

TRANSFORMACIONES EN LA CAÑADA LLANOS COMO RESULTADO DE LA VARIABILIDAD PLUVIOMÉTRICA Y DEL DESARROLLO INMOBILIARIO (CORRIENTES, REPÚBLICA ARGENTINA)

MONZÓN HOLZHAUSER, Victoria A. ¹ y CONTRERAS Félix I. ²

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - (Universidad Nacional del Nordeste), Avda. Libertad 5460, CP 3400, Corrientes, Argentina

² Centro de Ecología Aplicada del Litoral - CECOAL (CONICET – UNNE). Ruta 5 km 2,5 s/n, CP 3400, Corrientes, Argentina.

arimonzon18@gmail.com figcontreras@hotmail.com

RESUMEN

La pérdida de humedales en ambientes periurbanos son impactos ambientales que, en los últimos años, se han convertido en el principal desafío en la gestión de la planificación urbana de la ciudad de Corrientes (Rca. Argentina) dado que la desaparición de paisajes naturales se encuentra íntimamente ligada a los eventos de variabilidad climática y, en consecuencia, a sus efectos sobre el territorio. Se presenta el ejemplo de la Cañada Llanos, la cual es un humedal temporal que depende exclusivamente de las precipitaciones locales, que puede secarse por completo cuando estas son escasas o nulas y en la actualidad se encuentra amenazada por el desarrollo inmobiliario. El objetivo de este trabajo es dar a conocer los impactos ambientales que se han desarrollado en la cañada Llanos y, al mismo tiempo, vincularlos con los efectos de la variabilidad pluviométrica que ha potenciado su transformación. Con este trabajo se busca generar un registro de los cambios en el paisaje generados como resultado de la expansión de la ciudad de Corrientes que, de continuar desarrollándose sin contemplar la presencia de estos humedales someros generará un cambio en el punto de referencia que potenciará los impactos ambientales y aumentará la exposición de la población a riesgos de anegamientos. Para cumplir con el objetivo, se ha realizado un seguimiento de las transformaciones de la cañada Llanos mediante Google Earth Pro desde el año 2016 a la actualidad. Como resultado se han detectado cambios significativos vinculados a la variabilidad pluviométrica local ya sea con la construcción de desagües pluviales luego de eventos de inundación como también el desarrollo de incendios y de infraestructura urbana en períodos secos.

Palabras clave: Humedales – variabilidad pluviométrica – Impacto ambiental - Periurbano - Corrientes

TRANSFORMATIONS IN THE CAÑADA LLANOS AS A RESULT OF RAINFALL VARIABILITY AND THE PROPERTY DEVELOPMENT (CORRIENTES, ARGENTINE REPUBLIC)

ABSTRACT

The loss of wetlands in peri-urban environments are environmental impacts that, in recent years, have become the main challenge in the management of urban planning in the city of Corrientes (Argentina) since the disappearance of natural landscapes is closely linked to climate variability events and, consequently, to their effects on the territory. The example of the Cañada Llanos is presented, which is a temporary wetland that depends exclusively on local rainfall, which can dry up completely when there is little or no rainfall and is currently threatened by real estate development. The objective of this work is to make known the environmental impacts that have developed in the Llanos gully and, at the same time, to link them with the effects of rainfall variability that has enhanced its transformation. The aim of this work is to generate a record of the changes in the landscape generated because of the expansion of the city of Corrientes, which, if it continues to develop without considering the presence of these shallow wetlands, will generate a change in the reference point that will increase the environmental impacts and the exposure of the population to the risk of flooding. To meet the objective, a monitoring of the transformations of the Llanos gully has been carried out using Google Earth Pro from 2016 to the present. As a result, significant changes linked to local pluviometric variability have been detected either with the construction of storm drains after flooding events as well as the development of fires and urban infrastructure in dry periods.

Key words: Wetlands - Rainfall variability - Environmental impact – Peri-urban - Corrientes

Introducción

La necesidad de ocupación espontánea o sin planificación de nuevos espacios para el desarrollo de infraestructura urbana es uno de los principales responsables de los conflictos socioambientales en áreas periurbanas. En el nordeste argentino y especialmente en la provincia de Corrientes, la mayor amenaza a la cual se expone la población urbana la constituyen los anegamientos (Contreras et al. 2020). Por otra parte, y de acuerdo con González et al. (2020), la construcción de un ambiente urbano involucra una serie de transformaciones que, de manera directa o indirecta, interfieren en las características del ambiente natural generando en muchos casos la inestabilidad del sistema generando una exposición a la población y también un impacto en el ambiente. En este sentido la intervención en el espacio trae aparejadas respuestas del ambiente que, en muchos casos, actúan como potenciadores de riesgos originados en la ocurrencia de inundaciones y anegamientos, determinando la intensidad del impacto, los distintos niveles de vulnerabilidad social, la concentración de la población y la infraestructura allí existente (Mansilla, 2000; Mastrandrea, 2019; Ojeda et al., 2022). Es por ello por lo que debe existir una planificación y gestión de espacios urbanos bajo reales conceptos de sustentabilidad ya que, según Vidal y Romero (2010), esto permitiría resguardar humedales, mantener sus bienes y servicios ambientales y a la vez proteger a la población de amenazas de inundaciones o anegamientos.

La expansión urbana atraída por estos sectores está protagonizada por los extremos socioeconómicos. Por un lado, se encuentran los grupos más acomodados en urbanizaciones cerradas embellecidas con el suministro de toda clase de bienes y servicios y por el otro, viviendas precarias autoconstruidas carentes de gran parte de los servicios básicos donde habitan los grupos que poseen un alto grado de marginalidad (Ríos y Caruso, 2021).

Con el tiempo el crecimiento sobre humedales de centros urbanos y asentamientos periurbanos evidencia efectos inversos sobre el sistema natural y genera escenarios de riesgo (Monroy Hernández, 2022). Se puede entender como humedales urbanos a aquellos cuerpos de agua que han sobrevivido al proceso gradual de urbanización y que, en ocasiones, se han integrado a ellas generando entornos mejor habitables (Monroy Hernández, 2022).

Dentro del territorio provincial y teniendo en cuenta la gran distribución de ríos, esteros, cañadas y lagunas que posee Corrientes, Contreras y Odriozala (2016) han identificado tres tipos de amenazas relacionadas con las inundaciones y anegamientos: las *inundaciones por desborde de los ríos Paraná y Uruguay* principales cursos de agua (Tipo de amenaza 1), *las inundaciones y anegamientos de cursos autóctonos* tributarios de los anteriormente mencionados (Tipo de amenaza 2) y *el anegamiento de áreas deprimidas* correspondientes a paleocauces, esteros, cañadas, lagunas, etc. (Tipo de amenaza 3).

En las llanuras de latitudes subtropicales son peligrosos los mesosistemas convectivos que en pocas horas pueden producir precipitaciones de varias centenas de milímetros sobre superficies de cientos de km² (Rasmussen et al., 2016). Según Contreras et al. (2020) los humedales periurbanos de la ciudad de Corrientes, como todo cuerpo de agua somero cuya disponibilidad de agua depende exclusivamente de las precipitaciones, han demostrado responder inmediatamente a eventos extremos de inundación y sequía. Dada su reducida capacidad de amortiguación hídrica en períodos secos reducen significativamente sus valores morfométricos o bien se secan por completo. Incluso se ha observado el secado completo de la cubeta durante períodos normales cuando las precipitaciones rondan los valores medios anuales. Como consecuencia de ello se generan conflictos socioambientales asociados con la amenaza recurrente de anegamientos por el aumento de su nivel del agua / profundidad.

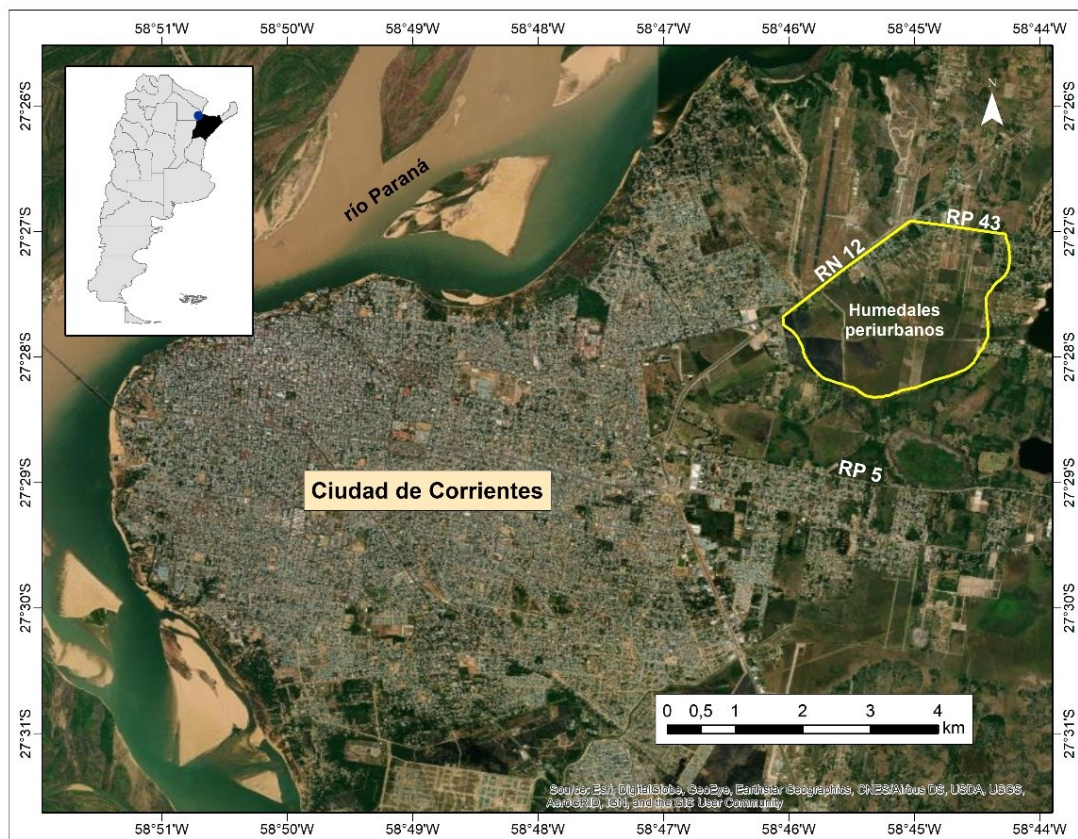
Impulsada por la necesidad de ocupar nuevos espacios en los frentes de avance del ejido urbano de la ciudad de Corrientes, la especulación inmobiliaria lleva a invadir sectores que naturalmente deberían ser protegidos como reservorios naturales de agua considerando que, en la región, son las inundaciones y los anegamientos los fenómenos naturales que afectan recurrentemente a la población. A esto se le suma una falta de control en la ocupación de áreas periurbanas potenciada por una planificación urbana que no tiene en cuenta los dinamos naturales.

Área de estudio

La ciudad de Corrientes está limitada por el río Paraná al norte y al oeste obligando al desarrollo de su infraestructura urbana que se dirige hacia el E, SE y S. Este no es el único condicionante ya que la ciudad está rodeada de bañados y esteros, motivo por el cual su crecimiento espacial se orientó preferentemente hacia el E que presenta mayores alturas, suelos con buen drenaje y un paisaje de pastizales con isletas boscosas.

El crecimiento de la ciudad busca evitar los espacios desfavorables alcanzando los límites de los humedales periurbanos. El área de estudio, cuya superficie es de 500 ha, fue descrito por Contreras y Fantín (2015) como un lugar perteneciente a bañados, siendo éste el principal motivo por el cual dicho sector se encontraba despoblado (Fig. 1). En el año 2015 el trazado de calles impulsado por una fuerte demanda ocupacional sumado al valor de la tierra (muy inferior al de los barrios cerrados) detonaron el rápido desarrollo de la infraestructura urbana (Contreras y Fantín, 2015).

En la ciudad de Corrientes las precipitaciones se concentran en verano, primavera y principios del otoño (octubre-abril) con montos mensuales superiores a los 100 mm (Contreras et al. 2020). El período comprendido entre mayo y septiembre corresponde al período seco con precipitaciones mensuales que oscilan entre 40 y 70mm. Para los autores la precipitación media anual es de 1437 mm, registrándose una gran variabilidad de las precipitaciones durante el período 1962-2021 (Fig. 2).



El año con menores precipitaciones en la serie de tiempo 1962-2021 fue el 2008 (891mm) con 545 mm por debajo del valor medio. Los períodos más secos fueron 1974-1980 y 2008-2012. El año más lluvioso fue 1986 con 2164 mm anuales (+727mm). Los períodos lluviosos se identificaron en 1981-1987, 1996-1998 y 2016-2018. Contreras et al., (2020) han determinado que los períodos secos son más extensos que los lluviosos.

Durante el período 2003-2018 Corrientes se encontraba en la transición de un evento seco a uno normal con dos eventos secos consecutivos (2008-2009 y 2011-2012). En el que aún no se habían

registrado avances de la infraestructura urbana en el área de estudio (Contreras, 2015; Contreras y Fantín, 2015). A partir de 2016 comienza el evento húmedo más intenso de toda la serie mencionada hasta el año 2018 con una duración de 25 meses (marzo de 2016 a abril de 2018) ocasionando grandes impactos en el espacio urbano por la modificación morfométrica de las lagunas periurbanas (Contreras et al., 2020).

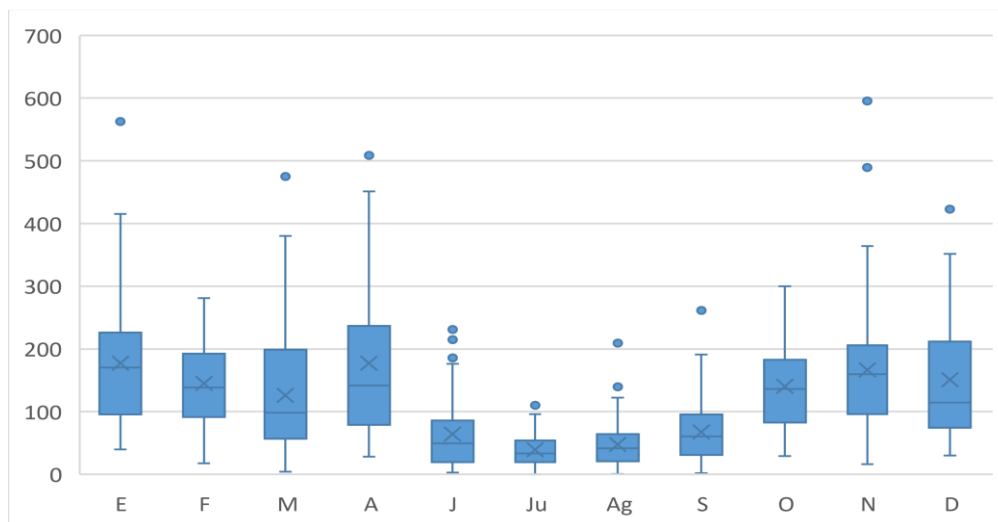


Fig. 2. Variabilidad de las precipitaciones medias mensuales (mm), con datos de mediana incluida y registros atípicos de la ciudad de Corrientes (Rca. Argentina). Período 1962-2021. Fuente: Smichowski et al., (2022)

Materiales y métodos

El conocimiento de la amenaza, tanto su recurrencia como severidad, son fundamentales si se pretende mitigar un determinado riesgo ambiental. Conocer la variabilidad pluviométrica permite explicar el porqué del desarrollo de determinadas transformaciones en el uso de la tierra que, en muchos casos, pueden desencadenar impactos ambientales considerables.

La estimación de la severidad de los eventos secos y húmedos fue realizada mediante la aplicación del Índice Estandarizado de Evapotranspiración y Precipitación o SPEI por sus siglas en inglés (Vicente Serrano et al., 2010) recomendado para el estudio de sequías (Aliaga, et al., 2017, Smichowski et al., 2021). El SPEI ha sido utilizado en la región para evaluar la incidencia de la variabilidad pluviométrica en distintos elementos paisajísticos como la respuesta de humedales que dependen exclusivamente de las precipitaciones locales (Brendel et al., 2017) (Ferrelli et al., 2020), Contreras et al., 2022). Para este trabajo se utilizaron dos escalas de tiempo, los valores mensuales acumulados SPEI-1 y los valores anuales correspondientes al SPEI-12 del mes 12. La escala de severidad de observa en la Tabla 1.

TABLA 1. Clasificación del SPEI según el Sistema de Información sobre Sequías

Tipo de evento	Valores SPEI
Sequía extrema	< -2
Sequía severa	-2 a -1,5
Sequía moderada	-1,5 a -1
Normal	-1 a 1
Moderadamente húmedo	1 a 1,5
Severamente húmedo	1,5 a 2
Extremadamente húmedo	> 2

Fuente Maidana et al. (2020)

En un paso siguiente se compararon las distintas etapas de ocupación y cambios en el uso de la tierra con la severidad de eventos extremos ocurridos durante los correspondientes meses y también en los previos a fin de conocer la situación ambiental de contexto. Para medir el incremento de viviendas se realizó una comparación entre la cantidad y densidad de viviendas construidas entre el año 2003 y el 2021. Para ello se trabajó en ArcGIS utilizando la herramienta *densidad de Kernel* que permite calcular la densidad de elementos en las proximidades de estos, tanto para puntos como para líneas.

Resultados y discusión

Estimación de la severidad de los eventos secos y húmedos: Los datos del SPEI 12 del mes 12 dan cuenta de la variabilidad pluviométrica para la ciudad de Corrientes desde 1950 a la actualidad (Fig. 2). En esta figura se observan dos períodos contrastantes en cuanto a los excesos y déficit de humedad a partir de 1982. En el primer período hay un predominio de eventos severos a extremos de inundación que se prolonga hasta el año 2002.

A partir del año 2003 la tendencia se invierte dominando los eventos extremos de sequía, principalmente en los últimos tres años (2020-2022). A nivel regional Smichowski et al. (2022) describen la respuesta de los humedales en la porción noroccidental de la provincia de Corrientes reconociendo marcadas diferencias entre los períodos mencionados, las cuales se ven reflejadas en las extensiones superficiales de los cuerpos de agua. La situación precedente al momento de interés es fundamental ya que una misma situación pluviométrica puede diferir; en los meses/años previos existieron excesos o déficit de agua (Smichowski et al. 2022).

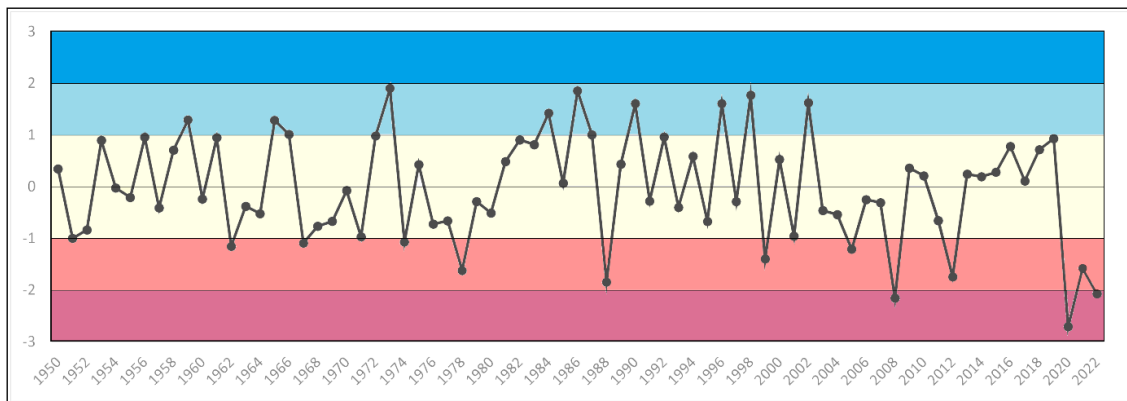


Fig. 2: Valores de SPEI 12 del mes 12 de la ciudad de Corrientes. Período 1950-2022

En lo que respecta al área de estudio, se debe enfocar en lo sucedido desde el año 2016 a la actualidad. Cabe destacar que si bien los valores de SPEI 12 correspondiente al mes de diciembre entre los años 2016 y 2019 indicarían que dichos años han sido pluviométricamente normales con tendencias a inundaciones las precipitaciones fueron superiores a los 2000 mm, es decir, 600 mm más de la media. Las mismas siempre se han concentraron entre los meses de enero y mayo registrándose sequías extremas para el resto del año. Esta situación fue determinante para equilibrar la situación anual y, en consecuencia, fueron registrados como años normales.

Al analizar la situación mensual (SPEI 1) del período 2016-2022 (Fig. 3) se observa la situación planteada recientemente. Durante la etapa 2016-2019 (asociada a un evento de El Niño) la ocurrencia de eventos extremos de inundaciones sucedió durante el primer semestre y seguidamente se registra la situación extrema opuesta (Fig. 3). A partir de mediados del año 2019 a la actualidad (evento de La Niña) se evidenció la severidad y permanencia de los eventos de sequía tanto a una escala local (en este caso) como a nivel regional, siendo la bajante histórica del río Paraná un ejemplo de ello.

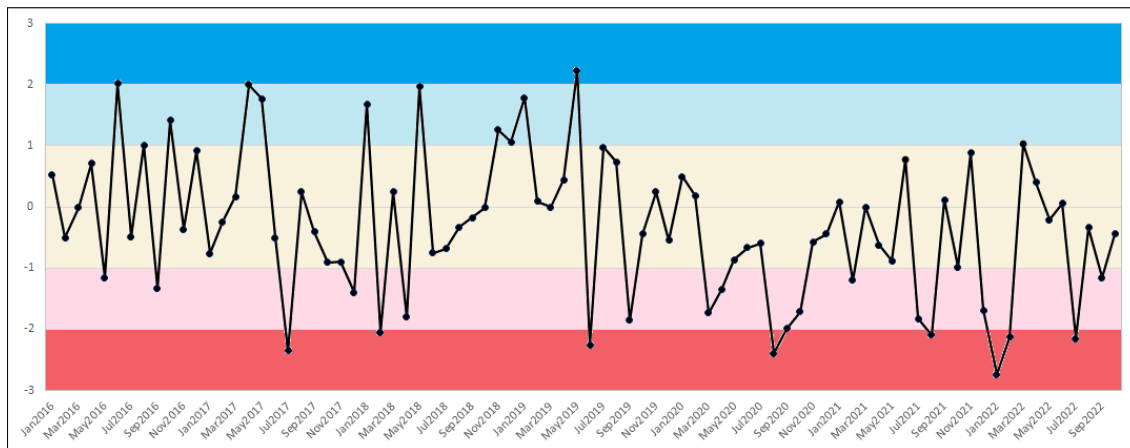


Fig. 3: Valores de SPI 1 de la ciudad de Corrientes. Período 2016-2022

Realizar una planificación urbana que implique la transformación del territorio mediante la generación de obras de ingeniería considerando una única situación pluviométrica puede exponer, tanto a la población como al paisaje que lo contiene, ante su situación extrema. Un ejemplo de ello es la construcción de canales de desagües en lagunas que aumentan su profundidad debido a elevados montos pluviométricos pero que, de no ser controlados durante sequías, pueden contribuir al secado por completo de las mismas. A partir de esta idea se ha podido comprobar comparando el SPI 1 con las imágenes de Google Earth que la aparición de canales pluviales se dio luego de eventos extremos de inundación, mientras que los incendios y el crecimiento espacial de la ciudad en este humedal se registraron durante las sequías extremas (Fig. 4).

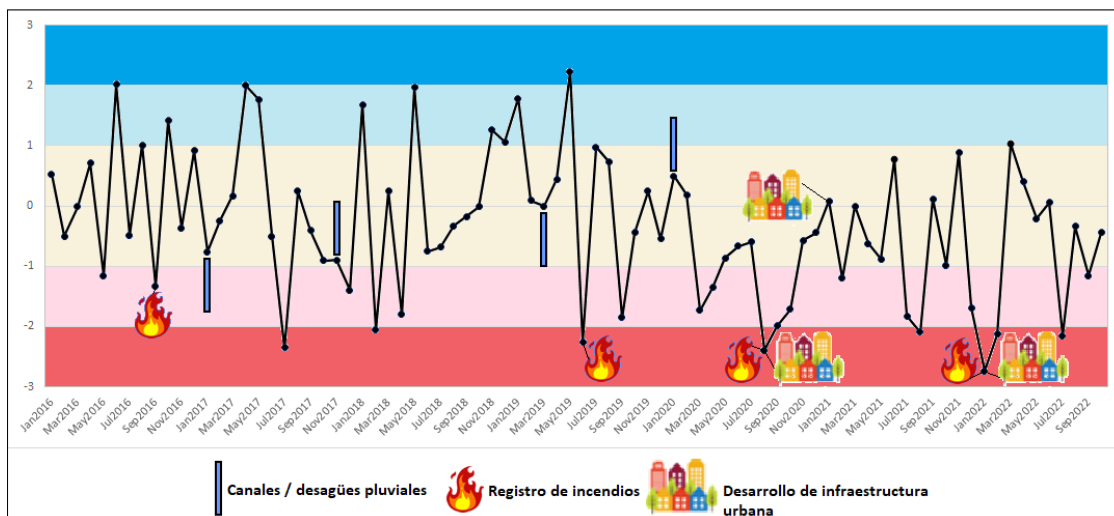


Fig. 4: Valores de SPI 1 de la ciudad de Corrientes. Período 2016-2022

Distintas etapas de ocupación y cambios en el uso de la tierra: Tomando como punto de partida la situación hasta el 2015, que ya fue descrita en Contreras y Fantín (2015), se pueden apreciar pequeños loteos en la zona noroeste del área de estudio. La zona de anegamiento en ese entonces imposibilitaba el asentamiento de la población debido a la recurrencia de lluvias. El área total de estudio es de 580,58 ha con un perímetro de 8,7 km, de los cuales 83 ha se encontraban disponibles para ser loteadas. No obstante, hasta este momento los procesos de ocupación dentro de este humedal se ubicaban en los sectores relativamente más elevados, pero sin dejar de encontrarse bajo la amenaza de anegamientos. La cañada Llanos se mantuvo sin alteraciones hasta fines del año 2016, donde se detectaron áreas quemadas asociadas a un período seco.

Al este y limitando con el área de estudio se encuentra el paisaje de lomadas arenosas que se caracteriza por encontrarse sobre elevado con una diferencia topográfica de cuatro metros. En este espacio se localiza la laguna Soto que durante el siglo XX se caracterizaba por ser una alternativa turística al río Paraná en temporada de playas. A partir del período estudiado recibió una fuerte

demanda para cambiar el uso de la tierra de un ambiente dominado por un paisaje natural-rural a uno periurbano con gran aumento de infraestructura urbana asociado al desarrollo de barrios cerrados (Contreras, 2015; Contreras y Fantín, 2015). En la actualidad se observa un incremento significativo en la densidad de viviendas (Fig. 5) aumentando la exposición de la población a sufrir inundaciones por el desborde de la laguna durante eventos extremos de precipitaciones. Consideramos que es el principal motivo por el cual en enero de 2017 apareció un canal de desagüe desde la laguna hacia la cañada Llanos.

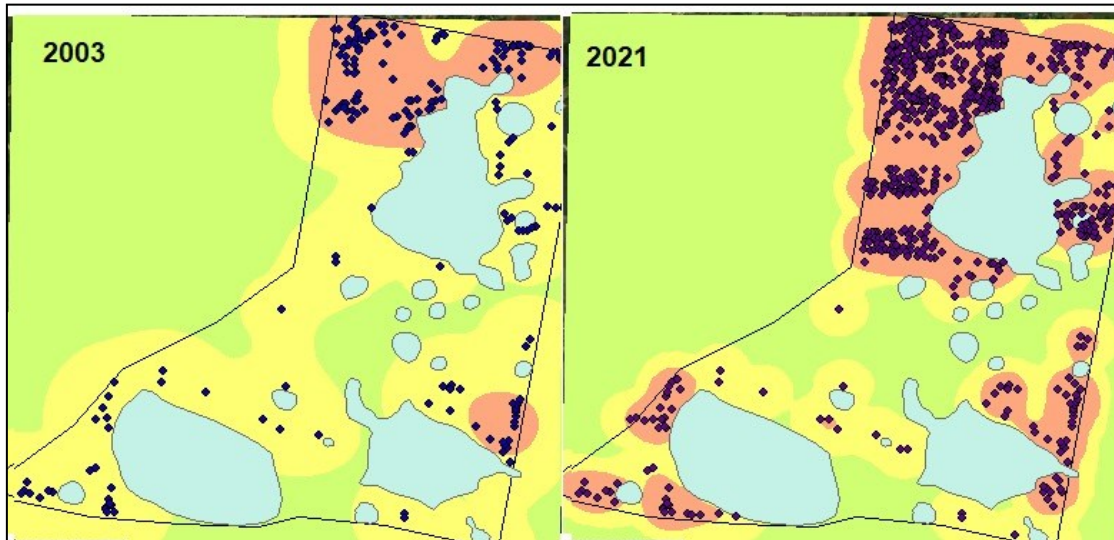


Fig. 5. Comparación de las densidad y cantidad de viviendas construidas en el contexto de la laguna Soto entre los años 2003 y 2021

Los primeros meses del año 2017 fueron los más críticos en cuanto a las precipitaciones extremas registradas en todo el territorio provincial. En respuesta a la manifestación de este período hiper húmedo extremo comenzaron a construirse obras de ingeniería de desagüe pluvial con una doble finalidad: por un lado, mitigar los riesgos de anegamientos en la cañada Llanos y por el otro posibilitar la construcción de nuevas viviendas a fines de incrementar el mercado inmobiliario (Fig. 6).



Fig. 6. Imagen de Google Earth de la ubicación de los canales de desagüe pluvial de la Cañada Llanos de la ciudad de Corrientes, período 2017-2022.

En este sentido, una población consciente del grado de exposición que posee ante una amenaza de anegamientos planifica diseñar sus viviendas en función de ello. No obstante, el desarrollo de estas obras sumando a un desconocimiento de su situación aumentan potencialmente su vulnerabilidad, ya que se genera una falsa sensación de seguridad.

Con la manifestación del evento de La Niña y, en consecuencia, un período de sequía extrema que perdura hasta la actualidad, no se han observado nuevas obras de desagües pluviales sino, por el contrario, se ha registrado una mayor recurrencia de incendios. Si bien en un contexto de escasez de lluvias los humedales potencian la probabilidad de ocurrencia de incendios debido a la biomasa combustible disponible, el incremento posterior de infraestructura urbana en las áreas afectadas sugiere que los mismos fueron intencionales (Fig. 7 y 8). Como resultado se destaca que, en un período de siete años, la cañada Llanos ha evidenciado cambios significativos vinculados a la variabilidad pluviométrica, a sus respuestas naturales y, sobre todo, a las transformaciones e impactos ambientales vinculados al desarrollo de infraestructura urbana. En este sentido, se calcula un total de 7,7 km de canales de desagüe pluvial, 396,67 ha de áreas incendiadas y 197,56 ha de crecimiento periurbano.

Del total de las áreas afectadas por incendios, se desprenden tres situaciones: 1) Áreas quemadas una única vez, 2) Áreas quemadas dos veces y 3) Áreas quemadas en tres momentos (Fig. 7). Al tener en cuenta la repetición de veces que un sector ha sido incendiado la totalidad de superficie afectada asciende a 505,38 ha en el período 2016-2022.

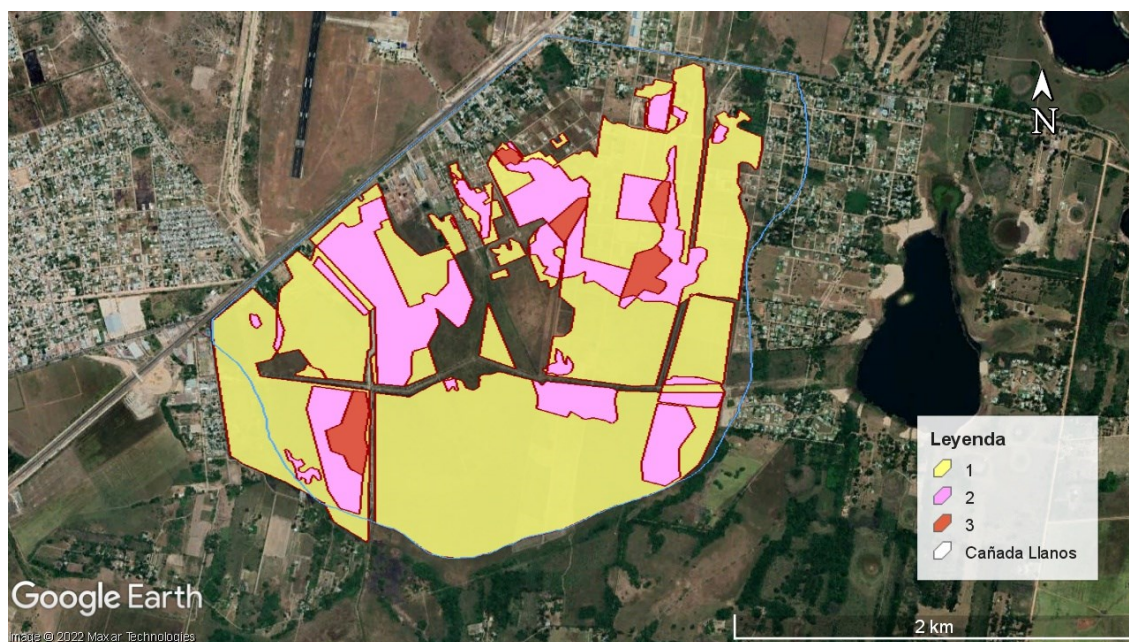


Fig. 7. Imagen de Google Earth de la cantidad de veces que se han repetido las áreas incendiadas en la Cañada Llanos de la ciudad de Corrientes, período 2016-2022.

Con un incremento significativo se destaca el desarrollo de infraestructura urbana en los últimos años (Fig. 8) que parte de 43 ha ocupadas hasta el año 2016 a 66,63 ha durante el período 2017-2019 (período de inundaciones extremos) y un aumento de 65 ha por año entre el 2020-2021 (período de sequía extrema). En otras palabras, la ocupación de la Cañada Llanos fue de tan solo el 15 % cuando se manifestaron precipitaciones intensas mientras que, ante la situación inversa, dicho valor es del 85 % corroborándose que los períodos secos son los momentos más críticos para el planeamiento urbano en la ciudad de Corrientes (Contreras et al., 2020).

Ahora bien, si son los anegamientos la principal amenaza ambiental que expone a la población de la ciudad de Corrientes en áreas periurbanas, incluso desde mediados del Siglo XIX (Contreras y Fantín, 2015), resulta difícil de comprender cómo en la actualidad se siguen manifestando, incluso involucrando humedales de similares características, cuya manifestación del riesgo generan los mismos impactos socioeconómicos del pasado. Una respuesta podría tenerla Ríos (2017), cuando hace referencia al término amnesia ambiental propuesto por Davis (1999). En síntesis, busca responder la

pregunta de cómo los actores sociales que han vivenciado un determinado riesgo continúen expuestos o vuelvan a recaer en él (Contreras et al., 2020). Frente a esta propuesta, se podría hablar de una población que, a partir de obras o mejoras en las instalaciones urbanas, genere una “falsa sensación de seguridad”, creyendo que el riesgo se ha mitigado (Vallejo y Vélez, 2009).

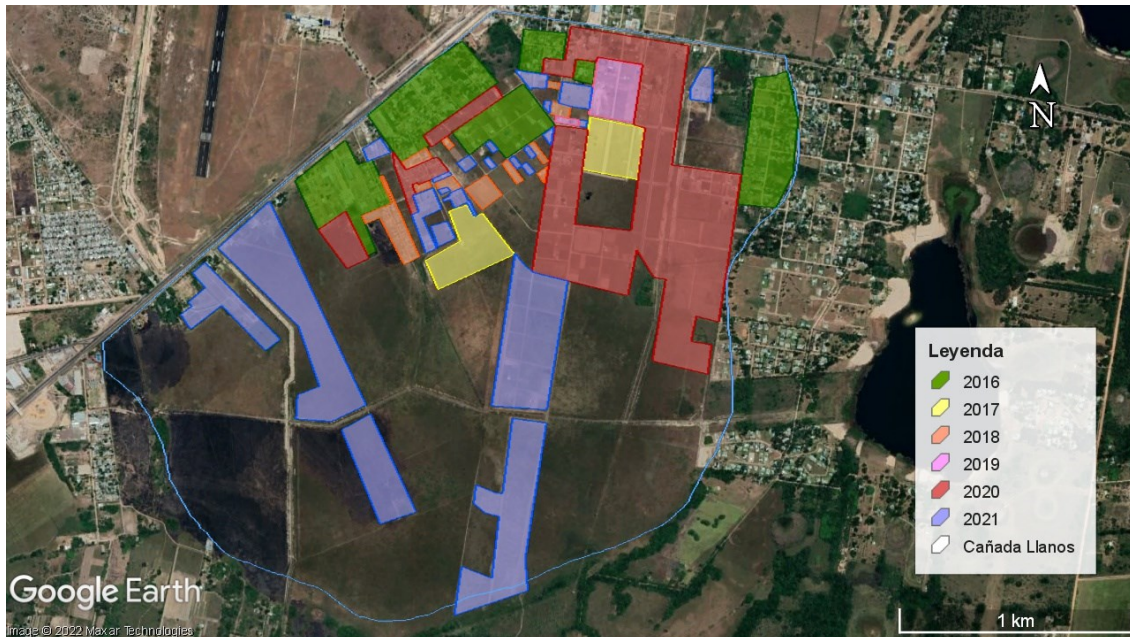


Fig. 8. Imagen de Google Earth de la ubicación de las áreas con desarrollo inmobiliario por año en la Cañada Llanos de la ciudad de Corrientes, período 2016-2021.

El desconocimiento de las amenazas generadas a raíz de la variabilidad pluviométrica y las respuestas de los paisajes en sí, sumado a una transformación total del espacio de los pobladores contribuye a un aumento de la vulnerabilidad y genera una nueva visión o percepción de estos nuevos pobladores. Esta situación se la conoce como Síndrome de Cambio en el Punto de Referencia (SCPR) que, como lo afirman Liborio y Mendonça (2020) puede representar una grave amenaza para la biodiversidad. El Síndrome de Cambio en el Punto de Referencia

es un fenómeno psicosocial en el cual un individuo acepta las condiciones ambientales que conoce como si fueran las naturales, ignorando los deterioros pasados que ese ambiente ha sufrido. De esta forma, las expectativas de lo que es un ambiente natural son cada vez más bajas. Consecuentemente, hay una aceptación progresiva de la degradación ambiental en la percepción humana sobre las condiciones ambientales naturales. Esto ocurre debido a la pérdida de experiencia, memoria y/o informaciones de las condiciones pasadas y han sido atribuidas a la amnesia generacional o personal (Liborio y Mendonça, 2020: 2).

Conclusiones

El conocimiento de la variabilidad pluviométrica de una ciudad constituye un punto clave en la gestión de riesgos y/o conflictos socioambientales que pudieran ocurrir. El conocimiento de la amenaza implica no solo conocer cómo fueron o serán los eventos pluviométricos, sino que, además es preciso conocer cómo responden los paisajes, en este caso los humedales, a dichos eventos y en especial si son extremos.

La cañada Llanos resulta un claro ejemplo de cómo el crecimiento de la infraestructura urbana en el área periurbana de la ciudad de Corrientes va en desmedro de los paisajes periurbanos, con el agravante que quien planifica el desarrollo inmobiliario posee conocimientos acerca del impacto que se genera al ambiente como también los riesgos a los que expone a los futuros habitantes del lugar. La construcción de canales de desagües pluviales en períodos de inundación y los incendios

intencionales durante las sequías extremas son el resultado de prácticas que potencian todo tipo de riesgo e impacto ambiental en humedales.

Los antecedentes de SCPR en la ciudad de Corrientes son numerosos y principalmente vinculados con la desaparición de humedales como resultado de la expansión urbana en períodos secos. Sin dudas este tipo de situaciones deben ser tenidas en cuenta en planes integrales de desarrollo urbano y en la gestión y alerta temprana de riesgos ambientales, especialmente en ciudades cuya variabilidad climática y sus efectos resultan ser tan extremos.

Pensar en futuros escenarios de cambio global vinculados al cambio climático con su manifestación de eventos extremos cada vez más recurrentes y severos implica generar medidas que permitan regular esas prácticas y con ello minimizar los impactos ambientales y mitigar los riesgos que surgen de la interacción entre seres humanos y naturaleza. Este trabajo pretende generar precedentes y registros de los cambios paisajísticos generados en los últimos años para que las futuras generaciones conozcan los paisajes que se fueron perdiendo, evitando así un cambio en el punto de referencia.

Agradecimientos

Este trabajo fue parcialmente financiado por los Proyectos PICT 2018 – 636, PI SGCyT- UNNE 19Q002 y 20Q001.

Referencias

- Aliaga, V.S., Ferrelli, F., y Piccolo, M.C. (2017). Regionalization of climate over the Argentine Pampas. *International Journal of Climatology*. 37(S1), 1237-1247.
- Brendel, A., Bohn, V.Y., y Piccolo, M.C. (2017). Efecto de la variabilidad climática sobre el estado de la vegetación y la cobertura de agua en una cuenca de clima templado (Argentina). *Anuário Do Instituto De Geociencias*. 40, 5-16.
- Contreras, F.I. y Contreras, S.A. (2017). La incidencia de la pendiente en la distribución de las morfologías de las lagunas sobre Lomas Arenosas (Corrientes, Argentina). *Anuário do Instituto de Geociencias – UFRJ*. 40(1), 15-25.
- Contreras, F.I. y Odriozola, M.P. (2016). Aplicación de Modelos de Elevación Digital para la delimitación de áreas de riesgo por inundaciones. San Luis del Palmar, Corrientes, Rca. Argentina. *Contribuciones Científicas GAEA*. 28, 83-94.
- Contreras, F.I. y Ojeda, E.A. (2016). El paisaje de lomadas arenosas de la reserva de los Esteros del Iberá. En: Contreras, F. I. y Odriozola, M. P. (Comp). *III Libro de la Junta de Geografía de la Provincia de Corrientes*. (51-58).
- Contreras, F.I. y Fantín, M.A. (2015). El riesgo de la población a inundaciones por lluvias como consecuencia de la dinámica de expansión urbana sobre paisajes anegadizos. El caso de la ciudad de Corrientes (Argentina). *Folia Histórica del Nordeste*. 23, 97-112.
- Contreras, F.I., Ferrelli, F. y Piccolo, M.C. (2020). Impactos de eventos secos y lluviosos sobre cuerpos de agua periurbanos subtropicales: Aporte al ordenamiento del espacio urbano de Corrientes (Argentina). *Finisterra*. 55(114): 3-22.
- Contreras, F.I.; Contreras, S.A.; Méndez, R.R.; Baruzzo, M.N.; Ojeda, E.A. y Kovalsky, I.E. (2018). El paisaje de lomadas arenosas (Corrientes, Argentina) desde el Pleistoceno Superior a la actualidad. *Boletín Geográfico*. 40(1), 30-50.
- Contreras, F.I.; Zurita, C.; Smichowski, H.; Diaz, A.A.; Petkiebich, S.A.; Kalafattich, S.; y Gómez, C. (2022). Comparación de la recurrencia y severidad de la variabilidad climática en los extremos oriental y occidental de la provincia de Formosa (Rep. Argentina). *Revista Senderos*. 3(1), 28-41
- Davis, M. (1999). *Ecology of Fear: Los Angeles and the Imagination of Disaster*. New York: Vintage Books.
- Ferrelli, F., Brendel, A.S., Piccolo, M.C. y Perillo, G.M.E. (2020). Evaluación de eventos secos y húmedos en el contexto del cambio climático: el caso del sur de la Región Pampeana (Argentina). *Papeles de Geografía*. 66, 27-46.
- González, M.A., Gentili, J.O., y Gil, V. (2020). Cambios en la red hidrográfica en un sector del periurbano noroeste y oeste de Bahía Blanca debido a la influencia urbana. *Geográfica Digital*. 17(33), 17-28.
- Liborio, C.H.L., y Mendonça, C. 2020. Cambiamos el mundo, pero no lo recordamos. ¿cómo nuestra falta de memoria puede amenazar la biodiversidad? *Revista Bioika*. 6, 1-6.

- Maidana, M.M., Contreras, F.I., y Vasek, O.M. (2022). Biodiversity of wild *Lactococcus lactis* and their geo-spatial relationship with the environment. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 94, 1-11.
- Mansilla, E. (2000). *Riesgo y Ciudad*. Universidad Autónoma De México, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura. Ciudad de México.
- Mastrandrea, A. (2019). Percepción social del riesgo hídrico: análisis de los significados atribuidos a los eventos de anegamientos en el barrio Villa Talleres, ciudad de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Socioterritoriales*. 26(2), 1-19.
- Monroy Hernández, J. (2022). Transformación del paisaje y pérdida del servicio ecosistémico de regulación hídrica en cuencas urbanas. Casos microcuencas Tintal y Torca en la ciudad de Bogotá, Colombia. *Revista de Geografía Norte Grande*. (82), 249-268.
- Ojeda, E.; Bolo, J.; Smichowski, H. y Contreras, F. (2022). Expansión urbana sobre áreas inundables y sus consecuencias. El caso del arroyo Baró en San Roque, Corrientes. *Párrafos Geográficos*. 21(1), 50-65.
- Rasmussen, K.L., Chaplin, M.M., Zuluaga M.D. y Houze Jr. R.A. (2016). Contribution of Extreme Convective Storms to Rainfall in South America. *Journal of Hydrometeorology*. 17(1), 353-367.
- Ríos, D.M. (2017). Aguas turbias: los nuevos cuerpos de agua de las urbanizaciones cerradas de Buenos Aires. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*. 26(1), 201-219.
- Ríos, D. y Caruso, S. (2021). Humedales, riesgo de desastres y cambio climático en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Entre imaginarios geográficos, conflictos ambientales y políticas públicas. *Punto Sur*. 5, 41-63.
- Smichowski, H.; Montiel, M.R.; Romero, V.; Kowalewski, M.M. y Contreras, F.I. (2021). Evaluación de incendios en áreas periurbanas de la ciudad de corrientes (argentina) durante la sequía extrema del año 2020. *Papeles de Geografía*. 67, 151-167.
- Smichowski, H., Contreras, F.I. y Giese, A.C. (2022). Seguimiento de la extensión areal de los humedales subtropicales del noreste de Argentina mediante la aplicación de Google Earth Engine. *Investigaciones Geográficas*. 78, 131-152.
- Vallejo, A., y Vélez, J.A. (2009). La percepción del riesgo en los procesos de urbanización del territorio. *Letras Verdes*. 3, 29-31.
- Vicente Serrano, S.M., Beguería, S. y Lopez-Moreno, J. (2010). A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*. 23(7), 1696-1718.
- Vidal, C. y Romero H. (2010). Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos Bío-bío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción. En Pérez, L. e Hidalgo, R. (Eds.). *Concepción Metropolitano (Amc). Planes, Procesos y Proyectos*. Serie Geolibros, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Cronología:

Recibido: 15 de octubre; Aceptado: 30 de noviembre

Como citar este artículo:

Monzón-Holzhauser, V.A. y Contreras, F.I. (2022). Transformaciones en la Cañada Llanos como resultado de la variabilidad pluviométrica y del desarrollo inmobiliario (Corrientes, República Argentina). *Contribuciones Científicas GÆA* 34, 27-37.