones más intensas. El desafío es lograr medidas que mitiguen los efectos adversos para la **población vulnerable** en un marco conceptual holístico de protección de la calidad ambiental.