

# **CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO**

## **Informe Científico<sup>1</sup>**

**PERIODO <sup>2</sup>: 2013-2015**

Legajo N°:

### **1. DATOS PERSONALES**

*APELLIDO: ECHENIQUE*

*NOMBRES: Ricardo Omar*

*Dirección Particular: Calle: N°:*

*Localidad: Manuel B. Gonet CP: 1897 Tel:*

*Dirección electrónica (donde desea recibir información): rechen@fcnym.unlp.edu.ar*

### **2. TEMA DE INVESTIGACION**

1.- CYANOBACTERIA TOXIGENAS EN CUERPOS DE AGUA CONTINENTAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Se continuará con los estudios relacionados con la presencia de Cyanobacteria toxígenas en cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires. Los principales trabajos se realizarán sobre muestras obtenidas en cuerpos de agua artificiales de la región La Plata-Ensenada, principalmente la laguna Los Patos y la laguna del Aeroclub La Plata utilizada como ambientes recreativos.

Para el cumplimiento de las tareas propuestas se tomarán muestras en los ambientes problema, con una frecuencia máxima de un mes. Las muestras serán cualitativas y cuantitativas. Las primeras, obtenidas con red de plancton de malla de 30 µm de poro y cuantitativas, obtenidas con botella tipo van Dorn y se estudiarán "in vivo" con microscopio óptico (WILD M20) y posteriormente se fijarán con solución de Transeau (50:50). Las cuantitativas se estudiarán con microscopio invertido (Carl Zeiss-Axiovert 40C) y se fijarán "in situ" con lugol acético al 1%.

Parte de este trabajo se llevará a cabo en colaboración con investigadores de la Cátedra de Toxicología y Química Legal de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP) y del CIDCA (CONICET-UNLP). Estos estudios se complementarán, en cada ambiente considerado, con el análisis de parámetros físicos, químicos y bacteriológicos.

---

<sup>1</sup> Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

<sup>2</sup> El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

## 2.- DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA RECUPERAR AMBIENTES AFECTADOS POR FLORACIONES ALGALES EN CUERPOS DE AGUAS CONTINENTALES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

El plan de trabajo que se implementará implicará, desarrollar ensayos en laboratorio, con muestras obtenidas de un ambiente acuático altamente eutroficados (laguna de los Patos, Ensenada) y mediante métodos químicos reducir los factores fisicoquímicos que favorecen el desarrollo de floraciones algales, principalmente de Cyanobacteria nocivas. Posteriormente, se aplicarán los conocimientos adquiridos en laboratorio, "in situ" mediante la implementación de sistemas de mesocosmos. Estos sistemas se instalan en el cuerpo de agua seleccionado y resultan una representación a escala, de las condiciones naturales del limnotopo. Las reacciones del ambiente se evaluarán mediante el análisis de recuentos celulares (método de Utermöhl) y de diversos parámetros físicos (temperatura), químicos (pH, conductividad y fósforo total) e incluso biológicos (clorofila, toxicidad).

Mediante el proyecto propuesto, se pretende establecer las estrategias para desarrollar los procesos y herramientas necesarios para conseguir el control y la disminución de las FAN y de este modo programar la recuperación de ecosistemas acuáticos pampeanos, degradados antrópicamente.

El proyecto se llevará a cabo en colaboración con investigadores de la Cátedra de Toxicología de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP) y del CIDCA (CONICET-UNLP).

## 3.- MONITOREO DE ESPECIES CIANOTOXICAS PRESENTES EN LAS CUENCAS DE LOS RIOS LIMAY, NEUQUEN Y NEGRO.

Continuando con las tareas realizadas hasta el presente, se proseguirá con el monitoreo de algas planctónicas de diferentes cuerpos de agua situados en las cuencas de los ríos Limay y Negro. Dichos trabajos se desarrollarán en combinación con miembros de la Secretaría de Gestión Ambiental de la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas de los Ríos Limay, Neuquen y Negro (AIC). Mediante este estudio se evalúa la calidad de las aguas de las cuencas antes mencionadas, tomando como indicadores, entre otros, la densidad de los organismos del fitoplancton y la presencia de especies algales planctónicas nocivas.

Las principales tareas estarán centradas en el monitoreo de Cyanophyta potencialmente tóxicas, tal como se viene realizando desde el año 1995. El mismo se desarrollará, principalmente, en la cuenca baja del Río Limay, embalse Arroyito y Limay (Neuquen-Capital) y en el Río Negro, en la zona próxima a las ciudad de Carmen de Patagones y Viedma.

Estos estudios se realizarán sobre muestras cuantitativas de fitoplancton, tomadas en los ambientes arriba descriptos, con botella del tipo van Dorn y fijadas con solución de lugol al 1%.

Posteriormente las muestras se analizarán con un microscopio invertido, (Carl Zeiss-Axiovert 40C), siguiendo la metodología descrita por Utermöhl (1958). Con los resultados obtenidos, podrá determinarse, no solo la presencia, sino también la densidad de los taxa conflictivos, principalmente aquellos considerados potenciales productores de cianotoxinas.

Este trabajo se desarrolla en conjunto con miembros de la Secretaría de Gestión Ambiental de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquen y Negro (AIC).

#### 4.- TAXONOMÍA Y ECOLOGÍA DE DESMIDIAS (ALGA, ZYGOPHYCEAE) EN ESTEROS Y LAGUNAS DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA.

Se continuará con el estudio taxonómico de los diferentes taxa pertenecientes al Orden Desmidiáles presentes en los diversos cuerpos de agua pertenecientes a la cuenca del río Orinoco situado en territorio colombiano.

El Orden Desmidiáles es uno de los grupos de algas como mayor riqueza específica en esteros y lagunas de la Orinoquia colombiana; además es uno de los grupos más sensibles a cambios ambientales o a los impactos antrópicos, por lo que su presencia resulta un buen indicador biológico en los esteros y lagunas orinocenses. El trabajo se concentra en muestras colectadas en limnotopos de tres sectores de la Orinoquia colombiana, considerando las cuencas de los ríos Metica, Ariari y Arauca y otros ubicados en depresiones del terreno pero aislados de las grandes cuencas fluviales.

Mediante el estudio detallado de la desmidioflora de esteros y lagunas de la Orinoquia colombiana se pretende contar con una importante herramienta con miras a su aplicación como monitores e indicadores de calidad ambiental de los ecosistemas considerados.

El trabajo se desarrolla en colaboración con investigadores de la Universidad Nacional de Colombia, sede Leticia.

Proyecto HERMES - 20101003021 - Universidad Nacional de Colombia.

#### 5.- CYANOBACTERIA Y CIANOTOXINAS EN AGUA DE RED

Del igual manera que lo realizado en la región de La Plata, Berisso y Ensenada, se analizará la transferencia de material fitoplanctónico y en especial de especies cianotóxicas al agua de red de la ciudad de Concordia, Entre Ríos. Para tal efecto se estudiarán muestras provenientes del embalse Salto Grande, del Río Uruguay y de distintos sectores de la ciudad. Se analizarán muestras cuantitativas, colectadas con botellas tipo van Dorn y fijadas con solución de lugol acético al 1%. Las muestras las cuantitativas, se procesarán mediante el método de disolución de colonias para su posterior estudio con microscopio invertido (Carl Zeiss-Axiovert 40C)).

Este estudio se llevará a cabo en colaboración con investigadores de la Cátedra de Toxicología y Química Legal de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP) y del CIDCA (CONICET-UNLP), quienes analizarán la toxicidad de las cepas y las toxinas presentes en cada situación, así como los parámetros físicos y químicos. Mediante este estudio se podrá verificar la eficiencia de la planta potabilizadora de Concordia. Asimismo, se podrá disponer de datos de referencia de especies planctónicas cianotóxicas que servirán para elaborar un mapa de distribución de especies de riesgo en la cuenca del Plata.

**3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA**

*INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: agosto-1990*

*ACTUAL: Categoría: Adjunto (s/Director) desde fecha: enero/1997*

**4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA**

*Universidad y/o Centro: Universidad Nacional de La Plata*

*Facultad: Facultad de Ciencias Naturales y Museo*

*Departamento: División Ficología "Dr. Sebastián Alberto Guarrera"*

*Cátedra:*

*Otros:*

*Dirección: Calle: Paseo del Bosque Nº: s/nº*

*Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: (0221) 425-7744*

*Cargo que ocupa: Investigador*

**5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)**

*Apellido y Nombres:*

*Dirección Particular: Calle: Nº:*

*Localidad: CP: Tel:*

*Dirección electrónica:*

.....

.....

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

**6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.**

*Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Durante el período 2014/2015, las principales tareas desarrolladas fueron

1.- CYANOBACTERIA TOXIGENAS EN CUERPOS DE AGUA CONTINENTAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

## A.- “CYANOBACTERIA TOXÍGENAS: ESTUDIOS TAXONÓMICOS Y FISIOLÓGICO-MOLECULARES DE CEPAS DE RAPHIIDIOPSIS MEDITERRANEA PRESENTES EN CUERPOS DE AGUA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES”

Las Cyanobacteria son organismos procariotas capaces de efectuar fotosíntesis con liberación de O<sub>2</sub>, de amplia distribución geográfica. Mayormente de vida libre, se los encuentra en ambientes marinos, estuarios y principalmente en aguas continentales. Se incluyen dentro de este grupo aproximadamente 2400 especies, algunas de las cuales pueden producir las denominadas “floraciones algales”, proliferaciones masivas protagonizadas por una o pocas especies, dominando el fitoplancton. Ciertas condiciones fisicoquímicas tales como altas concentraciones de nutrientes (principalmente nitrógeno y fósforo), temperaturas elevadas, buena disponibilidad lumínica, así como la baja turbulencia, ausencia de vientos y la estratificación del cuerpo de agua favorecen el desarrollo de las floraciones. Asimismo, la flexibilidad morfo-fisiológica de algunos de los representantes de este grupo los hace competitivamente más exitosos frente a otros grupos de microalgas. Entre estas características se destaca la capacidad de algunas cianobacterias de fijar nitrógeno atmosférico ante condiciones de déficit de nitrógeno combinado. Algunas especies filamentosas diferencian células vegetativas en heterocitos, células especializadas en la fijación de N<sub>2</sub>.

El principal motivo de preocupación por las floraciones de cianobacterias, es que especies de este grupo son capaces de producir y liberar compuestos tóxicos de diversa naturaleza química que reciben el nombre general de cianotoxinas, las cuales representan un serio riesgo sanitario tanto en aguas recreacionales como en suministros de agua potable. Actualmente se estima que más del 50 % de las proliferaciones masivas de cianobacterias son nocivas. Las cianotoxinas se clasifican según su estructura química en péptidos cíclicos, alcaloides y lipopolisacáridos, y por el efecto que tienen sobre la biota, en neurotoxinas, dermatotoxinas hepatotoxinas. Dentro de las últimas se incluyen a las microcystinas, nodularinas y cylindrospermopsinas.

El género planctónico *Raphidiopsis* cuenta con 6 especies, entre las cuales se encuentra *R. mediterranea*. Se caracteriza por presentar tricomas solitarios y flotantes, sin vaina mucilaginosas, con uno o ambos extremos atenuados y puntiagudos, diferenciar acinetos y por carecer de heterocitos en todas las fases del ciclo de vida. Las especies de *Raphidiopsis* se asemejan morfológicamente a otras especies de las *Nostocaceae* planctónicas, lo que ha llevado a que la validez del género sea cuestionado. La no diferenciación de heterocitos por parte de *Raphidiopsis* ha sido el principal carácter en que se ha basado la separación entre este género y *Cylindrospermopsis*. No obstante, estos dos taxa no pueden diferenciarse a nivel molecular. En un reciente trabajo se ha sugerido que los tricomas de *R. mediterranea* son en realidad morfotipos ambientales de *C. raciborskii*, los cuales representarían la fase no heterocítica del ciclo de vida de esta última especie. Sin embargo, se observó que *R. mediterranea* HB2 y *R. curvata* HB1 (cepas aisladas de China), dificultosamente crecen ante la falta de fuentes de nitrógeno en el medio de cultivo y no desarrollan heterocitos.

Con respecto a los análisis filogenéticos, los realizados a partir de secuencias génicas de los ARN ribosomales 16S (ADNr 16S) se ha demostrado que cepas de *R. mediterranea* y *R. curvata* se agrupan estrechamente con *Cylindrospermopsis*. Por otro lado, análisis filogenéticos a partir de mezclas de tricomas aislados de una floración, correspondientes morfológicamente a *C. raciborskii* y *R. mediterranea*, revelaron la presencia de un solo filotipo. Este escenario muestra que el conflicto taxonómico entre *C. raciborskii* y *R. mediterranea* permanece aún sin dilucidarse, siendo la resolución del mismo crucial para el estudio de las cianobacterias tóxicas. Representa, asimismo, un

interesante modelo para el estudio de la diferenciación celular, del metabolismo del nitrógeno y de la síntesis de cianotoxinas.

*Rhaphidiopsis mediterranea* ha sido citada para diferentes cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires (Guarrera et al., 1968; Echenique, 2001), donde se la encuentra casi todo el año formando o acompañando floraciones de otras cianobacterias. Sin embargo, aún no se han realizado en el país estudios ecológicos, moleculares ni toxicológicos sobre esta especie.

La principal zona de estudio comprende la laguna Los Patos (Partido de Ensenada - 34°50'42" S - 57°57'23" W) y como área complementaria, la laguna Los Padres, localizada en las Sierras Septentrionales de la Provincia de Buenos Aires (Partido de General Pueyrredón - 37°56'30" S, 57°44'30" W).

Se toman muestras cualitativas con red de plancton de malla de 30 µm de poro y se fijan con solución transeau (50:50) y cuantitativas de fitoplancton con botella de tipo Van Dorn, fijadas con solución de lugol al 1%. Junto con la toma de muestras, se miden parámetros fisicoquímicos "in situ". La frecuencia del muestro será estacional en la laguna Los Padres y quincenal en la laguna Los Patos. La obtención de los datos correspondientes a los parámetros fisicoquímicos se realiza siguiendo la metodología descrita en Andrinolo et al. (2009).

A partir de los muestreos ambientales se aislan cepas nativas según la metodología descrita en Li et al. (2001). Los cultivos se desarrollan y se mantienen siguiendo el método indicado en Li et al. (2001) y los protocolos provistos por el Instituto Pasteur (Rippka, 1988). Los cultivos axénicos, se mantienen en medio sólido y se conservan a -80°C con DMSO (Watanabe and Sawaguchi, 1995), y son ingresados a la colección FIBA (FCC). Se realizan curva/s de crecimiento de la/s cepa/s aislada/s y se determina la producción de cilindrospermopsina después de extracción según Andrinolo et al. (2009) y McGregor et al. (2011) con un kit comercial (Enzo Life Sciences, Inc).

Se está generando una base fotográfica de las cepas, tanto de imágenes de microscopía óptica como confocal. En algunos experimentos donde se investiga el desarrollo de heterocitos, se utilizarán cepas de la colección provenientes del Instituto Pasteur (Pasteur Culture Collection (de los géneros *Anabaena* y *Nostoc*) como comparación que crecen en medio líquido BG11 (Rippka, 1988) (en ausencia de nitrógeno combinado), en cámaras de temperatura y fotoperíodo controlado, con agitación orbital (Cumino et al., 2002; 2007). Para el clonado de genes y expresión de proteínas recombinantes, se utilizan cepas de *Escherichia coli* como ya ha sido reportado (Cumino et al., 2007)

Parte de este trabajo se desarrolla como base del tema de Tesis de la Lic. Anabella Aguilera y parte del mismo se lleva a cabo en la Fundación de Investigaciones Biológicas Aplicadas (FIBA, Mar del Plata).

Parte de los resultados obtenidos mediante estos estudios han sido Publicados (ver 7.1 PUBLICACIONES) y/o presentados en Reuniones Científicas (ver 13 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES CIENTÍFICAS).

B.- "ANABAENOPSIS (NOSTOCALES, CYANOBACTERIA) PRESENTES EN CUERPOS DE AGUA ARTIFICIALES DE LA CIUDAD DE ENSENADA (ARGENTINA)".

El género *Anabaenopsis* (Woloszyńska) Miller es una Cyanobacteria filamentosa heterocistinea, pertenecientes a la Familia Nostocaceae (Hindák, 1988; Komárek, 2013). La característica más destacable de este género es la posición de los heterocitos, los cuales se disponen en los extremos de los tricomas, los cuales se originan a partir de la división de dos células vegetativas intercalares vecinas, de la cual resultará en cada una de las células madres una nueva célula vegetativa y un heterocito. Estos se separarán dejando dos nuevos tricomas con sus correspondientes heterocitos terminales. (Horecká & Komárek, 1979; Hindák, 1988; Komárek & Anagnostidis, 1989).

La diversidad fenotípica del género *Anabaenopsis* ha sido descrito por Jeeji-Bai et al. (1980) y Komárek (2005, 2013). Los organismos pertenecientes a este género, se caracterizan por ser tricomas rectos, recurvados, flexuosos hasta espiralados, mayormente planctónicos. Se destaca la presencia de heterocitos terminales, que se originan en células vegetativas de posición intercalar, los que luego se separan quedando en la característica posición terminal (Komárek, 2005; Komárek & Anagnostidis, 1989). Si bien el género se describe como típico de ambientes acuáticos continentales alcalino-salinos y de distribución tropical a subtropical, en el presente trabajo se describen una serie de taxa, presentes en un cuerpo de agua poco profundo, de una región templada de la República Argentina

En *Anabaenopsis* los heterocitos se desarrollan de a pares en los distintos segmentos de un tricomas que tienen una estructura típica metamérica, después de una división asimétrica espejo de dos células vecinas. Más tarde, los tricomas se separan entre los heterocitos y finalmente se produce la posición terminal de heterocitos en los fragmentos de los nuevos tricomas.

Los acinetos se desarrollan, en todas las especies, distante en posición paraheterocítica. (Komárek & Anagnostidis, 1989)

Los taxa descritos, en general, forman parte del plancton de cuerpos de agua tropicales o subtropicales, siendo escasas las citas en ambientes templados. La mayoría de las especies pertenecientes a este género, habitan ambientes salinos y en ocasiones zonas estuarinas (Jeeji-Bai et al, 1980). Suelen formar floraciones (Jeeji-Bai, 1980; Santos et al., 2011)

Según González-Guerrero (1944) "los caracteres atribuidos a *Anabaenopsis* los presenta *Cylindrospermum* en su estado infantil (filamentos con un heterocito en cada extremo y sin esporas) (Lam I. figs. 1 y 5), apareciendo éstas después de los heterocitos y colocadas en la proximidad o alejadas de ellos (5), (6) y (7), por lo cual juzgo que el género *Anabaenopsis* debiera ser suprimido".

El objeto de este estudio es la evaluación taxonómica y las diferenciaciones morfológicas de las especies de *Anabaenopsis* halladas en poblaciones naturales de lagunas artificiales de la ciudad de Ensenada.

### C.- "CYANOBACTERIA (CYANOPHYTA) PRESENTES EN CUERPOS DE AGUA ARTIFICIALES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA)".

En los alrededores de las ciudades de La Plata, Ensenada y Berisso, se encuentra un gran número de tosqueras, que luego de explotadas han sido abandonadas y posteriormente se han colmatado con agua procedente de la napa freática, de lluvia y/o de arroyos próximos, constituyendo pequeños cuerpos de agua de características muy variadas y particulares, y con diferentes características geomorfológicas. De esos ambientes, la laguna La Cantera (34°53'17"S-57°49'42"W), la laguna del Aeroclub La Plata (34°52'46,4"S-57°57'35,04"W) y la laguna del Bosque de La Plata (34°54'37,58"S – 57°56'15,19"W), son visitadas por parte de la población para el desarrollo de diversas actividades recreativas (pesca, natación, deportes náuticos, etc).

Con proyecto, se pretende evaluar la presencia de Cyanobacteria y en particular de taxa nocivos y estimar el grado de riesgo de aquellos organismos formadores de floraciones algales; estimando el posible impacto que pueden ocasionar a aquellas poblaciones que suelen estar asociadas a estos limnotopos, ya sea por su proximidad al biotopo o por estar en contacto con el agua considerando que los cuerpos de agua elegidos suelen ser utilizados como ambientes recreativos.

Asimismo, posibilitará determinar la dinámica, tanto temporal como espacial, del fitoplancton total, de las Cyanobacteria y en particular de aquellos taxa toxígenos, lo que permitirá evaluar posibles sucesiones, tanto de grupos algales como de taxa infragenéricos, especialmente los nocivos; y asociar este comportamiento a un posible fenómeno de competencia por nutrientes, tanto fosforados como nitrogenados.

Las colectas se llevarán a cabo mensualmente, durante un período de 18 meses, en distintos sectores de cada uno de los tres limnotopos (Laguna del Aeroclub La Plata, Laguna La Cantera y Laguna del Bosque La Plata).

Este proyecto constituye el plan de trabajo de la Beca de Estudio (CIC-BA) de la Licenciada Anabella Aguilera.

Participación: Director.

Parte de los resultados obtenidos mediante estos estudios han sido Publicados (ver 7.1 PUBLICACIONES) y/o presentados en Reuniones Científicas (ver 13 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES CIENTÍFICAS).

## 2.- "DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA RECUPERAR AMBIENTES AFECTADOS POR FLORACIONES ALGALES EN CUERPO DE AGUA CONTINENTALES DE LA PRVINCIA DE BUENOS AIRES".

Este proyecto se llevó a cabo en colaboración con investigadores de la Cátedra de Toxicología de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP) y del CIDCA (CONICET-UNLP).

La eutroficación de cuerpos de agua continentales es un fuerte impacto que favorece el desarrollo de floraciones de especies algales planctónicas, principalmente aquellas pertenecientes a las Cyanobacteria, muchas de ellas potenciales productoras de toxinas. Los niveles de fosforo total, de 50 ppb han sido propuestos como la "llave" que produce la formación de floraciones de cianobacterias. Nuestro trabajo pretende evaluar en laboratorio y a campo, a escala de micro y mesocosmos, utilizando agentes químicos fosforados analizar los procesos que favorecen la eutroficación y generar posibles estrategias para mitigar ese proceso madurativo.

Para el desarrollo del trabajo se consideró como ambiente problema un pequeño cuerpo de agua, la Laguna Los Patos (Ensenada, Buenos Aires), próxima al relleno sanitario del CEAMSE. En el laboratorio, las muestras provenientes de la laguna, se colocaron en Erlenmeyer de 1L (microcosmos) y en el campo en tanques plásticos de 200L (mesocosmos). En cada caso se colocaron diferentes concentraciones de policloruro de aluminio (PCA), sulfato de aluminio e hierro. Los niveles de fosforo total, y clorofila-a fueron usados como indicadores de niveles de eutroficación por TSI (Trophic State Index), Carlson. El fosforo soluble, COD, pH, turbidez, TDS y conductividad eléctrica fueron medidos como complementos de caracterizar la calidad de agua.

Con este estudio pudo determinarse que la laguna Los Patos sufre permanentemente desarrollo de floraciones de cianobacterias (*Planktothrix agardhii*, y *Aphanizomenon aphanizomenoides*, *Rhaphidiopsis mediterranea* y *Anabaenopsis elenkinii*), altas concentraciones de fosforo total, pH alcalinos, lo que lo definen, por TSI, como un



ambiente hipereutrofico. El PCA y el hierro resultaron los elementos que favorecieron un decrecimiento de los niveles de fósforo y pH, sin mayores modificaciones de los otros componentes, tales como COD y clorofila-a. Estos resultados nos permitirían syndicar que el PCA y el hierro resultarían buenas herramientas para el control de la eutrofización de ambientes acuáticos continentales.

Parte de los resultados obtenidos mediante estos estudios han sido Publicados (ver 7.1 PUBLICACIONES) y/o presentados en Reuniones Científicas (ver 13 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES CIENTÍFICAS).

### 3.- "MONITOREO DE ESPECIES CIANOTOXICAS PRESENTES EN LAS CUENCAS DE LOS RIOS LIMAY, NEUQUEN Y NEGRO".

Durante el período 2013/2015, se han realizado en forma periódica análisis microscópicos de muestras provenientes de diversos cuerpos de agua, tanto lénticos como lóticos, pertenecientes a las cuencas de los ríos Limay, Neuquen y Negro, con el fin de verificar, en diversos ambientes, la calidad del agua mediante el análisis cuali-cuantitativo de la taxocenosis fitoplanctónica. Dicho sistema hidrográfico es el más extenso con total desarrollo en el territorio nacional. Se encuentra ubicado en el norte de la Patagonia, abarcando áreas pertenecientes a las provincias de Buenos Aires, Río Negro y Neuquen.

Los trabajos desarrollados para dicha entidad, entre otros, consisten en el monitoreo de la calidad de agua, mediante la identificación taxonómica (estudios cualitativos) y el análisis de la dinámica (estudios cuantitativos) de la taxocenosis fitoplanctónica, fundamentalmente en aquellos limnotopos explotados por las empresas hidroeléctricas de la región. Con dicha información la AIC realiza el seguimiento y control de la calidad ambiental del recurso.

El estudio de los taxa pertenecientes a las Cyanobacteria, el objetivo del mismo radica en una perfecta identificación de aquellos taxa que, hallándose en los ecosistemas estudiados, pudieran ser aquellas especies consideradas como potenciales productoras de toxinas. Estas algas tienen la potencialidad de generar y liberar al ambiente, toxinas altamente peligrosas: neurotoxinas y hepatotoxinas. Tanto unas como otras, en diversas partes del mundo, por ingesta de agua conteniendo altas concentraciones de cianobacteria, han sido citadas como responsables de muertes de animales domésticos y/o salvajes. Asimismo, se ha comprobado, mediante ensayos con cobayos, su actuación como precursores de tumores cancerosos en hígado. Por otra parte, a principios de 1996, en Caruaru, una localidad de Brasil, se produjo la muerte de 55 pacientes de una clínica de hemodiálisis. En ella se empleó, para los tratamientos, agua destilada obtenida a partir de la que provee el servicio de aguas de la localidad en cuestión, proveniente de un embalse. En dicho biotopo, se estaba produciendo la floración de una cianoficea productora de toxinas, verificándose que la misma era, a través de sus cianotoxinas, la principal responsable de las muertes. Las cianotoxinas son termoestables e incluso no son afectadas durante el proceso de cloración.

En cuanto a los estudios cuantitativos, los mismos estuvieron relacionados con la dinámica fitoplanctónica. Los más destacados son aquellos relacionados con el "Monitoreo de cianoficeas planctónicas potencialmente productoras de toxinas". Este estudio se inicia como consecuencia de verificarse, en ciertas épocas del año, la proliferación masiva de algas cianoficeas en varios limnotopos de importancia socio-económica ubicados a orillas de los ríos Limay y Negro. En aquellos momentos en los que se pudo comprobar densidades elevadas de cianoficeas toxigénicas, se transmitía

un alerta a las plantas potabilizadoras a fin que las mismas tomaran los recaudos pertinentes para evitar trastornos en las poblaciones que pudieran verse afectadas. Para el cumplimiento de este trabajo, se analizaron muestras tomadas en distintas estaciones, en la cuenca de los ríos Limay, en la región próxima a la ciudad de Neuquen (Embalse Arroyito y Neuquen-Capital), Neuquen (embalse Mari Menuco: toma y lindero y embalse Los Barreales) y Negro, en el área de influencia de las ciudades de Carmen de Patagones y Viedma: Las muestras se tomaron con una frecuencia quincenal durante el período primavera-otoño y mensual durante los meses de invierno. El análisis cuantitativo del fitoplancton se efectuó con un microscopio invertido, siguiendo la metodología de Utermöhl. De este modo se pudo reconocer los distintos integrantes de la taxocenosis, así como también estimar las densidades de cada taxón, centrando nuestra atención, principalmente en aquellos toxígenos. Se detectó la presencia de tres especies toxígenas, pertenecientes al género *Dolichospermum*, *D. circinalis*, *D. spiroides* y *D. lemmermanni*. Durante parte del período de estudio, los valores de células por mililitro fueron muy significativos, superando en ocasiones las 2000 cél.ml<sup>-1</sup>, lo que justificó poner en estado de alerta a las plantas potabilizadoras de la región de Neuquen Capital y Cipolletti, a fin de evitar los posibles trastornos que estos niveles de densidad celular pudieran ocasionar en la población de la mencionada localidad y localidades vecinas.

Este trabajo se desarrolla en conjunto con miembros de la Secretaría de Gestión Ambiental de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquen y Negro (AIC). El mencionado ente fue creado a través de un tratado firmado por los gobernadores de cada una de las tres provincias involucradas el 16 de diciembre de 1985, y ratificado, en el caso particular de la provincia de Buenos Aires, por Ley provincial n° 10452, del 9 de octubre de 1986 y a nivel nacional por Ley n° 23896, del 26 de octubre de 1990, del Gobierno Nacional.

Los resultados obtenidos mediante los diferentes trabajos realizados en conjunto con investigadores de la AIC, fueron elevados a las autoridades de dicha institución a través de una serie de informes (ver 7.6 Informes y Memorias Técnicas).

Parte de los resultados obtenidos mediante estos estudios han sido Publicados (ver 7.1 PUBLICACIONES).

#### 4.- "TAXONOMÍA Y ECOLOGÍA DE DESMIDIAS (ALGA, ZYGOPHYCEAE) EN ESTEROS Y LAGUNAS DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA".

Se continuó con el estudio taxonómico de los diferentes taxa pertenecientes al Orden Desmidiáles presentes en los diversos cuerpos de agua pertenecientes a la cuenca del Río Orinoco situado en territorio colombiano.

Dentro de las condiciones físico-químicas consideradas en el presente estudio, se determinó que la conductividad es la variable limnológica que establece las principales diferencias entre los 21 humedales visitados en las regiones del Meta, Casanare y Arauca, durante las dos épocas climáticas características de la Orinoquia (época seca y de lluvias), definiendo al sector de Arauca como la región con humedales de mayor mineralización de las aguas (21,7-109  $\mu\text{S.cm}^{-1}$ ), fuertemente separada de los humedales de Meta y Casanare que presentan valores menores en este parámetro (7,1-34  $\mu\text{S.cm}^{-1}$ ). Dentro del paisaje de la Orinoquia, buena parte del Departamento del Meta y Casanare en su parte alta (altillanura), los suelos son pobres en nutrientes, mientras que los humedales de la parte norte podrían tener condiciones de mayor

fertilidad en Arauca (IGAC, 1999), aunque no se descarta el posible efecto antrópico al ser la región con mayor historial de impacto por diversas actividades, entre ellas la petrolera.

El Orden Desmidiáles es uno de los grupos de algas como mayor riqueza en esteros y lagunas de la Orinoquia colombiana; además es de los más sensibles a cambios ambientales o a los impactos antrópicos, por lo que su presencia resulta un buen indicador biológico en los esteros y lagunas orinocences. El trabajo se concentra en muestras colectadas en limnotopos de tres sectores de la Orinoquia colombiana, considerando las cuencas de los ríos Metica, Ariari y Arauca y otros ubicados en depresiones del terreno pero aislados de las grandes cuencas fluviales.

Mediante el estudio detallado de la desmidioflora de esteros y lagunas de la Orinoquia colombiana se pretende contar con una importante herramienta con miras a su aplicación como monitores e indicadores de calidad ambiental de los ecosistemas considerados.

El trabajo se desarrolla en colaboración con investigadores de la Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia (Leticia, Colombia).  
Proyecto HERMES - 20101003021 - Universidad Nacional de Colombia.

Parte de los resultados obtenidos mediante estos estudios han sido Publicados (ver 7.1 PUBLICACIONES) y/o presentados en Reuniones Científicas (ver 13 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES CIENTÍFICAS).

##### 5.- "CYANOBACTERIA Y CIANOTOXINAS EN AGUA DE RED"

Del igual manera que lo realizado en la región de La Plata, Berisso y Ensenada, se analizó la influencia de material fitoplanctónico y en especial de especies cianotóxicas al agua de red de la ciudad de Concordia, Entre Ríos. Para tal efecto se estudiaron muestras provenientes del Río Uruguay, de sectores de la planta potabilizadora (sedimentadores) y en el agua de salida de la planta. Las muestras analizadas, colectadas con botellas tipo van Dorn y fijadas con solución de lugol acético al 1%, indicaron la presencia en ciertos períodos de especies cianotóxicas. Las muestras cuantitativas, se procesarán mediante el método de disolución de colonias para su posterior estudio con microscopio invertido (Carl Zeiss-Axiovert 40C). Del mismo modo que en el punto anterior, este estudio se llevará a cabo en colaboración con investigadores de la Cátedra de Toxicología y Química Legal de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP) y del CIDCA (CONICET-UNLP), quienes analizarán la toxicidad de las cepas y las toxinas presentes en cada situación, así como los parámetros físicos y químicos. Mediante este estudio se podrá verificar la eficiencia de la planta potabilizadora de Concordia. Asimismo, se podrá disponer de datos de referencia, tanto cuali como cuantitativos de especies planctónicas cianotóxicas que servirán para elaborar un mapa de distribución de especies de riesgo en la cuenca del Plata.

Los resultados obtenidos mediante los diferentes trabajos realizados, fueron elevados a las autoridades de la empresa potabilizadora de la ciudad de Concordia (Entre Ríos) a través de una serie de informes (ver 7.6 Informes y Memorias Técnicas).

Parte de los resultados obtenidos mediante estos estudios han sido Publicados (ver 7.1 PUBLICACIONES) y/o presentados en Reuniones Científicas (ver 13 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES CIENTÍFICAS).

## OTRAS TAREAS REALIZADAS DURANTE EL PERÍODO

### A.- "ESTUDIOS FICOLÓGICOS EN EL EMBALSE RIOGRANDE II, ANTIOQUIA, COLOMBIA".

Durante el período se complementaron diferentes estudios ficológicos (taxonómicos y/o ecológicos) en el embalse Riogrande II.

#### 1.- "DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DE LAS CIANOBACTERIAS EN EL EMBALSE RIOGRANDE II".

Los trabajos desarrollados constituyen, en su mayor parte, el tema del trabajo Tesis Doctoral de la Lic. Hilda Maria Palacio Betancur.

Instituto de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, Colombia.

Participación: Miembro del Comité Tutorial

Parte de los resultados obtenidos mediante estos estudios han sido Enviados para su publicación a Revistas Científicas (ver 7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN) y/o presentados en Reuniones Científicas (ver 13 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES CIENTÍFICAS).

#### 2.- "ASPECTOS TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS DE LOS ENSAMBLES DE ALGAS EUCARIÓTICAS PLANCTÓNICAS EN EL EMBALSE RIOGRANDE II (ANTIOQUIA, COLOMBIA)".

Los trabajos desarrollados constituyen, en su mayor parte, el tema del trabajo Tesis Doctoral de la Lic. Mónica Tatiana López Muñoz.

Grupo de Limnología Básica y Experimental y Biología y Taxonomía Marina – LimnoBasE y Biotamar.

Participación: Miembro del Comité Tutorial

Parte de los resultados obtenidos mediante estos estudios están terminados y aún no fueron enviados para su publicación (ver 7.4 TRABAJOS ENVIADOS Y AÚN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACIÓN) y/o presentados en Reuniones Científicas (ver 13 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES CIENTÍFICAS).

## 7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

**7.1 PUBLICACIONES.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y,*

*para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

1.- 2013 – "LAS ALGAS DESMIDIÁCEAS COMO INDICADORAS: MATEYUCA Y FLOR AMARILLA, DOS MORICHALES TESTIGO DE LA BIODIVERSIDAD DEL ORINOCO".

Duque S.R., L.J. Marciales-Caro, D. Castro-Roa, M.G. Cano, M.J. Calderón-Chérrez & R.O. Echenique. En Lasso C.A., A. Rial & V. González-B. (Eds.) Morichales y cananguchales de la Orinoquia y Amazonia: Colombia-Venezuela. Parte I. Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, VII. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 8: 151-163.

Dos morichales de la Orinoquia colombiana fueron visitados en 1985 y luego en los años 2009 y 2010 (25 años después). Se evidenció que los dos ambientes mantuvieron sus condiciones ecológicas con predominio en riqueza y abundancia de un grupo de algas, las desmidiáceas. Los dos morichales mostraron una riqueza de la desmiodiáflora con cerca de un centenar de especies, muchas de ellas de distribución restringida para el norte de Suramérica y otras con reportes solo en aguas de muy baja mineralización y condición oligotrófica. Por tanto, esos dos morichales mantuvieron y mantienen sus condiciones prístinas durante 25 años, mostrando la importancia de implementar su conservación dentro de la Orinoquia colombiana.

CoResponsable del proyecto que implica la identificación de los taxa de desmidiáceas presentes en la orinoquia-colombiana y la caracterización ambiental utilizando los taxa de desmidiáceas como indicadores ambientales. CoResponsable de la redacción del texto y participe de la elaboración del trabajo en un 25%).

2.- 2013 – "CHLOROCOCCALES DE LA AMAZONIA COLOMBIANA. II".

Echenique R.O., M. Nuñez-Avellaneda & S. Duque. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 48(3-4): 407-420.

En el presente trabajo se registran 41 taxa, pertenecientes a las familias Coelastraceae, Chlorococcaceae, Radiococcaceae, Palmellaceae, Oocystaceae, Characiaceae, Treubariaceae, Botryococcaceae, Micractiniaceae e Hydrodictyaceae (orden Chlorococcales) hallados en ríos y lagos de la cuenca de Amazonia Colombiana. Del total encontrado, 20 son nuevas citas para el país y 10 para la cuenca en Colombia. La familia mejor representada, en cuanto a riqueza específica, fue Oocystaceae con 10 taxa y en los lagos Yahuaraca (Río Amazonas) se ha registrado el mayor número de taxa del

CoResponsable del proyecto que implica la identificación de los taxa de clorococcales presentes en cuerpos de agua de la región amazónico-colombiana. CoResponsable de la redacción del texto y participe de la elaboración del trabajo en un 55%).

3.- 2014 - "PROBLEMS ON DRINKING WATER RELATED TO TOXIGENIC CYANOBACTERIA: SOME CASES STUDIED IN ARGENTINA".

Echenique R.O., A. Aguilera & L. Giannuzzi. En Tell, G; I. Izaguirre & I. O'Farrel (eds.). Freshwater phytoplankton from Argentina. *Advances in Limnology* 65: 431-444. (ISBN 978-3-510-47067-9)

The massive presence of harmful Cyanobacteria in freshwaters has been acknowledged since 1878 when the death of a series of farm animals associated with a bloom of *Nodularia spumigena* was registered in Australia. In Argentina, these phenomena are known since 1944 when in the Bedetti shallow lake (Province of Santa Fe) about 1000 farm ducks died as a consequence of the ingestion of water after a mixed bloom of various species of blue green algae developed.

The anthropic impact on aquatic ecosystems favours eutrophication and, combined with rising temperatures due to global climate change, promotes the development and expansion of harmful algal blooms. Cyanobacterial blooms are now widely recognised as a serious water quality problem with regard to both recreational and drinking water. In Argentina, several toxigenic Cyanobacteria have been reported and associated with blooms, being the most common genera *Microcystis* and *Dolichospermum* (*Anabaena*), while the most common cyanotoxins detected are microcystins.

In this article we present four case studies related with the presence of toxigenic Cyanobacteria in drinking water, involving *Snowella lacustris*, *Microcystis aeruginosa* and species of *Dolichospermum* (*Anabaena*).

Responsable de la redacción del texto y participe de la elaboración del mismo en un 60%).

4.- 2014 - "MICROCYSTIS AERUGINOSA STRAIN [D-LEU1] MCYST-LR PRODUCER, FROM BUENOS AIRES PROVINCE, ARGENTINA".

Rosso L., D. Sedan, M. Kolman, J. Caixach, C. Flores, J.M. Oteiza, G. Salerno, R. Echenique, L. Giannuzzi, D. Andrinolo. *Journal of Coastal Life Medicine* 2(4): 287-296. (ISSN: 2309-5288).

**Objective:** To show the toxicological and phylogenetic characterization of a native *Microcystis aeruginosa* (*M. aeruginosa*) strain (named CAAT 2005 - 3) isolated from a water body of Buenos Aires province, Argentine.

**Methods:** A *M. aeruginosa* strain was isolated from the drainage canal of the sewage treatment in the town of Pila, Buenos Aires province, Argentina and acclimated to laboratory conditions. The amplification of *cpcBA*-IGS Phycocyanin (PC, intergenic spacer and flanking regions) was carried out in order to build a phylogenetic tree. An exactive/orbitrap mass spectrometer equipped with an electrospray ionization source (Thermo Fisher Scientific, Bremen, Germany) was used for the LC/ESI - HRMS microcystins analysis. The number of cell/mL and [D - Leu 1] M cyst-LR production obtained as a function of time was modelled using the Gompertz equation.

**Results:** The phylogenetic analysis showed that the sequence clustered with others *M. aeruginosa* sequences obtained from NCBI. The first Argentinian strain of *M. aeruginosa* (CAAT 2005 - 3) growing under culture conditions maintains the typical colonial architecture of *M. aeruginosa* with profuse mucilage. *M. aeruginosa* CAAT 2005 - 3 expresses a toxin variant, that was identified by LC - HRMS/Orbitrapas as [D - Leu 1] microcystin- LR ([M + H]<sup>+</sup> = 1037.8 m/z).

**Conclusions:** [D - Leu 1] microcystin-LR has been also detected in *M. aeruginosa* samples from Canada, Brazil and Argentina. This work provides the basis for

technological development and production of analytical standards of toxins present in our region.

Responsable de la identificación de la especie en estudio y de un 20% de la redacción del texto.

5.- 2014 - "APPLICATION OF HYDROGEN PEROXIDE TO THE CONTROL OF EUTROPHIC LAKE SYSTEMS IN LABORATORY ASSAYS".

Bauzá L., A. Aguilera, R. Echenique, D. Andrinolo & L. Giannuzzi. Toxins 6: 2657-2675. (ISSN 2072-6651).

We exposed water samples from a recreational lake dominated by the cyanobacterium *Planktothrix agardhii* to different concentrations of hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). An addition of 0.33 mg•L<sup>-1</sup> of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> was the lowest effective dose for the decay of chlorophyll-a concentration to half of the original in 14 h with light and 17h in experiments without light. With 3.33 mg•L<sup>-1</sup> of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, the values of the chemical oxygen demand (COD) decreased to half at 36 and 126h in experiments performed with and without light, respectively. With increasing H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, there is a decrease in the total and faecal coliform, and this effect was made more pronounced by light. Total and faecal coliform were inhibited completely 48h after addition of 3.33 mg•L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Although the densities of cyanobacterial cells exposed to H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> did not decrease, transmission electron microscope observation of the trichomes showed several stages of degeneration, and the cells were collapsed after 48h of 3.33 mg•L<sup>-1</sup> of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> addition in the presence of light. Our results demonstrate that H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> could be potentially used in hypertrophic systems because it not only collapses cyanobacterial cells and coliform bacteria but may also reduce chlorophyll-a content and chemical oxygen demand.

Responsable de la identificación y de la cuantificación de los taxa cianotóxicos presentes durante el estudio y de un 20% de la redacción del texto.

**7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN.** *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

1.- "CYANOBACTERIA NOCIVAS DE AMBIENTES ACUÁTICOS CONTINENTALES: TAXONIMÍA Y ECOLOGÍA".

Anabella Aguilera & Ricardo Omar Echenique.

En Giannuzzi, L. (ed.) Cianobacterias como determinantes ambientales de la salud: Capítulo : . Ministerio de Salud de la Nación 1. Salud Pública. 2. Cianobacterias.

Las Cyanobacteria, Cyanophyta, Cyanoprokaryota o algas verde-azules, constituyen un grupo de organismos que poseen características propias de bacterias así como de las algas y plantas eucariotas. Algunas especies son consideradas beneficiosas para el hombre por sus diversas aplicaciones biotecnológicas, mientras que otras son conocidas por sus aspectos perjudiciales dada su capacidad para sintetizar y liberar cianotoxinas, o por alterar las características organolépticas del agua. En ciertas ocasiones, las poblaciones de cianobacterias crecen masivamente. Cuando este tipo de fenómenos son protagonizados por una o pocas especies, el suceso recibe el nombre de "floración algal" o "bloom", el cual trae aparejado una serie de impactos ambientales y constituyen, además, un alto riesgo para el hombre. En este capítulo se describen los aspectos morfológicos, fisiológicos y ecológicos de los representantes de este grupo, se consideran los aspectos taxonómicos, y se caracterizan los géneros potencialmente tóxicos presentes en Argentina.

CoResponsable de la redacción del texto. Enviado al Ministerio de Salud de la Nación. En Prensa.

### **7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.**

*Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

1.- "DOLICHOSPERMUM LEMMERMANNII (CYANOBACTERIA): UNA ESPECIE DE LA REGIÓN TEMPLADA EN UN EMBALSE EUTRÓFICO NEOTROPICAL COLOMBIANO".

Palacio H.M., J.A. Palacio, R.O. Echenique, C.L. Sant'Anna & J.J. Ramírez. Trabajo enviado al Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica.

Between September 2011 and October 2012, 13 samplings at 8 stations in the Riogrande II Reservoir were undertaken. It is a reservoir located in a high-mountainous tropical zone located between 75°32'30" W - 75°26'10" W and 6°33'50" N - 6°28'07", which supplies water to a plant treatment for public supply and to a small hydroelectric plant. The basins of the two main tributaries of the reservoir are highly impacted by human activity. We report the presence of a Dolichospermum lemmermannii, which up to now has only been registered as a temperate and high latitude species. Also the general ecology of the species is established, such as, generation and renewal times, spatial and temporal patterns, and relation to important environmental variables.

2.- "FLORISTIC COMPOSITION OF CYANOBACTERIA IN A NEOTROPICAL, EUTROPHIC RESERVOIR".

Palacio Hilda Maria, Ramírez John Jairo, Echenique Ricardo Omar, Palacio Jaime Alberto, Sant'Anna Célia Leite. Trabajo enviado al Brazilian Journal of Botany.

In order to know the flora of planktonic cyanobacteria, 24 water samples (May 2010-October 2013) from the Riogrande II Reservoir were studied. The reservoir provides water to 1.4 million inhabitants in Medellin, Colombia (40% of the total population). Among the cyanobacteria, we identified 11 morphospecies belonging to three families of the order Chroococcales (Merismopediaceae (2 species), Microcystaceae (3) and Synechococcaceae (1)), one of Oscillatoriales (Pseudanabaenaceae, 1 species) and one of Nostocales (Nostocaceae, 4 species). The genera with the highest number of taxa were Microcystis Kützing ex Lemmermann and



Dolichospermum (Ralfs ex Bornet et Flahault) Wacklin, Hoffmann & Komárek, both known to form dense blooms, many of them toxic. That is why the aim of this research is to understand the cyanobacterial species richness in the reservoir.

**7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.**

*Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

1.- "CHAROPHYTA, CHLOROPHYTA Y CRYPTOPHYTA DEL EMBALSE RIOGRANDE II (ANTIOQUIA, COLOMBIA)".

López-Muñoz, M.T., C.E. De Mattos Bicudo, R.O. Echenique, J.J. Ramírez-Restrepo & J.A. Palacio.

En muestras recolectadas mensualmente en diferentes sectores del embalse Riogrande II (Antioquia, Colombia) entre agosto de 2011 y agosto de 2012, se realizó el levantamiento florístico de las algas Charophyta, Chlorophyta y Cryptophyta. Se identificaron en total 48 especies y una variedad taxonómica, agrupadas en 29 géneros, de las cuales. 18 especies y 1 variedad, corresponden a nuevos reportes para la ficoflórula colombiana. La división con mayor número de géneros fue Chlorophyta; sin embargo, Staurastrum (Charophyta) fue el género más diverso y de mayor contribución a la biomasa. Las diferencias entre las características descritas en la literatura y las observadas en los ejemplares, dificultaron la determinación taxonómica, lo cual plantea la necesidad de realizar estudios morfológicos detallados.

**7.5 COMUNICACIONES.** *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

**7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS.** *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

1.- "MONITOREO DE LAS CYANOBACTERIA TOXIGENAS EN CUERPO DE AGUA DE LA CUENCA DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUEN Y NEGRO".

Los trabajos desarrollados para dicha entidad, entre otros, consisten en el monitoreo de la calidad de agua, mediante el estudio cuali y cuantitativo de la taxocenosis fitoplanctónica, fundamentalmente aquellos taxa pertenecientes a las Cyanobacteria toxigenas y/o productoras de metabolitos volátiles. Con dicha información la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas realiza el seguimiento y control de la calidad ambiental del recurso. En función de los resultados obtenidos, la entidad solicitante informa a las diferentes empresas potabilizadoras, a fin de efectuar los tratamientos pertinentes para optimizar la calidad del agua potable. Las muestras analizadas se colectan en distintos sectores de los ríos Limay y Negro, próximos a las ciudades de Neuquen-Cipolletti y Viedma-Cármén de Patagones.

Los informes elaborados durante el período en cuestión, se encuentran en el Departamento Científico Ficología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.

**8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.**

**8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.** *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o*

*actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

**8.2 PATENTES O EQUIVALENTES.** *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

**8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRASNFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO.** *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

**8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES** *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

**8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.**

**9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

**10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**

**10.1 DOCENCIA**

**10.2 DIVULGACIÓN**

**11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

1.- 2012-2015 - CO-DIRECTOR DE BECA Doctoral (CONICET), de la Lic. Anabella Aguilera, para la realización de tareas relacionadas con el proyecto "CYANOBACTERIA TOXÍGENAS: ESTUDIOS TAXONÓMICOS Y FISIOLÓGICO-MOLECULARES DE CEPAS DE RAPHIDIOPSIS MEDITERRANEA PRESENTES EN CUERPOS DE AGUA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES".

2.- 2012-2015 – MIEMBRO DE COMITÉ TUTORIAL de la Lic. Palacio H.M., para realizar trabajos de Tesis de Doctorado en el tema "ESTUDIOS TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS DE LAS CIANOBACTERIAS DEL FITOPLANCTON DEL EMBALSE RÍO GRANDE II, ANTIOQUIA, COLOMBIA". Universidad de Antioquia, Colombia. Tesis Rendida y Aprobada, 26 de febrero de 2015.

3.- 2012-2015 - MIEMBRO DE COMITÉ TUTORIAL de la Lic. López Muñoz M.T., para realizar trabajos de Tesis de Doctorado en el tema "ASPECTOS TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS DE LOS ENSAMBLES DE ALGAS EUCARIÓTICAS PLANCTÓNICAS EN EL EMBALSE RIOGRANDE II (ANTIOQUIA, COLOMBIA)". Universidad de Antioquia, Colombia.

4.- 2015 – DIRECTOR DE BECA de Estudio de la Lic. Cremaschi M.A., para la realización de tareas relacionadas con el Plan de beca “CYANOBACTERIA (CYANOPHYTA) PRESENTES EN CUERPOS DE AGUA ARTIFICIALES DE LA CIUDAD DE ENSENADA (PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA)”.

**12. DIRECCION DE TESIS.** *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

1.- 2012-2015 - CO-DIRECTOR de , de la Lic. Anabella Aguilera, para la realización de tareas relacionadas con el proyecto "CYANOBACTERIA TOXÍGENAS: ESTUDIOS TAXONÓMICOS Y FISIOLÓGICO-MOLECULARES DE CEPAS DE RAPHIIDOPSIS MEDITERRANEA PRESENTES EN CUERPOS DE AGUA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES".

En ejecución.

2.- 2012-2015 – MIEMBRO DE COMITÉ TUTORIAL de la Lic. Palacio H., para realizar trabajos de Tesis de Doctorado en el tema “ESTUDIOS TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS DE LAS CIANOBACTERIAS DEL FITOPLANCTON DEL EMBALSE RÍO GRANDE II, ANTIOQUIA, COLOMBIA”. Universidad de Antioquia, Colombia.

Tesis Rendida y Aprobada, 26 de febrero de 2015.

3.- 2012-2015 - MIEMBRO DE COMITÉ TUTORIAL de la Lic. López Muñoz M. T., para realizar trabajos de Tesis de Doctorado en el tema “ASPECTOS TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS DE LOS ENSAMBLES DE ALGAS EUCARIÓTICAS PLANCTÓNICAS EN EL EMBALSE RIOGRANDE II (ANTIOQUIA, COLOMBIA)”. Universidad de Antioquia, Colombia.

En Ejecución.

**13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

CHARLAS / CONFERENCIAS

1.- 2013 – "SUCESIVAS INVASIONES DE ESPECIES DE CERATIUM (DINOPHYCEAE) EN SUDAMÉRICA: UN PROCESO QUE LLEVA DOS DÉCADAS".

Boltovskoy A.; R. Echenique & J.M. Guerrero.

Conferencia dictada durante las XXXIV Jornadas Argentinas de Botánica – X Reunión Argentina de Ficología, La Plata, Buenos Aires, 2 al 6 de septiembre. Coautor.

2.- 2013 – "FLORACIONES DE CYANOBACTERIA: CAUSAS Y EFECTOS EN CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES DE USO RECREATIVO".

Echenique, R.O.

Conferencia dictada en la Mesa Redonda: Los microorganismos y su relación con la sanidad de cuerpos de agua dulce, durante el XIII Congreso Argentino de Microbiología 2013 – II Congreso de Microbiología Agrícola y Ambiental 2013, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 23 al 26 de septiembre.

3.- 2015 – “CYANOBACTERIA PLANCTÓNICAS NOCIVAS PRESENTES EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE: SU INFLUENCIA SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO”,

Echenique, R.O.

Conferencia dictada durante el Seminario-taller sobre embalses tropicales, organizado por las Universidades Nacional de Colombia, de Antioquia y las Empresas Públicas de Medellín (epm). Medellín, Colombia, 12 de marzo.

#### PRESENTACIÓN DE TRABAJOS.

1.- 2013 - "CIANOFICEAS DE INTERÉS TOXICOLÓGICO EN FITOPLANCTON DE 4 NUEVOS EMBALSES DE SAN LUIS".

González D., J. Cid, P. Silva & R.O. Echenique.

Presentado durante el II Congreso Internacional del Agua. Agua y Cooperativismo para un desarrollo sostenible. 21 y 22 de marzo. Coautor.

2.- 2013 – "CYANOBACTERIA PRESENTES EN CUERPOS DE AGUA ARTIFICIALES DE LA PLATA Y ENSENADA (ARGENTINA)".

Cremaschi, A.; A. Aguilera & R. Echenique.

Presentado durante las XXXIV Jornadas Argentinas de Botánica – X Reunión Argentina de Ficología, La Plata, Buenos Aires, 2 al 6 de septiembre. Miembro titular, expositor

3.- 2013 – "EFECTO DEL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> SOBRE LA CITOLOGÍA DE LA CYANOBACTERIA PLANKTOTHRIX AGARDHII (GOMONT) ANAGNOSTIDIS ET KOMÁREK".

Aguilera A.; L. Bauzá; L. Giannuzzi & R. Echenique.

Presentado durante las XXXIV Jornadas Argentinas de Botánica – X Reunión Argentina de Ficología, La Plata, Buenos Aires, 2 al 6 de septiembre. Miembro titular, expositor

4.- 2013 – "EL GÉNERO EUASTRUM EHRENBERG EX RALFS EN LIMNOTOPOS LÉNTICOS DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA".

Echenique, R.; M.J. Calderón Cherez; D. Castro-Roa; L.J. Marciales-Caro; S.R. Duque & M.G. Cano.

Presentado durante las XXXIV Jornadas Argentinas de Botánica — X Reunión Argentina de Ficología, La Plata, Buenos Aires, 2 al 6 de septiembre. Miembro titular, expositor

5.- 2014 - "PROMOCIÓN DE LA DOMINANCIA DE CYANOBACTERIAS FILAMENTOSAS FORMADORAS DE FLORACIONES POR FACTORES AMBIENTALES".

Aguilera A.; R. Echenique; G. Salerno & L. Aubriot.

Presentado durante el X Congreso Argentino de Microbiología General SAMIGE 2014. Mar del Plata, Buenos Aires, 2 al 4 de julio. Coautor.

6.- 2014 - "MORFOLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE DOS CYANOBACTERIAS NATIVAS TOXIGÉNICAS, FORMADORAS DE FLORACIONES".

Aguilera A.; R. Echenique & G. Salerno.

Presentado durante el X Congreso Argentino de Microbiología General SAMIGE 2014. Mar del Plata, Buenos Aires, 2 al 4 de julio. Coautor.

7.- 2014 - "COMPORTAMIENTO DE LAS CIANOBACTERIAS EN UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA DESTINADO A LA POTABILIZACIÓN".

Palacio H.M., J.J. Ramírez, R.O. Echenique, J.A. Palacio & C.L. Sant'Anna.

Presentado durante el X Congreso de Ficología de Latino América y el Caribe - VIII Reunión Iberoamericana de Ficología. Metepec, México, 5 al 10 de octubre. Coautor.

8.- 2014 - "PRESENCIA DE DOLICHOSPERMUM LEMMERMANNII (CYANOBACTERIA), EN UN EMBALSE EUTRÓFICO NEOTROPICAL COLOMBIANO".

Palacio H.M., J.J. Ramírez, R.O. Echenique, J.A. Palacio & C.L. Sant'Anna.

Presentado durante el X Congreso de Ficología de Latino América y el Caribe - VIII Reunión Iberoamericana de Ficología. Metepec, México, 5 al 10 de octubre. Coautor.

#### COORDINACIÓN DE PRESENTACIONES

2013 - XXXIV Jornadas Argentinas de Botánica – X Reunión Argentina de Ficología, La Plata, Buenos Aires, 2 al 6 de septiembre.

**14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

2015 - Visita a la Universidad de Antioquia (Laboratorio Limnabase y GAIA) con el objeto de realizar asesorías y orientaciones a alumnos de postgrado.

Medellín, Colombia, 17 al 20 de marzo

**15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

2014/15 - Subsidio CIC (Prov. Bs. As.). Erogaciones corrientes:

Proyecto: "ESTUDIOS LIMNOLÓGICOS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA (CON ESPECIAL REFERENCIA AL FITOPLANCTON)".

Resolución N° 833/14 (\$ 7000).

**16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

**17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**

**18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

1.- 2003/2015 - INVESTIGADOR ASESOR para la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquen y Negro (AIC).

Las tareas llevadas a cabo, fueron colaborar en los planes de monitoreo del fitoplancton y en especial de especies de Cyanobacteria toxigénas, a fin de verificar la calidad del agua de los principales cuerpos de agua situados en los sistemas hidrográficos de los ríos Limay, Neuquen y Negro, e incluso utilizar los resultados obtenidos como elemento de alerta para las Plantas Potabilizadoras de la región.

INVESTIGADOR ASESOR de la empresa potabilizadora de la ciudad de Concordia, Entre Ríos.

Las tareas llevadas a cabo, fueron colaborar en los planes de monitoreo del fitoplancton y en especial de especies de Cyanobacteria toxigénas, a fin de verificar la calidad del agua del río Uruguay, fuente de abastecimiento de la planta potabilizadora.

Los resultados obtenidos mediante los diferentes trabajos realizados, fueron elevados a las autoridades de la empresa potabilizadora de la ciudad de Concordia (Entre Ríos) a través de una serie de informes (ver 7.6 Informes y Memorias Técnicas).

**19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

2013 - Docente de la Pasantía doctoral de la estudiante de Doctorado en Biología Hilda María Palacio Betancur, exigida en el desarrollo de su programa académico de tesis doctoral titulada "Dinámica espacio-temporal de las Cianobacterias en el Embalse Riogrande II" (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; Universidad de Antioquia, Colombia). Llevada a cabo en la División Ficología "Dr. Sebastián A. Guarrera", Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), desde el 20 de junio hasta el 20 de agosto de 2013.

- Docente de la Pasantía doctoral de la estudiante de Doctorado en Biología Mónica Tatiana López Muñoz, exigida en el desarrollo de su programa académico de tesis doctoral titulada "Dinámica espacial y temporal de los ensamblajes de algas eucarióticas planctónicas en los embalses Riogrande II y La Fe (Antioquia, Colombia)" (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; Universidad de Antioquia, Colombia). Llevada a cabo en la División Ficología "Dr. Sebastián A. Guarrera", Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), desde el 4 de noviembre hasta el 30 de diciembre de 2013.

**20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

**ACTUACIÓN EN ASOCIACIONES CIENTÍFICAS**

2013/2014.- Miembro del COMITÉ PERMANENTE de la Sociedad de Ficología de Latinoamérica y el Caribe. Colaborador en la organización del X Congreso de Ficología de Latino América y el Caribe - VII Reunión Iberoamericana de Ficología.

**ARBITRAJE DE TRABAJOS CIENTÍFICOS**

2013 - Arbitro del trabajo "DIVERSIDAD DE MICROALGAS Y CIANOBACTERIAS EN MUESTRAS EVALUADAS PARA LA COLECCIÓN DE CULTIVOS DE

MICROORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR".

Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas (Ecuador). (ISSN: 0034-9313).

2013 - Arbitro del trabajo "FIRST RECORD OF TOXINS ASSOCIATED TO CYANOBACTERIAL BLOOMS IN NORTH PATAGONIAN LAKES OF CHILE".

Revista Latin American Journal of Aquatic Research (Chile). (ISSN: 0718-560X).

2014 - Arbitro del trabajo "OOCYSTIS APICURVATA SP. NOV. (OOCYSTACEAE, TREBOUXIOPHYCEAE), A NEW SPECIES OF GREEN ALGAE FROM CHAPADA DIAMANTINA, NORTHEAST BRAZIL".

Brazilian Journal of Botany (Brasil). (ISSN: 0100-8404).

**21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.** *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

1.- "CYANOBACTERIA TOXIGENAS EN CUERPOS DE AGUA CONTINENTAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES".

Se continuará con los estudios relacionados con la presencia de Cyanobacteria toxígenas en cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires. Los principales trabajos se realizarán sobre muestras obtenidas en cuerpos de agua artificiales de la región La Plata-Ensenada, principalmente la laguna Los Patos y UNA DE LAS Cavas de la localidad de Los Talas (Beriso) utilizadas como ambientes recreativos y/o linderas a centros urbanos.

Para el cumplimiento de las tareas propuestas se tomarán muestras en los ambientes problema, con una frecuencia máxima de un mes. Las muestras serán cualitativas y cuantitativas. Las primeras, obtenidas con red de plancton de malla de 30 µm de poro y cuantitativas, obtenidas con botella tipo van Dorn y se estudiarán "in vivo" con microscopio óptico (WILD M20) y posteriormente se fijarán con solución de Transeau (50:50). Las cuantitativas se estudiarán con microscopio invertido (Carl Zeiss-Axiovert 40C) y se fijarán "in situ" con lugol acético al 1%. Estos estudios se complementarán con análisis de variables ambientales, asociadas a la dinámica de los organismos fitoplanctónicos presentes.

Parte de este trabajo se llevará a cabo en colaboración con investigadores del INBIOTEC-CONICET, Fundación de Investigaciones Biológicas Aplicadas (FIBA), Mar del Plata, del Instituto de Limnología "Dr. Raúl Ringuelet" (ILPLA) y del CIDCA (CONICET-UNLP).

2.- "MONITOREO DE ESPECIES CIANOTOXICAS PRESENTES EN LAS CUENCAS DE LOS RIOS LIMAY, NEUQUEN Y NEGRO".

Continuando con las tareas realizadas hasta el presente, se proseguirá con el monitoreo de algas planctónicas de diferentes cuerpos de agua situados en las cuencas de los ríos Limay y Negro. Mediante este estudio se evalúa la calidad de las aguas de las cuencas antes mencionadas, tomando como indicadores, entre otros, la densidad de los organismos del fitoplancton y la presencia de especies algales planctónicas nocivas.

Las principales tareas estarán centradas en el monitoreo de Cyanobacteria potencialmente tóxicas, tal como se viene realizando desde el año 1995. El mismo se desarrollará, principalmente, en la cuenca baja del Río Limay, embalse Arroyito y Limay (Neuquen-Capital) y en el Río Negro, en la zona próxima a las ciudad de Cármen de Patagones y Viedma.

Estos estudios se realizarán sobre muestras cuantitativas de fitoplancton, tomadas en los ambientes arriba descriptos, con botella del tipo van Dorn y fijadas con solución de lugol al 1%. Posteriormente las muestras se analizarán con un microscopio invertido, (Carl Zeiss-Axiovert 40C), siguiendo la metodología descrita por Utermöhl (1958). Con los resultados obtenidos, podrá determinarse, no solo la presencia, sino también la densidad de los taxa conflictivos, principalmente aquellos considerados potenciales productores de cianotoxinas.

Este trabajo se desarrolla en conjunto con miembros de la Secretaría de Gestión Ambiental de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquen y Negro (AIC).

### 3.- "TAXONOMÍA Y ECOLOGÍA DE DESMIDIAS (ALGA, ZYGOPHYCEAE) EN ESTEROS Y LAGUNAS DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA".

Se continuará con el estudio taxonómico de los diferentes taxa pertenecientes al Orden Desmidiales presentes en los diversos cuerpos de agua pertenecientes a la cuenca del río Orinoco situado en territorio colombiano.

El Orden Desmidiales es uno de los grupos de algas como mayor riqueza específica en esteros y lagunas de la Orinoquia colombiana; además es uno de los grupos mas sensibles a cambios ambientales o a los impactos antrópicos, por lo que su presencia resulta un buen indicador biológico en los esteros y lagunas orinocences. El trabajo se concentra en muestras colectadas en limnotopos de tres sectores de la Orinoquia colombiana, considerando las cuencas de los ríos Metica, Ariari y Arauca y otros ubicados en depresiones del terreno pero aislados de las grandes cuencas fluviales.

Mediante el estudio detallado de la desmidioflora de esteros y lagunas de la Orinoquia colombiana se pretende contar con una importante herramienta con miras a su aplicación como monitores e indicadores de calidad ambiental de los ecosistemas considerados.

El trabajo se desarrolla en colaboración con investigadores de la Universidad Nacional de Colombia, sede Leticia.  
Proyecto HERMES - 20101003021 - Universidad Nacional de Colombia.

#### **Condiciones de la presentación:**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
  - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período .....".
  - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:



- a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: [ininvest@cic.gba.gov.ar](mailto:ininvest@cic.gba.gov.ar) (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
- b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

---

**Nota:** El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.