

Convocatoria
Medio ambiente
2011 – ANII



PROYECTO INTERINSTITUCIONAL “ALGAS”

Difusión de los resultados principales
del proyecto ALGAS



16/10/2014

QUINTA SESIÓN DEL CONSEJO REGIONAL DE RECURSOS
HÍDRICOS
PARA LA CUENCA DEL RÍO URUGUAY
16 de octubre de 2014, Sala Lavalleja, ciudad de Durazno

Presentado por: Dra. Diana Míguez,
Gerente de Proyecto, LATU (con
participación en contenido de Dra. Carla
Kruk, Fac. de Ciencias y Dra. Claudia
Piccini, IIBCE)



RESUMEN EJECUTIVO

PROYECTO “ALGAS”

“Herramientas para la detección, monitoreo y predicción de floraciones de algas y cianobacterias nocivas en cursos de agua del Uruguay”

- ⟨ Proyecto interinstitucional
- ⟨ Resolución de Directorio LATU N° 5/2012 de 19/4/2012
- ⟨ Por conjunción de 2 proyectos complementarios seleccionados para el Programa de Medio Ambiente LATU, convocatoria ANII 2011
- ⟨ De setiembre 2012- setiembre 2014

30-09-2014

Expositor: Dra. Diana Míguez

Especialista Senior, Gerencia I+D+i

Gerente de Proyecto

Responsable científica por LATU





EQUIPO DE TRABAJO

Responsables científicas:

Dra. Carla Kruk (Facultad de Ciencias y CURE)

Dra. Claudia Piccini (Instituto de Investigaciones Clemente Estable)

Dra. Diana Míguez (gerente de proyecto LATU)

Investigadores:

Angel Segura, Danilo Calliari, Sylvia Bonilla, Luis Aubriot, Lucía Nogueira, Carmela Carballo, Gabriela Martínez de la Escalera, Paula Vico, Ignacio Alcántara, Graciela Ferrari, Macarena Simoens, Karen Keel y Jacqueline Cea

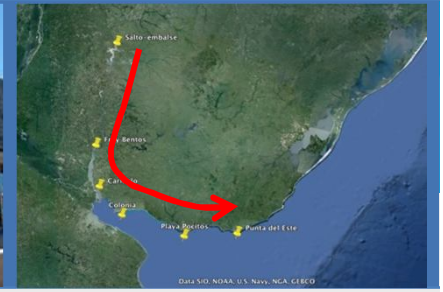


CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Aspectos económicos

Monto asignado (fondos LATU): **US\$ 175.158**

- ⟨ Inversiones e insumos:
- ⟨ Equipos (campana de flujo laminar-Facultad de Ciencias, termociclador-IIBCE, columnas cromatográficas-LATU) e insumos (reactivos, estándares y secuenciación de genes en Instituto Pasteur) US\$ 28000
- ⟨ Logística y transporte comoción: US\$ 8000
- ⟨ Retribuciones investigadores: US\$ 115000
- ⟨ Análisis LATU: US\$ 24000 (nutrientes, taxonomía, microcistinas)

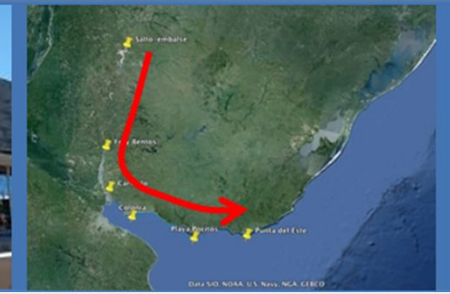


Modalidad de gestión

- ⟨ Reuniones de coordinación (8), plenarias (6) y *ad hoc* (>20)

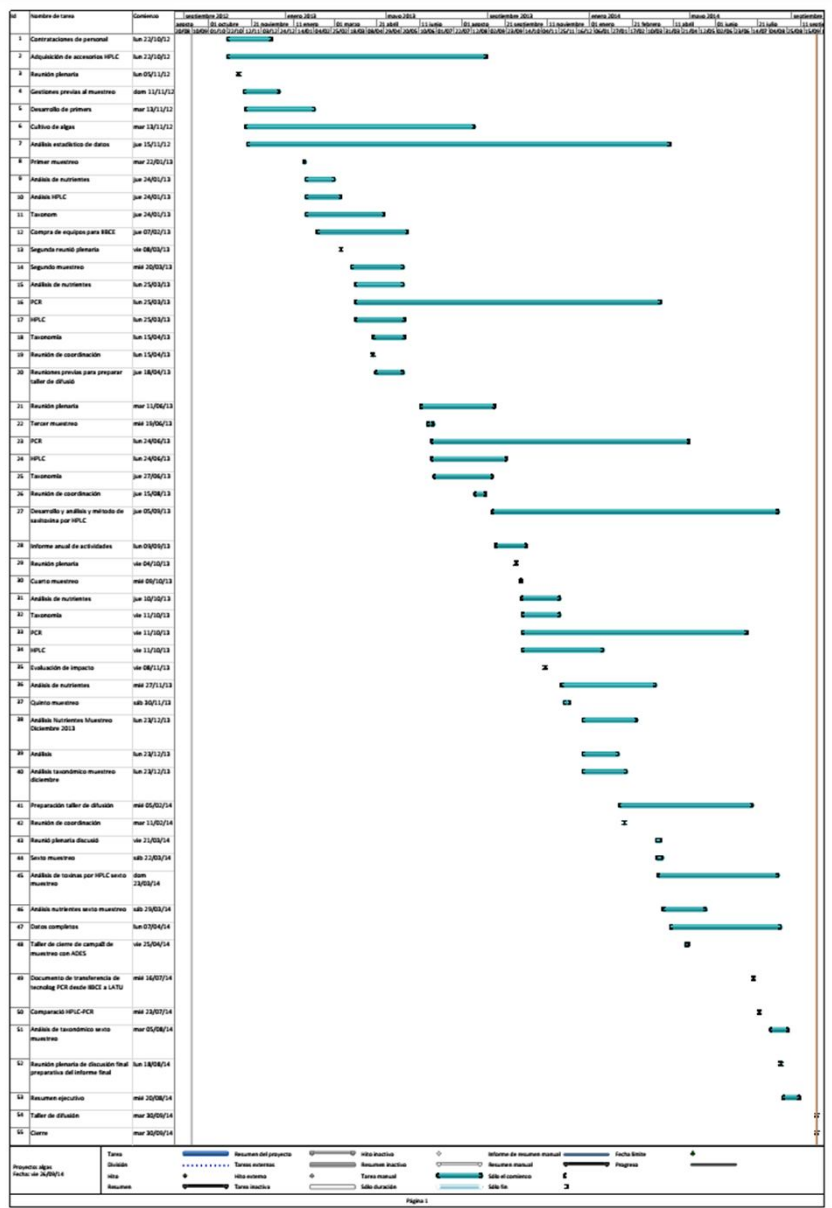
Modalidad de ejecución

- ⟨ Distancia abarcada >800 km
- ⟨ 6 campañas de muestreo
- ⟨ 6 sitios de muestreo aguas costeras y profundas: Salto, Fray Bentos, Carmelo, Colonia, Montevideo, Punta del Este

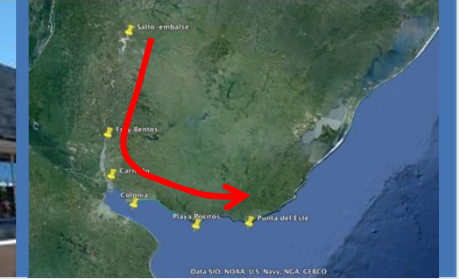


CRONOGRAMA

ACTIVIDADES PRINCIPALES

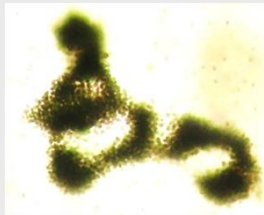


- ⟨ Compra de equipos
- ⟨ Reuniones y comunicaciones
- ⟨ Contratación del equipo de investigadores
- ⟨ Gestión de insumos
- ⟨ Gestión contable, financiera, administrativa
- ⟨ Desarrollo de métodos nuevos
- ⟨ Campañas de muestreo
- ⟨ Análisis estadístico de datos
- ⟨ Discusión de resultados (comparación HPLC-PCR, monitoreo, nutrientes)
- ⟨ Transferencia de tecnología
- ⟨ Consultoría sobre resultados
- ⟨ Control de calidad
- ⟨ Divulgación y educación ambiental
- ⟨ Actividades académicas
- ⟨ Taller
- ⟨ Informes de avance anual, resumen ejecutivo y final



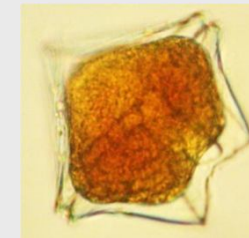
INTRODUCCIÓN

Algunas de las causas y consecuencias de las Floraciones algales nocivas (FAN)

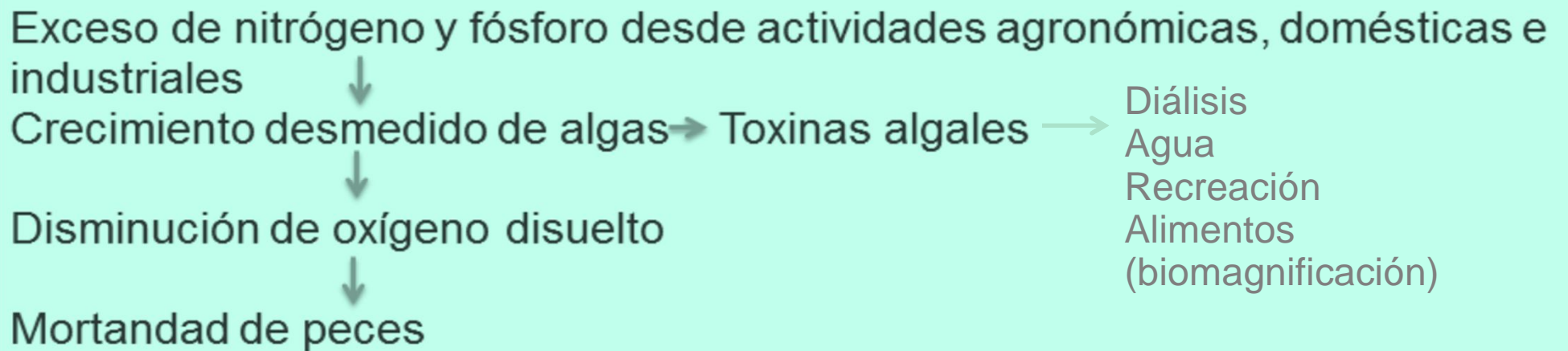


Fotos: Lucía Nogueira

Cianobacterias



Algas unicelulares dinoflageladas

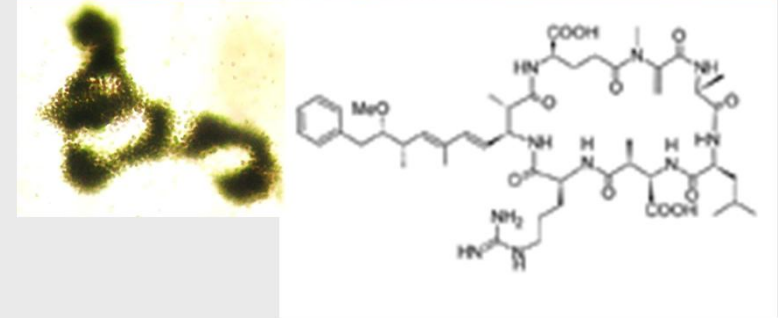




Microcistinas

Según OMS

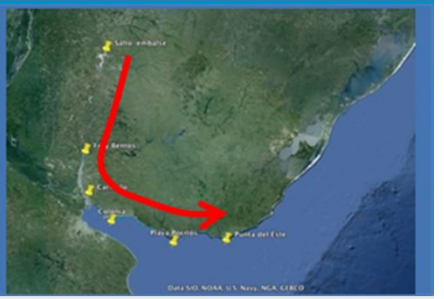
- De >80 microcistinas conocidas, microcistina-LR la más tóxica (cianobacterias *Microcystis*, *Planktothrix* y *Anabaena*)



Posibles efectos nocivos en:

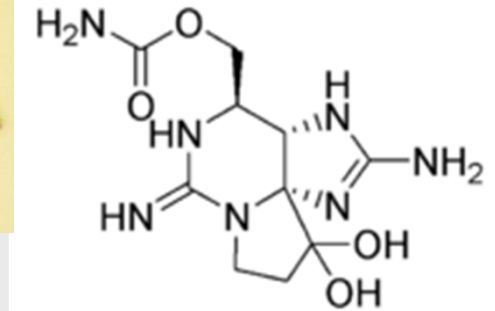
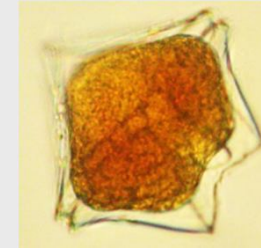
- Hígado
- Sistema nervioso
- Piel
- Toxicidad para ganado, peces y fauna silvestre

<http://www2.epa.gov/nutrient-policy-data/cyanobacteriacyanotoxins>
http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/cyanobacteria/en/



Saxitoxinas

- < Toxinas paralizantes de mariscos (PSP)
- < Efectos en el sistema nervioso
- < Mareas rojas en sistemas marinos (*Alexandrium spp.* y otras algas unicelulares dinoflageladas y algunas cianobacterias) (Berry 2013)

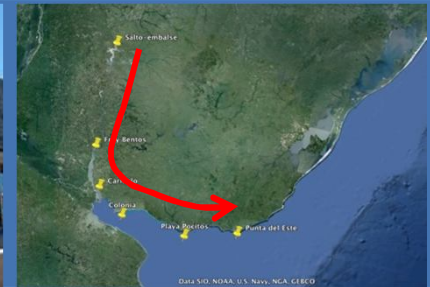


Wikipedia

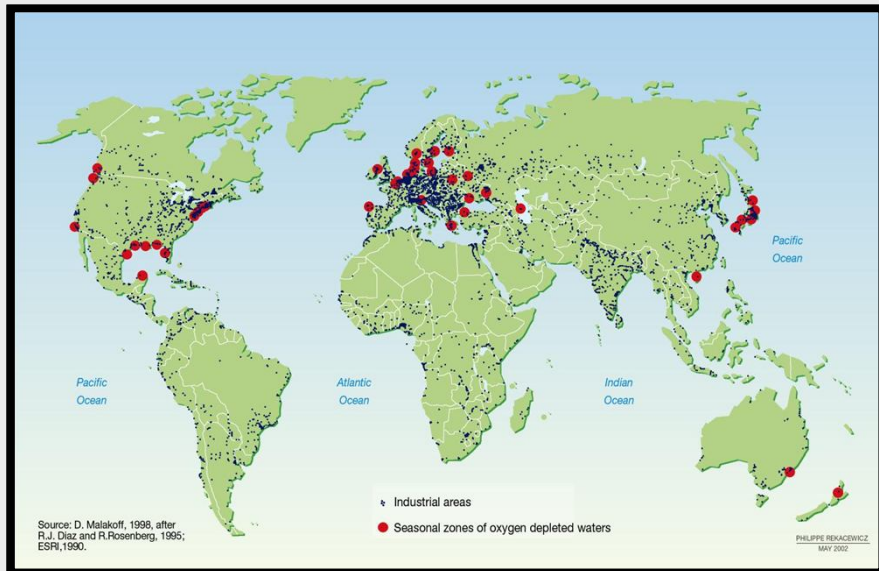
Incluyen: saxitoxina (STX), neosaxitoxina (NSTX), goniautoxinas (GTX) y decarbamoil saxitoxin (dcSTX)



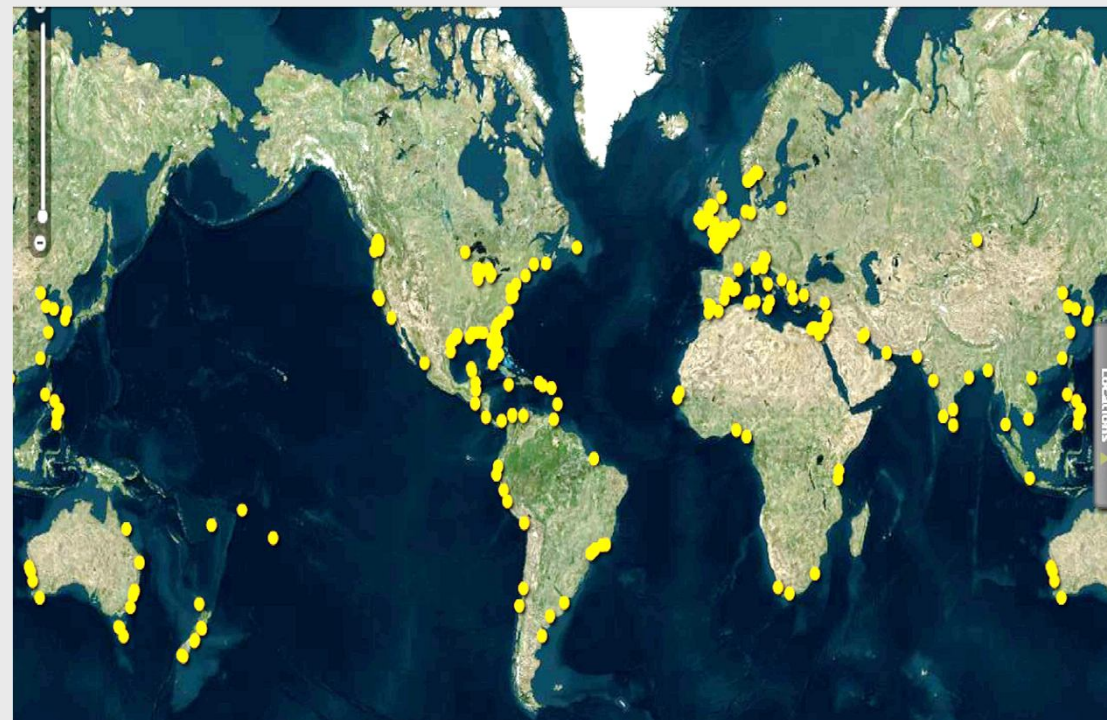
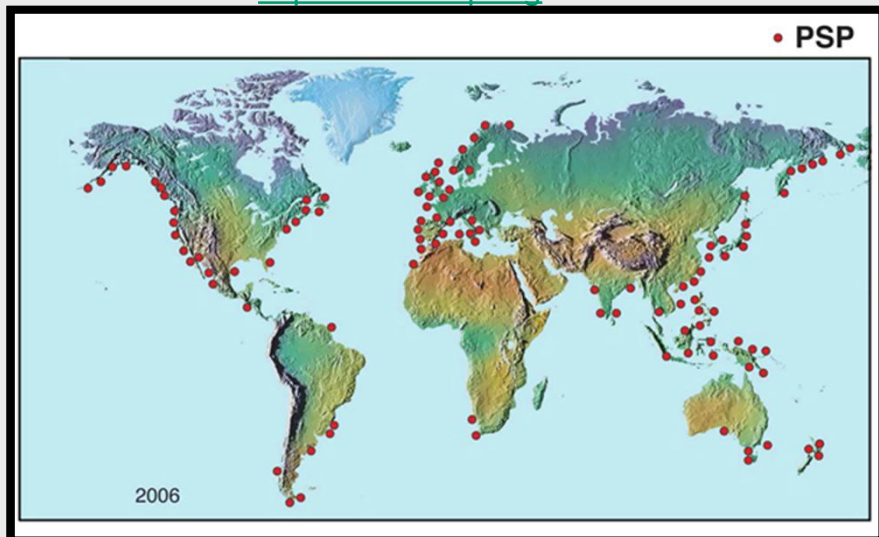
Marea roja. Foto: Myriam Godfrey
World Ocean Observatory



Situación mundial



<http://www.unep.org>



<http://www.wri.org/media/maps/eutrophication/fullscreen.html>

<http://www.whoi.edu/redtide/regions/world-distribution>

US National Office for Harmful Algal Blooms, Woods Hole Oceanographic Institution



Situación en Uruguay

Cursos de agua Clasificados como eutróficos

En conjunto (151)	70%
Embalses (15)	60%
Lagos artificiales (19)	70%
Lagos naturales (48)	54%
Lagos naturales modificados (5)	100%
Lagunas costeras (15)	53%
Ríos (49)	94%

Kruk et al. 2013, Vida Silvestre

Ejemplo de antecedentes



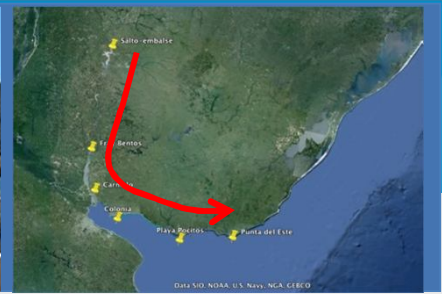
Observación costera de mancha verde durante el período estival 2006
Saizar et al. 2012 y descripción en tesis D. Míguez, Río Uruguay, Departamento de Río Negro



Enfoque de investigación

- ◀ **SINERGIA**- Sinergia institucional, potenciando resultados y actividades académicas conjuntas
- ◀ **PREDICCIÓN**- Métodos biomoleculares que detectan los genes de las toxinas aun antes de su potencial expresión y abarcan otras posibles (no solo microcistina-LR)
- ◀ **SIMPLIFICACIÓN**- Enfoque que reduce la complejidad sin perder la información sobre los principales mecanismos biológicos y ecológicos (grupos morfofuncionales GMF)
- ◀ **INNOVACIÓN**- Nuevas herramientas para gestión de riesgos preventivo y predictivo: sistema de alerta, y monitoreo en cursos de agua binacionales, transfronterizos en escala temporal/espacial sin precedentes

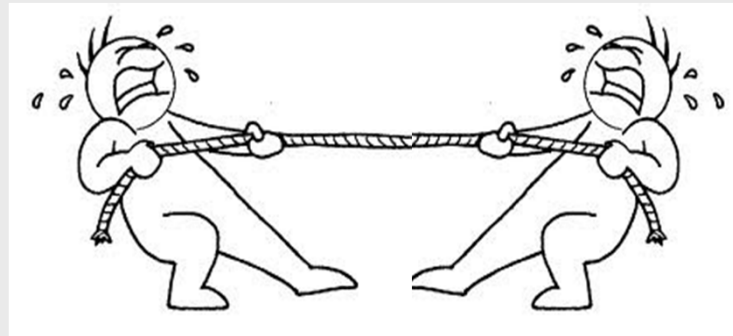




La alta complejidad involucrada (especies, respuestas, factores) ha llevado a los científicos a plantear que es imposible predecir esta comunidad (“*Fundamental Unpredictability*”)
(Huisman & Weissing, 2001)

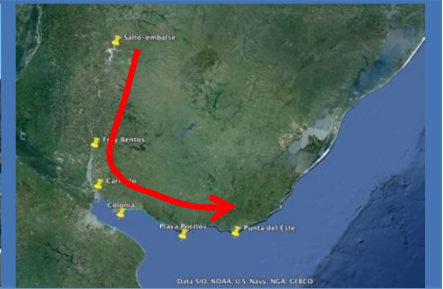
Estrategia para reducir las dimensiones del problema + mantener información sobre procesos claves

Especies

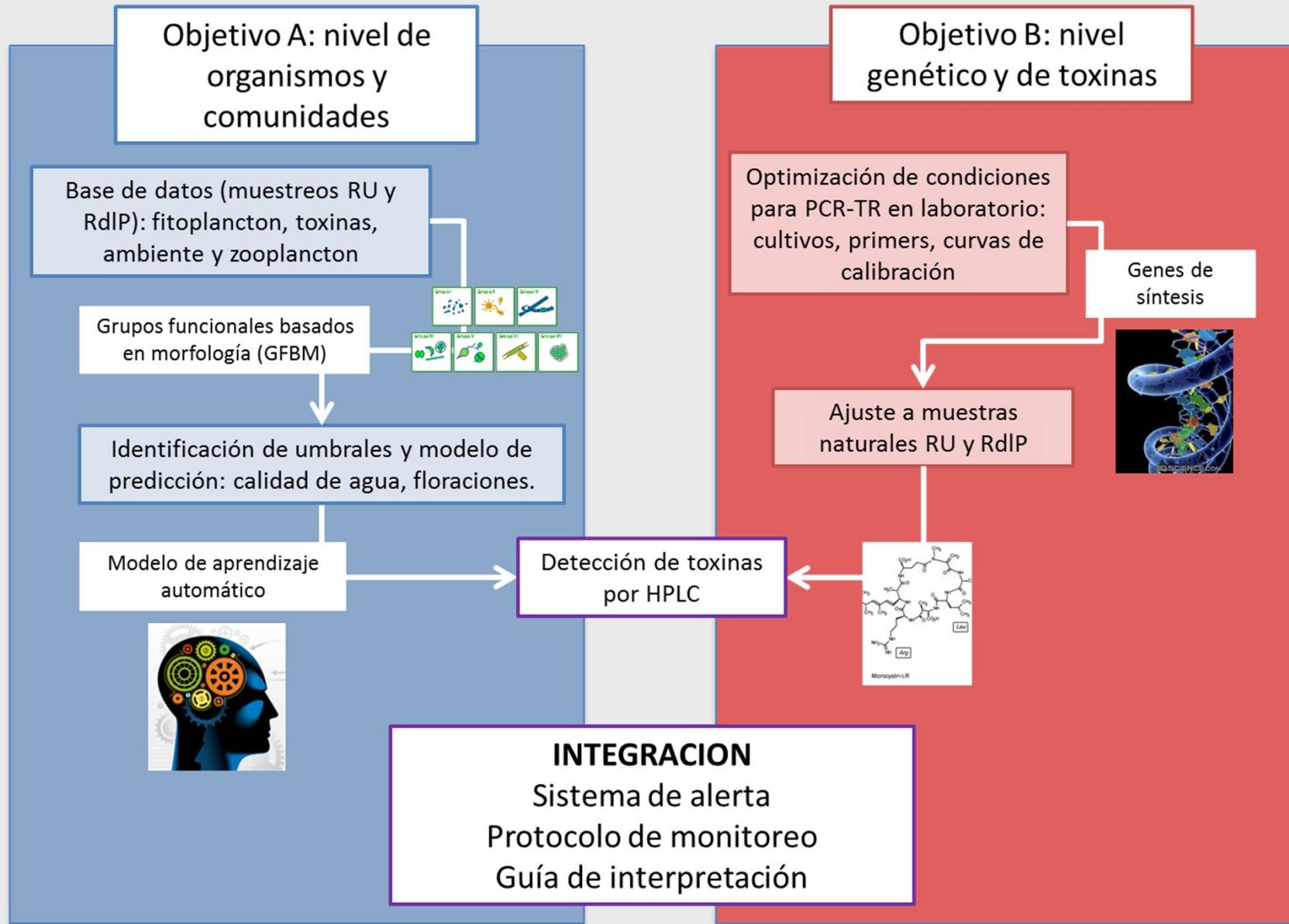


Estimadores globales





OBJETIVOS





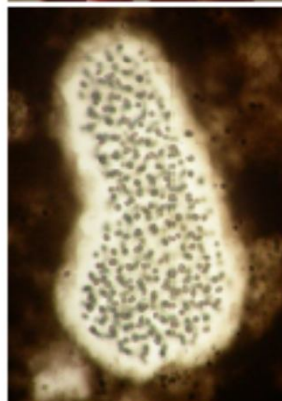
ESTRATEGIA



Muestras



Análisis *in situ*



Análisis de laboratorio



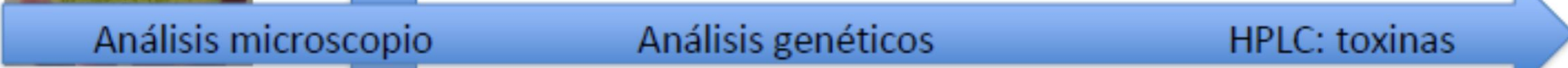


Muestras



Análisis *in situ*

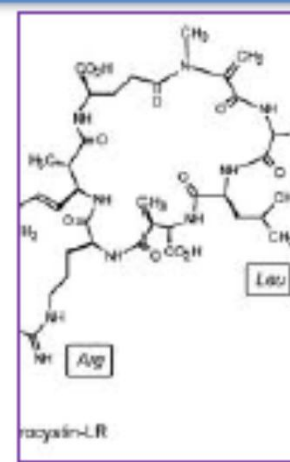
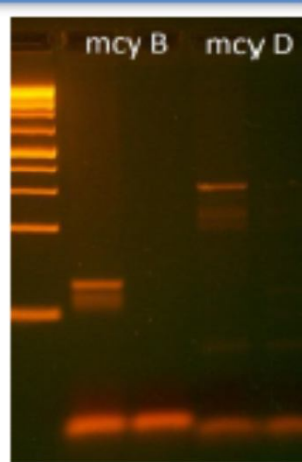
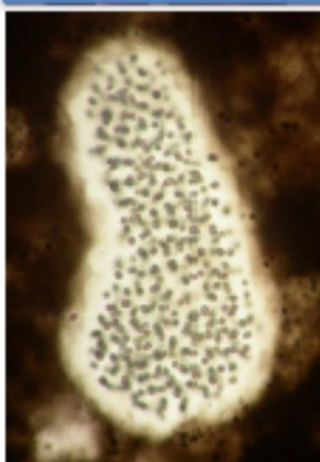
Análisis de datos:
GFBM + inteligencia artificial



Análisis microscopio

Análisis genéticos

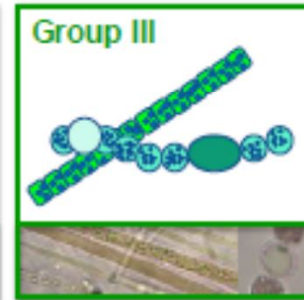
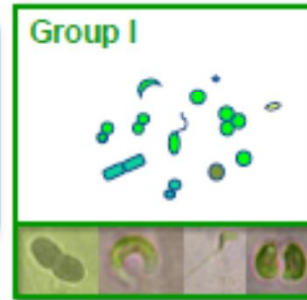
HPLC: toxinas





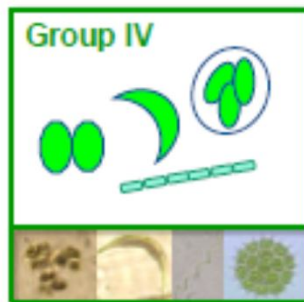
Desarrollar una herramienta de monitoreo de fitoplancton para la predicción de floraciones y la gestión de la calidad de agua aplicando grupos funcionales basados en morfología (GFBM)

Independientes de identificación de especies y aplicables a cualquier organismo (MO)



Resumen información

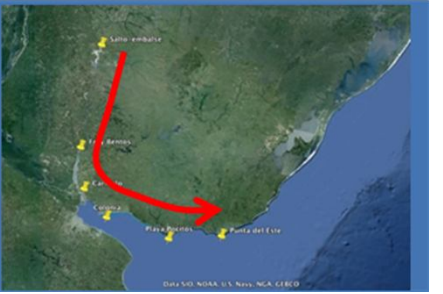
Basados en conceptos ecológicos



Estandarizado, menor tiempo de análisis

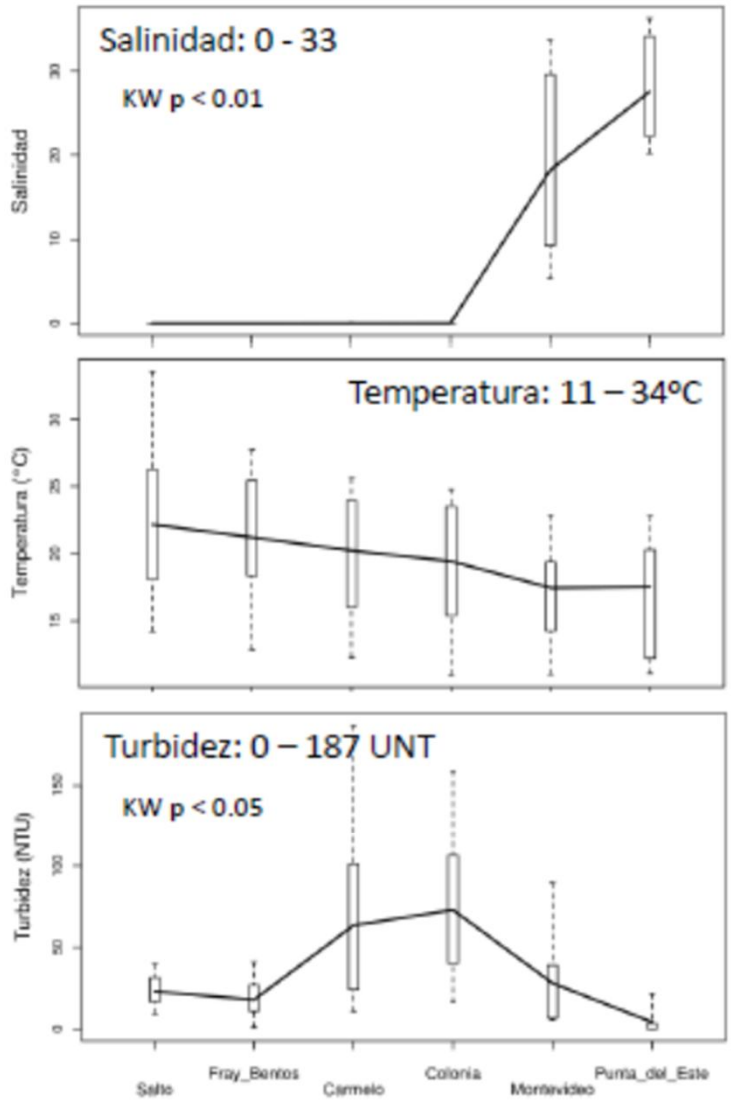
Predecibles a partir de variables ambientales simples

Fáciles de aplicar al monitoreo y gestión

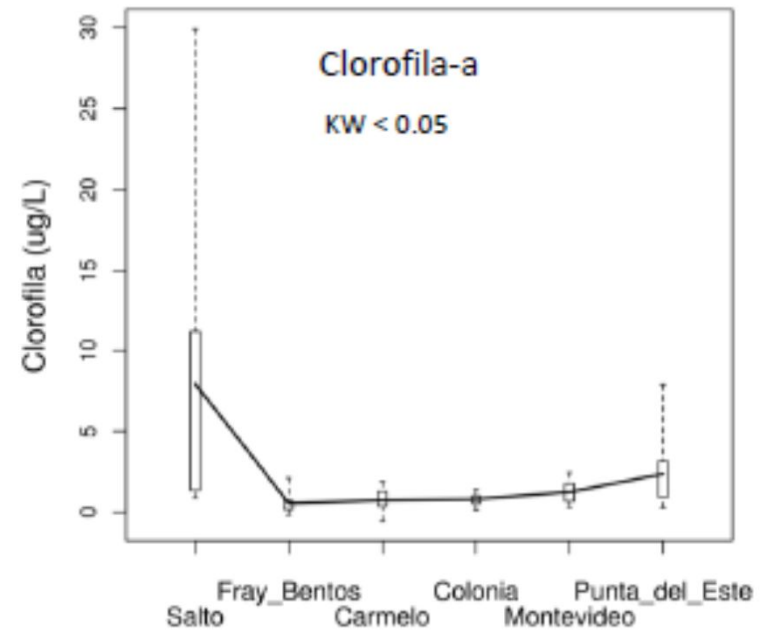
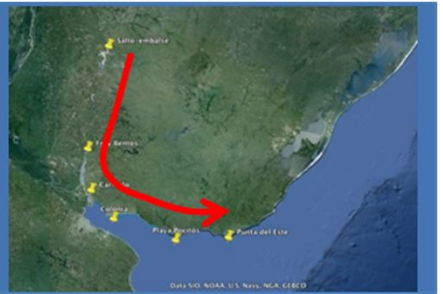


Viento: calma a brisa fresca

Fósforo total: de meso a hiper-eutrófico (hasta 130 µg/L)



C. Kruk

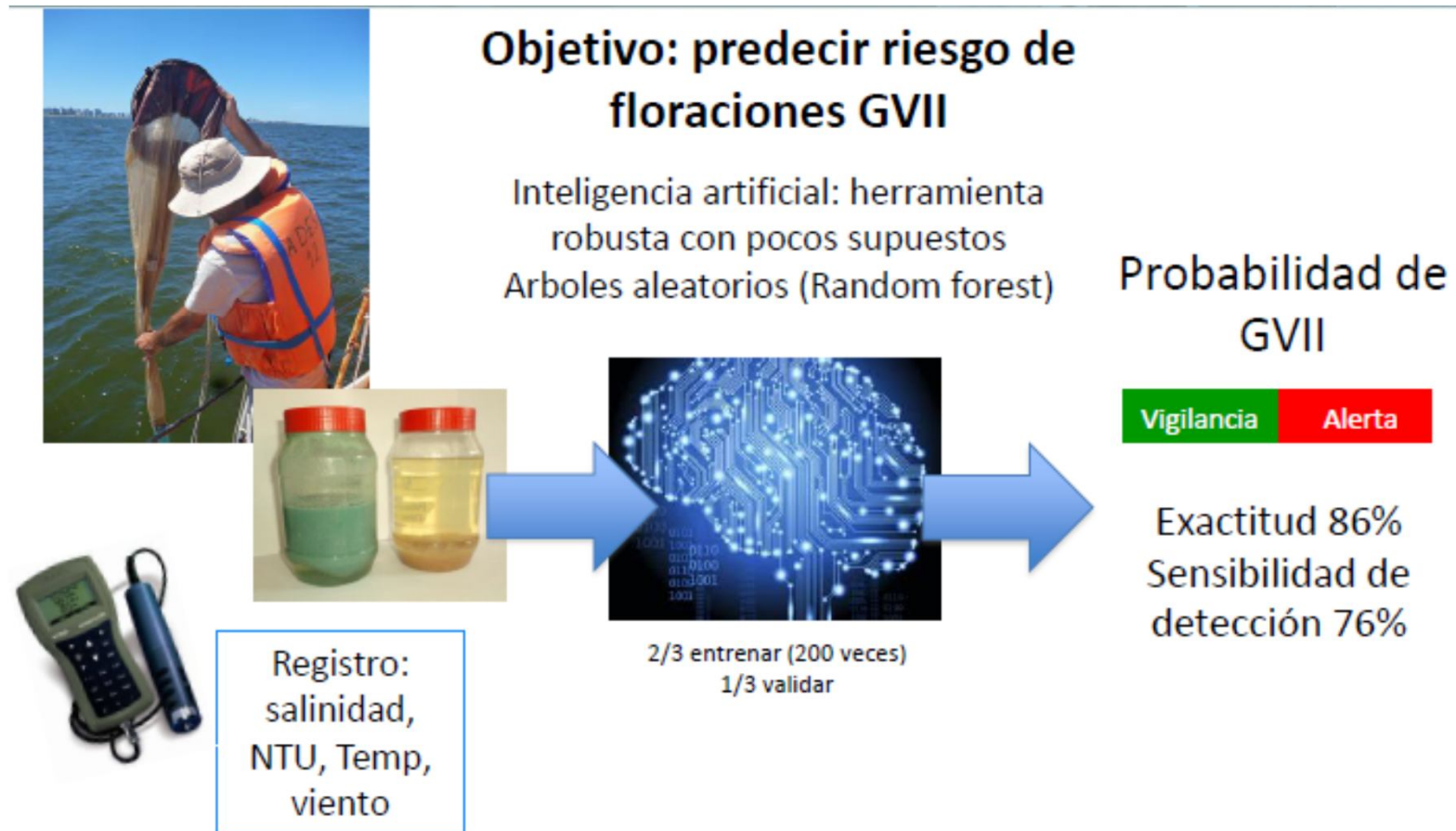


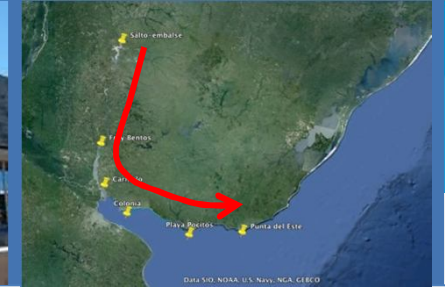
**Clorofila: de meso a hiper-eutrófico
(hasta 30 µg/L)**



14 especies, 7 potencialmente tóxicas de *Microcystis aeruginosa*, mayor en Salto

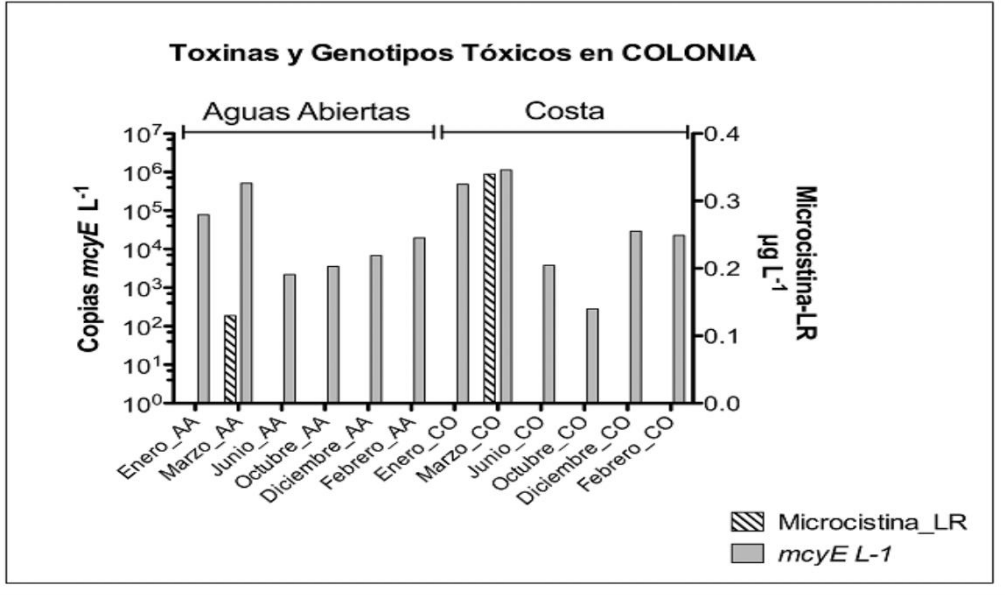
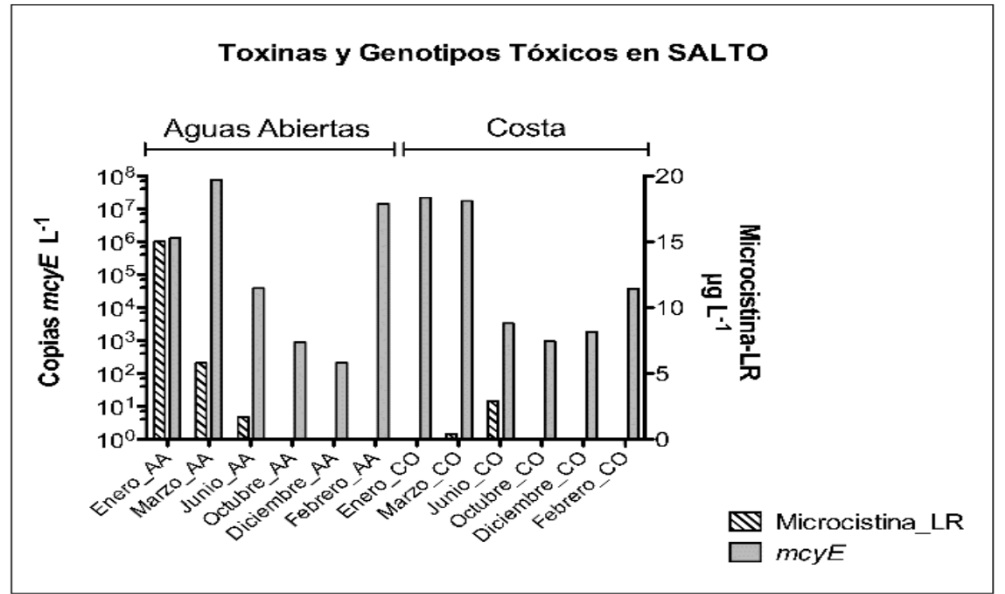
Cylindrospermopsis raciborskii y *Dolichospermum spp* aparecen en todo, pero más en Salto y Colonia





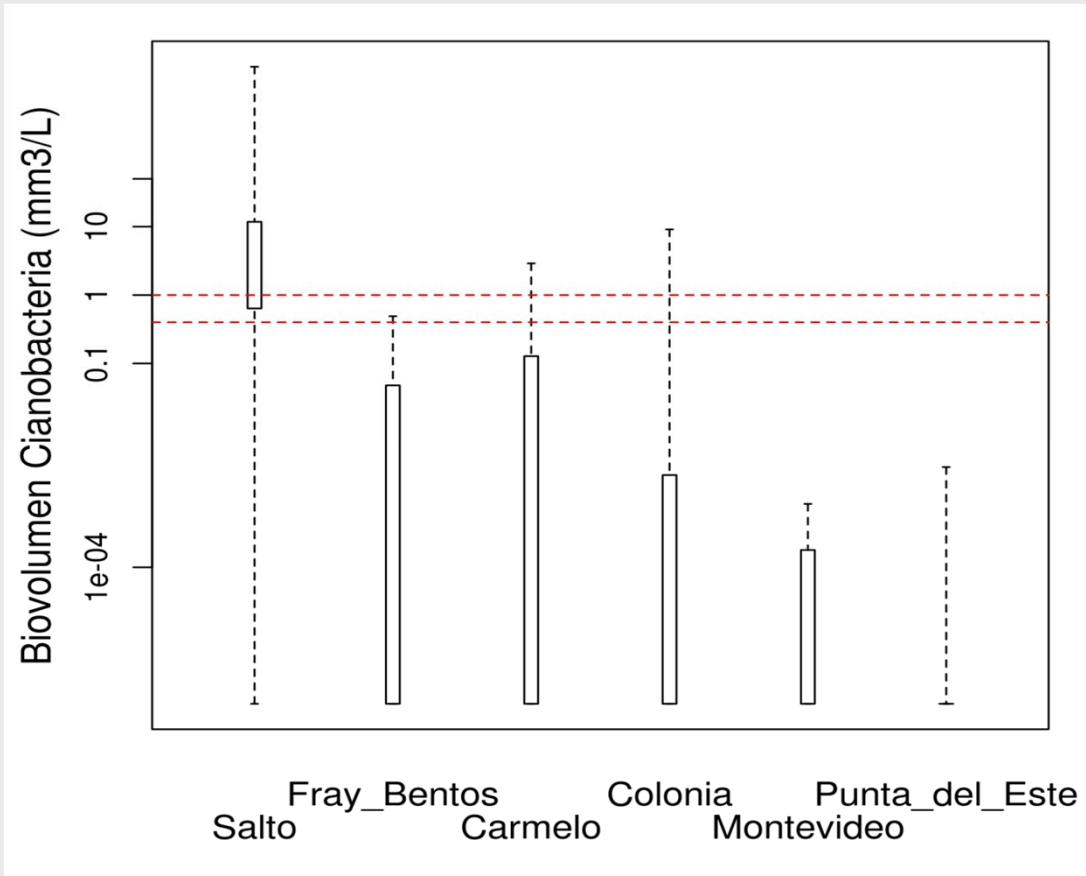
RESULTADOS

Genotipos tóxicos de microcistinas detectadas por PCR y comparación con HPLC



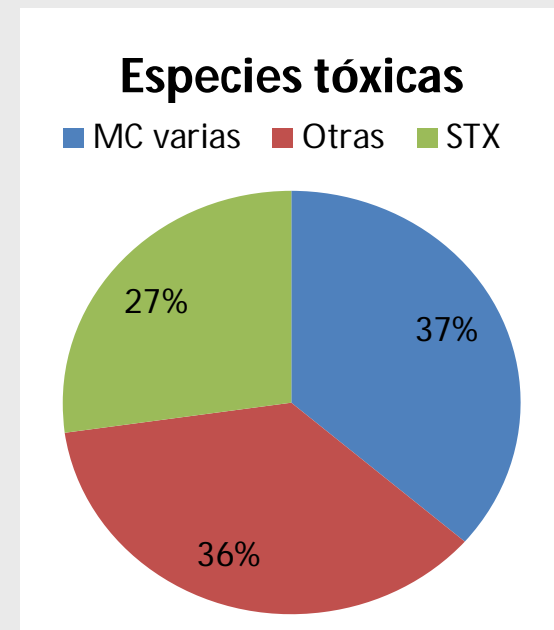


Fitoplancton

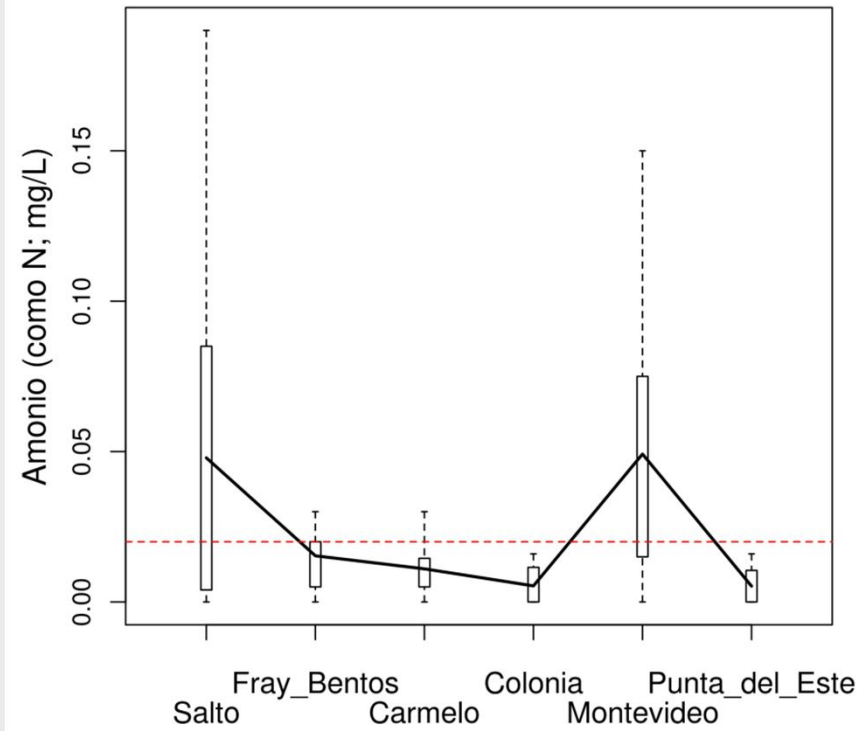
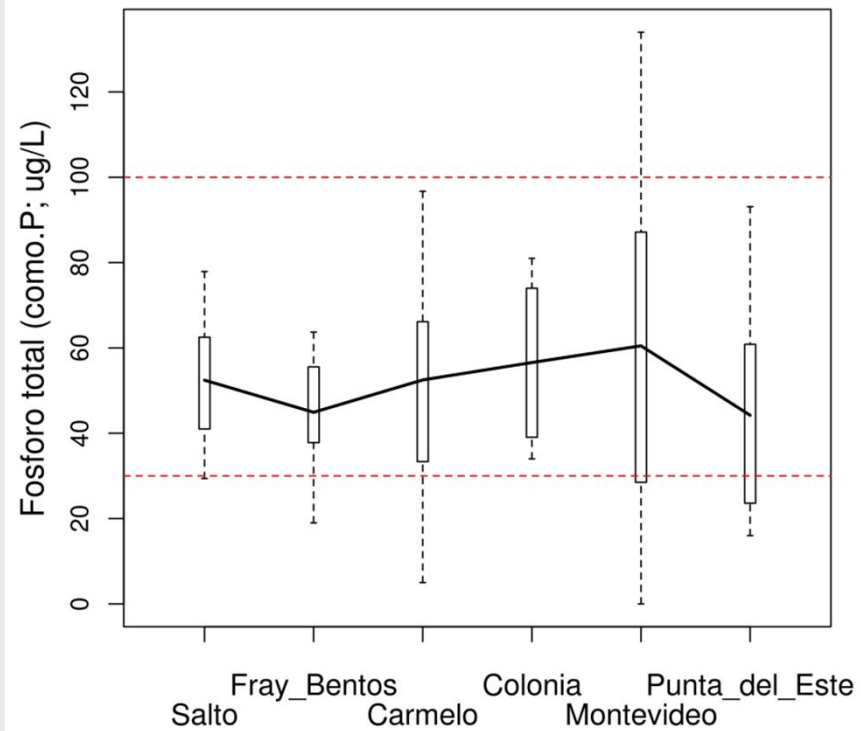


Chorus 2013. Current approaches to Cyanotoxin risk assessment, risk management and regulations in different countries.

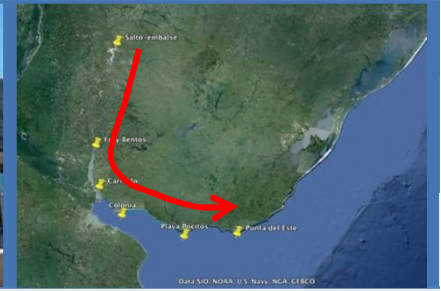
Regulaciones nacionales para manejo de cianotoxinas en cuerpos de agua utilizados para recreación



Se encontraron 221 especies de las cuales 33 (13%) fueron potencialmente tóxicas incluyendo cianobacterias, dinoflagelados y diatomeas.

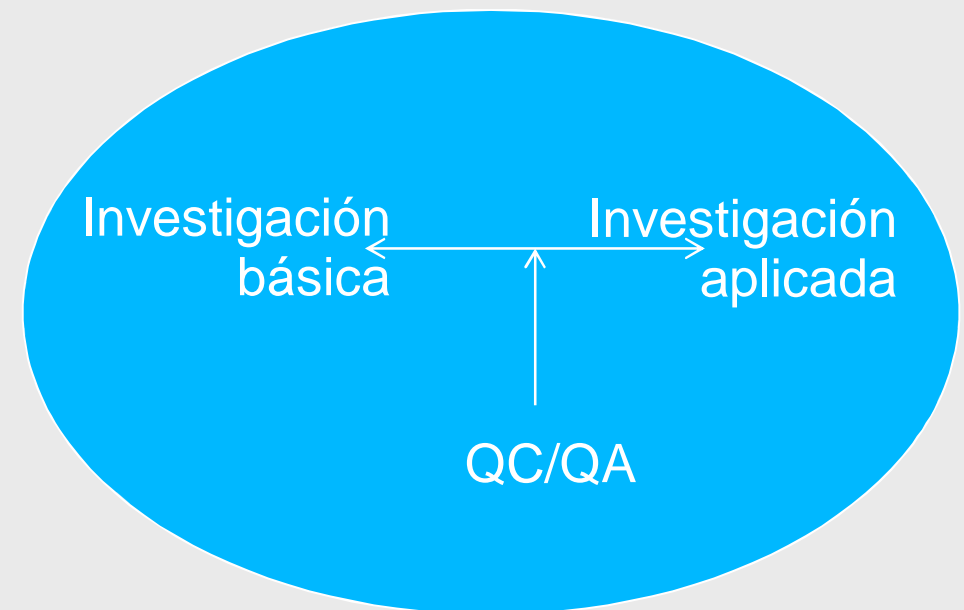


Valores para parámetros tomados del BORRADOR DE TRABAJO- GESTA AGUA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL DECRETO 253/979 y modificativos “Normas reglamentarias para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de las aguas” VERSIÓN CONSOLIDADA al 16 de Diciembre de 2008.



Logros

- ◁ Recomendación de protocolo integrado de gestión para tomadores de decisiones y usuarios
 - ◁ Desarrollo de nuevos métodos (GMF, Facultad de Ciencias; saxitoxinas, LATU; métodos biomoleculares, IIBCE)
 - ◁ Validación de GMF desarrollados por Fac. de Ciencias a través de taxonomía clásica de LATU
 - ◁ Transferencia de tecnología PCR a LATU
- ◁ Interacción investigación básica y aplicada sobre la base del aseguramiento de la calidad y la sinergia institucional con enfoque de desarrollo sostenible, predictivo y preventivo





Actividades académicas

- ‹ Congresos nacionales (Colacmar, Punta del Este) (6) e internacionales (1) (Seoul, Corea), redacción de trabajos científicos (1), Premios (1) (Mención de Dra. Claudia Piccini en Premio L Oreal-UNESCO Women in Science 2014)
- ‹ Posgrados: maestrías en curso (4) y proyectos de doctorado (2)

Fortalecimiento de capacidades

- ‹ Intercalibraciones de calidad para CURE con PQAR/LATU por nutrientes

Educación ambiental

- ‹ Talleres con ADES y con liceo de Carmelo





AGRADECIMIENTOS

Gerencia I+D+i (Dr. Gustavo Domínguez)

Gerente de Programa de Medio Ambiente 2011 (Ing. Jorge Castro)

Gerencia de Análisis y Ensayos (Ing. Daniel Volpe) En especial a Departamentos PQAR, AGROPEC, MAM en Montevideo, Unidad Fray Bentos

Gerencia Departamentos administrativo/contable, capacitación, comunicación y de apoyo, LATU

Comisión Técnico-Mixta de Salto Grande (CTM)

Asociación Honoraria de Salvamentos. Marítimos y Fluviales (ADES)

Instituto Pasteur de Montevideo

¡ Muchas gracias por su atención !



LABORATORIO TECNOLÓGICO
DEL URUGUAY



FACULTAD DE
CIENCIAS
VIDELAR | ciencias.uy



IIBCE



CURE
Centro Universitario
de la Región Este



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY



LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

Av. Italia 6201 / C.P. 11500 Montevideo - Uruguay
Tel.: (598) 2601 37 24

www.latu.org.uy



18.08.2013