

**Relevamiento ambiental en un territorio en conflicto del Delta inferior del  
Paraná**

***Environmental survey in a territory under dispute of the lower Paraná  
Delta***

**Andriy Bazylenko<sup>1,2</sup>, Horacio Sirolli<sup>1</sup>, Margarita Do Campo<sup>1,3</sup>, Jazmín Glustein<sup>2,4,5</sup>,  
Lara Jatar<sup>4,6</sup>, Mariano Ramello<sup>4</sup>, Sofia Larrandart<sup>4</sup>, Julieta Mordiero<sup>1</sup>, María de los  
Ángeles Falcón<sup>1,3</sup>, Camila Ostertag<sup>1</sup>, Cecilia Carrillo Pinto<sup>4</sup>, Camila Saveika<sup>4</sup>,  
Carlos Ignacio Borón<sup>4,6</sup>,**

<sup>1</sup>Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

<sup>3</sup>Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (UBA-CONICET)

<sup>4</sup> Grupo Sensores Comunitarios (CoSensores)

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM), Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

<sup>6</sup> Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (IIIA-CONICET-UNSAM), EHyS

E mail: [a\\_bas\\_vas@yahoo.com.ar](mailto:a_bas_vas@yahoo.com.ar)

Bazylenko, A., Sirolli, H., Do Campo, M., Glustein, J., Jatar, L., Ramello, M., Larrandart, S., Mordiero, J., Falcón, M. de los A., Ostertag, C., Carrillo Pinto, C., Saveika, C. y Borón, C.I. (2024). Relevamiento ambiental en un territorio en conflicto del Delta inferior del Paraná. *Revista Estudios Ambientales*, 12 (1),61-85.

**Recibido:** 30/11/2023 - **Aceptado:** 13/12/2023— **Publicado:** 31/07/2024

**RESUMEN**

En 2008 se inició un emblemático conflicto socio-ambiental originado por el comienzo de obras para la instalación de una urbanización cerrada de unas 365 ha en el Arroyo Anguilas, Delta del Río Paraná, partido de Tigre (provincia de Buenos Aires). La empresa Colony Park S.A. desalojó familias que vivían en el lugar y realizó obras de dragado, ensanchamiento de arroyos, desmonte y rellenos, sin tener los permisos administrativos requeridos ni el Estudio de Impacto Ambiental presentado. Ante esta situación, organizaciones socioambientales movilizadas junto a la Cooperativa Isla Esperanza, lograron detener las obras. Luego de 10 años de la clausura preventiva del proyecto “Colony Park”, se conformó junto a la Cooperativa Isla Esperanza un grupo de trabajo interdisciplinario a fin de caracterizar la vegetación espontánea que se desarrolló debido a la modificación del paisaje. Por otra parte, se realizaron análisis químicos y microbiológicos del agua del Arroyo Anguilas y de otros cursos cercanos con el objetivo

de determinar si los contaminantes originados por el área urbana continental afectan su aptitud para consumo y uso recreativo. Esta investigación se realizó para dar respuestas a inquietudes planteadas por la población isleña, quienes participaron en la definición de los objetivos, las actividades realizadas en el territorio y en la discusión de los resultados obtenidos.

**PALABRAS CLAVE:** humedales, contaminación del agua, vegetación pos-disturbio, conflicto ambiental.

### **ABSTRACT**

*In 2008, an emblematic socio-environmental conflict began due to the construction initial works of a closed urban development of approximately 365 hectares along the Anguilas Creek in the Paraná River Delta, Tigre municipality, and Buenos Aires province. Colony Park S.A. evicted families living in the area and carried out dredging, stream widening, deforestation, and landfill activities without the required administrative permits or the submission of an Environmental Impact Assessment. As a consequence, socio-environmental organizations demonstrated alongside the Isla Esperanza Cooperative and successfully halted the construction. After a 10-year preventive closure of the "Colony Park" project, an interdisciplinary working group was established together with the Cooperative to characterize the spontaneous vegetation that developed due to the modification of the landscape. Furthermore, we conducted chemical and microbiological analyses of the Anguilas Creek water and other nearby watercourses to assess the extent of contamination originating from the continental urban area and its suitability for consumption and recreational use. This research was carried out promoting an active exchange with the population in fundamental instances of the project, including definition of objectives, participation in planned activities, and discussion of the outcomes. The research was carried out to respond to concerns raised by the island residents, who participated in the definition of the objectives, the activities carried out in the territory, and in the discussion of the results obtained.*

**KEYWORDS:** wetlands, water pollution, post-disturbance vegetation, environmental conflict.

### **INTRODUCCIÓN**

La planicie inferior del Delta y sectores aledaños eran, hasta finales de la década de los noventa, humedales habitados de manera sustentable y coexistente entre el

ecosistema y la humanidad (Astelarra, 2017; Astelarra y Domínguez, 2015). Sin embargo, en las últimas décadas se han puesto en marcha nuevos modos de urbanización, que involucran el dragado de los cursos de agua y relleno masivo de

islas, produciendo alteraciones profundas en el ecosistema. Diversos estudios han analizado los impactos ambientales, sociales y económicos generados por los rellenos de los humedales isleños y continentales, así como de las áreas de amortiguación, en la cuenca del Río Luján. A su vez, el impacto negativo del área continental sobre los arroyos ubicados en la planicie inferior del Delta ha ido incrementando debido al aumento de la densidad poblacional así como al crecimiento de los parques industriales de partidos como Pilar, Moreno y Tigre, que vierten sus desechos sin tratamiento a los afluentes de la cuenca del río Reconquista (Fernández y Herrero, 2008). Estos trabajos han advertido sobre el incremento en la inundabilidad y en la contaminación del agua, junto a la pérdida de funciones ecosistémicas. Asimismo, describen la profundización de la fragmentación e injusticia espacial en el área metropolitana (Pintos y Narodowsky, 2012; Ríos, 2008, 2012).

Como parte de este proceso, en el año 2008 se inició un conflicto ambiental emblemático por el proyecto urbanístico "Colony Park", que pretendía realizar una urbanización cerrada de unas 365 ha en la Primera Sección de Islas del Delta del Río Paraná, partido de Tigre, a la altura del Canal Vinculación y el Río Luján. La empresa inició las obras de dragado, ensanchamiento del Arroyo Anguilas, desmonte y una primera etapa de rellenos sin tener los permisos administrativos gubernamentales ni el Estudio de Impacto Ambiental presentado. Además, dirigió acciones de intimidación, hostigamiento y destrucción de viviendas de las familias junqueras y pescadoras residentes en el A. Anguilas, desconociendo su derecho sobre las tierras (Cooperativa Isla Esperanza, 2013; Astelarra, 2017). En respuesta a la denuncia y movilización de organizaciones isleñas junto a la Cooperativa Isla Esperanza, el proyecto urbanístico fue clausurado por la justicia penal en el año 2010. Sin embargo, las obras realizadas generaron grandes modificaciones en la topografía, tanto

aumentos en la altitud por rellenos, como descensos por dragados. Esto dio lugar a la destrucción de comunidades vegetales deltaicas típicas, aumento de superficie de agua libre debido a los dragados y construcción de terraplenes con material proveniente de los dragados. Un año después de la clausura judicial, se realizó un relevamiento de la vegetación que colonizó el área a través de un proyecto UBANEX (Leal et al., 2012). Habiendo transcurrido 10 años del mencionado relevamiento se formó un grupo de trabajo interdisciplinario formado por geólogos, biólogos, químicos e ingenieros ambientales para determinar la situación actual de la vegetación y la calidad del agua tanto dentro de la zona más afectada por las obras del proyecto "Colony Park" como en sitios aledaños. Establecer en qué medida se ha recuperado la vegetación en el área afectada por los rellenos es clave para evaluar si son necesarias medidas de remediación y de qué tipo. Por otra parte, evaluar la calidad del agua de los ríos y arroyos de la zona mencionada es fundamental dado que la población isleña en muchos casos emplea esas fuentes para uso recreativo y/o para consumo (CoSensores, 2016; Jatar, 2022).

La población isleña ha ido conformando un conjunto de saberes y modos de vida que están siendo vulnerados y amenazados debido al avance de un modelo extractivista que se apropia de los bienes comunes naturales e impacta en los ecosistemas. Esos modos de vida isleños se han construido en función de la percepción y experiencia aplicada en los modos de uso, prácticas productivas (que involucran actividades como la pesca, la apicultura y la recolección de junco), apropiación y control del territorio de las comunidades locales en relación con los condicionantes ecológicos. Su defensa constituye el eje narrativo que articula y da marco a este proyecto.

El objetivo de este trabajo es aportar información a la población isleña que permita evaluar las consecuencias de la degradación de los humedales en dos

compartimentos ambientales (el agua y la vegetación), tanto cuando se realizan obras que modifican su dinámica natural como debido a la contaminación de los cursos de agua desde las zonas urbanas. Para ello se realizaron actividades en territorio, incluyendo la aplicación de instrumentos de medición *in situ*, y toma de muestras de agua para realizar análisis de laboratorio, a fin de determinar su aptitud para diferentes usos. En el caso de la vegetación se compararon comunidades vegetales ubicadas en el ambiente transformado por las obras del proyecto "Colony Park" con sitios no afectados por estas obras y se evaluaron los cambios ocurridos en la composición (especies presentes) y la estructura (formas de vida, estratos, alturas) de estas comunidades desde la clausura de las obras del proyecto "Colony Park" hasta la actualidad.

#### *Caracterización del área de estudio*

El presente trabajo se desarrolló en el Delta Inferior o Bajo Delta del Río Paraná (Figura 1a), en la zona comprendida dentro del sector insular del partido de Tigre, provincia de Buenos Aires (Burkart, 1957; Bonfils, 1962; Iriondo y Scotta, 1978; Iriondo, 2004). Más particularmente, en la subunidad (I2) "Delta Frontal", dentro de la unidad (I) "Pajonales y bosques del Bajo Delta" (Malvárez, 1997, 1999; Kandus et al., 2006; Zoffoli et al., 2008). Los límites geográficos del área son el Río Luján (al Sur), el canal Vinculación (al Oeste), el Río San Antonio (al Norte y el

Este) y el Río de la Plata (al Sudeste). Dentro del área mencionada, el trabajo se concentró en la zona del A. Anguilas cercana al Canal Vinculación (Figura 1b). El Delta del Río Paraná constituye la porción terminal del Río Paraná y su parte emergida se extiende aproximadamente unos 300 km, desde el sur de la ciudad de Diamante en la provincia de Entre Ríos (32°05' de latitud Sur), hasta la ciudad de San Fernando en la provincia de Buenos Aires (34°26' de latitud Sur). Este delta posee la característica particular de desembocar en un estuario de agua dulce en vez de en un mar como ocurre habitualmente. La comunidad natural de plantas de los sectores altos de las islas se caracteriza por una fisonomía de bosque de gran diversidad específica y complejidad de estratos (Monte Blanco) (Burkart, 1957). En la actualidad, sólo quedan remanentes y, en su lugar, se desarrollan plantaciones forestales de salicáceas, bosques secundarios que crecen luego del abandono de la actividad forestal o frutícola y fincas de pobladores locales o de uso turístico-recreativo (Kalesnik et al., 2008; Kalesnik et al., 2011). En la media loma hacia el interior de las islas y en los depósitos de punta de barra del frente de avance se encuentran bosques puros de ceibo (*Erythrina cristagalli*). Las comunidades naturales de plantas que ocupan las áreas deprimidas, en cambio, son las praderas de herbáceas altas, tanto graminiformes como equisetoides (Kandus et al., 2003).

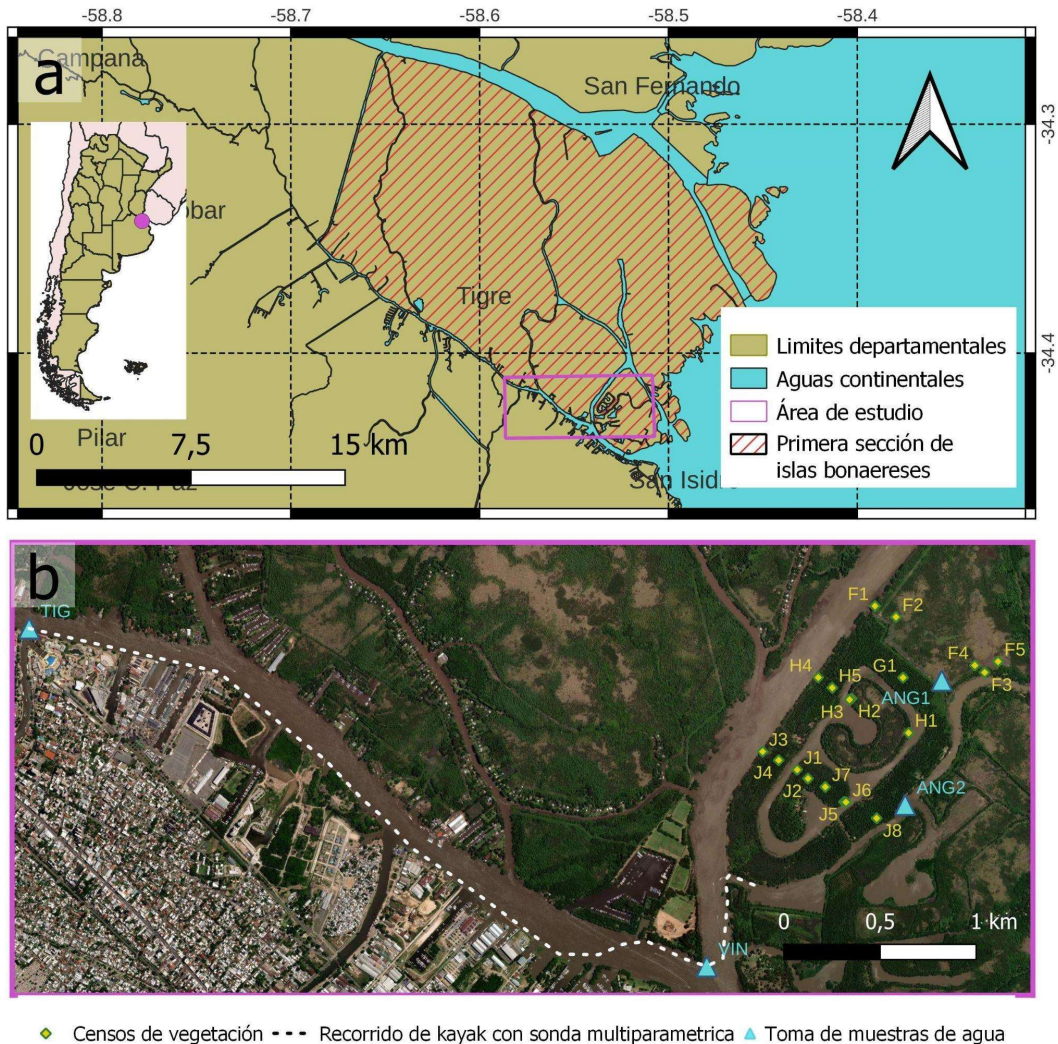


Figura 1. a) Ubicación geográfica del área de trabajo en la primera sección del delta del Río Paraná. b) Mapa de detalle indicando puntos de muestreo de agua (triángulos celestes), censos de vegetación (rombos amarillos) y trayecto recorrido con sondas multiparamétricas (línea punteada).

Diversos estudios focalizados en la problemática de la contaminación del agua del Río Luján (Maidana et al., 2005; Pizarro et al., 2007; Lombardo et al., 2010) han demostrado la crítica situación que presenta. En cambio, existen escasos datos acerca de la calidad del agua de los arroyos y canales del Delta inferior del Paraná correspondientes a los distritos de Tigre y San Fernando. En un trabajo inédito, Rossi (2020) determinó que las concentraciones de metales en el A. Paicarabí y el Canal Seoane se ubicaban por debajo de los niveles guía de agua

para potabilizar (Decreto 831/93, Anexo 2, Tabla 2). Sin embargo, registró contenidos de nitritos de 0,1 mg/L en el Canal Seoane y de 0,3 mg/L en el A. Paicarabí (Rossi, 2020) que podrían ser perjudiciales para la salud si fuesen empleadas para consumo por la población isleña.

## METODOLOGÍA

La vegetación fue registrada durante tres jornadas los días 14 de octubre, 17 de noviembre y 10 de diciembre de 2021. El registro se realizó en parcelas de 10 m por

10 m en 19 sitios (Figura 1b). También se registraron plantas en forma no sistemática durante los recorridos. El relevamiento abarcó diversas situaciones topográficas desde las más bajas (ej. orillas) hasta las más altas (ej. terraplenes). Las parcelas se dispusieron sobre transectas perpendiculares al canal Vinculación, tanto dentro de la zona más afectada por el emprendimiento inmobiliario (G, H y J), como fuera de la misma (F).

Dentro de cada parcela se registraron todas las especies de plantas vasculares presentes. Aquellas que no fueron identificadas a campo, se herborizaron para su posterior determinación. A cada especie presente se le asignó una cobertura proporcional a la totalidad de la superficie de la parcela según el método de Braun-Blanquet y considerando la siguiente escala: r (<0,1%), + (0,1-1%), 1 (1-5%), 2 (5-10%), 2' (10-25%), 3 (25-33%), 3' (33-50%), 4 (50-75%), 5 (75-100%). Para la determinación se utilizó el Manual de Flora de los Alrededores de Buenos Aires (Cabrera, 1953), Los tomos de Asteráceas y Poáceas de la Flora de Entre Ríos (Burkart, 1969, 1974) y el Volumen II (Licofitas y Helechos) de la Flora Argentina (Ponce & Arana, 2016). El origen y forma de vida de las especies fue determinado utilizando la base de datos de la Flora Argentina (Anton & Zuloaga, 2021). Los registros con fotografía fueron subidos a la plataforma iNaturalist.org con el objeto de ponerlos a disposición de la comunidad

(<https://www.inaturalist.org/projects/luvisan>).

La vegetación fue analizada mediante análisis multivariados realizados con el programa R (R Core Team, 2020). Los datos porcentuales de cobertura fueron transformados con la función raíz cuadrada. Se realizó un análisis de ordenamiento destendenciado (DCA) con la función decorana del paquete vegan (Oksanen, 2019). En forma complementaria, se realizó una

clasificación jerárquica aglomerativa con la función hclust utilizando la distancia de Bray-Curtis.

Para determinar la calidad del agua en el A. Anguilas, así como la de otros cursos cercanos, se realizaron tres campañas: dos en verano (diciembre de 2021, marzo 2022) y una en invierno (julio de 2022). Los puntos de muestreo en el A. Anguilas fueron dos, uno en el muelle de la Cooperativa (ANG2) y el otro en un pajonal ubicado 600 metros hacia el noreste (ANG1) que por la acción de las mareas recibe agua del A. Anguilas (Figura 1b). Además se tomó una muestra en la desembocadura del Río Tigre en el Río Luján (TIG). En los muestreos de marzo y julio de 2022 se agregó un punto en el Canal Vinculación (VIN) (Figura 1b). Las muestras se tomaron en envases de polipropileno, previamente lavados con ácido nítrico diluido, y fueron mantenidas refrigeradas hasta su análisis. Se determinó el contenido de aniones (cloruro, sulfato, nitrato, nitrito, fluoruro, bromuro, fosfato) mediante cromatografía iónica en el laboratorio de análisis químico del Departamento de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN, UBA) con un equipo Thermo Scientific Dionex Aquion, equipado con una pre-columna AG18-4 $\mu$ m, una columna AS18-4 $\mu$ m y empleando KOH 35 mM como eluyente. Previo a su análisis las muestras de agua fueron filtradas con una membrana de 0,22  $\mu$ m.

Además, en la primera campaña se realizó un registro continuo de conductividad eléctrica (CE) y oxígeno disuelto (OD) con una sonda basada en arduino desarrollada por el grupo CoSensores<sup>1</sup>. El mismo se realizó con la sonda sumergida e inmovilizada en el casco de una embarcación que navegó desde la desembocadura del Río Tigre en el Río Luján hasta el A. Anguilas, con el fin de obtener un panorama general de las variaciones en las condiciones físico-químicas en ese recorrido, permitiéndonos

<sup>1</sup> <https://gitlab.com/cosensores>

poner en contexto los resultados de los análisis químicos puntuales. Los valores obtenidos para la medición continua con las sondas basadas en arduino se complementaron con medidas puntuales a lo largo del recorrido de conductividad eléctrica, ORP, pH, turbidez y temperatura realizadas con una sonda Horiba U-52. En el segundo muestreo también se tomaron sub muestras en cada uno de los puntos para determinar cationes mayoritarios, metales y metaloides por espectroscopía de emisión óptica con plasma acoplado con un equipo PERKIN ELMER OPTIMA-8300 del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Estas sub muestras fueron acidificadas con nítrico ultrapuro y refrigeradas hasta su análisis. El laboratorio del SEGEMAR emplea estándares certificados provistos por NWRI – CANADA. Los límites de detección (M.D.L.) y los límites prácticos de cuantificación (P.Q.L.) informados por el laboratorio son: 0,41-1,2 mg L<sup>-1</sup> para Na<sup>+</sup>, 0,38-1,1 mg L<sup>-1</sup> para K<sup>+</sup>, 0,45-1,3 mg L<sup>-1</sup> para Ca<sup>2+</sup>, 0,24-0,74 mg L<sup>-1</sup> para Mg<sup>2+</sup>, 1,3-4 mg L<sup>-1</sup> para Mn, 2-10 µg L<sup>-1</sup> para As, 0,8-2,4 µg L<sup>-1</sup> para Cd, 0,2-0,7 µg L<sup>-1</sup> para Zn, 1,2-3,6 µg L<sup>-1</sup> para Cu, 0,4-1,1 µg L<sup>-1</sup> para Fe, 0,4-1,1 µg L<sup>-1</sup> para Al, 3-9 µg L<sup>-1</sup> para Se, 0,5-1,5 µg L<sup>-1</sup> para Cr, 0,3-0,9 µg L<sup>-1</sup> para Ni, 0,4-1,2 µg L<sup>-1</sup> para Mo, 2,5-7,5 µg L<sup>-1</sup> para Pb and 0,8-2,4 µg L<sup>-1</sup> para Ba. En tanto que en el último muestreo se incorporó el análisis microbiológico empleando dos métodos: 1) siembra *in situ* en placas de Petri conteniendo el medio comercial EMB (selectivo para enterobacterias y diferencial) y posterior cultivo a 37°C por 48 horas, y 2) toma de muestras en envases estériles para realizar análisis (coliformes totales, *E. coli* y *P. aeruginosa*) en el Laboratorio de Análisis Ambientales de UNSAM.

Cada muestreo fue organizado en conjunto con las y los integrantes de la Cooperativa, que participaron de la toma de muestras y la aplicación de equipos para medición *in situ*. Los resultados obtenidos fueron comparados con tres normativas: el Decreto 831/93 que reglamenta la Ley 24.051 de Residuos

Peligrosos para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional (PEN, 1993), el artículo 982 Código Alimentario Argentino para agua potable (CAA, 2022), y el ANEXO C - Resolución ACUMAR N° 46/2017 - T.O. 2019 según el uso I.a. (agua apta para protección de biota y uso recreativo con contacto directo) (ACUMAR, 2019). Además, éstos fueron compartidos y discutidos con la Cooperativa para finalmente reunirlos en un póster, que se les entregó concluido el proceso de investigación.

## RESULTADOS

### *Relevamiento de la vegetación*

En el área de estudio se registraron 29 órdenes, 61 familias, 108 géneros y 131 especies (Tabla 1, Anexo 1). Los órdenes más ricos fueron Asterales, Poales, Polypodiales y Solanales con 22, 15, 12 y 11 especies respectivamente. Las familias más ricas fueron Asteraceae, Solanaceae, Poaceae y Apiaceae con 22, 9, 6 y 6 especies respectivamente. Respecto al origen, las especies nativas superaron en número a las exóticas, aunque la cobertura de estas últimas fue considerable (42%). La forma de vida herbácea fue la más rica en especies (64%), sin embargo, la arbórea tuvo una cobertura mucho mayor (59%) que el resto de las formas de vida. Dentro de cada forma de vida la arbórea fue predominantemente adventicia mientras que el resto, nativa (Tabla 1). En el material anexo se presenta un póster sobre la flora relevada, que fue presentado en la Cooperativa y puesto a disposición de la población (Anexo 2).

Los análisis multivariados ordenaron la vegetación según un gradiente de especies arbóreas a especies herbáceas palustres y mostraron la presencia de dos grandes grupos (Figura 2). Por un lado, sitios dentro de la zona afectada (excepto orillas) más el terraplén del ensanchamiento del A. Anguilas (F3). Por el otro, sitios ubicados fuera de la zona afectada, tanto en albardón como hacia el centro de isla (F1, F2, F4, F5), más las

orillas dentro de la zona afectada (H1, H3, J6). En el primer grupo se destacan por su abundancia sauces (*Salix* sp. y *S. humboldtiana*), aliso de río (*Tessaria integrifolia*), ligustrina (*Ligustrum sinense*), morera (*Morus alba*), ligustro (*Ligustrum lucidum*) y álamo (*Populus* sp.). En el segundo, cortadera (*Androtrichum giganteum*), ceibo (*Erythrina crista-galli*),

espadaña (*Zizaniopsis bonariensis*) y junco (*Schoenoplectus californicus*). Sobre el eje vertical se observan algunas diferenciaciones según el grupo. En el primero, se separan del centro parcelas alejadas de los terraplenes (G1, H5, J2, J4, J7) por la presencia diferencial de aliso de río o ligustro. En el segundo, se separa un sitio con gran cobertura de junco (J6).

Tabla 1. Riqueza y cobertura total según forma de vida y origen. Se indica la proporción de nativa y adventicia dentro de cada forma de vida. ND = No determinada.

Forma de vida	Origen	Riqueza (especies)	Cobertura (suma de %)	Riqueza (proporción )	Cobertura (proporción )
Árbol	Adventicia	12	1123	0,75	0,64
	Nativa	4	638	0,25	0,36
Arbusto	Adventicia	2	71	0,17	0,41
	Nativa	10	101	0,83	0,59
Subarbusto	Adventicia	1	7	0,17	0,09
	Nativa	5	68	0,83	0,91
Liana	Nativa	3	3	1,00	1,00
Enredadera	Adventicia	1	35	0,13	0,23
	Nativa	7	122	0,88	0,77
Hierba	Adventicia	8	20	0,10	0,02
	Nativa	57	790	0,72	0,95
	ND	14	20	0,18	0,02



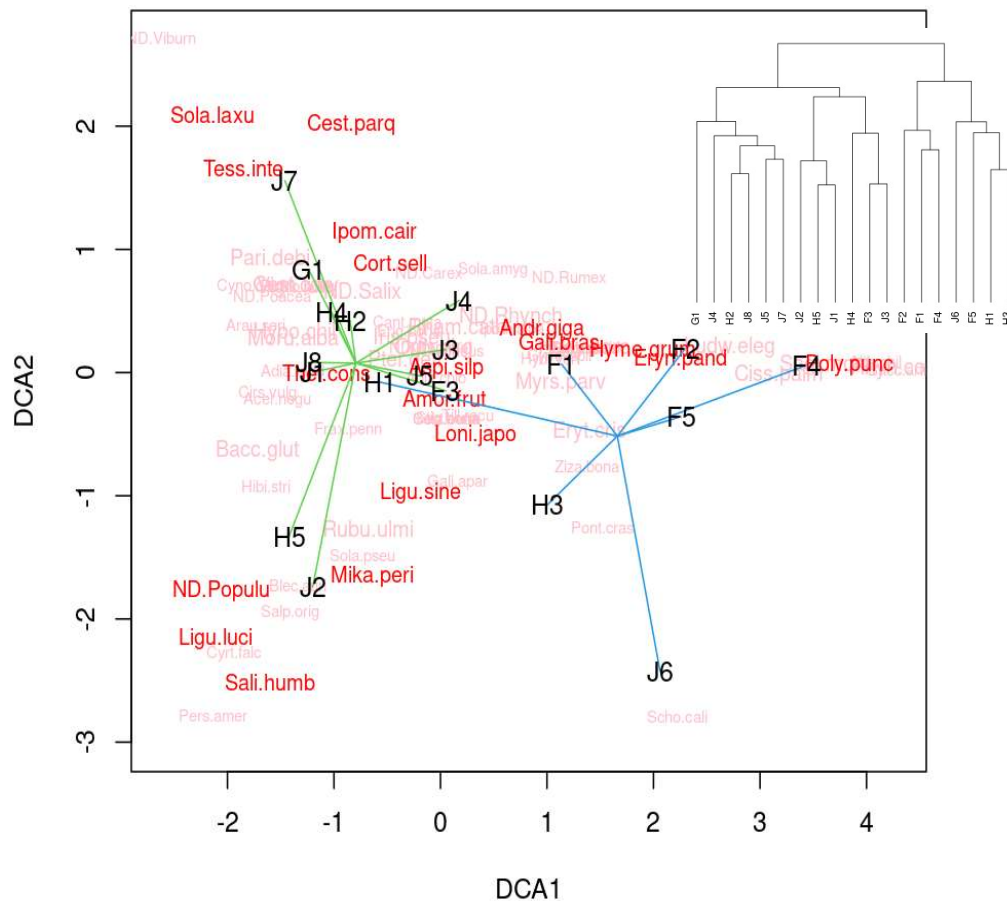


Figura 2. Ordenamiento de sitios (en negro) y especies (en rojo y rosado) según la vegetación relevada. Se incluye el dendrograma correspondiente al análisis de clasificación realizado (arriba a la derecha). Se unen con líneas verdes y azules los sitios pertenecientes al mismo grupo según el análisis de clasificación. Para evitar congestionamiento, sólo se incluyen especies de importancia para el ordenamiento mayor a 10 y se destacan con mayor tamaño y color rojo las más relevantes.

#### Relevamiento de la calidad de agua

En la Figura 3 se presenta la variación espacial de los valores de CE y OD obtenidos mediante medición *in situ* a lo largo del trayecto representado en la Figura 1. Los valores más elevados de CE se registraron en la desembocadura del Río Tigre (1385  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), en tanto que el Río Luján en gran parte del segmento monitoreado presentó valores significativamente más bajos (350 a 700  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), alcanzando los valores más bajos en el A. Anguilas (272  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). La

distribución de los valores de OD muestran una correlación inversa con los de CE, con valores muy bajos en el Río Tigre (3,2 mg/L) por debajo del límite de 5 mg/L establecido para protección de biota y uso recreativo con contacto directo (ACUMAR, 2019). Se registraron valores intermedios en gran parte del Río Luján (5 a 6 mg/L) y predominancia de condiciones de mayor oxigenación luego de cruzar el Canal Vinculación, ya en el A. Anguilas (9,2 mg/L).

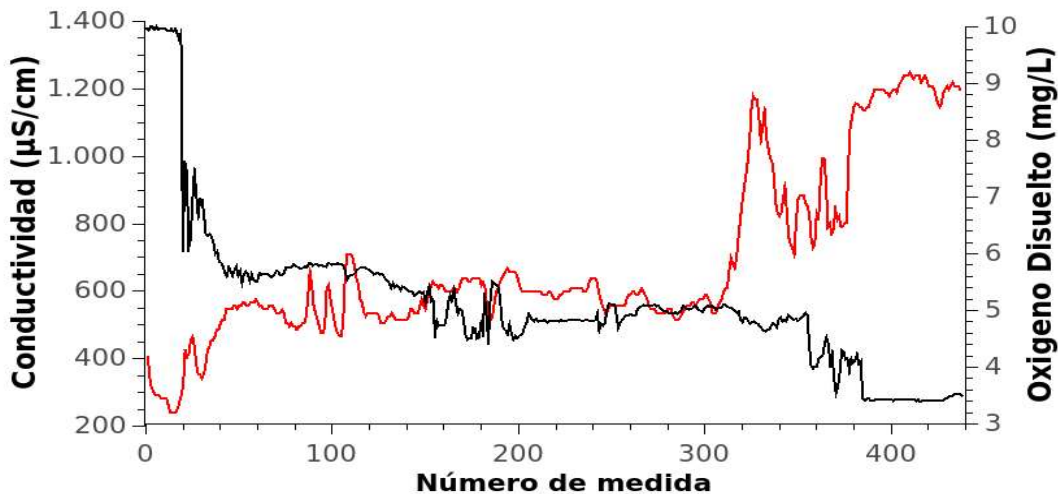


Figura 3. Valores de conductividad (en negro) y oxígeno disuelto (en rojo) para cada uno de los puntos a lo largo de la trayectoria recorrida desde la desembocadura del Río Tigre en el Río Luján hasta la confluencia del arroyo Anguilas con el canal Vinculación (Figura 1).

Las concentraciones más bajas de iones mayoritarios se registraron en los dos puntos de muestreo del A. Anguilas (ANG1 y ANG2), que evidenciaron composiciones similares entre sí. En tanto que el Río Tigre (TIG) presenta las concentraciones más altas, y el Canal Vinculación (VIN) presenta valores intermedios (Tablas 2 y 3). Estos resultados se condicen con la tendencia observada para los valores de CE registrados de manera continua a lo largo del trayecto que une los puntos de muestreo considerados.

Respecto al análisis de cationes (Tabla 2), el elemento predominante resultó el sodio (33 a 165 mg/L), seguido en orden de abundancia por calcio (<13 (D) a 50 mg/L), magnesio (4,4 a 17 mg/L) y potasio (3,2 a 16 mg/L). En cuanto a la concentración de metales y metaloides, los valores obtenidos para As, Cd, Se, Cr, Pb, Tl, Be, Ag y Sb estuvieron por debajo de los límites de detección en todos los puntos. Sin embargo, al igual que en el caso de los

iones mayoritarios, los contenidos de Mn, Ba, B y V determinados en las muestras ANG1 y ANG2 fueron más bajos que los registrados en TIG y VIN. Las concentraciones más elevadas de Mn, Al, B, Mo, V y Li se registraron en el punto TIG; en tanto que el punto VIN presentó valores intermedios. A diferencia del resto de los cationes, las concentraciones de Fe resultaron ligeramente mayores en los dos puntos ANG1 y ANG2. Asimismo, se observaron los contenidos más elevados de Cu, Zn y Ni en ANG1. La concentración determinada de Zn en ese punto supera el nivel guía para protección de vida acuática, mientras que el Cu está por encima de dicho límite en todos los puntos (Decreto 831/93, Anexo 2, Tabla 2). Exceptuando al Zn y al Cu, todos los contenidos de cationes se ubicaron por debajo de los valores límites establecidos para uso recreativo y protección de la biota, e incluso para agua de bebida según el CAA.

Tabla 2. Concentración de cationes y comparación con los niveles guía. (1) Res. 283/19 ACUMAR, (2) Decreto 831, Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos, Anexo 2, Tabla 2.

Catión	Unidad	ANG1	ANG2	VIN	TIG	CAA	Protección de biota y uso recreativo (1)	Protección vida acuática (2)
Na	ppm	35	33	47	165	-	-	-
K	ppm	3,5	3,2	4,6	16	-	-	-
Ca	ppm	<13 (D)	15	18	50	-	-	-
Mg	ppm	4,4	4,5	5,8	17	-	-	-
Mn	ppb	6	20	25	33	100	-	100
As	ppb	< 6 (ND)	< 6 (ND)	< 6 (ND)	< 6 (D)	10	50	50
Cd	ppb	< 2,4 (ND)	< 2,4 (ND)	< 2,4 (ND)	< 2,4 (ND)	5	0,25	0,2
Zn	ppb	141	13	10	17	5000	120	30
Cu	ppb	8,1	6,6	7,8	6,9	1000	9	2
Fe	ppb	67	67	42	53	300	-	-
Al	ppb	23	23	15	38	200	-	5
Se	ppb	< 9 (ND)	< 9 (ND)	< 9 (ND)	< 9 (ND)	10	-	1
Cr	ppb	< 1,5 (ND)	< 1,5 (ND)	< 1,5 (ND)	< 1,5 (ND)	50	2	2
Ni	ppb	5,4	< 0,9 (ND)	< 0,9 (ND)	< 0,9 (D)	20	25	25
Mo	ppb	< 1,2 (ND)	< 1,2 (ND)	< 1,2 (ND)	3,5	-	-	-
Pb	ppb	< 7,5 (ND)	< 7,5 (ND)	< 7,5 (ND)	< 7,5 (ND)	50	50	1
Ba	ppm	64	62	70	115	-	-	-
Tl	ppb	< 10 (ND)	< 10 (ND)	< 10 (ND)	< 10 (ND)	-	-	0,4
B	ppb	77	81	108	338	500	-	750
Be	ppb	< 2 (ND)	< 2 ND	< 2 ND	< 2 ND	-	-	0,05
Ag	ppb	<10	<10	<10	<10	50	-	0,1
Sb	ppb	< 6 (ND)	< 6 (ND)	< 6 (ND)	< 6 (ND)	20	-	-
V	ppb	3,3	3,9	7,1	20	-	-	100
Li	ppb	< 0,009 (D)	< 0,009 (D)	< 0,009 (D)	0,02	-	-	-

D: Detectado, no cuantificable / ND: No Detectado

En cuanto al contenido de aniones (Tabla 3) predominan los cloruros (48 a 148 mg/L) y el sulfato (26 y 67 mg/L). El contenido de nitritos, cuya presencia puede ser un problema para la vida acuática y el empleo para consumo humano, se determinó en las tres fechas de muestreo. En el primero (12/21) la muestra del punto ANG1 presentó una concentración 0,1 mg/L, valor máximo para agua de bebida de acuerdo al CAA, en tanto que en el punto TIG los análisis indicaron una concentración de 0,2 mg/L, por encima del límite establecido. En la segunda campaña (3/22) las concentraciones de nitrito en los dos puntos ANG1 y ANG2 fueron < 0,1 mg/L, en tanto que en los puntos TIG y VIN presentaron valores más elevados (0,6 mg/L). En todos los casos los valores de concentración de nitritos que pudieron cuantificarse superan el límite establecido para protección de vida acuática. En el análisis de las muestras tomadas en la tercera campaña el laboratorio modificó el límite de detección, que pasó de 0,1 a 0,5 mg/L, por lo cual los valores de concentración obtenidos no se pueden comparar con el límite establecido por el CAA. Sin embargo, pudo observarse que en el punto VIN la concentración de nitritos se mantuvo en 0,6 mg/L. Las concentraciones de fluoruro, nitrato,

bromuro y fosfato, determinadas en ANG1 y ANG2 fueron menores, o iguales en algunos casos, a los que se determinaron en el resto de los puntos de muestreo (Tabla 3). Los valores de fosfato medidos en los puntos TIG y VIN superan el límite de fósforo total establecido para uso recreativo, mientras que en el resto de las muestras los valores estuvieron por debajo del límite de cuantificación.

El análisis a partir del plaqueo *in situ* en medio EMB, realizado junto a miembros de la Cooperativa, arrojó resultados semicuantitativos preliminares que indicaron presencia de enterobacterias en todas las muestras. Cabe destacar que se observó una proporción mayor de colonias en la muestra TIG en primera instancia y VIN en segunda instancia con respecto a ANG1 y ANG2 (Figura 4). Además, la presencia de colonias de coloración verde brillante indicó la presencia de *E. coli* en todas las muestras.

Posteriormente la toma de muestras y análisis de laboratorio confirmaron la presencia de *E. coli* y una cantidad de coliformes totales mayor a 23 NMP/100 mL, indicando contaminación microbiológica de origen cloacal en todas las muestras de julio de 2022. En ningún caso se detectó presencia de *Pseudomonas aeruginosa*.

Tabla 3. Concentración de aniones en las muestras de agua y comparación con los niveles guía. Unidad: ppm (mg/L), (\*) Fósforo total, (\*\*) Nitrógeno de nitratos, (1) Res. 283/19 ACUMAR, (2) Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos, Anexo 2, Tabla 2.

Anión	Fecha	ANG1	ANG2	VIN	TIG	CAA	Protección de biota y uso recreativo (1)	Protección vida acuática (2)
Fluoruro	12/21	<0,1	0,1	-	0,2	1,2	-	-
	3/22	0,5	0,2	0,5	0,5			
	7/22	-	0,3	0,4	0,3			
Cloruro	12/21	34,3	34,4	-	50,3	350	-	-
	3/22	52	48	57	148			
	7/22	-	29	32	110			
Nitrito	12/21	0,1	<0,1	-	0,2	0,1	-	0,06
	3/22	< 0,1	< 0,1	0,6	0,6			
	7/22	-	<0,5	0,6	<0,5			
Nitrato	12/21	0,1	1,3	-	1,7	45	10(**)	-
	3/22	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	7/22	-	2,7	2,7	<0,5			
Sulfato	12/21	8,4	24,4	-	35,1	400		-
	3/22	26	29	37	67			
	7/22	-	25	27	65			
Bromuro	12/21	<0,1	0,1	-	1,6	-	-	-
	3/22	0,9	2,9	4,1	< 0,5			
	7/22	-	<0,5	1,3	1,3			
Fosfato	12/21	<0,5	<0,5	-	0,8	-	0,01(*)	-
	3/22	< 0,3	< 0,3	0,6	5,8			
	7/22	-	<0,5	<0,5	2,8			

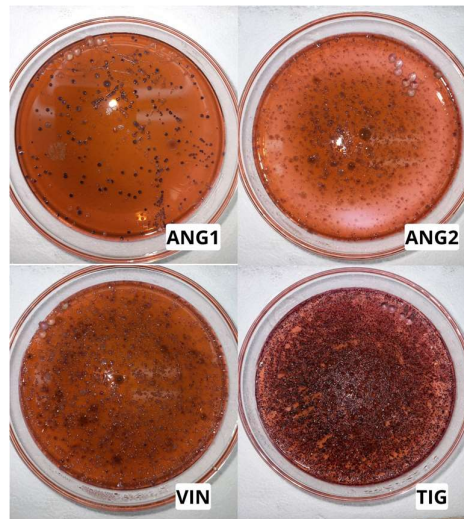


Figura 4. Placas de Petri luego de cultivo en medio EMB. ANG1: Pajonal, A. Anguilas, ANG2: muelle cooperativa, A. Anguilas, VIN: Canal Vinculación, TIG: R. Tigre.

## DISCUSIÓN

### *Relevamiento de vegetación*

Considerando las transformaciones realizadas por el proyecto inmobiliario hasta el momento de su clausura, el uso actual permite un desarrollo de vegetación espontánea con las siguientes características. Fuera del área más afectada se desarrollan comunidades deltaicas típicas como pajonales de cortadera, ceibales, espadañales y bosques de albardón. Dentro del área, comunidades similares a las antes mencionadas se registraron sólo en algunas orillas y, además, en algunos sectores de la isla más al norte. También se detectó dentro del área la presencia de juncuales, con plantas flotantes como acompañantes, aunque de poca extensión. El resto del área transformada se caracteriza por comunidades boscosas, no descritas previamente para el delta frontal (Burkart, 1957; Kandus et al., 2003; Kalesnik et al., 2008; Kalesnik et al., 2012; Valle, 2013; Sirolli et al., 2021; Bazylenko et al., 2022), dominadas principalmente de sauce y, secundariamente, de aliso de río y álamo. Debajo del dosel formado por dichas especies, se destaca la abundancia alternada de ligustro, morera, ligustrina, zarzamora y helechos. Respecto a estos

últimos (orden Polypodiales), se destaca la gran riqueza registrada y la presencia de helechos arborescentes (orden Cyatheales). Respecto al origen de las especies, se desarrolla una considerable cantidad de arbustos, subarbustos, lianas, enredaderas y herbáceas pertenecientes a especies nativas aunque, en contraposición, una gran abundancia de adventicias entre las arbóreas.

Considerando los cambios en el tiempo, el bosque ha pasado del estadio sucesional de colonización inicial (Leal et al., 2012) a un estadio de bosque de desarrollo temprano (Guariguata y Ostertag, 2001). Este proceso trajo aparejado el cerramiento del dosel, la disminución en la densidad de especies pioneras (sauces, aliso) y el aumento en altura y diámetro de dichas especies. También la posibilidad de colonización de especies más tolerantes a la sombra y algo más tardías en la sucesión, como el ligustro (Sirolli et al., 2021). Asimismo, el estadio actual se caracteriza por mayor caída de hojas e incorporación de materia orgánica en el suelo. Al igual que lo registrado en los primeros años postdisturbio (Valle, 2013), luego de 10 años, la vegetación dentro de la zona disturbada se diferencia de la que está por fuera. Respecto a esta última, no se registraron diferencias apreciables en

la composición y abundancia de la vegetación en sitios no disturbados por las obras. Sin embargo, la vegetación desarrollada en el área disturbada presentó un cambio marcado. Por un lado, se registró un cambio en los hábitos dominantes y el porte de las arbóreas. Se observó una marcada disminución en la cobertura de herbáceas, un incremento en la cobertura y porte de las especies arbóreas, tanto de aquellas que comenzaron a colonizar el ambiente postdisturbio (*Tessaria integrifolia* y *Salix humboldtiana*), como especies nuevas (*Ligustrum lucidum*, *Ligustrum sinense*, *Morus alba*, *Acer negundo*, *Rhamnus catharticus*) y el incremento en la representatividad de especies arbustivas y escandentes. Por otro lado, se observó un incremento en la cantidad de especies registradas a lo largo de los últimos 10 años. Valle (2013) registró 42 especies en 14 sitios de muestreo en tanto que en el presente trabajo se registraron 102 en 13 parcelas de muestreo.

La vegetación que actualmente se desarrolla dentro del área afectada por el proyecto "Colony Park" indica que el impacto aún se mantiene en el presente. Respecto al área boscosa, se espera una continuidad en la abundancia de especies exóticas, una baja incorporación de especies nativas y, en especial, no se espera un regreso espontáneo a las comunidades de plantas predisturbio (ej. pajonales, ceibales) debido a que las modificaciones topográficas condicionan la permanencia del agua y, en consecuencia, las especies que pueden colonizar y desarrollarse. En cuanto a las superficies con agua libre, la conversión a comunidades herbáceas se encuentra limitada por la gran profundidad y restringida a algunas orillas de baja pendiente. Considerando que la sedimentación suele ser mayor en las zonas por donde ingresa el agua, es esperable que comience a manifestarse vegetación de humedal arraigada cerca del canal que comunica los sectores de agua libre internos con el A. Anguilas.

#### *Calidad del agua en el A. Anguilas, el R. Tigre, y el Canal Vinculación*

Los resultados obtenidos para las mediciones de CE y OD en el trayecto que une los puntos de interés permitieron, a partir de medidas *in situ* rápidas, evaluar el alcance del impacto de las aguas de la cuenca del Río Reconquista sobre el río Luján hasta el A. Anguilas luego de atravesar el Canal Vinculación. Estudios previos sobre la misma cuenca, río arriba de la zona de estudio, muestran el mismo tipo de correlación entre estas variables (Suárez y Lombardo, 2004). Los valores de OD en el Río Tigre resultaron incompatibles con los establecidos para la protección de la vida acuática y no se alcanzan los niveles mínimos requeridos hasta cruzar el Canal Vinculación, ya en inmediaciones del A. Anguilas. En concordancia con la tendencia observada para los valores de CE, el análisis específico de iones mayoritarios, así como la mayoría de los cationes analizados, arrojó como resultado concentraciones más elevadas en el Río Tigre y el Canal Vinculación respecto de los dos puntos de muestreo del A. Anguilas. En particular, las concentraciones halladas de fosfato en el Río Tigre y Canal Vinculación superan los niveles de fósforo total permitidos para protección de la vida acuática y uso recreativo. Estas concentraciones son marcadamente más altas que las determinadas por Pizarro et al (2007) en el R. Luján antes de la desembocadura del R. Tigre. La misma tendencia se observa para el análisis semicuantitativo de enterobacterias realizado junto a miembros de la Cooperativa, observándose un número mucho mayor de colonias en el cultivo correspondiente al Río Tigre en comparación con las muestras del A. anguilas. El resultado obtenido para los diferentes analitos en consideración y los análisis microbiológicos realizados dan cuenta del impacto de las zonas densamente pobladas e industrializadas ubicadas sobre la cuenca del Río Reconquista y finalmente sobre las aguas de la primera

sección de islas de Tigre. Los datos presentados en este trabajo son coincidentes con los resultados de monitoreos periódicos de la calidad de agua en la costa del río de la Plata realizados en el marco del programa Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales (RIIGLO, <https://datos.gob.ar/dataset/ambiente-calidad-agua>), que para el año 2022 identificaron presencia de contaminación microbiológica y altos valores de DBO y DBQ tanto en el Río Tigre, 100 m antes del Río Luján, como en la confluencia del Río Luján y el Canal San Fernando; para ambos puntos de muestreo consideran que la calidad del agua está extremadamente deteriorada. Esta situación probablemente resulta tanto del vertido de efluentes industriales como cloacales, éstos últimos evidenciados por la presencia de coliformes totales y en particular *E. coli*. Las mediciones y análisis realizados en conjunto con la cooperativa evidencian procesos de dilución de la carga de contaminantes del R. Tigre en el río Luján, registrándose valores intermedios para las muestras tomadas en el Canal Vinculación. Si bien se registra una recomposición de la calidad del agua en las muestras del A. Anguilas, las concentraciones de nitrito, zinc y cobre sobre los niveles permitidos para consumo y/o uso recreativo y protección de biota, así como la presencia de *E. coli*, dan cuenta del estado de vulnerabilidad de la salud del ambiente y en particular de la población isleña. Debe tenerse presente que el agua del río es utilizada en muchos casos para consumo, pero sobre todo para uso recreativo. La cercanía del río Tigre y canales provenientes del continente que desaguan en el río Luján representan un riesgo potencial para la calidad de agua tanto del A. Anguilas como de los demás arroyos de la primera sección de islas de Tigre.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo evidencia que la expansión urbana y desarrollo industrial de la zona norte y oeste del conurbano

bonaerense comprometen la salud del ambiente, en particular de los cursos de agua, la flora y las personas que habitan esos territorios. En el caso particular del proyecto "Colony Park", exponente del modelo de construcción de barrios cerrados sobre zonas de humedal, las transformaciones realizadas para la construcción del mismo persisten y comprometen el ambiente hasta el presente. En cuanto al estudio de la vegetación en esa zona, el dragado de los terrenos bajos y arroyos así como la construcción de terraplenes dificultan la regeneración de especies vegetales originarias del área de estudio. La suspensión de las obras y los modos de vida actuales en el territorio han permitido el desarrollo de una comunidad boscosa compleja que alberga una gran riqueza de especies nativas, así como la colonización incipiente del terreno dragado por vegetación acuática, siendo estos signos claros de un proceso de restauración ecosistémica.

Respecto al acceso al agua, la combinación de mediciones *in situ* con participación de la comunidad isleña y análisis de laboratorio permitió identificar y determinar niveles de algunos de los contaminantes que afectan la cuenca del Río Reconquista y su alcance en la primera sección de islas del Delta del Paraná, en particular sobre el A. Anguilas. Se identifica la presencia de bacterias coliformes, incluyendo *E. coli*, y la concentración de nitritos, zinc y cobre como factores críticos. Éstos representan un problema para el proceso de potabilización del agua, la protección de la vida acuática y el uso recreativo por parte de los pobladores isleños. Consideramos que el Estado debería velar por el cumplimiento de las normativas vigentes de protección ambiental, así como desarrollar políticas tendientes a fortalecer los modos de habitar y producir de los isleños. En particular, garantizar el acceso a agua segura, realizar monitoreos periódicos de calidad de agua y emitir alertas tempranas en caso de que el agua no cumpla con alguna de las normativas



vigentes. Por otro lado, el resguardo del recurso hídrico demanda la puesta en marcha de planes de control y tratamiento de efluentes industriales y cloacales en las cuencas de los Ríos Reconquista y Luján para disminuir sus potenciales efectos sobre los ecosistemas y la salud de los pobladores.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACUMAR (2019). Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo - Resolución 283/2019
- Anton, A.M.y Zuloaga, F.O. 2021. Flora Argentina. Consulta on-line <http://floraargentina.edu.ar>
- Astelarra, S. (2017). Disputas por la reinención del “paraíso deltaico”: de los lugares de la querencia a llegar a una isla y olvidarse de todo. El caso del conflicto “Colony Park” en la primera sección de islas del Delta del Paraná. Cartografías del conflicto ambiental en Argentina II. Gabriela Merlinsky (Comp.) Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación CICCUS, 81-110.
- Astelarra, S. y Domínguez, D. (2015). Los junqueros de las islas del Delta del Paraná: sujetos emergentes en un territorio amenazado. Estudios Socioterritoriales, 17,129-162.
- Bazylenko, A., Sirrolli, H. y Torrella, S.A. (2022). Caracterización de la vegetación en sitios con evidencias de antropización en el Delta Frontal del Río Paraná. Darwiniana, 10(2), 365-387. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2022.102.1041>
- Bonfils, C. (1962). Los suelos del Delta del Paraná. Factores generadores, clasificación y uso. Revista de Investigación Agrícola – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 16 (3).
- Burkart, A. (1957). Ojeada sinóptica sobre: La vegetación del Delta del Río Paraná. Darwiniana, 11(3), 457-561.
- Burkart, A. (1969). Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Parte II: Gramíneas (Vol. 2.). Colección Científica INTA. 551pp.
- Burkart, A. (1974). Flora ilustrada de Entre Ríos. Parte VI: Dicotiledoneas Metaclamideas B: Rubiales, Cucurbitales, Campanulales (Incluso Compuestas). Colección Científica INTA. 554pp.
- Cabrera, A.L. (1953). Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. Segunda Edición. Editorial ACME S.A.C.I. 766 pp.
- Código Alimentario Argentino (CAA). (2021). Capítulo XII, Bebidas hídricas, agua y agua gasificada. Art. 982 - Resolución Conjunta SCS y SABYDR N° 22/2021.
- Cooperativa de Junqueros Isla Esperanza, (2013). Isla Esperanza. Trabajo, naturaleza y resistencia isleña, Buenos Aires. Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social (INAES). 100pp.
- CoSensores (2016). Tierra y agrotóxicos: Un enfoque coproductivo en problemáticas socioambientales. Cambios y Permanencias, (7), 181-219.
- Poder Ejecutivo Nacional (PEN). (1993). Decreto 831. Reglamentación de La ley 24.051 (Residuos Peligrosos).
- Fernández, L. y Herrero, C. (2008). De los ríos no me río. Diagnóstico y reflexiones sobre las cuencas metropolitanas de Buenos Aires, Buenos Aires, Temas Grupo Editorial. 266pp.
- Guariguata, M.R. y Ostertag, R. (2001). Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. Forest Ecology and Management Journal, 148,185-206.
- Iriondo, M. (2004). The littoral complex at the Paraná mouth. Quaternary International, 114, 143-154.

- Iriondo M. y Scotta E. (1978). The evolution of the Paraná River Delta. Proceedings of the International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary: 405-418. INQUA. San Pablo.
- Jatar, Lara; Carrillo Pinto, Cecilia; Glustein, Jazmín Ilana; Saveika, Camila; Astelarra, Sofía; Boron, Ignacio; Herramientas para la gestión comunitaria del agua en la primera sección del delta del Paraná; Teseo; 1; 2022; 119-138
- Kalesnik, F.A., Valles, L., Quintana, R. y Aceñolaza, P. (2008). Parches Relictuales de Selva en Galería (Monte Blanco) en la región del Bajo Delta del Río Paraná. INSUGEO Miscelánea, 17, 169-191.
- Kalesnik, F.A., Aceñolaza, P., Hurtado, M. y Martínez, J. (2011). Relationship between vegetation of the levee neo-ecosystems and environmental heterogeneity in the Lower Delta of the Paraná River, Argentina. Water and Environment Journal, 25(1), 88-98. <https://doi.org/10.1111/j.1747-6593.2009.00196.x>
- Kandus, P., Malvárez, A.I. y Madanes N. (2003) Estudio de las comunidades de plantas herbáceas de las islas bonaerenses del Bajo Delta del Río Paraná (Argentina). Darwiniana, 41(1-4), 1-16.
- Kandus P., Quintana R. D. y Bó R. (2006) Patrones de paisaje y Biodiversidad del bajo Delta del Río Paraná. Mapa de ambientes. 1a Ed. Buenos Aires: Pablo Casamajor. 48pp. ISBN 987-22886-0-7
- Leal, P., Marcomini, S., Kalesnik, F.A., Hermite, G. y Pessagno, R. (2012). Línea de base preliminar del sistema de islas del frente de avance de la Primera Sección del Delta Bonaerense (Tigre). Informe UBANEX. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. 82 pp.
- Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos (1993). Decreto 831/93. Niveles Guía de calidad de agua para protección de vida acuática. Agua dulce superficial. Niveles Guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional.
- Lombardo, R.J., O'Farrell, I., dos Santos Afonso, M. (2010). Spatial and Temporal Ion Dynamics on a Complex Hydrological System: The Lower Luján River (Buenos Aires, Argentina). Aquatic Geochemistry, 1, 293–309
- Maidana, N.I., O'Farrell, I., Lombardo, R.J., dos Santos Afonso, M. (2005). Short-Term Ecological Implications of the Diversion of a Highly Polluted Lowland River: A Case Study Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 75:1176-1184.
- Malvárez A. I. (1997) Las comunidades vegetales del Delta del Río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- Malvárez A. I. (1999) El Delta del Paraná como mosaico de humedales. En *Temas sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*. Malvárez A. I. (Editora). UNESCO-MAB, Montevideo.
- Medina, R. y Codignotto, J. (2013). Evolución del delta del río Paraná y su posible vinculación con el calentamiento global. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie*, 15(2), 191-200.
- Oksanen, J. (2019). *Vegan: an introduction to ordination*. R Proj.: 12.
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- Pintos, P. y Narodowsky, P. (2012). *La privatopía sacrílega. Efectos del urbanismo privado en humedales de la cuenca del río Luján*, Buenos Aires, Imagomundi. 248pp. ISBN 978-950-793-131-4

Pizarro, H., Rodríguez, P., Bonaventura, S.M., O'Farrell, I., Izaguirre, I. (2007). The sudestadas: a hydro-meteorological phenomenon that affects river pollution (River Luján, South America). *Hydrological Sciences Journal*, 52:4, 702-712, DOI: [10.1623/hysj.52.4.702](https://doi.org/10.1623/hysj.52.4.702)

Ponce M. M. y Arana M. D. (2016). Flora vascular de la República Argentina. Vol 2. Licofitas. Holechos. Gymospermae Zuloaga F. O. y Belgrano M. J. Editores. Primera Edición, Instituto de Botánica Darwinion, San Isidro. 448pp.

Ríos, D. (2012), "Prólogo", en Pintos, Patricia y Patricio Narodowsky (coords.), La privatopía sacrilega. Efectos del urbanismo privado en humedales de la cuenca del río Luján, Buenos Aires, Imagomundi.

Ríos, D. y Pírez, P. (2008). "Urbanizaciones cerradas en áreas inundables del municipio de Tigre: ¿producción de espacio urbano de alta calidad ambiental?", en *Revista Eure*, Vol. XXXIV, N° 101, pp. 99-119.

Rossi, M.S. (2020). Caracterización de sedimentos y aguas superficiales dentro de la segunda sección del Delta del Paraná, San Fernando, Provincia de Buenos Aires. Trabajo Final de Licenciatura, 112 pp. (inédito).

Sirolli, H., Torrella, S. y Kalesnik, F.A. (2021). Composición y estructura de los bosques de albardón del delta frontal del río Paraná, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92, 923558. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3558>

Suárez, F., y Lombardo, R. J. (2004). Pitting the polluted against the flooded: water resource management in Tigre, Buenos Aires. *Environment and Urbanization*, 16(2), 185-198.

Valle, J. (2013). Evaluación de los impactos antrópicos sobre la composición de las comunidades vegetales de la 1a sección del sistema de islas del Bajo Delta del Río Paraná. Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Agrarias. 55pp.






Zoffoli M. L., Kandus P., Madanes N. y Calvo D. H. (2008). Seasonal and interannual analysis of wetlands in South America using NOAA-AVHRR NDVI time series: the caso of Paraná Delta Región. *Landscape Ecology* 23: 833-848.







## ANEXO 1: PLANTAS REGISTRADAS






Tabla. Diversidad de plantas registradas. Orden alfabético. Or = Origen, Na = Nativo, Ad = Adventicio, ND = No determinada/o





Orden	Familia	Especie	Or
Alismatales	Alismataceae	<i>Echinodorus grandiflorus</i>	Na
		<i>Sagittaria montevidensis</i>	Na
	Araceae	<i>Lemna minuta</i>	Na
		<i>Pistia stratiotes</i>	Na
		<i>Spirodela intermedia</i>	Na
Apiales	Apiaceae	<i>Eryngium pandanifolium</i>	Na
		<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	Na
		<i>Hydrocotyle modesta</i>	Na
		<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Na
		<i>Hydrocotyle verticillata</i>	Na



		<i>Lilaeopsis brasiliensis</i>	Na	
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes candida</i>	Na	
	Hipoxidaceae	<i>Hipoxis decumbens</i>	Na	
	Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i>	Ad	
Asterales	Asteraceae	<i>Aspilia silphioides</i>	Na	
		<i>Baccharis articulata</i>	Na	
		<i>Baccharis glutinosa</i>	Na	
		<i>Baccharis phyteuma</i>	Na	
		<i>Baccharis salicifolia</i>	Na	
		<i>Carduus acanthoides</i>	Ad	
		<i>Cirsium vulgare</i>	Ad	
		<i>Erigeron bonariensis</i>	Na	
		<i>Gamochoaeta simplicaulis</i>	Na	
		<i>Gymnocoronis spilanthis</i>	Na	
		<i>Hypochaeris chillensis</i>	Na	
		<i>Lactuca serriola</i>	Ad	
		<i>Mikania micrantha</i>	Na	
		<i>Mikania periplocifolia</i>	Na	
		<i>Senecio bonariensis</i>	Na	
		<i>Senecio brasiliensis</i>	Na	
		<i>Senecio</i>	Ad	
		<i>madagascariensis</i>	Na	
		<i>Solidago chilensis</i>	Na	
<i>Sonchus oleraceus</i>	Ad			
ND ( <i>Tagetes</i> )	ND			
<i>Tessaria integrifolia</i>	Na			
<i>Youngia japonica</i>	Ad			
Boraginales	Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i>	Ad	

	Cordiaceae	<i>Varronia dichotoma</i>	Na	
Brassicales	Brassicaceae	ND (Brassicaceae)	ND	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Na	
		<i>Dysphania ambrosioides</i>	Na	
		<i>Iresine diffusa</i>	Na	
	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i>	Ad	
	Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i>	Na	
<i>Polygonum stelligerum</i>		Na		
		ND ( <i>Rumex</i> )	ND	
Commelinales	Commelinaceae	ND (Commelinaceae)	ND	
		ND (Tripogandra)	ND	
	Pontederiaceae	<i>Pontederia crassipes</i>	Na	
Cucurbitales	Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i>	Na	
	Cucurbitaceae	<i>Cayaponia bonariensis</i>	Na	
Cyatheales	ND (Cyatheales)	ND (Cyatheales)	ND	
Dipsacales	Adoxaceae	ND ( <i>Viburnum</i> )	Ad	
	Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i>	Ad	
Ericales	Myrsinaceae	<i>Myrsine parvula</i>	Na	
Fabales	Fabaceae	<i>Amorpha fruticosa</i>	Ad	
		<i>Erythrina crista-galli</i>	Na	
		<i>Mimosa pigra</i>	Na	
		<i>Sesbania punicea</i>	Na	
		<i>Vigna luteola</i>	Na	

Fraxinales	Oleaceae	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Ad		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Araujia sericifera</i>	Na		
		<i>Orthosia virgata</i>	Na		
	Loganiaceae	<i>Spigelia scabra</i>	Na		
	Rubiaceae	<i>Galianthe brasiliensis</i>	Na		
		<i>Galium aparine</i>	Na		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i>	Na		
		<i>Teucrium vesicarium</i>	Na		
	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	Ad		
		<i>Ligustrum sinense</i>	Ad		
	Plantaginaceae	ND ( <i>Plantago</i> )	ND		
	Verbenaceae	ND ( <i>Verbena</i> )	ND		
Laurales	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Ad		
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon bonariense</i>	Na		
		Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i>		Na
	Salicaceae	ND ( <i>Populus</i> )	Ad		
		ND ( <i>Salix</i> )	Ad		
		<i>Salix humboldtiana</i>	Na		
Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus striatus</i>	Na		
Myrtales	Lythraceae	<i>Cuphea fruticosa</i>	Na		
	Myrtaceae	<i>Myrceugenia glaucescens</i>	Na		
		Onagraceae	<i>Ludwigia elegans</i>	Na	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia aeranthos</i>	Na		
		<i>Tillandsia recurvata</i>	Na		
	Cyperaceae	<i>Androtrichum giganteum</i>	Na		
		ND ( <i>Carex</i> )	ND		
		ND ( <i>Rhynchospora</i> )	ND		
		<i>Rhynchospora corymbosa</i>	Na		
	Juncaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Na		
		ND ( <i>Juncus</i> )	ND		
		Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i>		Na
		<i>Cynodon dactylon</i>	Ad		
		<i>Hymenachne grumosa</i>	Na		
ND (Poaceae)		ND			
ND ( <i>Panicum</i> )		ND			
<i>Zizaniopsis bonariensis</i>	Na				

	Typhaceae	ND ( <i>Typha</i> )	Na	
Polypodiales	Adiantaceae	<i>Adiantum raddianum</i>	Na	
	Blechnaceae	<i>Blechnum auriculatum</i>	Na	
	Dryopteridaceae	<i>Cyrtomium falcatum</i>	Ad	
		<i>Rumohra adiantiformis</i>	Na	
	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Na	
	Polypodiaceae	ND ( <i>Microgramma</i> )	ND	
	Pteridaceae	<i>Adiantopsis chlorophylla</i>	Na	
		<i>Anogramma chaerophylla</i>	Na	
<i>Pteris deflexa</i>		Na		
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris abbiattii</i>	Na		
	<i>Thelypteris conspersa</i>	Na		
	<i>Thelypteris decurrata</i> sub. <i>platensis</i>	Na		
Rosales	Moraceae	<i>Broussonetia papyrifera</i>	Ad	
		<i>Morus alba</i>	Ad	
	Rhamnaceae	<i>Rhamnus cathartica</i>	Ad	
	Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	Ad	
		<i>Rubus ulmifolius</i>	Ad	
Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i>	Na		
Salviniales	Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i>	Na	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Acer negundo</i>	Ad	
Selaginellales	Selaginellaceae	ND ( <i>Selaginella</i> )	ND	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i>	Na	
		<i>Ipomoea cairica</i>	Na	
	Solanaceae	<i>Cestrum corymbosum</i>	Na	
		<i>Cestrum euanthes</i>	Na	
		<i>Cestrum parqui</i>	Na	
		<i>Salpichroa organifolia</i>	Na	
		<i>Solanum amygdalifolium</i>	Na	
		<i>Solanum bonariense</i>	Na	
		<i>Solanum laxum</i>	Na	
<i>Solanum pilcomayense</i>	Na			

*Solanum*  
*pseudocapsicum*

Na



Vitales	Vitaceae	<i>Cissus palmata</i>	Na
Zingiberales	Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	Ad



ANEXO 2: PÓSTER DE LA FLORA DEL A. ANGUILAS

# Flora del arroyo Anguilas



Plantas registradas durante tres jornadas de primavera de 2021 en la zona del arroyo Anguilas, en el predio de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Se registraron 103 especies de plantas, de las cuales 78% son nativas. No se determinó la especie para 25 especies registradas en el listado. Relevamientos de vegetación y diagnóstico de posar (Bazzani A., Longo N., Mariani J., Ojeda C., Rosendo M., Sorri H., Sorri M., Sorri P., Sorri R., Sorri S., Sorri T., Sorri V., Sorri W., Sorri X., Sorri Y., Sorri Z., Sorri AA, Sorri AB, Sorri AC, Sorri AD, Sorri AE, Sorri AF, Sorri AG, Sorri AH, Sorri AI, Sorri AJ, Sorri AK, Sorri AL, Sorri AM, Sorri AN, Sorri AO, Sorri AP, Sorri AQ, Sorri AR, Sorri AS, Sorri AT, Sorri AU, Sorri AV, Sorri AW, Sorri AX, Sorri AY, Sorri AZ, Sorri BA, Sorri BB, Sorri BC, Sorri BD, Sorri BE, Sorri BF, Sorri BG, Sorri BH, Sorri BI, Sorri BJ, Sorri BK, Sorri BL, Sorri BM, Sorri BN, Sorri BO, Sorri BP, Sorri BQ, Sorri BR, Sorri BS, Sorri BT, Sorri BU, Sorri BV, Sorri BW, Sorri BX, Sorri BY, Sorri BZ, Sorri CA, Sorri CB, Sorri CC, Sorri CD, Sorri CE, Sorri CF, Sorri CG, Sorri CH, Sorri CI, Sorri CJ, Sorri CK, Sorri CL, Sorri CM, Sorri CN, Sorri CO, Sorri CP, Sorri CQ, Sorri CR, Sorri CS, Sorri CT, Sorri CU, Sorri CV, Sorri CW, Sorri CX, Sorri CY, Sorri CZ, Sorri DA, Sorri DB, Sorri DC, Sorri DD, Sorri DE, Sorri DF, Sorri DG, Sorri DH, Sorri DI, Sorri DJ, Sorri DK, Sorri DL, Sorri DM, Sorri DN, Sorri DO, Sorri DP, Sorri DQ, Sorri DR, Sorri DS, Sorri DT, Sorri DU, Sorri DV, Sorri DW, Sorri DX, Sorri DY, Sorri DZ, Sorri EA, Sorri EB, Sorri EC, Sorri ED, Sorri EE, Sorri EF, Sorri EG, Sorri EH, Sorri EI, Sorri EJ, Sorri EK, Sorri EL, Sorri EM, Sorri EN, Sorri EO, Sorri EP, Sorri EQ, Sorri ER, Sorri ES, Sorri ET, Sorri EU, Sorri EV, Sorri EW, Sorri EX, Sorri EY, Sorri EZ, Sorri FA, Sorri FB, Sorri FC, Sorri FD, Sorri FE, Sorri FF, Sorri FG, Sorri FH, Sorri FI, Sorri FJ, Sorri FK, Sorri FL, Sorri FM, Sorri FN, Sorri FO, Sorri FP, Sorri FQ, Sorri FR, Sorri FS, Sorri FT, Sorri FU, Sorri FV, Sorri FW, Sorri FX, Sorri FY, Sorri FZ, Sorri GA, Sorri GB, Sorri GC, Sorri GD, Sorri GE, Sorri GF, Sorri GG, Sorri GH, Sorri GI, Sorri GJ, Sorri GK, Sorri GL, Sorri GM, Sorri GN, Sorri GO, Sorri GP, Sorri GQ, Sorri GR, Sorri GS, Sorri GT, Sorri GU, Sorri GV, Sorri GW, Sorri GX, Sorri GY, Sorri GZ, Sorri HA, Sorri HB, Sorri HC, Sorri HD, Sorri HE, Sorri HF, Sorri HG, Sorri HH, Sorri HI, Sorri HJ, Sorri HK, Sorri HL, Sorri HM, Sorri HN, Sorri HO, Sorri HP, Sorri HQ, Sorri HR, Sorri HS, Sorri HT, Sorri HU, Sorri HV, Sorri HW, Sorri HX, Sorri HY, Sorri HZ, Sorri IA, Sorri IB, Sorri IC, Sorri ID, Sorri IE, Sorri IF, Sorri IG, Sorri IH, Sorri II, Sorri IJ, Sorri IK, Sorri IL, Sorri IM, Sorri IN, Sorri IO, Sorri IP, Sorri IQ, Sorri IR, Sorri IS, Sorri IT, Sorri IU, Sorri IV, Sorri IW, Sorri IX, Sorri IY, Sorri IZ, Sorri JA, Sorri JB, Sorri JC, Sorri JD, Sorri JE, Sorri JF, Sorri JG, Sorri JH, Sorri JI, Sorri JJ, Sorri JK, Sorri JL, Sorri JM, Sorri JN, Sorri JO, Sorri JP, Sorri JQ, Sorri JR, Sorri JS, Sorri JT, Sorri JU, Sorri JV, Sorri JW, Sorri JX, Sorri JY, Sorri JZ, Sorri KA, Sorri KB, Sorri KC, Sorri KD, Sorri KE, Sorri KF, Sorri KG, Sorri KH, Sorri KI, Sorri KJ, Sorri KK, Sorri KL, Sorri KM, Sorri KN, Sorri KO, Sorri KP, Sorri KQ, Sorri KR, Sorri KS, Sorri KT, Sorri KU, Sorri KV, Sorri KW, Sorri KX, Sorri KY, Sorri KZ, Sorri LA, Sorri LB, Sorri LC, Sorri LD, Sorri LE, Sorri LF, Sorri LG, Sorri LH, Sorri LI, Sorri LJ, Sorri LK, Sorri LL, Sorri LM, Sorri LN, Sorri LO, Sorri LP, Sorri LQ, Sorri LR, Sorri LS, Sorri LT, Sorri LU, Sorri LV, Sorri LW, Sorri LX, Sorri LY, Sorri LZ, Sorri MA, Sorri MB, Sorri MC, Sorri MD, Sorri ME, Sorri MF, Sorri MG, Sorri MH, Sorri MI, Sorri MJ, Sorri MK, Sorri ML, Sorri MM, Sorri MN, Sorri MO, Sorri MP, Sorri MQ, Sorri MR, Sorri MS, Sorri MT, Sorri MU, Sorri MV, Sorri MW, Sorri MX, Sorri MY, Sorri MZ, Sorri NA, Sorri NB, Sorri NC, Sorri ND, Sorri NE, Sorri NF, Sorri NG, Sorri NH, Sorri NI, Sorri NJ, Sorri NK, Sorri NL, Sorri NM, Sorri NN, Sorri NO, Sorri NP, Sorri NQ, Sorri NR, Sorri NS, Sorri NT, Sorri NU, Sorri NV, Sorri NW, Sorri NX, Sorri NY, Sorri NZ, Sorri OA, Sorri OB, Sorri OC, Sorri OD, Sorri OE, Sorri OF, Sorri OG, Sorri OH, Sorri OI, Sorri OJ, Sorri OK, Sorri OL, Sorri OM, Sorri ON, Sorri OO, Sorri OP, Sorri OQ, Sorri OR, Sorri OS, Sorri OT, Sorri OU, Sorri OV, Sorri OW, Sorri OX, Sorri OY, Sorri OZ, Sorri PA, Sorri PB, Sorri PC, Sorri PD, Sorri PE, Sorri PF, Sorri PG, Sorri PH, Sorri PI, Sorri PJ, Sorri PK, Sorri PL, Sorri PM, Sorri PN, Sorri PO, Sorri PP, Sorri PQ, Sorri PR, Sorri PS, Sorri PT, Sorri PU, Sorri PV, Sorri PW, Sorri PX, Sorri PY, Sorri PZ, Sorri QA, Sorri QB, Sorri QC, Sorri QD, Sorri QE, Sorri QF, Sorri QG, Sorri QH, Sorri QI, Sorri QJ, Sorri QK, Sorri QL, Sorri QM, Sorri QN, Sorri QO, Sorri QP, Sorri QQ, Sorri QR, Sorri QS, Sorri QT, Sorri QU, Sorri QV, Sorri QW, Sorri QX, Sorri QY, Sorri QZ, Sorri RA, Sorri RB, Sorri RC, Sorri RD, Sorri RE, Sorri RF, Sorri RG, Sorri RH, Sorri RI, Sorri RJ, Sorri RK, Sorri RL, Sorri RM, Sorri RN, Sorri RO, Sorri RP, Sorri RQ, Sorri RR, Sorri RS, Sorri RT, Sorri RU, Sorri RV, Sorri RW, Sorri RX, Sorri RY, Sorri RZ, Sorri SA, Sorri SB, Sorri SC, Sorri SD, Sorri SE, Sorri SF, Sorri SG, Sorri SH, Sorri SI, Sorri SJ, Sorri SK, Sorri SL, Sorri SM, Sorri SN, Sorri SO, Sorri SP, Sorri SQ, Sorri SR, Sorri SS, Sorri ST, Sorri SU, Sorri SV, Sorri SW, Sorri SX, Sorri SY, Sorri SZ, Sorri TA, Sorri TB, Sorri TC, Sorri TD, Sorri TE, Sorri TF, Sorri TG, Sorri TH, Sorri TI, Sorri TJ, Sorri TK, Sorri TL, Sorri TM, Sorri TN, Sorri TO, Sorri TP, Sorri TQ, Sorri TR, Sorri TS, Sorri TT, Sorri TU, Sorri TV, Sorri TW, Sorri TX, Sorri TY, Sorri TZ, Sorri UA, Sorri UB, Sorri UC, Sorri UD, Sorri UE, Sorri UF, Sorri UG, Sorri UH, Sorri UI, Sorri UJ, Sorri UK, Sorri UL, Sorri UM, Sorri UN, Sorri UO, Sorri UP, Sorri UQ, Sorri UR, Sorri US, Sorri UT, Sorri UU, Sorri UV, Sorri UW, Sorri UX, Sorri UY, Sorri UZ, Sorri VA, Sorri VB, Sorri VC, Sorri VD, Sorri VE, Sorri VF, Sorri VG, Sorri VH, Sorri VI, Sorri VJ, Sorri VK, Sorri VL, Sorri VM, Sorri VN, Sorri VO, Sorri VP, Sorri VQ, Sorri VR, Sorri VS, Sorri VT, Sorri VU, Sorri VV, Sorri VW, Sorri VX, Sorri VY, Sorri VZ, Sorri WA, Sorri WB, Sorri WC, Sorri WD, Sorri WE, Sorri WF, Sorri WG, Sorri WH, Sorri WI, Sorri WJ, Sorri WK, Sorri WL, Sorri WM, Sorri WN, Sorri WO, Sorri WP, Sorri WQ, Sorri WR, Sorri WS, Sorri WT, Sorri WU, Sorri WV, Sorri WW, Sorri WX, Sorri WY, Sorri WZ, Sorri XA, Sorri XB, Sorri XC, Sorri XD, Sorri XE, Sorri XF, Sorri XG, Sorri XH, Sorri XI, Sorri XJ, Sorri XK, Sorri XL, Sorri XM, Sorri XN, Sorri XO, Sorri XP, Sorri XQ, Sorri XR, Sorri XS, Sorri XT, Sorri XU, Sorri XV, Sorri XW, Sorri XX, Sorri XY, Sorri XZ, Sorri YA, Sorri YB, Sorri YC, Sorri YD, Sorri YE, Sorri YF, Sorri YG, Sorri YH, Sorri YI, Sorri YJ, Sorri YK, Sorri YL, Sorri YM, Sorri YN, Sorri YO, Sorri YP, Sorri YQ, Sorri YR, Sorri YS, Sorri YT, Sorri YU, Sorri YV, Sorri YW, Sorri YX, Sorri YY, Sorri YZ, Sorri ZA, Sorri ZB, Sorri ZC, Sorri ZD, Sorri ZE, Sorri ZF, Sorri ZG, Sorri ZH, Sorri ZI, Sorri ZJ, Sorri ZK, Sorri ZL, Sorri ZM, Sorri ZN, Sorri ZO, Sorri ZP, Sorri ZQ, Sorri ZR, Sorri ZS, Sorri ZT, Sorri ZU, Sorri ZV, Sorri ZW, Sorri ZX, Sorri ZY, Sorri ZZ.

**Polypodiaceas, Cyrtaceas, Salviniaceas y Selagináceas:** helechos y selagináceas

**Alismatales:** cicutario, sagitaria, lentijas de agua, repollo de agua

**Asparagales y Zingiberales:** azucena de bañado, pasto estrella, lilo, café de ambar

**Commelinales:** for de santa lucía, camaleón

**Borraginales y Brassicales:** borraja amarilla, cortiá

**Caripogiales:** ligularia, paco, vno de espáñol, cañi tai

**Lamieliales:** melico, leucario, ligularia, lantana, flor de papoi

**Geraniaceas:** las, lara de leche, cabi-cañi, recochil, amor de hortelano

**Fibiales:** lilo tringo, cello, caprichosa, celallo, portillo

**Ericales, Fraxinales y Sapindales:** canelón, tejero, zora

**Cucurbitales y Dipacales:** for de macar, boyol, olumo, madreselva

**Laurales, Mirtales y Vitales:** palo rosa de río, vno del cubo

**Myrtales:** sals sangría, murta, duraznillo de agua

**Rosales:** murta, espino cervil, mentillo, zarzamora, yerba fresca

**Solanales, Campanulales, Hydrochloales, Huabos, Amor papoi, Boniato, Jambú de solva**