

Efectos socioambientales del Cambio Climático en el Delta del Paraná

Autor:

González, Romina Ángeles

Seminario:

Departamento de Geografía

2025

Monografía presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos para el seminario de graduación “Cambio Climático: debates actuales sobre mitigación, vulnerabilidad y adaptación”

Monografía



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA

**Trabajo Final del Seminario de Graduación “Cambio Climático: debates actuales sobre
mitigación, vulnerabilidad y adaptación”
(cursada en el 2do cuatrimestre de 2021)**

Romina Angeles Gonzalez

DNI: 41.428.899

Efectos socioambientales del Cambio Climático en el Delta del Paraná.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	4
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. METODOLOGÍA Y FUENTES	6
3. DESARROLLO TEÓRICO-CONCEPTUAL	7
4. EFECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS HUMEDALES DEL DELTA DEL PARANÁ.....	11
4.1. <i>Breve descripción del área de estudio y su estado actual</i>	11
4.2. <i>Principales problemáticas ambientales y sociales</i>	16
4.3. <i>Algunos impactos del Cambio Climático</i>	18
5. CONCLUSIONES FINALES	26
6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	28
7. ANEXOS	31

RESUMEN

El Delta del Paraná es uno de los deltas más grandes del mundo. Conformado por una vasta zona de humedales de origen fluvial, alberga una amplia diversidad de fauna y flora y cumple un rol sumamente importante en la regulación del clima y el agua en la región. Actualmente, frente a numerosas problemáticas de índole ambiental y social, se puede afirmar que es un ecosistema sumamente vulnerable y expuesto a los efectos del cambio climático y por ende lo es la población que reside en la zona, a sus alrededores y/o que dependen del mismo para satisfacer sus necesidades.

Palabras claves: *Delta del Paraná, cambio climático, humedales, vulnerabilidad social.*

1. INTRODUCCIÓN

El Delta del Paraná es uno de los deltas activos más grandes del mundo. Forma parte de la ecorregión argentina Delta e Islas del Paraná y se caracteriza por la presencia de abundantes humedales, los cuales proveen incontables beneficios y servicios ambientales a la sociedad.

Este ambiente, al igual que otros, es sensible a los cambios en el funcionamiento climático. Numerosos informes y reportes científicos han anunciado el aumento de la temperatura promedio, cambios en los patrones de precipitación y más intensos y frecuentes fenómenos meteorológicos extremos hacia fin de siglo.

En el 2013 el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) afirmó que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco. Desde 1950 muchos de los cambios que se observan en el ambiente no tienen precedentes en las últimas decenas y miles de años. En sus palabras “la atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado” (IPCC, 2013, p. 2).

Este trabajo pretende indagar en las consecuencias socioambientales del Cambio Climático en los humedales del Delta del Paraná. Para ello, se toman en consideración los cambios físicos que ya han sido evidenciados en el sitio, así como algunos que se prevé ocurran y afecten su dinámica actual. De esta forma se plantea como problema de investigación la siguiente pregunta: ¿los impactos por cambio climático esperados en los humedales del Delta del Paraná son relevantes para su futuro y el de las personas que dependen de éstos y residen allí? El objetivo principal, en línea con el problema de investigación planteado, es conocer los impactos del cambio climático ya evidenciados en las condiciones ambientales y sociales de

la población que habita la zona así como también las posibles consecuencias que podrían presentarse a futuro a causa del mismo.

En cuanto a objetivos específicos, éstos son conocer los cambios más relevantes de las componentes climáticas como temperatura, precipitación y otros; intentar determinar si estos cambios podrían hacer retrotraer y volver inactivo al sistema deltaico o bien no generarían modificación alguna al mismo; y buscar comprender las implicaciones de lo anterior en las condiciones de vida de la población y en el ambiente que circunda al Delta, es decir en qué medida y a qué es vulnerable la población que reside allí.

Se intentará responder las siguientes preguntas de investigación: ¿es posible que el Delta del Paraná continúe creciendo frente a cambios en el sistema climático y sus consecuentes efectos sobre la dinámica ambiental o bien comenzará a retroceder? ¿Cuáles serán los más destacables impactos del cambio climático sobre el Delta del Paraná y sus humedales? ¿Mayormente en dónde y cuándo se evidenciara esto? y ¿qué prácticas podrían ser útiles para desarrollar medidas de adaptación, mitigación y resiliencia que apunten a una gestión integral del riesgo?

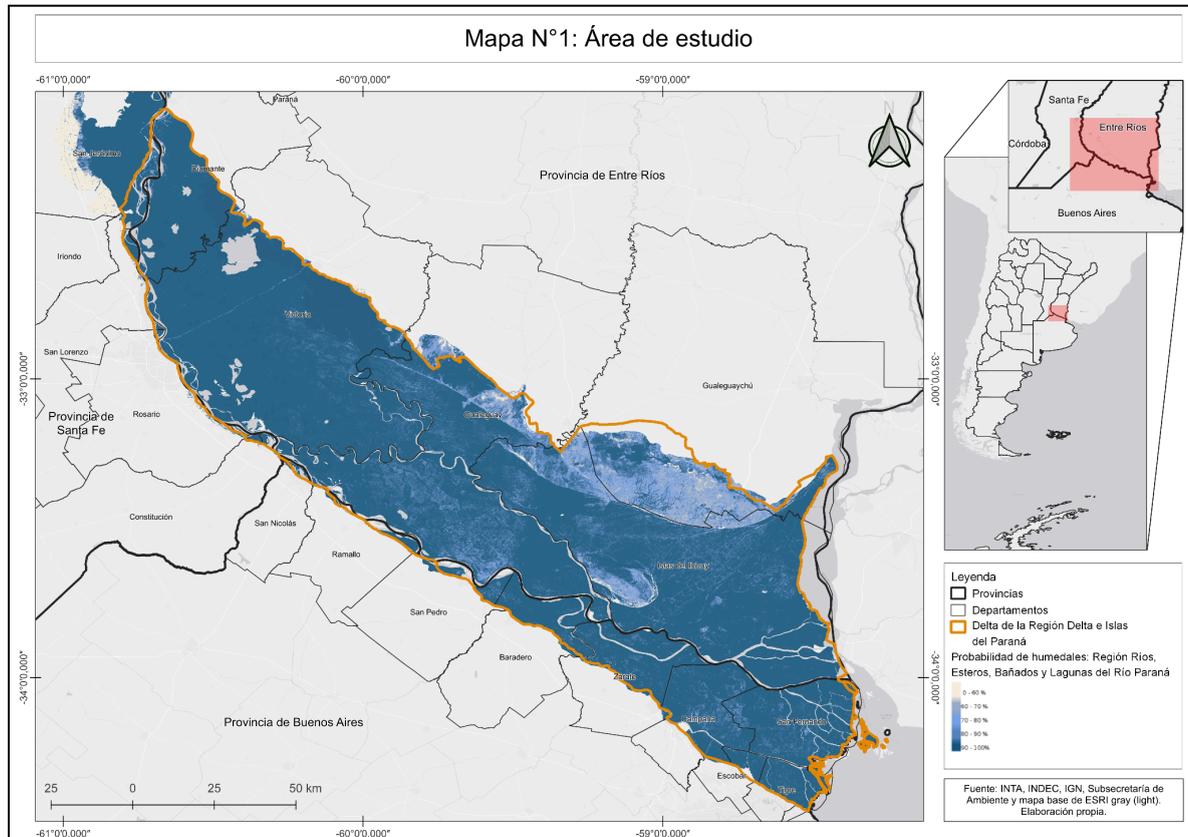
En este sentido, se toman como pilares fundamentales las unidades de vulnerabilidad social y cambio climático argentino trabajadas durante el Seminario de Graduación “Cambio Climático: debates actuales sobre mitigación, vulnerabilidad y adaptación” de la Universidad de Buenos Aires (UBA), dictado en el segundo cuatrimestre de 2021 (de aquí en adelante, a modo de abreviación, será denominado Seminario de Cambio Climático).

El recorte temporal del presente trabajo comprende desde 1990 hasta 2100, es decir, desde las últimas tres décadas hasta fin de siglo. Elección fundada en la disponibilidad de datos nacionales e internacionales sobre constantes climáticas y sus proyecciones. En cuanto al recorte espacial, éste se centra en la parte inferior de Delta del Paraná (ver **Mapa N°1**), ya que se considera que es la zona del delta con mayores probabilidades de modificación en un futuro cercano.

La principal motivación de este trabajo monográfico se basa en la intención de aportar información que sustente la idea de que es necesario y beneficioso para la sociedad concretar normativas que establezcan criterios sólidos de protección a los humedales de nuestro país que en este caso se encuentran en un sistema deltaico.

Se podría afirmar que se trabaja en una coyuntura compleja donde muchas de las consecuencias de los cambios en el clima que estamos experimentando aún permanecen inciertas o incluso se posee escasa certeza en cuanto a su relación, lo cual influye en la forma en que las medidas políticas en materia ambiental en general y más en específico en los

humedales son llevadas a cabo. Sin embargo, han habido grandes avances en estudios científicos y se considera que aún podemos y debemos seguir trabajando por desarrollar diversas formas de mitigación y adaptación al cambio climático.



Mapa N°1. Área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Este trabajo se basa principalmente en la Teoría Social del Riesgo planteada por Beck (1998) y el análisis que hacen de ésta los editores Natenzon y Ríos (2015), a la vez que incluyen los aportes de otras corrientes en el estudio de los riesgos de desastres. Esto se debe a la posibilidad que ofrecen estos aportes de trabajar los conceptos de riesgo, vulnerabilidad y cambio climático en un área tan particular como lo es el Delta del Paraná.

En ese sentido la bibliografía más consultada ha sido la de los mencionados autores Beck (1998), y Natenzon y Ríos (2015), como también Natenzon (2003), González (2015), Astelarra (2020), Barros (2005a y 2005b), Brown (2006), IPCC (2007 y 2012), Codignotto y Medina (2005 y 2011), Codignotto (1990), entre otros.

2. METODOLOGÍA Y FUENTES

El presente trabajo se realiza desde un enfoque mixto utilizando tanto métodos cuantitativos como cualitativos. Buscando de esta forma, obtener una mirada lo más abarcativa posible del objeto de estudio.

Se consultan informes técnicos, artículos científicos y publicaciones académicas en pos de contextualizar y comprender el fenómeno estudiado. Asimismo se revisan inventarios realizados y publicados por organismos y entidades nacionales coherentes con la información académica adquirida. Para analizar las características y relaciones del área de estudio también se utilizan diversas fuentes de datos y herramientas de sistemas de información geográfica (SIG).

A modo de complemento, se realizan mapas y procesan imágenes, cuya confección se realiza principalmente a través de la utilización de archivos vectoriales de formato shapefile adquiridos de entidades gubernamentales nacionales (Subsecretaría de Ambiente de la Nación Argentina, Instituto Geográfico Nacional [IGN], e Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INDEC]), mapas base de entidades privadas internacionales (Environmental Systems Research Institute [ESRI]), e imágenes satelitales gratuitas de alta resolución de los sensores Landsat 5, 7 y 8 obtenidas del sitio web del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS-NASA), que se integran en los software QGIS 3.28 y SNAP. De estos productos, se obtiene información relevante para conocer la distribución geográfica de aspectos ambientales, sociales y económicos, así como sus condiciones actuales, pasadas y proyecciones a futuro.

3. DESARROLLO TEÓRICO-CONCEPTUAL

Siguiendo lo propuesto por la cátedra de Climatología de la carrera de geografía de la UBA (2019) se considera que *clima* es el conjunto de toda la información estadística sobre el tiempo atmosférico en un determinado lugar. El período que normalmente se suele utilizar como referencia es de 30 años (Organización Meteorológica Mundial [OMM]). Aquí se consideran las variables superficiales de la temperatura, la precipitación, el viento, y otras más. Duarte (2006) por su parte, considera que es el estado del sistema climático de nuestro planeta (lo cual incluye atmósfera, hidrósfera, biósfera, criósfera y litósfera) en intervalos de tiempo largos cuando éste resulta forzado por la energía proveniente del sol.

De este concepto se desprenden otros, algunos de los cuales han sido utilizados indistintamente a pesar de sus diferencias. Estos son: cambio climático, cambio global, calentamiento global y calentamiento climático.

Por *cambio climático* se entiende, siguiendo al IPCC (2012), a la variación significativa en los componentes del clima cuando se comparan períodos extensos, lo que a su vez tiene consecuencias económicas, sociales y ambientales de gran importancia. Su origen puede

deberse a un proceso natural interno o cambios del forzamiento externo, o bien a algún cambio persistente de tipo antropogénico en la composición atmosférica o en el uso de las tierras. La Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) lo define como un cambio de clima que es atribuido de forma directa o indirecta a la actividad humana al alterar la composición de la atmósfera mundial, lo cual se suma a la variabilidad natural del clima observado durante períodos de tiempo comparables. Algunos autores lo atribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) resultantes de algunas actividades humanas, descartando la hipótesis de que sea originado por variabilidad natural ya que se da en una escala temporal sin precedentes en los últimos 1.000 años (Barros, 2005a; y Servicio Meteorológico Nacional [SMN]). Barros (2005a) también agrega que el ritmo de emisiones del presente condicionará el clima futuro.

El término *Cambio Global* es similar, pero considera no solo lo climático, sino también los cambios ambientales derivados de las actividades humanas en el planeta, las cuales afectan el normal funcionamiento del sistema terrestre. Cuando se habla de *Calentamiento Global* se refiere mayormente al aumento del promedio de la temperatura ambiental debido al incremento de los GEI, y cuando se habla de *Calentamiento climático* se remite a un proceso recurrente en la historia del calentamiento de toda la tierra.

A fines del trabajo también debemos destacar los aportes realizados acerca del riesgo y conceptos asociados, estudiados desde numerosas teorías.

La Teoría Social del Riesgo (Beck, 1998) permite considerar a las *catástrofes* no como un hecho en sí mismo sino como un producto de las relaciones sociales. Esta teoría analiza cómo la modernización y la globalización transforman a la sociedad actual y generan riesgos nuevos que no pueden ser tratados desde las típicas instituciones tradicionales. Estos riesgos “nuevos” son resultado de las actividades humanas y globales, porque afectan a todos sin importar la condición social de las personas. De hecho, esta teoría afirma que es tal la importancia en el contexto actual de la exposición al riesgo que podría reemplazar a la clase como principal determinante de desigualdad social. La sociedad, inmiscuida en la modernidad reflexiona y se autoconfronta, se define por la contingencia y el riesgo, el cual es permanente y continuo. Esto último es definido por Beck (1998) como *modernidad reflexiva o tardía*.

Por *riesgo* se entiende a la probabilidad de que, en algún período específico de tiempo, se produzcan graves alteraciones del normal funcionamiento de una comunidad o sociedad debido a un fenómeno físico peligroso que se relaciona con condiciones sociales vulnerables (IPCC, 2012). Natenzon y Ríos (2015) los llaman resultados imprevistos, consecuencia de nuestras propias actividades o decisiones, con posibilidad de daños futuros. Diferente a riesgo

es la definición de *desastre* ya que ésta remite a la alteración concreta del funcionamiento normal de una comunidad o sociedad por algún fenómeno peligroso. Mientras que riesgo es la probabilidad de ocurrencia, el desastre es la ocurrencia en sí misma (Natenzon, 2003).

Varios autores coinciden en afirmar que el riesgo se compone de varias componentes analíticas, o bien al tratar los riesgos deben abordarse de alguna forma los siguientes conceptos. En primer lugar, el concepto de *peligrosidad*, que según Natenzon y Ríos (2015) es la cualidad peligrosa de los fenómenos o procesos determinada como tal por la sociedad, independientemente del grado de artificialidad que pueda tener. Gonzalez et. al. (1998) hablan de que es inherente al fenómeno mismo. Otro concepto es el de *exposición*, que para los mismos autores remite a la distribución de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, e infraestructura en lugares que podrían ser afectados negativamente. La tercera noción es la *vulnerabilidad*, definida como las condiciones en que se encuentra una sociedad (económicamente, normativamente, institucionalmente, ideológicamente y/o culturalmente) previo al momento de afrontar un riesgo, en otras palabras es la propensión o predisposición de una persona o sociedad a verse afectada de forma negativa, la potencialidad de ser herida, dañada o perjudicada (Natenzon, 2003; Natenzon y Ríos, 2015; Barros 2005a). Asimismo, ésta determina el nivel de dificultad o sus capacidades de recuperarse del impacto y prepararse para el evento siguiente, si lo hubiera (Barros, 2005a). Por último, se encuentra la componente *incertidumbre*, que remite justamente a aquello que se desconoce pero sobre lo cual se toman decisiones (Natenzon, 2003).

De la necesidad de la comunidad científica y no científica de hacer algo respecto a la existencia de riesgos y vulnerabilidad social relacionada al cambio climático se desprenden otros conceptos: adaptación, mitigación y resiliencia al cambio climático.

Cuando se habla de *adaptación* al cambio climático es acerca de un ajuste en el clima real o proyectado y los efectos de éste para moderar los daños y/o aprovechar oportunidades que sean beneficiosas. En otras palabras, es un cambio en el sistema natural o humano en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados (IPCC, 2007). El SMN (2019), suma que las políticas de adaptación apuntan a trabajar en las consecuencias del cambio climático.

La *mitigación* del cambio climático, es definida por el SMN (2019) como la intervención humana que busca producir el forzamiento del sistema climático, y las políticas de mitigación son destinadas a reducir las fuentes o aumentar los sumideros de GEI.

El último concepto mencionado, el de *resiliencia*, ha estado en boga los últimos años y remite, según Natenzon y Ríos (2015), IPCC (2012), y Herrero et. al (2018) a la habilidad que posee un sistema y sus componentes para poder anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los

efectos de un fenómeno peligroso sin perder las estructuras y funciones básicas, de forma oportuna y eficientemente. En el caso del cambio climático, sería a los efectos de éste. Gonzalez (2015) por su parte, afirma que resiliencia es poder volver al equilibrio anterior o alcanzar uno nuevo, y por lo tanto enriquece el debate al destacar el interrogante que se desprende de esto: ¿ese equilibrio nuevo es mejor al anterior? y en tal caso ¿por qué surgió de la necesidad de adaptación? Para esta autora, tal contradicción emerge por la pérdida de la potencia analítica de la vulnerabilidad en pos del par resiliencia-adaptación.

Es importante plantear también lo que se entiende por estuario, delta y humedal. Los cuales son conceptos centrales para que a continuación se pueda desarrollar una descripción entendible de la dinámica del área de estudio.

En primera instancia, y como lo desarrolla Barros (2005b), el Río de la Plata, formado por el aporte de los ríos Paraná y Uruguay constituye un estuario de gran anchura. Por *estuario* se entiende, tomando como referencia a Parker y Marcolini (1993), una masa de agua costera confinada parcialmente pero con conexión libre al mar abierto donde el agua de mar es considerablemente diluida por el agua dulce de origen fluvial. Estas masas de agua poseen una dinámica determinada por la acción de las mareas en relación a las magnitudes relativas del oleaje y del río o sistema fluvial.

Barros (2005b) también afirma que en su desembocadura, sobre el estuario, el río Paraná origina un extenso delta, único en el mundo por encontrarse íntegramente en un ambiente fluvial dulce. Un *delta* es, siguiendo nuevamente a Parker y Marcolini (1993) un área que se desarrolla próxima a un cuerpo de agua donde predomina la sedimentación, esto significa que el río o sistema fluvial pierde competencia y comienza a depositar los detritos transportados. Codignotto y Medina (2011) atribuyen la depositación al cambio de pendiente y expansión del flujo. Su avance depende de la relación entre el volumen de sedimentos aportados, la energía de las olas y el rango de las mareas, no pudiendo éstos últimos remover por completo los primeros. Wright (1977) citado en Parker y Marcolini (1993) suma que el tipo de esquema morfológico resultante de la depositación deltaica también depende de factores biológicos, geológicos, climáticos y fisico-químicos producidos en el contacto de agua dulce y salada.

Por último, cabe definir lo que se entiende por *humedal*. Estos no poseen una única y acabada definición dada su gran diversidad estructural y particularidades. No obstante, si seguimos la definición propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación Argentina en el marco de la conformación de un Inventario Nacional de Humedales (2019), se considera humedal a “un ambiente en el cual la presencia temporaria o permanente de agua superficial o subsuperficial causa flujos biogeoquímicos propios y diferentes a los ambientes

terrestres y acuáticos” (Kandus et. al., 2019, p. 9). Esta definición demuestra que el carácter primordial de los humedales apela a cuestiones funcionales como su régimen hidrológico y los flujos biogeoquímicos y no tanto a su fisonomía como sí sucede en otros ecosistemas (por ejemplo: bosques y pastizales).

4. EFECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS HUMEDALES DEL DELTA DEL PARANÁ

Para este apartado se considera conveniente comenzar con una breve descripción del área de estudio, seguir con las problemáticas ambientales existentes en la misma y concluir con los efectos del cambio climático sobre el delta, humedales y la sociedad que reside allí, buscando así lograr profundizar en los riesgos, exposición y vulnerabilidad social frente a desastres, como también en las propuestas existentes para su mitigación y adaptación.

4.1. Breve descripción del área de estudio y su estado actual:

El área de estudio se encuentra sumamente influenciada por el sistema fluvial de los ríos Paraná, Uruguay, el estuario del Río de la Plata y todos sus afluentes.

Por una parte, el río Paraná aporta la mayor cantidad de carga sedimentaria a la región, la cual proviene principalmente de las descargas del río Bermejo y Paraguay. Esta es de tipo arenosa, limosa y arcillosa rojiza. Su cauce se ensancha gradualmente hasta determinar un amplio valle de inundación que bifurca en dos grandes brazos y conforma un gran delta activo. Por otra parte, el río Uruguay, cuyo caudal es predominantemente líquido, es el principal modelador costero y que redistribuye los sedimentos. Estos dos ríos, en su confluencia, se encuentran con el estuario del Río de la Plata, el cual se extiende desde la parte final del Delta hasta el Océano Atlántico (Brown, 2006). Aquí, las ondas de marea y crecidas por aumento de caudal sólido o líquido proveniente de los ríos aportantes o sudestadas (un tipo de tormenta con fuertes vientos del sudeste que arrastran las aguas del mar hacia el interior del estuario) alcanzan su máximo nivel producto del efecto de encajonamiento (Barros, 2005b).

El mencionado delta, conocido como Delta del Paraná, es un típico delta de cabecera de estuario que se encuentra parcialmente lobado y con su parte convexa en dirección al mar argentino. Se considera que comienza a la altura de la ciudad de Diamante, ubicada en la provincia de Entre Ríos, donde el Paraná discurre en varios brazos anastomosados hasta unirse al río Uruguay. A la altura de Baradero, el curso se bifurca en Paraná de las Palmas al oeste y Paraná Guazú al este, formando gran cantidad de islas.

Se puede afirmar que el área de estudio se encuentra dentro de la ecorregión¹ Delta e Islas del Paraná, la cual es definida por la Administración de Parques Nacionales (APN) como “un conjunto de macrosistemas de humedales de origen fluvial que, encajonado en una gran falla geológica, se extiende en sentido norte-sur, a lo largo de la llanura chaco-pampeana, y cubre 4.825.000 ha.” (Brown, 2006, p. 131). La misma incluye el corredor fluvial y las planicies aluviales de la parte inferior del río Paraguay, parte media e inferior del Paraná y cauce del Río de la Plata.

Estos macrosistemas y sus flujos de energía y materiales generados a través de pulsos de inundación y sequía son sumamente complejos, por lo que la ecorregión desarrolla una elevada productividad y diversidad biológica (Brown, 2006). La existencia de ambientes con agua permanente, temporal y de tierra firme, sumado a la elevada capacidad de almacenaje de agua en los suelos y variabilidad regional en los balances de lluvia (fenómeno que se produce por el hecho de que el agua provenga de diferentes regiones, y el cual genera desfases entre las precipitaciones y niveles de agua de los ríos) y evapotranspiración e infiltración, determinan la “elasticidad” de esta ecorregión (Brown, 2006). Entendiendo por elasticidad a la relación dinámica que poseen superficies de aguas altas y superficies de aguas bajas.

El sistema deltaico es un importante reservorio de biodiversidad ya que provee alimento, refugio y sitio de reproducción a numerosas especies (algunas migratorias y de elevado valor económico). Esta situación es posible gracias a la existencia de una extensa red de cauces menores que complementan al principal y forman lagunas y pantanos someros, algunos de gran tamaño y elasticidad; y también a que el agua de varios afluentes proviene de la zona tropical, lo cual significa un arrastre de semillas y plantas de esa zona a la templada pampeana.

Aguas arriba el régimen hidrológico se define principalmente por los mencionados pulsos de inundación del río Paraná, y el paisaje queda dominado por grandes islas alternantes con fajas de espiras de meandro y pseudoalbardones colonizados principalmente por herbáceas. Aguas abajo el régimen hidrológico queda definido mayormente por las mareas regulares de agua dulce asociadas al estuario del Plata (de tipo semidiurno y normalmente de 1 metro de amplitud) y los repuntes y bajantes derivados de los vientos que provienen del sudeste o noroeste respectivamente. Respecto a los vientos sur-sudeste (conocidos como sudestadas cuando se transforman en tormenta), éstos pueden elevar los niveles del agua hasta 2,5 metros por encima de la media (Kandus et. al., 2019). A esto se le suma el efecto Coriolis, que hace

¹ El término ecorregión remite a un gran área de cierta homogeneidad en la que coexisten diferentes comunidades naturales y que comparten un alto número de especies y condiciones ambientales (Brown, 2006).

que la altura de las mareas sea mayor sobre la costa argentina que sobre la uruguaya, que dicho sea de paso, también es la más baja (Barros, 2005b).

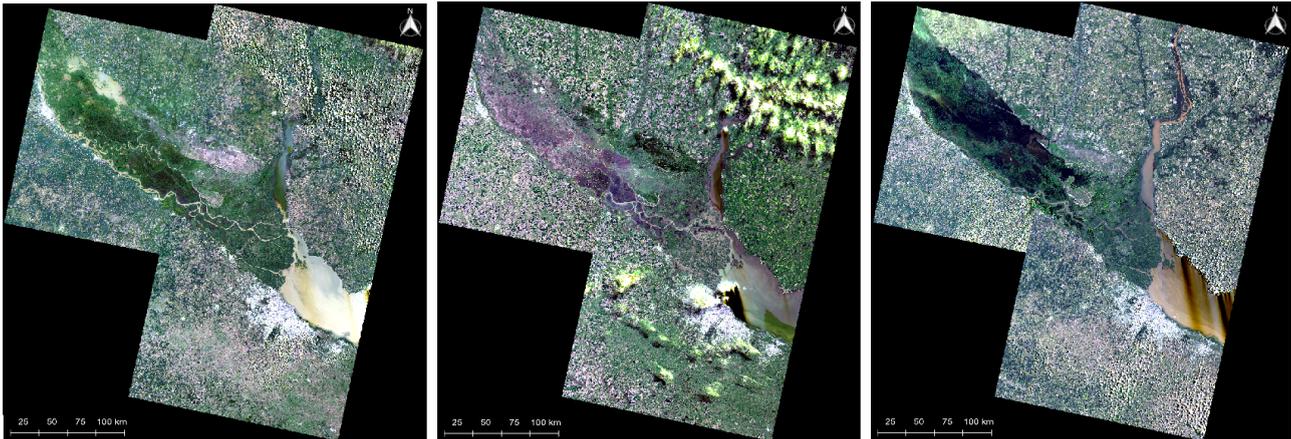
Toda esta región puede dividirse en tres zonas: Delta superior, medio e inferior. Los primeros dos constituyen la parte más ancha de la planicie de inundación y el último (nuestra área de trabajo) extiende su planicie de inundación mayormente sobre la margen izquierda. Asociados a la planicie de inundación y como ha sido mencionado, se desarrollan tanto en el tramo medio como inferior, humedales continentales de origen fluvial y pueden encontrarse geformas de origen marino y típicamente deltaicas como islas surcadas por muchos cursos de agua con gran movilidad de sedimentos.

En particular, nuestra área de estudio se encuentra dentro de la región de humedales del corredor fluvial Chaco-Mesopotámico, subregión ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná, en el sistema de paisaje de humedales del Delta del Paraná. Esta subregión se ha desarrollado como tal debido al modelado fluvial actual y pasado del río Paraná y sus tributarios así como también por el modelado marino ocurrido en la fase de ingresión-regresión marina durante el Holoceno Medio hace unos 4.500 años.

En la parte del Delta Inferior destacan las comunidades arbóreas como selva en galería o “monte blanco” compuesta de leñosas (palmera pindó, ingá, anacahuita, sauco), que en la actualidad se encuentran de forma relictual (Brown, 2006). La vegetación se encuentra más resguardada que en la parte superior ya que aquí no existen momentos donde la anegación sea total o las crecientes muy prolongadas.

Con respecto al clima, éste es un poco más cálido y húmedo que en la parte continental circundante debido al atemperamiento producido por la alta humedad del sistema fluvial. Las temperaturas medias anuales son de 17°C y las precipitaciones rondan los 1.000 mm anuales, lo cual da lugar a un desarrollo vegetal exuberante y un suelo rico en nutrientes. En eventos del fenómeno oceánico y atmosférico ENOS (El Niño/Oscilación Sur), se suelen experimentar anomalías en la precipitación. Cuando es fase Niño las precipitaciones suelen ser más abundantes y cuando es fase Niña suelen ser más escasas, produciendo mayores inundaciones o sequías respectivamente.

A continuación pueden observarse tres imágenes (Nº1): de izquierda a derecha, la primera representa un momento en el cual el estado climático es normal, la segunda uno en el que se desarrolla un evento Niña, y la tercera el desarrollo de un evento Niño. Aquí se aprecia la vegetación en tonos verdosos, el suelo desnudo en violetas, los cauces de agua de gran carga sedimentaria en marrones claros, las zonas inundadas en tonos muy oscuros o casi negro y en colores claros y brillantes aglomerados urbanos o nubes (diferenciables por su trama).



Imágenes N°1: Composición en Color Natural de Imágenes Satelitales Landsat 8 (RGB: bandas 432) procesadas en los softwares QGIS y SNAP. De izquierda a derecha: enero del 2018, septiembre del 2021 y enero del 2024.

En cuanto a lo social, según los datos del censo del año 2022 publicado por el INDEC en los departamentos y partidos involucrados en el área de estudio hay 2.621.070 habitantes. De este número, una gran parte son pobladores locales que mantienen una economía de subsistencia, siendo ésta de pequeña escala y una combinación de varias actividades como caza, pesca, apicultura, recolección de especies vegetales de interés comercial como el junco y paja de techar, ganadería y comercio (venta de miel, pieles, pescado, o artículos para pescadores deportivos y turistas) (Kandus, et. al., 2019). La fauna silvestre es parte importante de la dieta de los pobladores, y las comunidades vegetales existentes además de ser materia prima para sus producciones familiares, permiten sustentar una ganadería extensiva. Los ríos y cauces menores son utilizados como vías de navegación comercial y constituyen un importante suministro de agua para consumo humano y riego de las ciudades circundantes. Los recursos culturales y el valor escénico de los humedales promueven el turismo y actividades recreativas y deportivas.

En la actualidad, el Delta del Paraná continúa creciendo de forma asimétrica y formando cauces con albardones limo-arenosos bien desarrollados. Se espera que a futuro siga creciendo (Codignotto, 1990). No obstante, este crecimiento es cada vez menor y más lento, por lo cual también se espera que en algún momento comience a destruirse lentamente por erosión y anegamiento. Hasta aquí, parece un desarrollo simple, pero si se suma el cambio climático a la ecuación, las proyecciones se hacen más complejas. El cambio climático no afecta áreas separadas e independientes del sistema ambiental, sino que “constituye un complejo efecto dominó” (Codignotto y Medina, 2005, p. 2), cuyas consecuencias incluyen una variación continua de los sistemas, cambios en las escalas y la difuminación del concepto de ciclicidad. Los autores Medina y Codignotto (2013) afirman basándose en diferentes autores, que los procesos erosivos han aumentado en las costas durante las últimas décadas y esto ha sido

vinculado a cambios en procesos oceánicos y atmosféricos. De todas formas, de momento no se ha advertido un retroceso en el frente del delta (Medina, 2016). Esto puede observarse en la **Imagen N°2** presentada en una composición multitemporal donde los tonos rojos representan aquello que exhibe mayor reflectancia en la banda del infrarrojo cercano del año 2024 y en tonos cian lo que posee mayor respuesta en la misma longitud espectral pero del año 1990. Aquí, podrían haberse elegido imágenes más antiguas pero debido a que el objetivo no era obtener resultados estadísticos sino visuales, se optó por elegir calidades relativamente similares en las mismas. De la observación, se desprende que el frente del delta ha avanzado ya que la banda infrarroja refleja principalmente la respuesta de la vegetación, por lo cual, lo que se ve en el frente deltaico en tonos rojizos probablemente sea colonización vegetal. Para una información más exhaustiva del avance del delta, ver las imágenes del **Anexo N°1**.

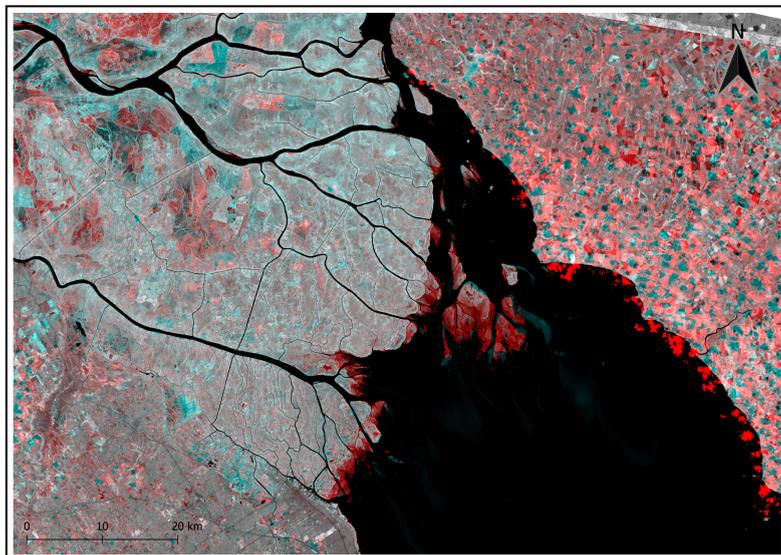


Imagen N°2. Combinación multitemporal en infrarrojo cercano (R:1990, G:2024, B:2024) de imágenes Landsat TM y OLI (resolución espacial de 30m).

La causa de que aún no haya menguado el avance muy probablemente se deba, según la bibliografía consultada, a un mayor aporte sedimentario debido a diversos procesos íntimamente relacionados. Estos son el aumento de la precipitación en el centro y norte del país, y la expansión agrícola con su concomitante talado de bosques dada en un contexto sociopolítico y económico favorable a tal fin. Ambos factores propiciaron una mayor erosión de los suelos incrementando el aporte sedimentario a los ríos de la cuenca del Paraná y un avance en el frente del delta (Medina, 2016; Barros, 2005b).

Existen diferentes posiciones acerca de los efectos de la deforestación en los ecosistemas y el ciclo hidrológico. Sin embargo, éstas coinciden en que la deforestación reduce los caudales medios y aumenta los extremos, dando como resultado más frecuentes e intensas inundaciones y sequías (Poveda y Mesa, 1995).

4.2. Principales problemáticas ambientales y sociales:

Continuando con lo expresado previamente, en el Delta se desarrolla un complejo sistema de humedales distribuidos entre las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires. La importancia de éstos a nivel ambiental crece a partir de la firma del tratado jurídico internacional conocido como Convención Ramsar en 1971. Antes eran vistos como “áreas sucias”, “inundables” y “sin valor económico”. La causa de este cambio de valoración se condice con cierto contexto socioeconómico, de mutación de discursos políticos, de cierto viraje hacia el ambiente y de su valoración en tanto recursos o mercancía (con el fin de no ahondar en causas que exceden el objetivo de este trabajo se sugiere ver Gudynas, 1999).

Los humedales actúan como “esponjas” que retienen el agua, absorben sus contaminantes y la hacen fluir a bajas velocidades (Astelarra, 2020). En otras palabras, son importantes reguladores hidrológicos y biogeoquímicos, lo cual evita inundaciones o sequías extremas. A pesar de que estos sean muchas veces procesos imperceptibles a miradas que no observan el panorama integralmente y a lo largo del tiempo, su rol es fundamental para la crisis climática. A nivel nacional se desarrolló un Inventario Nacional de Humedales a fin de sustentar el proyecto de Ley de Humedales de 2016 que finalmente terminó perdiendo estado parlamentario. El mismo es una herramienta sumamente útil para establecer políticas adecuadas de conservación y uso racional considerando sus características particulares y los bienes y servicios ecosistémicos que brindan a la sociedad (estos son beneficios aportados por los ecosistemas a la sociedad, los cuales son fundamentales para la vida humana y no humana planetaria).

En este sentido, cabe destacar lo aludido por la Convención Ramsar en 2018 acerca de la existencia de tres tipos de generadores de cambios en estos ambientes: los directos (aquellos que crean cambios biofísicos como cambios en el uso de la tierra o contaminación), los indirectos (procesos sociales que impulsan el desarrollo de generadores directos) y las megatendencias mundiales (las que llevan al desarrollo de generadores indirectos). Esto resulta importante de considerar ya que es un factor que ayuda a comprender que lo que suceda o no en los humedales no es simple y se encuentra dentro de intrincadas relaciones sociales, poderes diversos y cuestiones ambientales. En palabras de la Convención,

las políticas y el manejo eficaces para el uso racional requieren que se comprendan los generadores de cambio en los humedales a fin de poder abordar las causas profundas de la pérdida y degradación de los humedales. La gobernanza eficaz a nivel local, nacional y

regional es un factor esencial para evitar, detener e invertir la tendencia de pérdida y degradación de los humedales. (Convención de Ramsar de los Humedales, 2018, p. 44).

Por lo mencionado, cabe plantear algunas de las problemáticas más recurrentes en los humedales en general y del Delta del Paraná en particular.

En primera instancia, entre 1970 y 2015, según datos de la Convención Ramsar, los humedales, continentales y costeros disminuyeron en un 35%. Este es un dato alarmante, ya que al compararlo, por ejemplo, con la tasa de pérdida de bosques ésta es tres veces mayor.

En segundo lugar, además de disminuir su área, también experimentaron un creciente deterioro. Desde los 90' la calidad del agua sostuvo una tendencia negativa, empeorando por la contaminación, eutrofización, no tratamiento de aguas residuales, aporte de residuos industriales, escorrentía agrícola, erosión y cambios sedimentarios (Convención Ramsar sobre los Humedales, 2018).

Particularmente en la ecorregión del delta e islas del Paraná, las situaciones problemáticas y de amenaza se encuentran íntimamente relacionadas al tipo de intervención que históricamente se dio en los humedales, que se agrava con la expansión y presión de los mercados, y con la cada vez más deteriorada situación socioeconómica de los habitantes del área (Brown, 2006).

El manejo costero inadecuado suma negativamente a la cuestión provocando un aumento en la longitud de algunos cursos, lo cual disminuye su competencia, cambia el ángulo de incidencia de las olas, las áreas de aporte y acumulación así como el tamaño de los materiales transportados. El emplazamiento de urbanizaciones cerradas con la transformación del terreno y cursos de drenaje consecuente para lograr alturas “seguras” no solo cambian el paisaje, sino que desequilibran el sistema de drenaje y los más afectados terminan siendo aquellos estratos sociales de más bajos recursos que suelen ocupar las áreas aledañas.

Otro problema recurrente en el área de estudio son las quemas, muchas de ellas de origen natural pero otras, de origen antrópico. Estas últimas, en condiciones de bajante del río Paraná, eventos Niña o fuertes vientos aumentan considerablemente la vulnerabilidad del ecosistema y aún más las posibilidades de perder el control (ejemplo de esto son los eventos ocurridos durante 2008 y 2021).

El fenómeno de *pampeanización* (traslado de actividades propias de la pampa húmeda a otras ecorregiones como el delta), también implica cambios en el uso del suelo, aparición de endicamientos o terraplenes que impiden el libre acceso del agua a los campos, cambios en el paisaje por cargas elevadas y manejos inadecuados, e incluso las ya comentadas quemas intencionales de pastizales. Si a esto le sumamos la tendencia global de apertura de las

economías y búsqueda de rentabilidad individual sin contemplación de los costos ambientales o sociales (Brown, 2006), y la general administración fragmentada y cortoplacista de muchos organismos nacionales, dan como resultado un panorama difícil de abordar.

Todos estos problemas y muchos otros no mencionados afectan de alguna forma u otra el régimen hidrológico y este a su vez la biodiversidad y actividades tradicionales de las cuales dependen muchas personas que viven en la zona.

Así pues, se desprende de lo expuesto que es importante conocer las problemáticas del delta y sus humedales, ya que estas tienen una correlación directa en las condiciones de vida de las poblaciones residentes. Es importante indagar en su dinámica actual, en cuáles son los ciclos de inundación y sequía normales y cuáles los límites a partir de los cuales corre riesgo de perder sus funcionalidades básicas. También focalizar en los efectos de fenómenos meteorológicos extremos cada vez más frecuentes e intensos, el aumento del nivel del mar y el cambio en el aporte sedimentario propio de cambios en los usos del suelo. Todo esto nos permitirá prever más acertadamente el posible desarrollo futuro del delta del Paraná y el devenir de la salud de sus humedales en un contexto donde el cambio climático es una realidad. Además nos permitirá identificar a los generadores de cambio y desarrollar y aplicar políticas que eviten su destrucción y degradación.

A todo lo expresado en este apartado hay que sumarle los efectos del cambio climático, algunos de los cuales ya han sido adelantados en el apartado anterior y se ampliarán a continuación. Cabe destacar que autores como Astelarra (2020) cuestionan el adjudicar la causa de los problemas mencionados únicamente al cambio climático. Ya que con este argumento, se responsabiliza a los actores incorrectos. Lo que hace este discurso es ocultar “la práctica sistemática, intencionada y planificada de actores sociales que así imponen un tipo de desarrollo” y agrega que esta forma de valorar económicamente “concibe al ecosistema del humedal como recurso o capital natural al servicio de la sociedad; jerarquiza a la humanidad por sobre lo no-humano, reduce la diversidad a un binomio (tierra o agua) y la fragmenta en partes mercantilizables y privatizables. Impone una monocultura en la que no se contemplan las externalidades negativas ambientales ni sociales” (Astelarra, 2020, p. 65).

4.3. Algunos impactos del Cambio Climático:

A nivel general, entre los impactos esperables por el cambio climático está el derretimiento de superficies de hielo, aumento del nivel del mar, mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos (es decir, por fuera del umbral normal), daños y modificación del hábitat humano, de la flora y la fauna, extinción de especies, y otros (SMN, 2019). Duarte

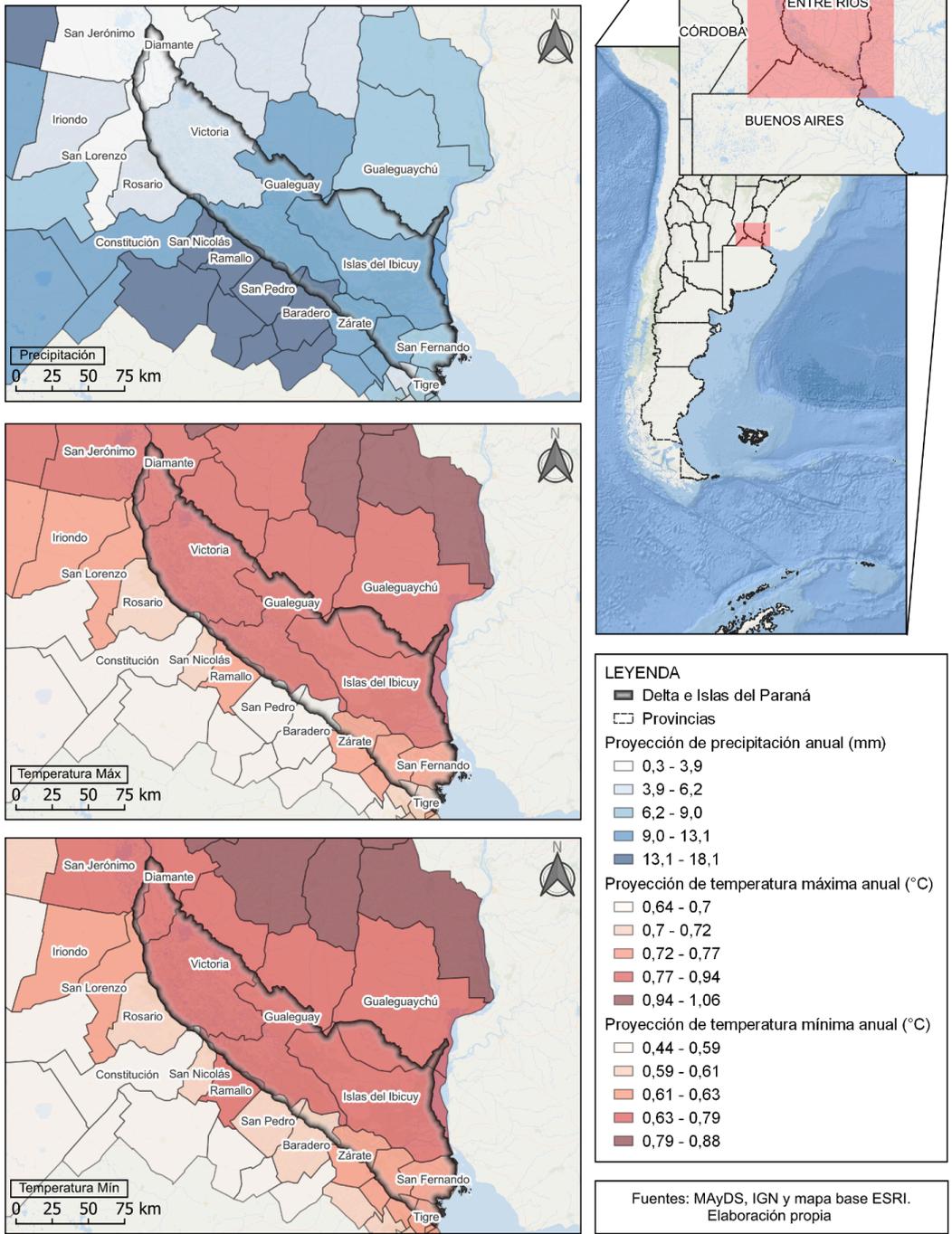
(2006) estima con cierto grado de incertidumbre que la cobertura nubosa aumente en un 2% en latitudes medias y altas, generando a su vez mayor albedo y efecto invernadero; y también estima un 20% más de cantidad de vapor de agua en la estratosfera baja, cambiando la forma en que los océanos almacenan y transportan el calor. Dado que éstos últimos absorben el mayor exceso de energía, su calentamiento implica mayor expansión del agua, aumento del nivel del mar y más frecuencia e intensidad de eventos de sequía e inundación.

Esto último hace que se prevea que las zonas con alturas menores a 5 msnm sufran inundaciones con diferente tiempo de retorno (según su altimetría) y de mayor frecuencia a medida que el mar se eleve (Barros, 2005b). Observar las zonas costeras de baja elevación (LECZ por sus siglas en inglés) publicadas por diversos organismos como ESRI o NASA nos permiten identificar que nuestra área de estudio se encuentra sumamente comprometida ante un inminente aumento del nivel medio del mar (consultar **Anexo N°2**).

Producto del cambio climático también se prevé una rotación de los vientos medios del noreste hacia el este, consecuencias del corrimiento del anticiclón semipermanente del Atlántico Sur un poco más hacia el sur, y con esto un aumento del nivel medio del Río de la Plata (aunque en menor medida al nivel medio del mar) (Barros, 2005b). Además se desprende de esto una mayor frecuencia y persistencia de las sudestadas, tormentas cuyas olas al superponerse al crecimiento del nivel del mar posiblemente inunden las costas bajas y formen una especie de tapón hidráulico, el cual podría impedir en algunos casos el desagüe hacia ríos y arroyos (Barros, 2005b).

En los siguientes mapas (**N°2**), cuya información ha sido obtenida de capas vectoriales de la Subsecretaría de Ambiente de la Nación Argentina, puede observarse las proyecciones a futuro de la precipitación anual, de temperaturas máximas y temperaturas mínimas. Se desprende de ello que, sumado a lo ya mencionado anteriormente, nuestra área de estudio en particular se encuentre probablemente sometida a un aumento de temperaturas máximas y mínimas (entre 0,4 y 1 °C) y de precipitación (entre 1 y 20 mm).

Mapas N°2: Proyecciones de precipitación, temperatura máxima y temperatura mínima anual. Departamentos involucrados en el Delta e Islas del Paraná.

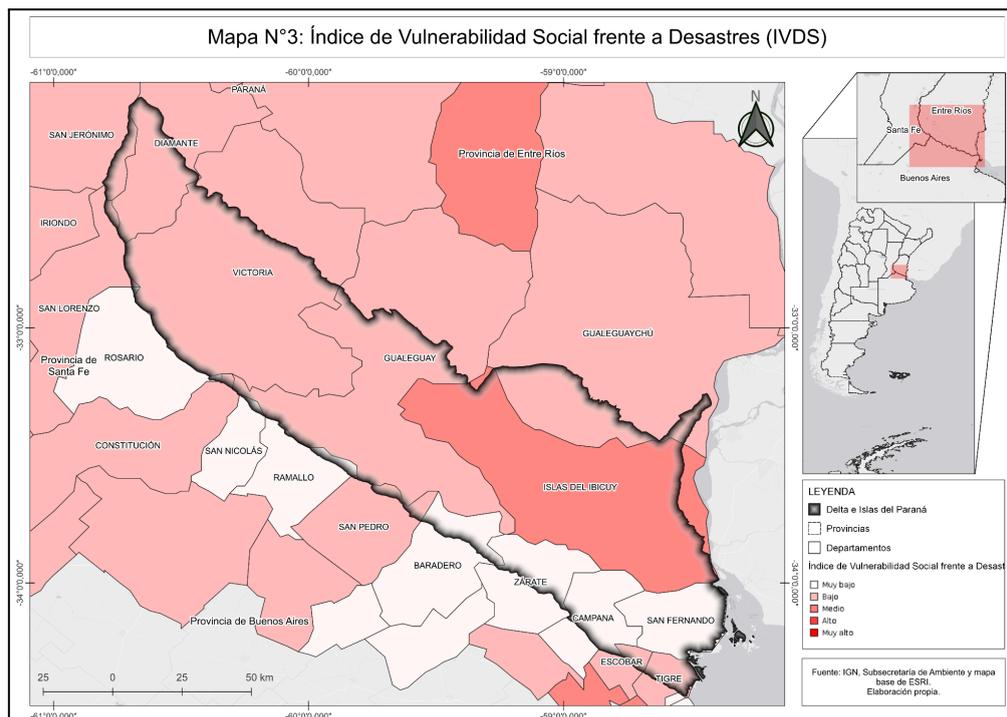


Mapa N°2. Proyecciones de temperaturas máximas, mínimas y precipitaciones del área de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a información de la Subsecretaría de Ambiente.

Como complemento, cabe destacar aquí el concepto de vulnerabilidad definido más arriba, el cual remite a las condiciones estructurales de una sociedad, previas a la ocurrencia de un evento catastrófico. En este sentido, es interesante traer a colación lo que sostienen Natenzon y Ríos (2015) al respecto y es que “en mayor o menor medida, todos somos vulnerables”

(2015, p. 15). Para aproximarse un poco a conocer qué tan vulnerable es la población de nuestra área de estudio se recurre al índice de vulnerabilidad social, el cual es una evaluación cuantitativa y estadística que permite identificar preliminarmente “la distribución territorial de diferentes grados de vulnerabilidad social, a través de un conjunto dado de indicadores elegidos al efecto” (Barros, 2005b, p. 34). Vale la pena señalar que tanto vulnerabilidad como exposición, son componentes dinámicas que varían con el tiempo y el espacio (IPCC, 2012), y por ende, este estudio se encuentra limitado por y al momento de su abordaje, lo cual nos lleva a afirmar la necesidad de una constante actualización y profundización de la temática.

Se advierte en el **mapa N°3** el Índice de Vulnerabilidad Social frente a Desastres (IVDS) provisto por la Subsecretaría de Ambiente de la Nación para el año 2022. En rasgos generales el IVDS para el área de estudio es mayormente bajo (San Jerónimo, San Lorenzo, Diamante, Victoria, Gualeguay, Constitución, San Pedro, Gualeguaychú, Escobar y Tigre) con la excepción de algunos departamentos/municipios con un valor medio (Islas del Ibicuy) y otros de un valor muy bajo (Rosario, San Nicolás, Ramallo, Baradero, Zárate, Campana y San Fernando).



Mapa N°3. Índice de Vulnerabilidad Social frente a Desastres del área de estudio. Fuente: Elaboración propia en base a información de la Subsecretaría de Ambiente.

Los datos, parecen ser alentadores a primera vista, pero deben ser cruzados con los presentados en el **mapa N°2** sobre las proyecciones de cambios en la temperatura y precipitación, así como también con el esperable aumento del nivel del mar, cambios en la

frecuencia e intensidad de las sudestadas, y las problemáticas mencionadas en el apartado anterior.

Algunos de los departamentos o municipios que podrían verse más afectados por algún fenómeno catastrófico producto del cambio climático son, en primera instancia Islas del Ibicuy, ya que mantiene un IVDS medio (más elevado que los departamentos aledaños); se espera que experimente un aumento de temperaturas máximas y mínimas como así también el nivel de precipitaciones; y porque se encuentra próximo al estuario y al final del delta donde probablemente se vean los primeros efectos del aumento del nivel del mar y cambios en el patrón de las sudestadas. En segunda instancia podría destacarse el caso de Gualeguay, departamento que si bien tiene un IVDS bajo presenta uno de los mayores índices de proyección de aumento de temperaturas máximas y mínimas de la región junto con algunos departamentos aledaños, posibilidad de aumento de precipitaciones y aunque no se encuentra al límite del delta, se encuentra en una zona de cierto “aislamiento”. Esto último se desprende de la definición de humedales ya expuesta: son ambientes únicos, con dinámicas distintas al ámbito terrestre y acuático; y este departamento se encuentra a medio camino entre el delta medio y el final del delta inferior.

A nivel general de toda el área de estudio, se espera que las comunidades vegetales y animales desarrollen mayores niveles de estrés y por ende cambios en sus patrones de comportamiento como realizar nuevas migraciones en caso de tener movilidad o peligro de extinción en los casos endémicos (los cuales no son aislados, ya que recordemos los humedales son ambientes sumamente diferentes a los terrestres y acuáticos y a veces actúan como islas). Muchas de estas especies son valoradas a nivel cultural como también a nivel económico y forman parte del ciclo productivo y de subsistencia de muchas personas que habitan el delta y sus humedales, por ende, otra consecuencia sería una mayor necesidad de adaptación por parte de la población ante la escasez y desaparición de especies claves en su desarrollo y diario vivir. Algunas prácticas culturales también podrían verse obligadas a mutar, adaptarse o menguar ante cambios en su modo de vida.

Relacionado a lo anterior y a nivel paisajístico las sequías más pronunciadas y frecuentes probablemente dejen a lugares donde normalmente habría vegetación, con superficies desprovistas de ésta, suelos tendientes a la salinización con menor capacidad de infiltración y mayor escorrentía.

Si a esto le sumamos las más frecuentes e intensas inundaciones por aumento del nivel del mar, sudestadas y precipitaciones, posiblemente las consecuencias mencionadas sean aún mayores. Los suelos tenderán al lavado de sus nutrientes y a un drenaje insuficiente, las

personas deberán manejar mayores niveles de incertidumbre, mayores niveles de agotamiento, de escasa previsibilidad y tiempo de recuperación, la sociedad enfrentará pérdidas económicas más frecuentes e incluso podrían perderse vidas humanas. Esto será particularmente relevante para el mencionado caso de Islas del Ibicuy; Tigre, donde el IVDS es bajo pero las proyecciones de aumento de precipitaciones positivas; o para San Pedro y Ramallo donde si bien el IVDS es bajo o muy bajo y se encuentran más alejados del estuario, las proyecciones de aumento de precipitaciones son muy altas.

De más está aclarar que las sequías e inundaciones no son los únicos fenómenos meteorológicos que se prevé se vuelvan más extremos. Aunque no se ha profundizado en este trabajo, también se considera que con mayor o menor certeza, las olas de calor, de frío, los vientos, las tormentas con granizo, la nubosidad, entre otros, también podrían variar y con éstos, otros fenómenos y consecuencias (IPCC, 2013).

El aumento de temperaturas medias mínimas y máximas implica nuevamente estrés en la vida humana y no humana, necesidad constante de adaptación, de desarrollar resiliencia sin ser necesariamente el nuevo equilibrio uno mejor (idea adaptada de Gonzalez, 2015). Algunas personas y algunas especies vegetales y animales encontrarán en esto algo si no beneficioso al menos superable, pero otras se volverán más vulnerables. Esto podría ser importante para los departamentos ubicados al noreste del área de estudio, y otra vez para las Islas del Ibicuy.

De extenderse e intensificarse todos los cambios mencionados probablemente la exposición, los riesgos y costes económicos y sociales aumentarán. La extensión de las zonas afectadas probablemente exceda a aquellas afectadas directamente por inundaciones, sequías, migraciones, retroceso del delta u otros, ya que los vínculos interpersonales, entre especies y con el medio son complejos y extensos (IPCC, 2007; Beck 1998; Codignotto y Medina, 2005).

Podría considerarse que los costos para desarrollar o invertir en sistemas observacionales más avanzados y precisos, medidas mitigadoras y de adaptación son elevados. Pero si sopesamos los cambios en el paisaje, las pérdidas animales y vegetales, las pérdidas económicas de la población residente y de la que se relaciona con ésta, el retroceso de la producción agrícola-ganadera, pesquera y forestal, el deterioro de la salud humana y no humana, y por supuesto las pérdidas de vida de la población en general, estos costos no son tan elevados.

En su último informe, el IPCC (2023) reafirma la urgencia y la necesidad de hacer un cambio rápido y sustancial, ya que, como se ha expresado, el cambio climático está sucediendo y sus consecuencias son notables para el bienestar humano y la salud ambiental. Las oportunidades

de asegurarse un futuro habitable y sostenible para la gran mayoría disminuyen y muchos de los cambios probablemente se vuelvan irreversibles.

Las nuevas condiciones ambientales previstas por el ámbito académico pero no comprendidas en su totalidad por quienes toman las decisiones oficiales y los sectores privados, están generando de manera progresiva, condiciones ambientales cada vez más difíciles de controlar. Proyectos con intereses meramente económicos desestiman los impactos de sus actividades, basándose muchas veces en estudios incompletos de impacto ambiental que carecen de datos climatológicos (Barros, 2005b).

Si se considera que los riesgos son producto de decisiones humanas, negar su existencia o bien ignorarlos, implicaría que éstos se vuelvan reales (Beck, 1998). En este sentido, es pertinente traer a colación algunas de las tesis planteadas por el sociólogo Beck (2010) respecto a la relación entre los riesgos y el cambio climático. En primer lugar, la imposibilidad de pensar las desigualdades y el cambio climático como entes separados ya que en ambos casos su definición necesita considerar las consecuencias e impactos por y hacia el otro concepto. En segundo lugar, el cambio climático es ambivalente: es a la vez jerárquico y democrático. Esto quiere decir que no solo exacerba desigualdades sino que también las disuelve. En último lugar, pensar lo moral y político en términos cosmopolitas es urgente, ya que centrarse en términos nacionales no evita el declive y aplaca la posibilidad de lograr un cambio positivo verdadero.

En relación a estas tesis, es interesante considerar la postura de Gonzalez (2011), quien propone realizar una gestión integral del riesgo, es decir desarrollar un enfoque que apunte a tratar las causas más profundas del proceso de construcción de los riesgos (estas son económicas, sociales y políticas). Esta gestión reconoce la existencia de fases (no separables fácilmente) donde se puede actuar: prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación. Según el IPCC (2012) tanto ésta como la adaptación al cambio climático, se centran en reducir la exposición y vulnerabilidad, y también el aumento de la resiliencia ante posibles desastres, aún considerando que muchos de los riesgos no puedan ser eliminados por completo. Por su parte, Briones (2012), refuerza la importancia de éste tipo de accionar afirmando que es un “conjunto de saberes, voluntades, capacidades y recursos físicos, económicos, tecnológicos, éticos, espirituales y de todo tipo” con el que cuenta la Cultura para convivir sin destrucción por dinámicas provenientes del exterior o incluso del interior (2012, p. 269). El mismo autor, afirma que aunque los desastres por fenómenos naturales o tecnológicos existen desde mucho antes de que se hable de cambio climático, en la actualidad

se han agudizado en cantidad, complejidad y destructividad producto de la forma predominante de “desarrollo”, y por ello es imperioso tomar cartas en el asunto.

Parece ser clara la necesidad de actuar y evidente que muchas organizaciones y entidades están avanzando en buscar y desarrollar alternativas de intervención más sustentables, pero debe mencionarse la difícil tarea de delimitar las áreas de intervención, que en muchos casos termina actuando como freno. Como el concepto de territorio es polisémico entran en juego conceptos, formas jurisdiccionales y condiciones ambientales tan diversas, que surgen interrogantes como “¿cuál territorio? ¿el territorio RAMSAR, el delta, las provincias, el territorio pesquero, el de los parques nacionales, el que habitan los ciudadanos, aquél en el que se emplazan emprendimientos productivos de los ciudadanos, aquél que visitan los turistas?” (Levrard, 2021, p. 177-178). No bastará con desarrollar medidas aisladas en el tiempo, espacio, en un solo grupo social o por una sola disciplina. Aquí, reside un gran desafío que aún está por resolver y tal vez avanzar hacia una gestión integral de riesgos podría ser un comienzo.

A modo de cierre, interesa destacar las propuestas más recurrentes encontradas en la bibliografía acerca de cómo abordar esta temática, el posible cambio en el clima y sus consecuentes impactos en la zona del delta del Paraná y sus humedales. En primer lugar, utilizar y mejorar las políticas existentes vinculadas al cuidado del ambiente, las medidas de adaptación y mitigación y de gestión integral de riesgos. En muchos casos estas se encuentran reglamentadas pero son poco efectivizadas en la práctica. Será necesario revisar sus parámetros de conservación y desarrollo, si éstos son verdaderamente para el beneficio del ambiente y la sociedad y no se hallan contradicciones en su interior. No está de más remarcar la importancia de fomentar y posibilitar espacios de participación pública no jerarquizada donde toda la población y actores involucrados puedan exponer y hacer valer sus saberes, inquietudes, deseos e ideas para convivir lo más armoniosamente con el entorno satisfaciendo las propias necesidades como permitiendo que sean satisfechas las necesidades de los demás. Es remarcable el peso de las comunidades locales que habitan estos ambientes únicos y que han generado modos de vida, saberes, prácticas productivas y de vivienda sustentables de coexistencia con su entorno y resilientes a algunos de los cambios ya evidenciados en el lugar. En segundo lugar, destaca la necesidad de regular jurídicamente a los humedales. Es decir, generar una normativa nacional que unifique criterios, bases y fundamentos de gestión y valoración de estos ambientes cuya variabilidad espacial y temporal es elevada.

En tercer lugar, e íntimamente ligado a las otras dos: buscar saldar de alguna forma los faltantes de información básica y de acceso a ella, la precariedad de muchos sistemas de

observación y supervisión, la escasa capacidad de construcción de marcos institucionales y tecnológicos apropiados para un contexto de cambio climático y la desconexión entre grupos académicos, gubernamentales, o de organizaciones de todo tipo involucradas en las temáticas vinculadas al delta y sus humedales. Será fundamental, en este sentido, el rol que cumplan las instituciones y gobiernos en las estrategias de gestión de los humedales, así como el presupuesto asignado a las mismas, la búsqueda de conocimiento sobre el tema (desarrollo de inventarios e investigaciones) y la comunicación eficaz.

En una sociedad marcada por los costos y beneficios cabe preguntarse, tal como lo plantea Astelarra (2020) ¿qué valor puede tener destruir un área vulnerable? ¿Qué valor tiene la salud humana y no humana afectada por cambios en el sistema climático e hidrológico? ¿Cuánto vale el dolor y desesperanza de las personas que habitan estos lugares? Parece ser que a veces olvidamos que no todo es mercancía, y que el valor de muchos componentes íntimamente relacionados en este sistema de humedales es inconmensurable.

5. CONCLUSIONES FINALES

Nos encontramos en un contexto socio-ambiental marcado por el cambio climático y una expansión de riesgos asociados, surge la inquietud de conocer qué tan vulnerables somos ante éstos. En este trabajo, se abordó la situación particular del Delta del Paraná y de los humedales presentes en éste.

Se ha podido observar que es un ambiente con una dinámica compleja cuyo equilibrio es delicado y susceptible a cambios en el sistema climático, pero también es sumamente flexible. Por tal motivo, aunque se evidencian cambios en el ambiente y también en las formas de vida de la población que reside en éste, sus efectos aún no son tan notorios. Recién a fines de este siglo se espera que las temperaturas medias y precipitaciones aumenten, con ello también el nivel medio del mar y los fenómenos meteorológicos extremos: inundaciones, sequías y tormentas sudestadas.

Esto no quiere decir que el sistema deltaico o los humedales de los que tantas personas obtienen beneficio sean destruidos por completo. Hay más factores en juego: altos niveles de deforestación en el norte del país que aporta grandes cantidades de sedimentos, aumento de las precipitaciones también al norte del país con su consecuente mayor aporte de caudal líquido, modificaciones en el paisaje deltaico por emprendimientos variados, entre otros, los cuales cumplen una especie de efecto retardador. Es cierto que poco a poco el avance del delta disminuye, pero aún no se ha frenado por completo.

En cuanto a lo social, la población de nuestra área de estudio presenta un índice de vulnerabilidad social frente a desastres mayormente bajo pero ello no implica que se encuentre exenta de experimentar cada vez más una mayor exposición a riesgos derivados del cambio climático y que con ello aumente su vulnerabilidad.

Como se ha expresado, los riesgos son producto de decisiones humanas, por lo tanto negarlos o ignorarlos podría volverlos reales. En este sentido, parece ser clara la necesidad de actuar y evidente que muchas organizaciones y entidades han avanzado en buscar y desarrollar alternativas de intervención más sustentables pero aún está la difícil tarea de delimitar las áreas de intervención. Como el concepto de territorio es polisémico, entran en juego conceptos, formas jurisdiccionales y condiciones muy diversas y ello vuelve necesario que las medidas que se implementen no se encuentren aisladas en el tiempo, espacio, en un solo grupo social o generadas desde una sola disciplina. Aquí, reside un gran desafío por resolver y tal vez avanzar hacia una gestión integral del riesgo podría ser un comienzo.

En este trabajo se han considerado algunas medidas para enfrentar el cambio climático entre las que destacan en primer lugar, el comprender que las desigualdades y el cambio climático se encuentran vinculadas entre sí, y que éste último es a la vez jerárquico y democrático. En segundo lugar, se ha mencionado la utilidad que podría traer la revisión de parámetros de conservación y desarrollo; el fomentar y dar acceso a espacios de participación pública no jerarquizada; el regular jurídicamente a los humedales; y el saldar los vacíos o faltantes de información, así como el acceso a la misma. Por último, comprender la formación del delta, la dinámica de los humedales, los beneficios que éstos aportan a la sociedad, los impactos más esperados y ya evidenciados por el cambio climático y actividades antrópicas, así como los índices de vulnerabilidad social frente a desastres de las poblaciones residentes de la zona podría ser un buen punto de partida para implementar medidas claras, factibles y efectivas para cuidar el ambiente, mitigar los impactos del cambio climático y fortalecer la capacidad adaptativa y de resiliencia de la vida humana y no humana. En otras palabras, esto podría ser una buena forma de encaminarnos hacia un tipo de gestión integral de los riesgos.

6. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Astelarra, S. (2020). Humedales. Entre la quema y la llama de vida; Universidad Nacional de José C. Paz; *Bordes*; 63-69.

Barros, V., Menéndez, A., y Nagy, G. (Eds.) (2005). *El cambio climático en el Río de la Plata*. Proyecto “Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC)” START-TWAS-UNEP.

Barros, V., Menéndez, A., y Nagy, G. (2005). *El Cambio Climático y la costa Argentina del Río de la Plata*. Fundación Ciudad.

Beck, U. (1998). *La Sociedad del Riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona, Paidós.

Beck, U. (2010). Climate for Change, or how to create a green modernity. En: *Theory, Culture & Society* (SAGE, Los Angeles, London, New Delhi, and Singapore), Vol. 27(2–3): 254–266 DOI: 10.1177/0263276409358729.

Briones, F. (2012) *Perspectivas de investigación y acción frente al Cambio climático en Latinoamérica*. La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La RED). DOI: 9789807519007.

Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M., y Corcuera, J. (Eds.). (2006). *La situación ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires.

Cátedra de Climatología (2019). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Codignotto, J. (1990) *Avance del delta del Paraná y la Isla Martín García*. En: Decimo Primer Congreso Geológico Argentino, Actas I, San Juan.

Codignotto, J. y R. Medina (2005) *Morfodinámica del delta del Río Paraná y su vinculación con el cambio climático*. En: Actas del XVI Congreso Geológico Argentino, tomo 3. Argentina.

Codignotto, J. y R. Medina (2011) *Morfodinámica histórica del delta del Paraná (1750-2010)*. En: Actas del XVIII Congreso Geológico Argentino. Neuquén. Argentina.

Convención Ramsar de los Humedales (2018). *Perspectiva mundial sobre los humedales: Estado de los humedales del mundo y sus servicios a las personas*. Gland (Suiza). Secretaría de la Convención de Ramsar.

Duarte, C.M., Abanades, J.C., Agustí, S., Alonso, S., Benito, G., Ciscar, J.C., Dachs, J., Grimalt, J.O., López, I., Montes, C., Pardo, M., Ríos, A.F., Simó, R., & Valladares, F. (2006) *Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC, Madrid. 2da. Edición.

- Gonzalez, S., Barrenechea, J., Gentile, E., Natenzon, C. (1998). *Riesgos en Buenos Aires. Caracterización preliminar*. PIRNA-Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente, Instituto de Geografía, FFyL., UBA.
- González, S. (2011). Hacia una gestión integral del riesgo de desastre. En: Gurevich, R. (Ed.). *Ambiente y educación: una relación ineludible*. Buenos Aires, Paidós.
- González, S. (2015). *Prohibido hablar de vulnerabilidad*. En: Nexo Comunicación para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Gudynas, E. (1999). *Concepciones de la naturaleza y desarrollo en América Latina*. Persona y Sociedad: Santiago de Chile. Núm. 13, Vol. 1: 101-125.
- Herrero, A. C., Natenzon, C., Miño, M. L. (2018). *Vulnerabilidad social, amenazas y riesgos frente al cambio climático en el Aglomerado Gran Buenos Aires*. Programa de Ciudades, Áreas de Desarrollo Económico. Buenos Aires.
- INDEC (2022). *Censo 2022*.
- IPCC (2007). Resumen para Responsables de Políticas. En: *Cambio Climático 2007: Impactos y Vulnerabilidad*. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden P.J., y Hanson, C.E. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- IPCC (2012). Summary for Policymakers. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B., Barros V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J., Ebi K.L., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Plattner, G.K., Allen, S.K., Tignor, M., and Midgley P.M. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 1-19.
- IPCC (2013). Resumen para responsables de políticas. En: *Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., and Midgley, P.M. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.
- IPCC (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (Eds.). IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp.
- Kandus, P., Minotti, P., Morandeira, N., y Gayol, M. (2019). *Inventario de Humedales de la Región del Complejo Fluvio-litoral del Bajo Paraná*. Programa Corredor Azul. Fundación

Humedales / Wetlands International y Universidad Nacional de San Martín. Buenos Aires, Argentina.

Levrand, N.E. (2021). *Científicos activistas, activismos epistémicos y gestión pública del ambiente en la gestión del sitio RAMSAR Delta del Paraná 2016-2020*. Papeles del Centro de Investigaciones, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, UNL, publicación semestral, año 11, número 22, Santa Fe, República Argentina, 174-187.

Medina, R. y Codignotto, J. (2013). *Evolución del delta del río Paraná y su posible vinculación con el calentamiento global*. En: Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., n.s. 15(2): 191-200.

Medina, R. (2016). *La evolución del delta del Paraná. Cambios geomorfológicos recientes (1775-2015)*. En: Ciencia Hoy. Volumen 25 número 150.

Natenzon, C. (2003). *Inundaciones catastróficas, vulnerabilidad social y adaptaciones en un caso argentino actual. Cambio climático, elevación del nivel medio del mar y sus implicancias*. Workshop IX: Climate Change Impacts and Integrated Assessment EMF (Energy Modeling Forum) Snowmass, Colorado.

Natenzon, C. y Ríos, D. (Eds.) (2015). *Riesgos, catástrofes y vulnerabilidades. Aportes desde la geografía y otras ciencias sociales para casos argentinos*. Ediciones Imago Mundi. Buenos Aires.

Parker, G. y Marcolini, S. (1993). *Geomorfología del Delta del Paraná y su extensión hacia el Río de la Plata*. En: Revista de la Asociación Geológica Argentina, 47 (2): 243-249. ISSN: 004-4822. Servicio de Hidrografía Naval. Buenos Aires, Argentina.

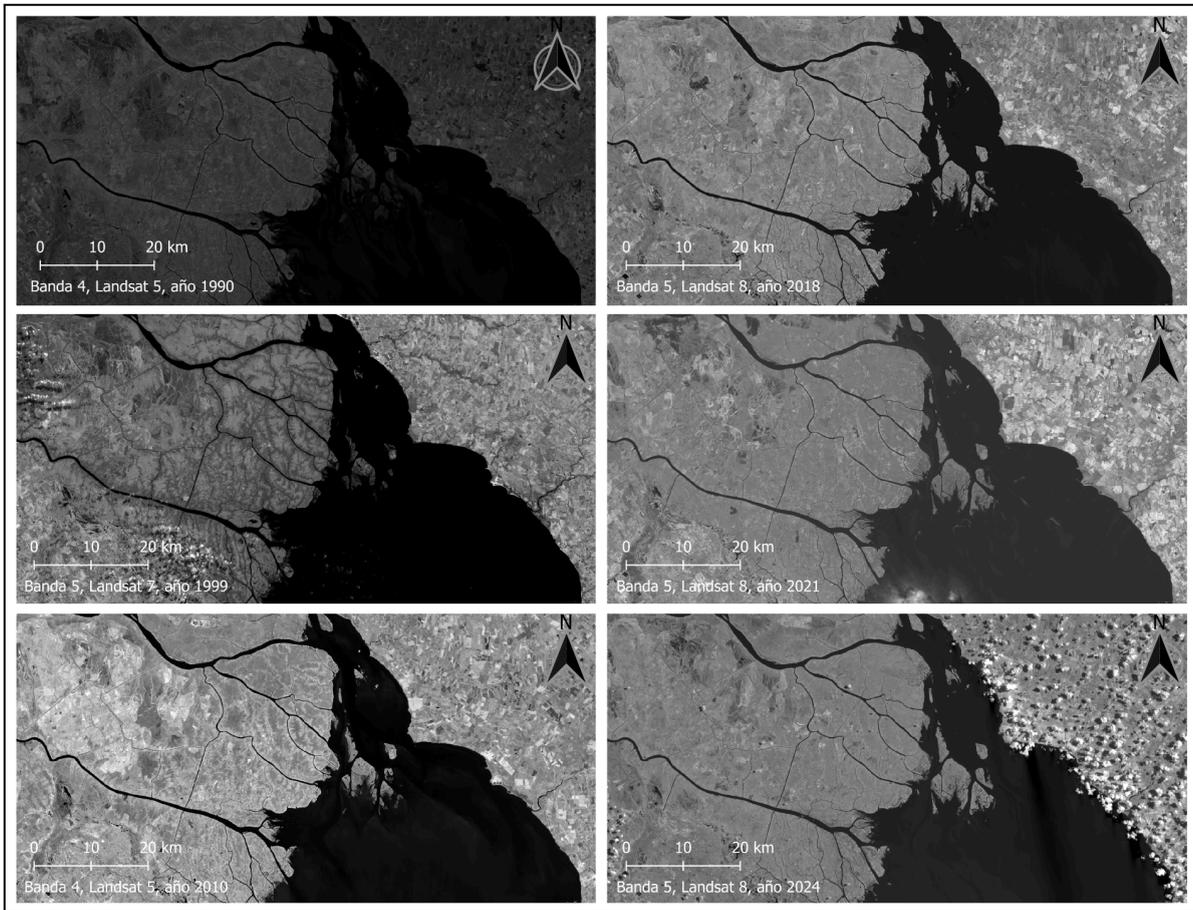
Poveda, G.J., Oscar, J. y Mesa, S. (1995). *Efectos hidrológicos de la deforestación*. Posgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Seminario de Graduación (2021). *Cambio Climático: debates actuales sobre mitigación, vulnerabilidad y adaptación*. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Servicio Meteorológico Nacional (2019). *Cambio Climático*. En: Revista Meteoros. Año 11, N°6. ISSN: 2591-4812.

7. ANEXOS

Anexo 1:



Imágenes N°3. Evolución del frente deltaico. Fuente: Imágenes Satelitales Landsat.

Anexo 2:

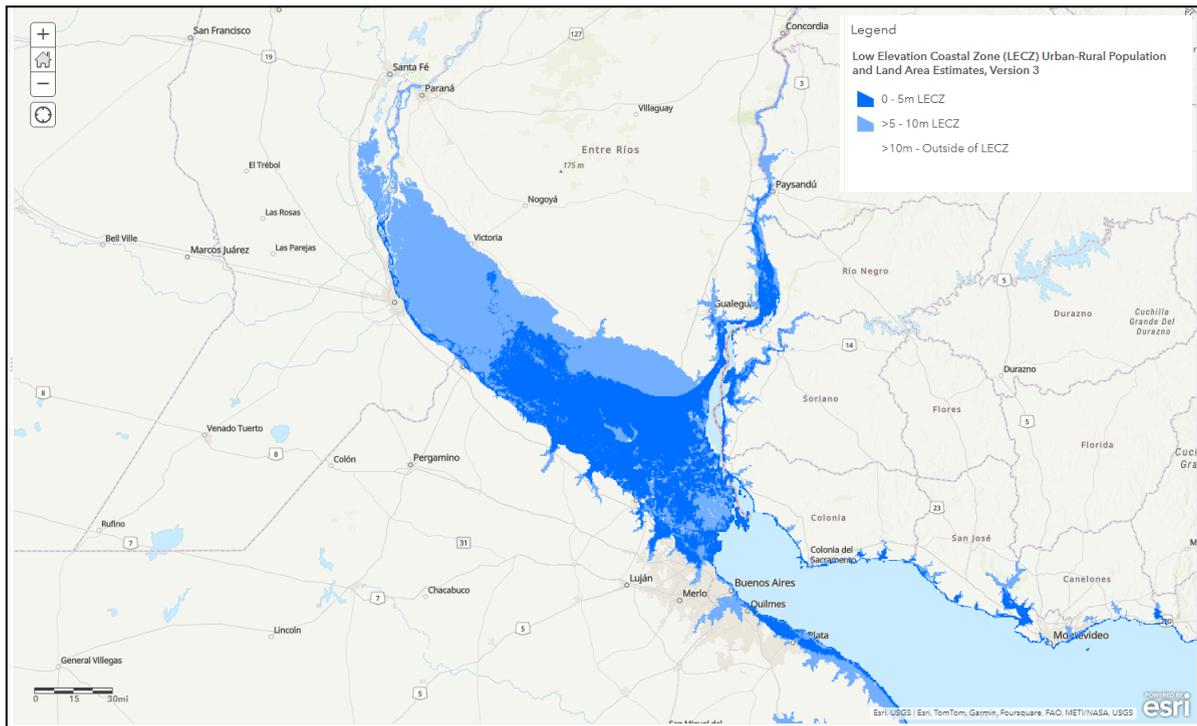


Imagen N°4. Recorte de zonas costeras de baja elevación (LECZ). Fuente: EarthData, NASA. Disponible en: <https://gis.earthdata.nasa.gov/portal/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=5e8cb3c8b4134e7b848452b11684b981> (consultado el 08/02/2025).