



e-ISSN  
2796-8146

# Contribuciones Científicas

*GAEA - Sociedad Argentina de Estudios Geográficos*

**Volumen 35 Número 1**  
**enero - junio**  
**2023**



# **Contribuciones Científicas**

GÆA - Sociedad Argentina de Estudios Geográficos

Volumen 35 Número 1

AÑO 2023



# Contribuciones Científicas GÆA

Fundada por GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos en 1984

Correspondencia y suscripciones a  
[informes@gaea.org.ar](mailto:informes@gaea.org.ar)

CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS GÆA es una publicación periódica anual editada por GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, con referato. Incluye artículos científicos de geografía y de disciplinas afines, resultados de investigaciones, ensayos y documentos científicos de carácter inédito con particular referencia a la Argentina, y aportes referidos a la teoría y aplicación. Abarca múltiples orientaciones del campo físico y humanos y sus métodos e instrumentos técnicos respectivos. Está destinada a profesionales y científicos en general, nacionales y extranjeros, así como a responsables de organismos gubernamentales y privados. Las afirmaciones expuestas en los artículos son de responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta publicación esta incorporada al Sistema Regional Iberoamericano de Información en Línea de Revistas Científicas LATINDEX Directorio, CIRC, LivRe, MIAR, Library of Congress y CAICYT

CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS GÆA is a periodic journal subject to peer review, published by GÆA, Argentine Society of Geographical Studies. The journal is intended for articles covering scientific research, surveys, assessments, and essays on environmental and territorial issues. Articles, essays, and documents submitted are to be previously unpublished. CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS GÆA is intended for research related to Argentina, including the physical and human spheres, methodology and practice applications. The journal is aimed at professionals and scientists, from either the private or public sector. Opinions and or conclusions reflected in the material published in by CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS GÆA are the sole responsibility of the corresponding authors.

This journal is included in the Sistema Regional Iberoamericano de Información en Línea de Revistas Científicas LATINDEX Directorio, CIRC, LivRe, MIAR, Library of Congress y CAICYT



## Contribuciones Científicas

GAEA – Sociedad Argentina de Estudios Geográficos



### GAEA SOCIEDAD ARGENTINA DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS

GAEA SOCIEDAD ARGENTINA DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS fundada en 1922 es una organización no gubernamental sin fines de lucro cuyo objetivo es desarrollar y difundir el conocimiento y la investigación geográfica. Pueden ser miembros de ella todos aquellos interesados en la investigación, enseñanza, aplicación y difusión de temas territoriales y ambientales

#### JUNTA DIRECTIVA

- Presidente:** Dr. Félix Ignacio Contreras (2021-2025)  
**Vice Presidente 1°** Lic. Analía S. Conte (2019-2023)  
**Vice Presidente 2°** Lic. Sergio Luis Alberto Páez (2021-2025)  
**Secretaria:** Prof. Dra. Mónica C. García (2019-2023)  
**Secretaria de Actas** Prof. Raquel B. Barrera de Mesiano (2019-2023)  
**Tesorero:** Prof. Dr. Daniel O. Lipp (2021-2025)  
**Pro-Tesorera:** Mag. Mónica B. Escuela (2021-2025)
- Vocales Titulares:** Prof. María J. Fioriti (2019-2023)  
Lic. Graciela B. Jauregui (2021-2025)  
Prof. Mabel S. Lavagnino (2019-2023)  
Prof. Germán E. Maidana (2021-2025)  
Prof. Dra. Cristina Lorena Mazuelos Díaz (2021-2025)  
Dra. Mirta Liliana Ramírez (2021-2025)  
Lic. Felipe Rafael Rivelli (2019-2023)  
Prof. Dr. Pablo R. Sanz (2019-2023)
- Vocales Suplentes:** Dra. Graciela Liliana Acosta (2021-2023)  
Dr. Gabriel Fernando Castelao (2021-2023)  
Prof. Dra. Susana I. Curto (2021-2025)  
Dra. Alejandra Mabel Gernaldi (2021-2023)  
Prof. Noemí Elisa Mazzocchi (2021-2025)  
Lic. Beatriz A. Lukez (2021-2025)
- Revisores de Cuentas:** TC (R) Jorge Osvaldo Mesiano  
Lic. Marcelo F. Veneziano

## Contribuciones Científicas GÆA

### COMITÉ EDITORIAL

#### Directora

Dra. Susana I. Curto - CONICET – Academia Nacional de Geografía, Buenos Aires

#### Subdirectora

Prof. Raquel B. Barrera de Mesiano - Instituto Panamericano de Geografía e Historia

#### Miembros Extranjeros

- Dr. Ganem Amiden Neto - Departamento de Pesquisas Judiciárias / Comitê de Apoio Socioambiental do Conselho Nacional de Justiça, Brasil.
- Dra, Margarida Maria de Araújo Abreu Vilar de Queirós do Vale - Universidade de Lisboa, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território.
- Dra. Fancoise Ardillier Carrás - Societé Géographié, Paris
- Dr. Camilo Arriagada Luco - Universidad de Chile
- Dra. María Ligia Cassol-Pinto - Laboratorio de Geografía Física, Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Dra. Ana María Castillo Clerici - Dpto. de Recursos Hídricos, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Paraguay
- Ing. Geóg Néstor Cabral Antúnez - Universidad Nacional de Asunción, Paraguay
- Dr. Juan A. Cebrián de Miguel - University of Texas at San Antonio, EE.UU.
- Dr. Paul Claval - Université de Paris La Sorbonne, France
- Dr. Alexander Druzhinin - Asoc. Rusa de Geogr. Econ. y Hum. / Univ. Federal del Sur, Rostov
- Dra. Danila Andrea Durando Nicola - Universidad de Aquino, Bolivia
- Prof. Graziella Galliano - Università degli Studi di Genova
- Dr. Eugenio García Zarza - Universidad de Salamanca,
- Dr. Javier P. Grossutti - Università degli Studi. Trieste
- Dra Katharina Lehman Universität Hamburg, Departamento de diseño urbano, Alemania
- Dr. Jorge Silva Macaísta Malheiros - Universidade de Lisboa, Inst. de Geografia e Ordenamento do Território.
- Dr. Javier Martínez Vega - Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS-CSIC), España.
- Dra. Liliana Beatriz Monk - Walter Johnson High School, Bethesda, Maryland, Washington
- Dr. Juan Cruz Monticelli - Organización de Estados Americanos, Departamento de Desarrollo Sustentable, División Energía y Cambio Climático, Washington.
- Ing. Geog. Manuel Rivas Rocha – Universidad de Guadalajara.
- Dr. Paolo Rovati - Università degli Studi di Macerata.
- Dr. David Robinson - Syracuse University.
- Dr. Alfredo Sánchez Muñoz - Universidad de Valparaíso, Facultad de Arquitectura.
- Ing. Alberto Saroldi (Comitato per i Gemellaggi del Comune di Altare)
- Prof. Mauro Spotorno - Università degli Studi di Genova.
- Dr. José Fernando Vera Rebollo - Universidad de Alicante.
- Dra. Yola Verhasselt - Académie Royale des Sciences D’Outre-mer, Belge.
- Dra. Ana María Wegmann Saquel - Universidad Central de Chile, Facultad de Arquitectura.

**Miembros Nacionales**

- Dr. Diego Araneo - CONICET Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales.  
Cnel. Ing. Geog. Horacio E. Ávila - Academia Nacional de Geografía / Universidad del Salvador.  
Dr. Alejandro Casteller - CONICET Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales  
Mag. Mónica B. Escuela - Universidad Nacional de San Juan / Univ. Católica de Cuyo, Ccs. Económicas.  
Lic. María J. Fioriti - Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.  
Dr. Alberto Flores - Universidad de Buenos Aires, Departamento de Ccs. de la Atmósfera y los Océanos.  
Cnel. Ing. Geog. Fernando M. Galbán - Univ. Tecnológica Nacional / Esc. Superior Técnica del Ejército.  
Dra. Mónica C. García - Universidad Nacional de Mar del Plata, Grupo de Estudios de Ordenación Territorial (GEOT)  
Dr. Félix A. Gómez - Universidad Nacional de San Juan, Departamento de Filosofía.  
Mag. Diego W.E. Kúper - Universidad Buenos Aires, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.  
Dra. Claudia Ling - Ministerio de Salud de la Nación.  
Lic. Nora A. Mendiburo - Consejo Federal de Entidades de Servicios Sanitarios (COFES).  
Prof. Héctor O.J. Pena - Academia Nacional de Geografía / IPGH.  
Dr. Pierre Pitte - CONICET - Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales.  
Lic. Romina Plastina - Ente Nacional Regulador del Gas.  
Dr. A. Germán Poblete - Universidad Nacional de San Juan, Instituto de Geografía Aplicada.  
Dra. Inés Velasco - Universidad de Buenos Aires, Departamento de Ccs. de la Atmósfera y los Océanos.  
Lic. Marcelo F. Veneziano – Universidad Nacional de Mar del Plata, Grupo de Estudios de Ordenación Territorial (GEOT)

# Contribuciones Científicas

GÆA - Sociedad Argentina de Estudios Geográficos

Volumen 35 Número 1

AÑO 2023

## ÍNDICE

TÍTULOS Y AUTORÍAS	PÁGINAS
La calidad del agua del balneario de la laguna El Rincón, Caá Catí (General Paz, Corrientes). <b>Período 2017-2023</b> - <i>Contreras F.I., Báez, C.T., Forastier, M., Baruzzo, M.N., Martínez, S.E. &amp; Fernández, M.V.</i>	7 – 16
La migración reciente de venezolanos en la Argentina: entre la readaptación y la incertidumbre - <i>Fittipaldi, R.Á. &amp; Adaro, G.D.</i>	17 - 26
Aspectos sociodemográficos y económicos asociados a los patrones de movilidad de la población del Circuito 5 (ciudad de Formosa) - <i>Petkiebich, Silvina Anabel</i>	27 - 38
La vulnerabilidad global en Barreal (Calingasta, provincia de San Juan, República Argentina) – <i>Pizarro, A.E.</i>	39 - 45
Validación de precipitaciones estimadas mediante satélites para dos estaciones de la provincia de Corrientes (República Argentina) - <i>Saucedo, G.I.1; Kurtz, D.B.; Contreras, F.I.</i>	46 – 53



## LA CALIDAD DEL AGUA DEL BALNEARIO DE LA LAGUNA EL RINCÓN, CAÁ CATÍ (GENERAL PAZ, CORRIENTES). PERÍODO 2017-2023

CONTRERAS Félix I.<sup>1,2</sup>, BÁEZ, Camila. T.<sup>2</sup>, FORASTIER, Marina<sup>1</sup>, BARUZZO, Mariana N.<sup>1</sup>, MARTÍNEZ, Silvia E.<sup>2</sup> & FERNÁNDEZ, María V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ecología Aplicada del Litoral - CECOAL (CONICET – UNNE). Ruta 5 km 2,5 s/n, CP 3400, Corrientes, República Argentina.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - (Universidad Nacional del Nordeste).  
[figcontreras@hotmail.com](mailto:figcontreras@hotmail.com)

### RESUMEN

El conocimiento acerca de las respuestas limnológicas de los humedales someros a la variabilidad pluviométrica es indispensable para su conservación y para garantizar el uso sustentable de éstos como recurso. El objetivo de este trabajo es dar a conocer los resultados en el monitoreo de la calidad del agua de la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes), la cual constituye uno de los principales espacios de recreación del lugar. El período analizado es 2017-2023 en el que han sucedido de eventos extremos de inundación a eventos extremos de sequía en seis años. Para ello, se ha realizado un seguimiento de los parámetros físicos del agua y la identificación de algas en aquellos momentos donde surgieron particulares preocupaciones por su calidad por tratarse de un balneario público. Los resultados permiten observar que la sequía afecta a las variables conductividad eléctrica y total de sólidos suspendidos y otras como ser el pH asociado a la descomposición de materia orgánica. Los resultados son claves para la comprensión de estos cuerpos de agua, contribuyendo al conocimiento de las dinámicas naturales de estos ambientes en situaciones climáticas extremas.

**Palabras clave:** Humedales – variabilidad pluviométrica – lagunas - Corrientes

### MONITORING OF THE PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE WATER QUALITY OF THE SPA OF LAGUNA EL RINCÓN, CAA CATÍ (GENERAL PAZ, CORRIENTES). PERIOD 2017-2023

### ABSTRACT

Knowledge about the limnological responses of shallow wetlands to rainfall variability is essential, both for their conservation and to ensure their sustainable use as a resource. The objective of this work is to report the results of water quality monitoring in El Rincón shallow lake (Caá Catí, Corrientes), which is one of the main recreational areas of the area. The period analyzed is 2017-2023 in which extreme flooding events to extreme drought events have occurred in six years. For this purpose, a monitoring of the physical parameters of the water and the identification of algae has been carried out at those times when concerns about its quality arose because it is a public bathing resort. The results show that drought affects the electrical conductivity and total suspended solids variables and others such as pH associated with the decomposition of organic matter. The results are key to the understanding of these water bodies, contributing to the knowledge of the natural dynamics of these environments in extreme climatic situations.

**Key words:** Wetlands - pluviometric variability – Shallow lakes - Corrientes.

### Introducción

El estudio de la calidad de agua en humedales con usos recreativos como, por ejemplo, los balnearios son fundamentales para la administración del recurso y de las actividades que en ellos se desarrollan para también garantizar un uso sustentable del mismo. Asimismo, para disminuir diferentes tipos de riesgos potenciales vinculados a la salud humana, ya que un monitoreo constante puede evitar la exposición de la población a amenazas vinculadas con la ingesta de agua que pueden presentar importantes concentraciones de cianobacterias.

A diferencia de balnearios localizados en ambientes lóticos donde la circulación del agua es constante aquellos localizados en ambientes lénticos, por el contrario, poseen una mayor vulnerabilidad a las condiciones de su entorno y, por lo tanto, la calidad del agua responderá directa e inmediatamente a los procesos que allí intervienen. Martínez et al (2021) comprobaron que las lagunas de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes poseen una rápida respuesta, no sólo morfológica, sino también en los aspectos fisicoquímicos de sus aguas. En este trabajo se realizó un monitoreo continuo de estos ambientes periurbanos para el desarrollo de un inventario de humedales que permita establecer herramientas de ordenamiento territorial y gestión ambiental con el objetivo de reducir el riesgo de la pérdida de estos ambientes, así como los de la exposición de sectores sociales vulnerables.

En la provincia de Corrientes existen más 38.926 lagunas someras sobre las lomadas arenosas formadas por el mega abanico aluvial del río Paraná, descriptas como pequeñas lagunas circulares por Contreras y Contreras (2017). Sin embargo, en este trabajo se comprobó que el predominio de lagunas circulares rondaba en un 70 % y que las restantes son subcirculares, triangulares y en casos reducidos se encuentran formas complejas (Contreras y Paira, 2017).

Conocer el paisaje y las dinámicas naturales que intervienen en él implica la cuantificación de los elementos que lo componen, el análisis del patrón espacial y de su relación con los procesos que lo estudian para reducir su complejidad a un conjunto de valores numéricos o índices (Moizo Marrubio, 2004). Es importante considerar las relaciones existentes entre los elementos que constituyen el paisaje, ya que la estructura de un sistema está formada, no sólo por características determinadas, sino también por las relaciones entre sus elementos. De allí que, para lograr una comprensión completa del funcionamiento del paisaje es necesario identificar los procesos de interacción entre los elementos y considerar las escalas espaciotemporales en las que se manifiestan (Gurrutxaga San Vicente y Lozano Valencia, 2008).

La diferenciación de los elementos morfológicos fundamentales del paisaje abre una amplia gama de posibilidades de valoración cuantitativa con el objetivo de analizar la situación en un momento dado. A partir de allí la evaluación de los cambios a lo largo del tiempo y su incidencia paisajística y ecológica entre otras. En definitiva “la superficie, la forma, el número y la disposición de los elementos del paisaje condicionan de forma clave su realidad y su dinamismo, así como también sus perspectivas futuras” (Vila et al., 2006:156).

Este trabajo surge como resultado de la preocupación de la Municipalidad de Caá Catí (General Paz, Corrientes) por la proliferación casi espontánea de un grupo de algas en el balneario municipal como consecuencia del deterioro de la calidad del agua de la laguna y, a partir de allí, se realizaron reiterados controles de las características fisicoquímicas del área destinada al espacio recreativo. En este contexto, el objetivo de este trabajo es dar a conocer su variación como consecuencia de la variabilidad climática.

## Área de Estudio

El área de estudio es el espacio destinado al balneario municipal en la laguna “El Rincón” de la localidad de Caá Catí, departamento de General Paz. Este cuerpo de agua forma parte de un sistema de lagunas que abarca 16 departamentos al oeste de la provincia de Corrientes (Fig. 1) sobre las lomadas arenosas del abanico aluvial o “mega abanico” formado por el sistema del río Paraná. Este cubre el NO y parte del SO de la provincia de Corrientes (República Argentina) y parte del Paraguay. Presenta una extensión lineal de 260 km de longitud en sentido N-S y 500 km de ancho (Contreras et al., 2014).

Durante el Cuaternario Superior, el río Paraná creó cursos relativamente estables que, abandonados posteriormente por la corriente principal, fueron sustituidos por grandes pantanos.

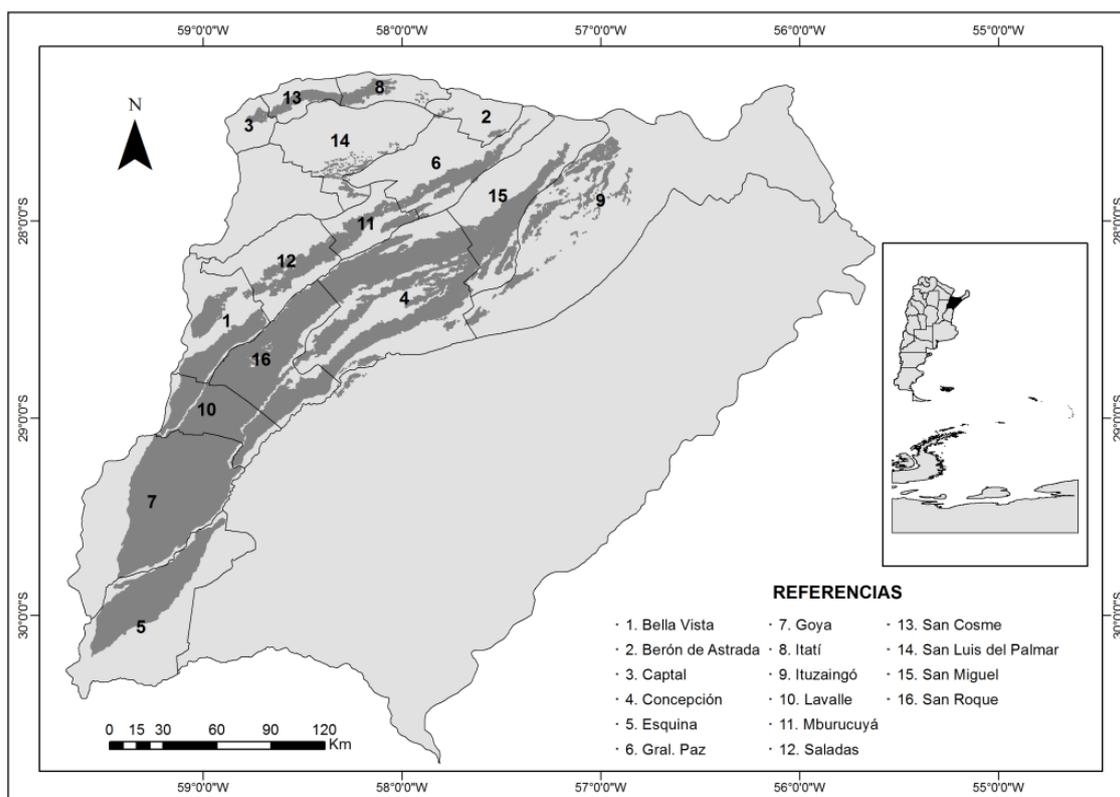


Figura 1. Distribución de las lomadas arenosas (Corrientes, Argentina).

Fuente: Contreras y Contreras (2017)

En la actualidad al paisaje de lomadas arenosas se lo describe como un paisaje de pastizales de *Andropogon lateralis* e isletas boscosas de *Prosopis* sp. que se intercalan con pequeñas lagunas circulares, temporales o permanentes que se distribuyen sobre toda la región. Según Contreras y Contreras (2017) la superficie total de lagunas es de 2422 km<sup>2</sup> lo que equivale a un 3 % de la superficie de la provincia de Corrientes. Según Meybeck (1995) se entiende por densidad lacustre al área total del conjunto de lagos de una región referida al área de dicha región y expresada en porcentajes que en este caso sería un 20 %. Los altos valores de densidad lacustre registrados en el área de estudio se encuentran relacionados con las abundantes precipitaciones anuales que rondan los 1500 mm en años normales, entre 900-1000 mm en años secos y superiores a 2000 mm en años húmedos (Smichowski et al., 2022).

La laguna El Rincón (Fig. 2) localizada al sur de la localidad de Caá Catí posee una superficie de 80,3 ha y un perímetro de 4,97 km, de los cuales 1,31 km se encuentran en contacto con el ejido urbano. Parte de ella se encuentra en contacto con residuos de un aserradero (0,51 km), con bosques nativos (1,56 km) y los restantes con espacios rurales (1,59 km). Es una laguna de superficie superior al promedio paisajístico que la contiene y con un desarrollo de línea de costa de 1,56 (D<sub>L</sub>). Su forma es triangular debido al gran desarrollo de su apéndice que se extiende hacia el este, según los criterios de clasificación propuestos en Contreras y Contreras (2017).

### Características limnológicas

Las lagunas forman parte de los ambientes leníticos o lénticos (aguas quietas) y se distinguen entre pequeñas y grandes que difieren por el tamaño, por su origen, régimen de alimentación de aguas y

características físicas y químicas (Neiff 2003). En este caso, la laguna en estudio corresponde a las de pequeño orden cuyas características, según este autor son:

- Forma redondeada y con un diámetro entre 30 y 500 metros.
- Distribución más o menos regular.
- Diferencias apreciables entre el área limnética y el área litoral generalmente poblada por gramíneas acuáticas en la zona de contacto tierra/agua y por plantas sumergidas hasta una profundidad de 1–2 m. Lo circunda una faja poblada por plantas flotantes libres como *Salvinia biloba*, *Pistia stratiotes* entre otras y palustres como *Ipomoea carnea*, *Polygonum acuminatum* y *Rumex argentinus* (Arbo et al., 2002).
- Poseen un espejo de agua visible.
- Tienen agua permanente.
- La profundidad varía entre 1,5–4 metros
- La fluctuación estacional del nivel del agua no supera los 50 cm. En períodos híper húmedos aumentan su superficie pudiendo unirse con otras; la conectividad o aislamiento tienen influencia sobre las relaciones tróficas y las características de las distintas colectividades.
- Son aguas con tendencias neutras a ligeramente ácidas (pH 6–7,5).
- Aguas transparentes con valores de disco de Secchi mayores que un metro.
- La salinidad es baja (conductividad menor que 70  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}$ ).



Fig. 2. Laguna El Rincón de la localidad de Caá Catí, General Paz (Corrientes, Rep. Argentina)

## Materiales y método

El análisis de la variabilidad pluviométrica se realizó mediante el empleo del Índice de Evapotranspiración y Precipitación Estandarizada (SPEI por sus siglas en inglés). Este índice tiene en cuenta tanto las precipitaciones como la evapotranspiración potencial en su formulación para expresar las relaciones de oferta y demanda de agua, a fin de comprender las influencias del cambio climático (Vicente-Serrano et al., 2012; Martínez et al., 2021).

Los datos utilizados de SPEI 1 corresponden a datos mensuales entre los años 1950 y 2023. Los valores mensuales (SPEI-1) permiten conocer la distribución y el porcentaje de ocurrencia de eventos extremos durante el año lo que permite realizar comparaciones anuales durante el período de estudio. Los conjuntos de datos tienen una resolución espacial de  $0.5^\circ$  por  $0.5^\circ$  y se extrajeron para el punto de cuadrícula en Lat.  $-28.25$  y Long.  $-57.75$ . Para el análisis de los eventos de inundación y sequía se han

clasificado los resultados en función de sus valores (Martínez et al., 2021; Maidana et al., 2022): Inundación extrema (IE) ( $SPEI > 2,0$ ), severa ( $1,99 > SPEI > 1,5$ ), moderada ( $1,49 > SPEI > 1$ ), normal ( $1,0 > SPEI < -1,0$ ), sequía extrema (SE) ( $SPEI < -2,0$ ), severa ( $-1,5 < SPEI < -1,99$ ), moderada ( $-1,0 < SPEI < -1,49$ ) y casi normal ( $1,0 < SPEI < 1,0$ ).

Para el análisis de la calidad del agua las muestras fueron recolectadas en botellas tipo PET de 2 litros, limpias y con tapa a rosca y enjuagadas previamente con la muestra a analizar. Los parámetros fisicoquímicos medidos in situ fueron: pH, conductividad eléctrica, temperatura, transparencia, sólidos totales y oxígeno disuelto, para lo cual se utilizó el equipo multiparamétrico portátil Hanna HI98129 y oxímetro portátil Lutron PDO519. La toma de muestras se vio interrumpida en los años 2020 y 2021 debido a la situación de aislamiento social preventivo obligatorio a causa de la pandemia de Covid-19.

Con el fin de conocer los componentes del fitoplancton se tomaron muestras cualitativas las cuales fueron recolectadas con una red de plancton. Esta red consiste en 1 mango, 1 aro de metal y 1 red de tela en forma de cono cuya apertura de poro es de unos 25  $\mu\text{m}$ , llevando en su parte más estrecha un frasco colector. La red se pasó varias veces por el agua, el agua se filtró a través del tejido y las microalgas se concentraron en el frasco colector. Posteriormente, su contenido fue volcado en frascos rotulados y fijado con formol al 4%. Las muestras fueron analizadas en microscopio convencional binocular y para los análisis taxonómicos se siguieron los tratados convencionales y la página <http://algalbase.com/>.

## Resultados y discusión

Los resultados del SPEI-1 demuestran dos situaciones contrastantes dentro del período de estudio (Fig. 3). El primer muestreo se realizó en el mes de agosto de 2018 y corresponde a un contexto de inundación que comenzó con la manifestación de un evento “El Niño” extremo a partir del 2015 (Contreras et al., 2020). En la región se han registrado anomalías superiores a los 400 mm entre los años 2016 y 2019 (Smichowski et al., 2022) por lo que el primer muestreo se realizó cuando la laguna se encontraba ocupando la totalidad de su cubeta. Situación similar fue mencionada en Martínez et al., (2021) para lagunas periurbanas de la localidad de Bella Vista (Corrientes) demostrando la dimensión regional de la sequía.

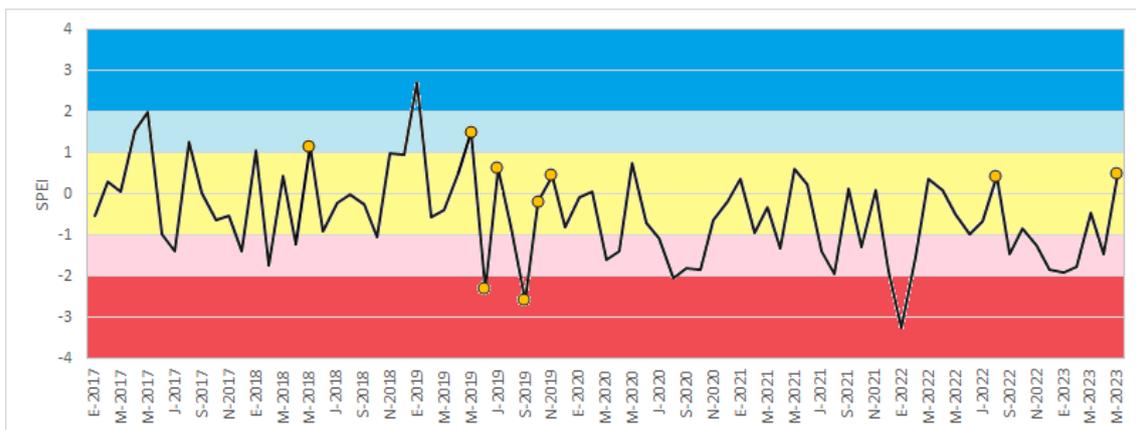


Fig. 3. Valores del Índice Estandarizado de Precipitaciones y Evapotranspiración Potencial para el área de la localidad de Caá Catí (Corrientes). Período 2017-2023. Los puntos anaranjados corresponden a los momentos de muestreo. La franja amarilla corresponde a los eventos normales, celeste a inundaciones de moderadas a severas, azul a inundaciones extremas, rosado a sequías moderadas y severas y rojo a sequías extremas. Fuente: Elaboración propia

A partir de junio de 2019 y asociado a un evento “La Niña” extremo, comenzó un período de sequía extrema que perduró hasta marzo de 2023. Además de las reducidas precipitaciones que no superaban la media anual de 1500 mm (Contreras et al., 2022) las altas temperaturas y, en consecuencia, elevadas tasas de evaporación determinaron la reducción significativa de la profundidad de este cuerpo de

agua. La reducción de los niveles de agua, como se destacó en Martínez et al., (2021) se refleja en los parámetros fisicoquímicos de las aguas de humedales someros. Entre agosto de 2018 y mayo de 2023 la profundidad de la laguna El Rincón disminuyó 1,30 m de área limnética destinada al balneario cuyo límite fue definido por la ubicación de las rejas anti-palometas (*Serrasalmus spilopleura*). Para el año 2017 el espacio protegido era de 4.300 m<sup>2</sup> que se redujo a 2.100 m<sup>2</sup> en 2023 esto es un 52 % (Fig. 4)



Fig. 4. Comparación entre imágenes de Google Earth de la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes). Arriba y en celeste el año 2017 y abajo en amarillo el año 2023.

Es importante destacar que, si bien en el período húmedo se registraron sequías, la manifestación de eventos extremos de inundaciones en los meses más cálidos contribuyó a que la laguna mantuviera valores normales hasta el 2019 e incluso hasta el año 2022 si consideramos los valores de conductividad eléctrica, pH y oxígeno disuelto (Tabla 1). En cuanto a la temperatura del agua no sería una variable afectada por el exceso o déficit de las precipitaciones sino por la temperatura del ambiente.

La transparencia y los altos valores de concentración de oxígeno disuelto permiten el normal equilibrio de la ecología propia de este cuerpo de agua (Fig.5). Si bien se observan variaciones en el O<sub>2</sub>, disuelto éste siempre ha alcanzado los niveles de saturación (100 %). Los aumentos del pH en el año 2019 podrían estar vinculados a un período de sequía que se registró en el segundo semestre del año. La disminución de la transparencia y el aumento de la turbidez al disminuir la profundidad de la laguna se puede observar en la Figura 4.

Tabla 1. Características fisicoquímicas del agua de la laguna El Rincón, Caá Catí, (Corrientes). Período 2018-2023.

Balneario El Rincón	SPEI	Temp. (°C)	Conductividad Eléctrica (µS/cm)	Total Sólidos Disueltos	pH	Oxígeno disuelto (mg/l)
May-2018	-0,02	19,3	85	39	7,12	100 %
May-2019	1,50	26,6	70	35	6,79	100 %
Jun-2019	-2,31	15,6	60	30	7,7	12
Jul-2019	0,62	20	56,7	28	8,6	7,9
Ago-2019	-0,78	16,7	60,3	27,7	8,2	11
Sep-2019	-2,57	17,7	59,7	29,7	8,4	12,2
Oct-2019	-0,19	19,8	57	28	8,5	9,1
Nov-2019	0,45	26,7	57	28	8,3	8,1
Agos-2022	0,43	14,7	60	57,79	6,7	7,7
May-2023	0,49	20	134	67	7,87	100 %

Las algas que se encontraron eran filamentosas entre ellas *Zygnema* sp., *Spirogyra* sp. y *Mougeotia* sp. que se caracterizan por ser metafíticas; se encuentran en la zona fótica (zonas con luz) en ríos y arroyos. Comúnmente no se encuentran adheridas al sustrato, pero sí débilmente aferradas y/o asociadas con los diferentes sustratos en áreas más protegidas de la corriente (Stevenson et al., 1996).

Si bien una laguna es un cuerpo de agua léntico, su condición de somera o poco profunda sumada a su transparencia, las características del agua y del oleaje que genera el viento local ofrecen buenas condiciones para su desarrollo (Fig. 6). Es importante mencionar que el afloramiento de estas algas se manifestó en varias lagunas de la región, inclusive en la laguna balneario de la localidad de Loreto (departamento San Miguel) cuyo perímetro está en un 90 % rodeado de bosques nativos. El afloramiento de algas en el año 2018 se debió a las condiciones propicias que existían para su desarrollo. Su presencia indica buena calidad de agua.



Fig. 5. Fotografía de la transparencia del agua de la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes). Agosto de 2018.  
Fotografía de Felix Ignacio Contreras



Fig. 6. Fotografía del oleaje producido por el viento en la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes). Agosto de 2018.  
Fotografía de Felix Ignacio Contreras

A finales del período se observa un aumento significativo en la conductividad y en el total de sólidos disueltos, duplicando sus valores normales. Se observa además una reducción del pH, la cual estaría ligada a la descomposición de materia orgánica (Fig. 7).



Fig. 7. Fotografía de materia orgánica en descomposición en la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes). Agosto de 2018. Fotografía de la Municipalidad de Caá Catí (2023)

Dada las condiciones antes nombradas se observó la proliferación de microalgas verdes filamentosas la mayoría de ellas *Chlorophyceae* del Orden *Zygnematales* que tomaron una coloración rojiza asociada a la materia orgánica en descomposición. Esta condición despertó la alarma acerca de la calidad del agua de la laguna. Sin embargo, en ese momento no se registraron taxones del grupo *Cyanobacteria* potencialmente productoras de toxinas descartándose la posibilidad que estas pongan en riesgo la salud humana.

## Conclusiones

La manifestación de eventos extremos de inundaciones y sequías repercute inmediatamente en humedales someros, especialmente cuando sus aguas dependen exclusivamente de precipitaciones locales. La laguna El Rincón es un ejemplo de cómo el exceso o déficit de las precipitaciones puede incidir en las variables físicas y químicas; hubo una reducción de un metro de su profundidad y se redujo en un 52 % la superficie con agua en el área destinada al balneario. La conductividad eléctrica, el total de sólidos suspendidos y la turbidez fueron los caracteres con mayores cambios, duplicando incluso los valores normales al final del período.

La presencia de algas en situaciones extremas ha desatado una alarma entre quienes son responsables de gestionar y administrar a la laguna como espacio recreativo. Sin embargo, los análisis en laboratorio han demostrado que en ninguna de las dos situaciones se han detectado cianobacterias que pongan en riesgo a la salud humana. La baja profundidad y la mayor concentración de materia orgánica en descomposición fueron determinantes en potenciar las alarmas sobre el deterioro de la calidad del agua.

El caso de la laguna El Rincón es un ejemplo de la necesidad de realizar monitoreos constantes en humedales con destino recreativo donde la ingesta casual de agua tiene una alta probabilidad. Desde el punto de vista de la gestión, conocer estas dinámicas ecológicas es fundamental para las buenas prácticas del recurso y así garantizar su uso sustentable.

## Agradecimientos

Este trabajo fue parcialmente financiado por los Proyectos PIBAA 28720210100249, PI SGCyT- UNNE 19Q002 y 20Q001.

## Referencias

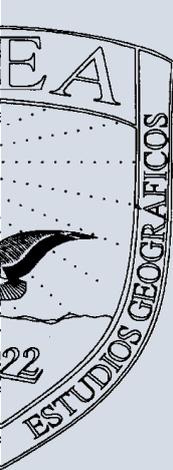
- Arbo, M.M., López, M.G., Schinini, A. & Pieszko, G. (2002). Las Plantas hidrófilas. Pp. 9-67. En Arbo, M.M. & Tressens, S.G. (Eds.). *Flora del Iberá*. Editorial EUDENE. Universidad Nacional del Nordeste.
- Contreras, F.I. & Contreras, S.A. (2017). La incidencia de la pendiente en la distribución de las morfologías de las lagunas sobre Lomadas Arenosas (Corrientes, Argentina). *Anuario do Instituto de Geociencias – UFRJ*. 40(1): 15-25.
- Contreras, F.I. & Paira, A.R. (2017). Aplicación del “índice de cambio” a las variaciones morfométricas de las lagunas de lomadas arenosas. El caso de Bella Vista (Corrientes, Argentina). *Revista de Geografía*. 21, 31-38.
- Contreras, F.I., Ferrelli, F. & 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.; Ojeda E.A. & Contreras, S. A. (2014). Aplicación de la Línea de Costa en el estudio morfométrico de las lagunas de las lomadas arenosas de Corrientes, Argentina. *Contribuciones Científicas GAEA*. 26: 65-78.
- Contreras, F.I.; Zurita, C.; Smichowski, H.; Diaz, A.A.; Petkiebich, S.A.; Kalafattich, S. & 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
- Gurrutxaga-San Vicente, M. & Lozano-Valencia, P. (2008). Ecología del paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial. *Estudios Geográficos*. 69: 519-543.
- Maidana, M. M., Contreras, F. I. & 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.
- Martínez, S.E., Baruzzo, M.N. Smichowski, H., Forastier, M.E. & Contreras, F.I. (2021). El efecto de las precipitaciones en las características limnológicas en lagunas periurbanas (Bella Vista, Corrientes, año 2019). *Revista Senderos*. 2(1): 122-135.
- Meybeck, M. 1995. Global distribution of lakes. In: LERMAN, A.; IMBODEN, D. & GAT, J. (Eds.). *Physics and chemistry of lakes*. Springer-Verlag, p. 1–35.
- Moizo-Marrubio, P. (2004). La percepción remota y la tecnología SIG: una aplicación en Ecología de Paisaje. *GeoFocus*, 4: 1-24.
- Smichowski, H., Contreras, F.I. & 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.
- Stevenson, R.J.; Bothwell, M.L. & Lowe, R.L. (1996). *Algal ecology: Freshwater benthic ecosystems* (p.150-81). San Diego: Academic Press.
- Utermöhl, H. (1958). Zur Vervollkommnung der quantitative Phytoplankton-Methodik. *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol.* 5: 567-596.
- Neiff, J. (2003). Los ambientes acuáticos y palustres del Iberá. En Poi de Neiff, A. (ed.) *Limnología del Iberá: Aspectos físicos, químicos y biológicos de las aguas*. EUDENE. 3 – 15.
- Vicente Serrano, S.M., Beguería, S. & Lopez-Moreno, J. (2010). A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*. 23(7): 1696–1718.
- Vila, J.; Varga, D.; Llausàs, A. & Ribas, A. 2006. Conceptos y métodos fundamentales en Ecología del Paisaje (Landscape Ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*. 48: 151-166.

## Cronología:

Recibido: 20 de mayo de 2023; Aceptado: 21 de junio de 2023.

## Cómo citar este artículo:

Contreras, F.I., Báez, C.T., Forastier, M., Baruzzo, M.N., Martínez, S.E. & Fernández, M.V. (2023). La calidad del agua del balneario de la laguna El Rincón, Caá Catí (General Paz, Corrientes). Período 2017-2023. *Contribuciones Científicas GAEA*. 35(1), 7-16.



# LA MIGRACIÓN RECIENTE DE VENEZOLANOS EN LA ARGENTINA: ENTRE LA READAPTACIÓN Y LA INCERTIDUMBRE

FITTIPALDI, Rosa Á. y ADARO, Germán D.

Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur.

[fittipal@uns.edu.ar](mailto:fittipal@uns.edu.ar)

## RESUMEN

En un contexto de inestabilidad e incertidumbre impuesto por la pandemia del Covid-19 (años 2020 y 2021) los venezolanos radicados recientemente en la Argentina esgrimen diferentes estrategias para mantener la continuidad del proceso migratorio como parte de una migración forzada a causa de la crisis humanitaria por la que atraviesa su país. El objetivo del trabajo es analizar el proceso de readaptación de los migrantes venezolanos en el espacio transnacional tras los efectos provocados por la pandemia. Para ello se hizo hincapié en las estrategias y expectativas a futuro para afrontar la nueva situación caracterizada por el aumento del desempleo, la pobreza, la precariedad laboral y la falta de oportunidades. Las experiencias y expectativas a futuro completan el cuadro de reconfiguraciones que las nuevas prácticas de la movilidad ejercen, tanto sobre las relaciones entre las personas y las familias como con los lugares de pertenencia, las comunidades y la naturaleza de los vínculos. Se aplicaron técnicas cuali-cuantitativas para el análisis de datos recabados de encuestas semiestructuradas e información extraída de fuentes secundarias. La mayoría de los entrevistados reportan estrategias de supervivencia y de aquellas que aseguren el éxito futuro en nuevos ambientes.

**Palabras clave:** migración, movilidad humana, transnacionalismo

## RECENT MIGRATION OF VENEZUELAN IN ARGENTINA BETWEEN READAPTATION AND UNCERTAINTY

## ABSTRACT

In a context of instability and uncertainty imposed by the Covid-19 pandemic (years 2020 and 2021), Venezuelans recently settled in Argentina use different strategies to maintain the continuity of the migration process, as part of a forced migration due to the humanitarian crisis that their country is going through. The objective of the work is to analyze the readjustment process of Venezuelan migrants in the transnational space after the effects caused by the pandemic. To this end, emphasis will be placed on future strategies and expectations to face the new situation characterized by increased unemployment, poverty, job insecurity and lack of opportunities. The experiences and expectations for the future complete the picture of reconfigurations that the new mobility practices exert, on the relationships between people and families, as well as with the places of belonging, the communities, and the nature of the links. Quali-quantitative techniques were applied for the analysis of data collected from semi-structured surveys and information extracted from secondary sources. Most of the interviewees report survival strategies and those that ensure future success in new environments.

**Keywords:** migration, human mobility, transnationalism

## Introducción

Los debates sobre el significado de la movilidad en el contexto de las ciencias sociales contemporáneas han llevado al planteo de un nuevo paradigma. Sus creadores y defensores sugieren que el mundo entró en una nueva época global que requiere atención sobre el modo en el cual la movilidad humana participa en la construcción de las sociedades contemporáneas. El objetivo central del paradigma de la movilidad es establecer un nuevo marco teórico holístico para comprender “un mundo en movimiento” (Urry, 2007:1). Los investigadores mantienen este cambio paradigmático reelaborando el modo en el cual se entiende el mundo y proponen que la mejor manera de comprenderlo es construyendo un campo de estudio multidisciplinar que trascienda los límites “fijos” de las disciplinas (Sheller 2014 en Marcu, 2020:4).

En este marco, tanto los aportes de la Geografía de las Movilidades como los de la Geografía de la Percepción abren caminos a la reinterpretación de categorías conceptuales para analizar las transformaciones del modo en que las personas experimentan y viven el espacio derivadas de los procesos de movilidad (Sánchez Calderón, 2017). También ayudan a teorizar sobre la experiencia individual del espacio reconociendo que parte de nuestra identidad como personas viene dada por la relación desarrollada en diferentes entornos. Sánchez-Ayala & Arango-López (2016) afirman que “las dinámicas más significativas en movilidad humana son los procesos de (re)significación socioespacial que se producen entre los individuos y su entorno”.

Los mismos autores entienden que la movilidad humana es un proceso que involucra constantes transformaciones sociales y espaciales, de allí que abordar la temática desde una perspectiva geográfica permitirá comprender que las personas se apropian del espacio y al hacerlo construyen territorialidad que está íntimamente vinculada con su identidad. En tal sentido, la movilidad humana no solo se refleja en un movimiento de habitantes, bienes u objetos tangibles y simbólicos, sino que involucra la generación de transformaciones, individuales y/o colectivas, en esa construcción, a través de los constantes procesos de desterritorialización–reterritorialización de sus estrategias.

Viruela y Marcus (2015) definen a las estrategias como el conjunto de decisiones, acciones y actividades que adopta un sujeto (individuo o grupo) para conseguir un objetivo, con grandes posibilidades de alcanzar buenos resultados. El concepto presupone una elección entre varias alternativas: si una determinada estrategia no tiene éxito se abandona y es sustituida por otra. En el estudio de las migraciones el término comienza a utilizarse en la década de 1990 en relación con las investigaciones y reflexiones sobre transnacionalismo y redes sociales. Según estas teorías los migrantes, en el marco de sus posibilidades y las limitaciones que imponen la economía, la política o la sociedad receptora, movilizan diversos recursos para mejorar su situación, de allí que sus acciones o estrategias constituyen un elemento a considerar en el análisis del proceso migratorio.

Los rápidos cambios nos llevan a plantear, de acuerdo con Liliana Rivero

*“el reposicionamiento conceptual frente a los eventos de la vida cotidiana de los migrantes cuyas experiencias de vida, en sus miserias y en sus riquezas, son un laboratorio inagotable para la reflexión académica”.* (en Hiernaux & Zárate, 2008:23).

En el marco de estas consideraciones citamos a Glick Schiler (2008) quién introduce la teoría de la localidad para comprender el fenómeno de la migración transnacional. Su enfoque implica entender a la localidad no como una cuestión de inmovilidad sino de posicionamiento relativo. Esto permite analizar cómo cada localidad y las personas que viven en ella, sean o no inmigrantes, influyen en las alteraciones contemporáneas de la economía capitalista y, a la vez, se hallan influidas por ésta. Este enfoque incorpora conceptos de reposicionamiento espacial desarrollados por los geógrafos del neoliberalismo abandonando un esquema simple de relaciones geográficas para contextualizar la complejidad de las interconexiones directas, aunque parciales, que actualmente mantienen las localidades a través de las fronteras y con redes e instituciones que se extienden por todo el mundo.

A la luz de los nuevos enfoques el transnacionalismo es un estado particular de la relación sociedad-espacio-cultura (Hiernaux, 2008) “que rompe con el modelo tradicional de residencia nacional única y

de inserción cultural limitada; hoy el mundo real de los inmigrantes atraviesa territorios invisibles” (Sassone, 2020:91) en los que coexisten pluralidad de tiempos sociales, múltiples y contradictorios.

En el presente trabajo se sostiene la idea de que se puede (re)conceptualizar a la movilidad como una interpretación de las experiencias acumuladas por los ciudadanos móviles en tiempo y espacio, explotando nuevos desarrollos en el análisis cualitativo que permitan comprender y responder a las nuevas tipologías y características de las movilidades humanas en diferentes contextos. A través del caso de estudio de los venezolanos radicados en la República Argentina se intenta indagar, desde sus estrategias y experiencias de movilidad, en algunas dimensiones y tendencias que den cuenta de las transformaciones en el actual escenario de crisis impuesta por la pandemia del COVID-19 y que impactan directamente en las nuevas formas, modalidades y prácticas del transnacionalismo.

## Materiales y Métodos

Para llevar a cabo la investigación se aplicaron técnicas de análisis cualitativo para la comprensión e interpretación de los significados intersubjetivos de la acción social desplegados en el estudio de caso. Ello demandó la combinación de técnicas de investigación documental con trabajo de campo articulando, en un análisis relacional, las distintas dimensiones. También se cuantificaron algunos datos obtenidos de fuentes primarias y secundarias para lograr la mejor interpretación del fenómeno estudiado. Los resultados que aquí se exponen forman parte de un proceso de investigación iniciado en el año 2019, cuando en la Argentina se produce el récord de ingresos de venezolanos en el marco de la migración forzada que los mismos emprendieron como consecuencia de la crisis política y humanitaria en Venezuela.

Según datos oficiales, el flujo migratorio de venezolanos hacia la República Argentina creció en 1.600 % en los últimos cinco años (Di Natale, 2018) y, en el año 2019, se ubica en el primer puesto de ingreso de inmigrantes extranjeros seguidos por paraguayos, bolivianos, colombianos y peruanos, entre las cinco procedencias de mayor cuantía.

Se aplicaron 49 encuestas semiestructuradas en el mes de agosto de 2019. El objetivo fue comprender los fenómenos sociales desde la perspectiva de los sujetos considerando los términos con que sus protagonistas caracterizan las acciones y estrategias impulsadas en los procesos de conformación del nuevo espacio. La sorpresiva irrupción del COVID-19 cambió sustancialmente las condiciones de contexto inicial, motivo por el cual, en esta etapa, se hace hincapié en la resignificación en torno a las prácticas y estrategias que este grupo migrante despliega para la continuidad de un proceso que, dadas las condiciones de restricción a las movilidades, está marcado por la incertidumbre y la inestabilidad. Para esta etapa se diseñó un nuevo cuestionario (junio 2020) al que respondieron 22 personas al momento de este análisis. La información proporcionada por los testimonios fue complementada con información periódica (periodística y procedente de organismos públicos y organizaciones internacionales) para contextualizar, no solo las estrategias adoptadas por los inmigrantes frente a la grave situación provocada por el virus, sino las acciones llevadas a cabo por los Estados para evitar la propagación de la pandemia y las evidentes consecuencias en la vida cotidiana con fuerte impacto en los aspectos económicos y sociales como son el empleo y el acceso a la vivienda y en los servicios básicos esenciales.

Las condiciones que se advierten en el escenario anteriormente descrito se acentúan en la actualidad por la fuerte crisis económica que particularmente afecta a la República Argentina, con altos índices de inflación, intolerancia e inseguridad, impactando directamente en nuevas formas de readaptaciones y supervivencia de los migrantes venezolanos. Para analizar esta breve etapa en el proceso migratorio objeto de análisis se recurrió a información extraída de fuentes secundarias.

## Resultados

Migración reciente de venezolanos en la Argentina. Una migración impactada por el COVID-19 y las crisis económicas recurrentes. A partir del año 2015, cientos de miles de venezolanos/as comenzaron

a abandonar la República Bolivariana de Venezuela para dirigirse a otros países, principalmente latinoamericanos. Estos desplazamientos, masivos y de vertiginoso crecimiento, en unos pocos años concitaron la atención internacional y generaron preocupación regional.

Según Pacecca y Liguori (2019:40-41), un breve recorrido por las estadísticas que brindan diferentes organismos públicos de la administración argentina y de diversos organismos internacionales como la Organización Internacional para las Migraciones (OIM) y el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) entre otros, muestran que:

- a) entre 2010 y 2015 se produjo un considerable flujo turístico o temporario desde Venezuela hacia la Argentina sostenido por el acceso a un dólar barato que facilitaba los desplazamientos;
- b) hacia 2015 por una multiplicidad de causas, entre ellas la escalada inflacionaria, las dificultades para comprar alimentos y medicamentos y la crisis política en Venezuela, el saldo migratorio comenzó a ser positivo evidenciando un patrón que tiende hacia una permanencia más prolongada;
- c) a partir de 2016 se incrementaron fuertemente los trámites de radicación iniciados por venezolanos en consistencia con los valores de los saldos migratorios anuales. Se registraron importantes aumentos en las radicaciones definitivas y temporarias desde 2016 hasta 2018 (Fig.1);
- d) durante 2017-2018 se incrementaron de manera muy significativa las solicitudes de asilo interpuestas por personas de nacionalidad venezolana al punto de convertirse en el mayor grupo de solicitantes en 2018. Dentro de este grupo, 30 % de las solicitudes corresponden a menores de 18 años que arribaron a nuestro país en compañía de su padre, su madre o ambos;
- e) la información administrativa muestra que la población venezolana residente en la Argentina presenta una proporción equilibrada entre mujeres y varones y se caracteriza por las edades jóvenes y por los elevados niveles educativos Pacecca y Liguori (2019:40-41)

### Primera etapa: rápida adaptación e integración cultural (2015 -2019)

El análisis realizado permite afirmar que la población venezolana residente en la Argentina ha pasado de menos de 10.000 personas en 2010 a cerca de 130.000 en 2018. Su crecimiento no ha sido gradual, sino que ha ocurrido principalmente durante los años 2017 y 2018; en esos dos años se tramitaron más de 100.000 de las residencias temporarias solicitadas. Se trata de un incremento muy significativo para una sola nacionalidad en un período muy acotado que ha resultado de una movilidad con altas probabilidades de continuar en el futuro próximo.

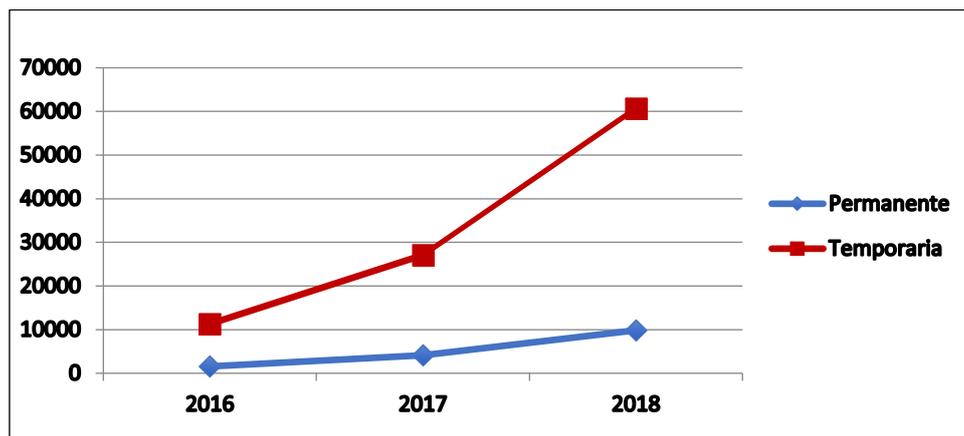


Fig. 1: Radicaciones resueltas de venezolanos. Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de S.Ad.Ex de la Dirección Nacional de Migraciones

Cabe destacar que estos desplazamientos se han generado conforme a un marco institucional favorable donde:

“el gobierno argentino (en sentido amplio) y la Dirección Nacional de Migraciones (en particular) han expresado de manera pública y reiterada su compromiso para facilitar el ingreso y la permanencia de refugiados y migrantes venezolanos” (Pacecca y Liguori, 2019:137).

Esta variable, según encuestados 2019, fue factor facilitador para una gran mayoría, y así lo revelan algunos testimonios:

“... elegí Argentina por la facilidad que ofrecía para trámites migratorios y oportunidades laborales en el área profesional” (hombre, 34 años), “... facilidad migratoria y apoyo de amistades” (mujer, 28 años); “... por el apoyo para obtener legalidad en este país” (mujer, 47 años); “... su tradicional apertura y receptividad hacia la inmigración; trámites migratorios sencillos y oportunidades para mi desarrollo profesional” (hombre 26 años); “... acceso rápido para legalizarse en el país” (mujer, 31 años); “... por facilidad de obtención de documentos y por conocidos” (hombre, 32 años)” (relatos textuales. Migrantes venezolanos radicados en la Argentina, encuestados en agosto de 2019).

En la Tabla 1 se pueden apreciar las principales leyes de apoyo migratorio de organismos y asociaciones vinculadas a la migración venezolana cuyo incremento se produce a partir del año 2015 y continúa aumentando hasta la actualidad.

“El asociacionismo, de inmigrantes o de autóctonos, es fruto de una necesidad humana: la necesidad de reunirse, dialogar, intercambiar afectos, inquietudes y experiencias. Pero en el caso de los inmigrantes, cuanto menos en las primeras fases del proceso migratorio, esta necesidad se acentúa por la sensación de aislamiento y soledad que provoca enfrentarse a un entorno desconocido, que en no pocas ocasiones se percibe como hostil” (Morell Blanch, 2005:113).

Tabla 1: Leyes, Organismos, Asociaciones y centros de apoyo para la migración venezolana en la Argentina

Año/denominación	Descripción/objetivos/alcances
1951- Creación de la OIM	Organización internacional para las migraciones; se instala en Argentina en 1953
1973-Comisión Argentina para refugiados y migrantes-CAREF	Fundada por un grupo de iglesias protestantes con el propósito de asistir, de manera urgente, a cientos de personas que huían de Chile tras el golpe militar.
1980-CAREF se asocia a ACNUR	Para la atención de personas de la región llegadas desde países en dictadura.
2004-Entra en vigor la Ley de Migraciones N°25.871	Proviene de un acuerdo firmado en el año 2002 por los países del Mercosur. Establece que los ciudadanos nativos de los Estados parte pueden solicitar la residencia temporaria por dos años.
2006-Ley de reconocimiento y protección al refugiado	Dicha ley, recoge los principios contenidos en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Estatuto de los Refugiados (1951), en su Protocolo Complementario (1967) y en la Declaración de Cartagena sobre Refugiados de la Organización de Estados Americanos (1984)
2015-Creación del Marco de Gobernanza de la Migración (MIGOF)	Busca ayudar a los Estados a definir los elementos esenciales para facilitar la migración y la movilidad de manera ordenada, segura, regular y responsable a través de políticas migratorias planificadas y bien gestionadas.
2016-Creación de CAR (Centro de apoyo al refugiado)	Trabaja en articulación con la Comisión Nacional para los Refugiados (CONARE) en la asistencia e integración de la población refugiada y solicitante de asilo.
2018-Radicación a distancia de extranjeros (RADEX)	Es un mecanismo para que las personas puedan cargar su documentación en línea a través de imágenes.
2018-Proyecto de Ley de Habilitación Provisoria de Títulos Universitarios Venezolanos	Se trata de un proyecto para integrar a los migrantes, en especial aquellos que poseen título académico, de forma que beneficie al país y a sus propias carreras profesionales
2018-Plataforma Regional de Cooperación Intragerencial	Aborda las necesidades de protección, asistencia e integración de personas refugiadas y migrantes venezolanos en América Latina y el Caribe.
2018-Ministerio de Educación agrega a Venezuela	Se incorpora unilateralmente Venezuela para la convalidación de títulos universitarios.

Fuente: elaboración propia sobre la base de Pacecca, 2019.

La inmigración venezolana en la Argentina se visibiliza con mayor representatividad, en el contexto general de los flujos migratorios intrarregionales, a partir del año 2016. Este flujo migratorio presenta la particularidad de que la mayoría de los migrantes son jóvenes profesionales de clase media

afectados por la falta de empleo. Según datos proporcionados por la Dirección Nacional de Migraciones de nuestro país, en el año 2017 se les otorgó la residencia argentina a 31.167 venezolanos, 27.075 en forma permanente, casi el triple que en 2016. De ellos, 15.680 declararon ser graduados universitarios (4.116 ingenieros, 1599 administradores de empresas, 1143 técnicos, 856 abogados, 615 periodistas, 245 chefs y 250 arquitectos). La relevancia de estos datos permite afirmar que el desplazamiento forzado de venezolanos hacia la Argentina forma parte de los emergentes y dinámicos flujos de migración calificada. En este ámbito se incluyen, según Bermúdez Rico (2015), los migrantes calificados que se insertan en trabajos no calificados en el país de destino correspondientes, por lo general, a una migración de carácter individual que, por razones forzadas y de insuficiencia del mercado laboral, deciden dejar su país de origen. Es un flujo asociado con la existencia de redes sociales de amigos y/o familiares que apoyan y estimulan la migración (Fittipaldi, 2016).

La Tabla 2 refleja una serie de indicadores del flujo migratorio de venezolanos hacia la Argentina surgidos a partir de los testimonios de los propios sujetos de la migración. Los mismos demuestran las especificidades de una migración por motivos laborales y de estudio, de tipo calificada, que encontró en la crisis de su país el puntapié inicial para los desplazamientos intrarregionales en América del Sur. Las experiencias del espacio en construcción, así como las expectativas a futuro, otorgan la característica de ser un movimiento temporario con elevada posibilidad de retorno y/o continuidad de la movilidad hacia otros destinos que satisfagan las demandas de una mejor calidad de vida incluyendo a la Argentina dentro de esas opciones.

Tabla 2: Componentes y características del flujo migratorio de venezolanos hacia la Argentina. Primera etapa (antes de la pandemia).

Componentes	Características (por orden de prioridad según cantidad de respuestas obtenidas)
Motivaciones de los desplazamientos	Situación política. Situación económica. Crisis humanitaria. Crisis social
Factores en la elección del lugar de residencia	Existencia de cadena migratoria. Oportunidades laborales. Política migratoria. Facilidad en trámites migratorios – legalidad. Seguridad para la instalación. Existencia de redes sociales (familiares, amigos y allegados). Diversidad cultural en el lugar de residencia. Posibilidades educativas
Aspectos facilitadores en el proceso de inserción	Leyes migratorias. Estabilidad social. Mejor calidad de vida. Receptividad social. Posibilidades de crecimiento. Empleo. Estudios-capacitación. Idioma
Dificultades en el proceso de inserción	Adaptación al clima. Hábitos culturales (modismos, regionalismos, lenguaje, idiosincrasia, comida). Ritmo de vida. Inserción laboral según capacitación y profesión.
Expectativas a futuro	Regresar a mi país. Formar una familia. Estabilidad económica. Afianzamiento laboral. Reunificación familiar. Educación. Perfeccionamiento. Radicarse en la ciudad de destino. Mejor calidad de vida. Migrar a otro lugar

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos recabados de encuestas. Agosto 2019.

### Segunda etapa: pandemia, restricción, readaptación y crisis (2020 – 2021)

En el año 2020, a raíz de la pandemia por COVID-19, se realizaron nuevas encuestas para conocer la situación de los migrantes venezolanos tomando como caso de estudio solo aquellos radicados en la ciudad de Bahía Blanca a manera de caso testigo de los cambios y las dificultades que debieron afrontar frente a la crisis que provocara la restricción a las movibilidades. La encuesta se centró en los siguientes indicadores: tiempo de radicación, permanencia en la misma vivienda, si pensó en retornar a su país durante la pandemia, si se encuentra con empleo, si reciben ayuda, dificultades en el periodo de aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) dispuesto por el gobierno argentino, la situación de sus compatriotas y sus planes y/o expectativas a corto o mediano plazo. Dicha encuesta no es representativa, aunque, a través de ella, se pueden obtener reflexiones de los efectos producidos por

la crisis del COVID-19 sobre el devenir de los migrantes. Los resultados de la encuesta se ven resumidos en la Tabla 3.

Tabla 3: Situación de venezolanos radicados en la República Argentina en el contexto de la pandemia por COVID-19. Experiencias y expectativas según migrantes encuestados en la ciudad de Bahía Blanca, agosto 2020.

¿Pensó regresar a su país?	Motivaciones	Dificultades en el país por la pandemia	Planes y expectativas a futuro
Sí (32 %)	Desempleo Malas condiciones de trabajo Altas tasas de impuestos y alquiler de vivienda Se puede seguir estudiando virtual Unión familiar	Empleo Vivienda Salud Alimentos Servicios esenciales educación	Conseguir empleo Volver a Venezuela Migrar a otro país
No (68 %)	Mala situación en Venezuela Restricciones a la movilidad Mantener el empleo Continuar los estudios Situación de salud muy desfavorable en Venezuela Oportunidad de empleos en emprendimientos personales y/o colectivos Vivir tranquilos y en paz	Empleo Vivienda Salud Servicios esenciales ninguno	Seguir trabajando Mejorar la calidad de vida Continuar estudios y capacitación profesional Reunir a la familia Mejor futuro y estabilidad Seguir en Argentina

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos recabados de encuestas. Agosto 2020.

De ella se desprende que solo el 32 % de las personas encuestadas iniciaría una migración de retorno a su tierra natal alegando, en la mayoría de los casos, las dificultades económicas, las condiciones de empleo y el desempleo que transitan en el período de ASPO en nuestro país. El siguiente testimonio da cuenta de ello:

*“todas las condiciones de vida son muy diferentes a Venezuela; trabajo en negro, trabajo tercerizado, muchos y altos impuestos, tarifas de servicios y alquileres altas, planes de adquisición de viviendas casi inalcanzables”* (relato textual, encuestas 2020).

Otros alegan la cuestión familiar y el hecho de poder continuar los estudios universitarios desde los entornos virtuales. No obstante, la mayoría de los encuestados optó por quedarse en la Argentina (68 %) motivados por las condiciones de vida en Venezuela, la imposibilidad de viajar, las condiciones sanitarias respecto al COVID-19 o la ausencia de familiares en origen ya que casi todos migraron a diferentes destinos.

*“allá es muchísimo peor que acá. Mi papá falleció por COVID-19 y ya son demasiados quienes conozco de allá que tienen síntomas o han muerto, con decirte que no hay donde hacerse testeo. Todo es muy incierto”* [...] *“Volver a Venezuela es muy peligroso y gran parte de mi familia emigró a otros países”* (relato textual, encuestas 2020).

El empleo es una cuestión crucial y sólo el 40 % de los que inicialmente llegaron con empleo (60 %) y lo pudieron conservar en pandemia piensan en salidas alternativas a la crisis, como se puede leer en los siguientes testimonios:

*“... mi expectativa es encontrar un empleo y a mediano plazo abrir un negocio con mi emprendimiento de cocina venezolana”*, *“... en Venezuela está peor, no tenía trabajo”* (relatos textuales, encuestas 2020).

La situación laboral ha sido difícil para todos los ciudadanos sean o no inmigrantes, pero en el caso de estos últimos se agrava dada la imposibilidad de acceder a alguna ayuda del Estado argentino; solo dos casos de los encuestados lograron obtener un subsidio, otros tantos recibieron ayuda de remesas de familiares, pero la mayoría no accedió a ningún tipo de ayuda.

El acceso a la vivienda, el conseguir mudarse, en algunos casos, o poder mantener el alquiler con los problemas ya mencionados de trabajo se han convertido en otros de los obstáculos a considerar. En el mismo orden de dificultades se encuentra la salud dada la incertidumbre frente al desconocido virus,

máxime si se considera que la mayoría no dispone de seguros de salud. También se han mencionado dificultades con los alimentos, la educación y los servicios esenciales.

Las respuestas resultaron muy variadas en referencia a los planes a futuro; algunos hablaban de permanecer en la Argentina y otros planteaban la posibilidad de retornar a Venezuela o emigrar a un tercer país. Entre esos tres escenarios prevaleció el de quedarse en el país de acogida y mejorar la situación actual como en el caso de los desempleados o avanzar con los trámites migratorios hacia una nacionalización para la consiguiente radicación. Asimismo, mencionaron la búsqueda de bienestar para sus familias en este país y también la posibilidad de traer a familiares desde Venezuela. Algunos testimonios permiten conocer las expectativas que les despierta la postpandemia como:

*“... irme de Argentina a Uruguay en cuanto pueda”; “... en el corto plazo, esperar a la recuperación de la economía argentina, reunir para normalizar mi documentación y compra de boleto para en el mediano plazo retornar a mi país”; “... seguir trabajando y seguir adelante en Argentina”; “... seguir trabajando donde estoy y traer a mi familia en el futuro”.* (relatos textuales, encuestas 2020).

### **Tercera etapa: post pandemia, inestabilidad e incertidumbre (2022)**

Más del 90% de los venezolanos en el país lleva menos de cinco años de residencia y casi la mitad arribó en los últimos dos años. Si a este escaso tiempo de inserción le sumamos el agravamiento y deterioro constante de la economía argentina, con altos niveles de inflación, suba incontrolable del dólar y el aumento constante de la pobreza e inseguridad, la situación de inestabilidad e incertidumbre terminan por configurar un escenario de tensiones y disputas en la consolidación del lugar. Este fenómeno comprende las nuevas formas de territorialidad en la dinámica espacial que adquiere el transnacionalismo. Los lugares se transforman en puntos de encuentro (Nieto, Aramayo, 2022) que podemos imaginarlos, según estos autores, como momentos articulados en redes de relaciones, experiencias e interpretaciones sociales en los que una gran proporción de estas redes están construidas a una escala mucho mayor que la que define el sitio mismo. Esto permite advertir la existencia del lugar más allá de los límites fijos, lo cual incluye una conciencia de sus vínculos con el mundo integrando lo global y lo local. De esta manera las prácticas que se ejercen en un determinado contexto territorial, en este caso marcado por un fuerte dinamismo en la movilidad de las personas, se caracterizan por contener un alto grado de flexibilidad. Se entiende la territorialidad como las formas de apropiación espacial resultantes de la nueva migración:

*“es una forma de poder expresado en el territorio por las maneras de vivir, de generar representaciones sociales en los grupos que mediatizan su imagen, sus proyectos, su comunicación dentro de la comunidad y hacia afuera, y que configuran un tipo de `espacio de la transmigración` con bases materiales no fijas, sino en movimiento”* (Nieto, Aramayo, 2022:163).

Las espacialidades resultantes forman parte de un proceso sustentado en la fluidez de la movilidad humana, de allí que adquiere un significado con alto grado de abstracción. Según Zanotti:

*“La territorialidad puede funcionar como un concepto de la Geografía que permite hacer visible aquellas acciones que parecieran ocultas en el cotidiano y que conforman un campo de disputa de sentidos y percepciones sobre el territorio. En definitiva, es una invitación a pensar desde otras concepciones del poder y del vínculo entre el estado y las organizaciones sociales”* (Zanotti, 2018:15).

En este contexto de crisis y territorialidades flexibles, las movilidades son cada vez más dinámicas como es el caso de los migrantes venezolanos arribados recientemente a la República Argentina quienes, en tránsito permanente, emprenden una migración de retorno a su país o hacia otros países de la región como Chile y Uruguay. Por ser un proceso actual aún no existe información oficial que lo registre, pero sí abundante material periódico que da cuenta de los cambios que operan al momento de culminar este trabajo. De acuerdo con este material se puede deducir que las condiciones de incertidumbre frente a las posibilidades de sostener una vida digna en el lugar de residencia, la falta de empleo, la imposibilidad de afrontar los gastos que conlleva el bienestar cotidiano y la falta de oportunidades de mejora hacia futuro son las razones que impulsan los cambios recientes. Algunos testimonios dan cuenta de estas nuevas tendencias en la movilidad creciente de los migrantes venezolanos:

*“Tras mucho pensar, muchas noches de desvelo y llanto de impotencia, de tantas veces postergar la decisión pensando que podríamos revertir la situación, nos devolvemos a Venezuela. La ‘misión argentina’ fue suficiente, no encontramos lo que vinimos a buscar”, (Diario Clarín, 2022. Relato textual de una pareja joven de 24 años cada uno)*

*“Lo hemos dado todo, trabajamos un promedio de 11 horas por día cada uno haciendo reparto de mercadería, siendo empleados en comercios de ropa, haciendo ‘delivery’, cocinando comida venezolana, pero nada alcanzaba para solventar el alquiler y vivir. La inflación y el precio de los alimentos nos aceleró el regreso, no imaginábamos que sería tan compleja la economía argentina” (Firpo, 2022. Relato textual).*

A los relatos mencionados se incorporan algunas apreciaciones vertidas por dos agentes de turismo que venden pasajes a venezolanos quienes señalaron que el 80 % de sus clientes quieren abandonar la Argentina:

*“Muchos regresan a Venezuela y otros buscan mejores alternativas. En Chile primero y Uruguay después. ¿Por qué Chile? Porque se paga mejor y hay más posibilidades: un repartidor en moto puede ‘levantar’ 300 dólares por semana. Estoy realmente sorprendido por lo que se está viviendo desde noviembre de 2021 cuando empezamos a calcular que se estaban yendo unos 1.000 venezolanos por mes. Una gran parte retorna a Venezuela y muchos otros no se resignan a buscar otros destinos”. (Firpo, 2022. Relato textual).*

El testimonio de dos abogados (Antonio y Priscila) que hicieron lo imposible para salir adelante en nuestro país, nos revela el impacto negativo de la crisis post pandémica y sus repercusiones sobre las expectativas y los proyectos a futuro. En su arribo al destino ella se dedicó a hacer masajes y él al acompañamiento de adultos mayores:

*“Fue antes de la pandemia, entre 2017 y 2019, cuando teníamos estabilidad y podíamos sostener los gastos de alquiler, expensas y servicios, más las necesidades de nuestros hijos de 18 y 8 años. Pero con el coronavirus todo se desvaneció y nunca más pudimos recuperar la senda. Nosotros estamos agradecidos a la Argentina que nos abrió las puertas. Es un país hermoso pero la situación económica, la inflación y el incremento acelerado del dólar hicieron insostenible nuestra realidad. Empezamos a dejar de pagar DIRECTV, nos quedamos con un solo teléfono, debíamos servicios y ahí nos quedó claro que no había más nada que hacer” (Firpo, 2022. Relato textual).*

## Reflexiones finales

Se detectaron claramente tres escenarios en el proceso migratorio de venezolanos hacia nuestro país: el primero corresponde a desplazamientos atraídos por leyes migratorias favorables y una amplia red de amigos y allegados; el segundo se define por el impacto de la pandemia en la restricción de las movilidades y el repliegue de las fronteras físicas unido a la crisis de empleo y desempleo y el tercer escenario está ligado a la post pandemia y a los efectos destructivos de ella sobre la economía argentina, los altos índices de inflación, la suba imparable del dólar, el aumento constante de los índices de pobreza e indigencia, la inseguridad y la falta de oportunidades que terminan por configurar los espacios de incertidumbre, inestables y efímeros de los últimos diez años.

A pesar del escaso tiempo que lleva el proceso se pueden advertir rasgos sociodemográficos específicos: se trata de una migración donde existe equilibrio entre varones y mujeres, predominantemente jóvenes y con alto grado de formación académica. Mientras que estas características en un principio favorecieron su acceso al trabajo y su rápida integración a la comunidad, la pandemia por COVID-19 y el fuerte contexto regresivo de la economía argentina han limitado sus posibilidades de continuidad laboral y de percepción de ingresos.

Se observa una relación directa entre el menor tiempo de residencia y la falta de consolidación de sus redes socio-comunitarias que pudieran encauzar las dificultades a la hora de acceder a los sistemas de salud, de educación, los derechos políticos, así como soluciones habitacionales permanentes y trabajos formales.

## Referencias

- Bermúdez Rico, R.E. (2015). La movilidad internacional por razones de estudio: Geografía de un fenómeno global. *Migraciones Internacionales*. 8(1): 95-125.
- Blanch, A.M. (2005). El papel de las asociaciones de inmigrantes en la sociedad de acogida: cuestiones teóricas y evidencia empírica. *Migraciones*. 17: 111-142.
- Dinatale, M. (2018). “El boom de ingenieros venezolanos en la Argentina: el Gobierno trabaja con YPF para absorber la mano de obra calificada”, Infobae, 30 de abril. Disponible en: <https://www.infobae.com/politica/2018/04/30/el-boom-de-ingenieros-venezolanos-en-la-argentina-el-gobierno-trabaja-con-ypf-para-absorber-la-mano-de-obra-calificada/>. Acceso 27/72019.
- Firpo, J. (31/01/2022). *Por la inflación, el dólar y la inseguridad, unos 1.000 venezolanos por mes se están volviendo a su país*. Clarín. [https://www.clarin.com/sociedad/inflacion-dolar-inseguridad-1-000-venezolanos-mes-volviendo-ais\\_o\\_GQYok8mV6o.html?utm\\_term=Autofeed&utm\\_medium=Social&utm\\_source=Twitter#Echobox=1643620870](https://www.clarin.com/sociedad/inflacion-dolar-inseguridad-1-000-venezolanos-mes-volviendo-ais_o_GQYok8mV6o.html?utm_term=Autofeed&utm_medium=Social&utm_source=Twitter#Echobox=1643620870)
- Fittipaldi, R.A.; Mira, S.G. & Espasa, L.C. (2016). Aspectos geográficos de las migraciones por estudio. Nuevas tendencias de la migración calificada. *Contribuciones Científicas G/EA*. 28: 105-118.
- González Enríquez, C. (2020). *La inmigración en los tiempos del virus*. ARI 69/2020 Real Instituto Elcano.
- Glick-Schiller, N. (2008). Nuevas y Viejas cuestiones sobre localidad: teorizar la migración transnacional en un mundo neoliberal. *Nuevos retos del transnacionalismo en el estudio de las migraciones*, 23-45.
- Hiernaux, D. (2008) Transnacionalismo, cultura y espacio. A manera de introducción. En Hiernaux D. y Zárate, M (2008). *Espacio y transnacionalismo*, 9-22
- Marcu, S. (2020). *Los límites a la movilidad: experiencias de trabajo precarias de los jóvenes de la Europa del Este en España*. En *Fronteras, exclusiones y movilidades: IX congreso de migraciones 2019: Libro de abstracts (178-179)*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Nieto, D.P. & Aramayo, G. A. (2022). *Territorialidades emergentes en el periurbano platense*. Gran La Plata, 4.
- Orozco, M. & Chinchilla, L. (2020) *La pandemia de Covid-19 como oportunidad para repensar las migraciones en América Latina y el Caribe*. The Dialogue, 3 de agosto. Disponible en <https://www.thedialogue.org/analysis/la-pandemia-de-covid-19-como-oportunidad-para-repensar-las-migraciones-en-america-latina-y-el-caribe/>. Acceso 27/8/2021
- Pacecca, M.I. & Liguori, A.G. (2019). *Venezolanos/as en Argentina: un panorama dinámico: 2014-2018*. Buenos Aires: CAREF-OIM-ACNUR.
- Sánchez-Ayala, L. & Arango-López, C. (2016). *Geografías de la movilidad. Perspectivas desde Colombia*. Bogotá: Uniandes, 2016, 94 p.
- Sánchez-Calderón, V. (2017). Sánchez Ayala, Luis y Cindia Arango López. *Geografías de la movilidad. Perspectivas desde Colombia*. Bogotá: Uniandes, 2016, 94 p. ISBN: 978-958-774-449-1. *Perspectiva Geográfica*, 22(2).
- Sassone, S.M. (2020). La Argentina inmigrante en tiempos del bicentenario. *Breves Contribuciones del Instituto de Estudios Geográficos*. 31: 73-95.
- Viruela, R. & Marcu, S. (2015). *Estrategias de los inmigrantes del Este en España durante la crisis económica*.
- Zanotti, A.S. (2018). (re) *Pensando el concepto de territorialidad*. En *Jornadas Platenses de Geografía y XX Jornadas de Investigación y de Enseñanza en Geografía (La Plata, 17, 18 y 19 de octubre de 2018)*.

## Cronología:

Recibido: 17 de octubre de 2022; Aceptado: 9 de diciembre de 2022

## Cómo citar este artículo:

Fittipaldi, R.A. & Adaro, G.D. (2023). La migración reciente de venezolanos en la Argentina: entre la readaptación y la incertidumbre. *Contribuciones Científicas G/EA* 35(1), 17-26.



## ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y ECONÓMICOS ASOCIADOS A LOS PATRONES DE MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN DEL CIRCUITO 5 (CIUDAD DE FORMOSA)

PETKIEBICH, Silvina Anabel

Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Formosa.

[silvinaanabelpetkiebich@gmail.com](mailto:silvinaanabelpetkiebich@gmail.com)

### Resumen

El presente artículo corresponde a un estudio de los aspectos sociodemográficos y socioeconómicos vinculados a los patrones de movilidad espacial de la población del Circuito Cinco (C5) de la ciudad de Formosa durante el periodo 2020-2022. En términos metodológicos se enfatizan los abordajes cuantitativos asociados a procedimientos de análisis espacial (herramientas estadístico-gráficas). Los resultados obtenidos revelan la importancia de los factores inherentes a la movilidad espacial como la edad y el sexo de la población promotora de importantes desplazamientos hacia el área (peri) central, los costos (distancia, tiempo, monetario, etc.) asociados a la utilización de diferentes servicios públicos y privados: salud, educación, comercios, recreación; considerando que tanto la ubicación de la población como el alcance de los destinos de los viajes identifican las desigualdades de acceso y oportunidades.

**Palabras claves:** movilidad espacial; sociodemográficos; socioeconómicos; motivos; desplazamiento; costos.

### SOCIODEMOGRAPHIC AND ECONOMIC ASPECTS ASSOCIATED WITH THE MOBILITY PATTERNS OF THE POPULATION OF CIRCUIT 5 (CITY OF FORMOSA)

#### Abstract

This article corresponds to a study of the socio-demographic and socioeconomic aspects linked to the spatial mobility patterns of the population of Circuit Five (C5) of the city of Formosa during the period 2020-2022. In methodological terms, quantitative approaches associated with spatial analysis procedures (statistical-graphic tools) are emphasized. The results obtained reveal the importance of factors inherent to spatial mobility such as age and sex of the population promoting important displacements towards the (peri) central area, costs (distance, time, monetary, etc.) associated with the use of different public and private services: health, education, commerce, recreation; considering that both the location of the population and the scope of travel destinations identify inequalities of access and opportunities.

**Keywords:** spatial mobility; sociodemographic; socioeconomic; motives; commuting; costs.

### Introducción

Durante el S. XX se produjeron cambios significativos en los estudios de interés para la Geografía Humana, destacándose la importancia del territorio, las variables ambientales y de la estructura socioeconómica, así como el transporte y la movilidad (Miralles-Guasch & Cebollada, 2009). La incorporación del concepto de movilidad y su constitución como nueva línea de investigación revelaron la importancia del rol del transporte y la movilidad de las personas en la sociedad contemporánea.

El sector de la ciudad de Formosa conocido como Circuito Cinco (según el Código Electoral Nacional) tiene su origen en el año 1983 estrechamente relacionado con la gran inundación que motivó la búsqueda de nuevos espacios para ser habitados. Es así como surgen los barrios Juan Domingo Perón, Eva Perón y Simón Bolívar iniciando un nuevo sector en la ciudad de Formosa, al noreste, excediendo el riacho Formosa. Posteriormente se originan en sus alrededores otros conjuntos habitacionales construidos por el Instituto Provincial de Vivienda; siendo algunos de ellos: República Argentina, Antenor Gauna, 7 de Mayo, 1° de Mayo. (Angonoa & Muriacchio, 2013). Varios de estos barrios recibieron diversas denominaciones, surgidas de la creencia o del ingenio popular debido a la falta de nombre autorizado por la municipalidad como ser: La Tablita al barrio Simón Bolívar; Centenario (al cumplirse los 100 años de Formosa) al barrio Eva Perón; Camerún (por las 1.000 casillas con chapas negras para inundados luego del Mundial de Fútbol de 1982) al barrio Juan Domingo Perón (Kalafattich, 2007).

Desde entonces la población que reside en el C5 se traslada hacia el área (peri) central, la cual corresponde tanto a la zona centro de la ciudad de Formosa (área comprendida por las cuatro avenidas principales: en sentido norte-sur: Avenida González Lelong y Napoleón Urburu; en sentido este-oeste: Avenida costanera y Pantaleón Gómez) más el sector ubicado al exterior de ésta hasta la Avenida Circunvalación, generando una importante cantidad de flujos de viajes diarios.

Las variables de estudio sociodemográficas y socioeconómicas permitieron comprender las características de la población del C5 que se desplaza, dando a conocer los principales motivos atractores de viajes (salud, educación, comercios, recreación). Para Modenés (2008), la edad y el sexo de los protagonistas permiten descomponer comportamientos individuales de movilidad espacial para entender procesos del conjunto, ejercidas en dos niveles: a partir del volumen, estructura y de las preferencias/comportamientos.

### **Contextualización del área de estudio**

El área de interés del presente estudio se circunscribe al sector noreste de la ciudad de Formosa que actualmente se conoce como Circuito Cinco (C5). El mismo alcanzó una población de 58.820 habitantes (INDEC, 2010) y está conformado por los siguientes barrios: Antenor Gauna, República Argentina, 7 de Mayo, Eva Perón, Simón Bolívar, 8 de Octubre, 8 de Octubre Bis, 8 de Marzo, 20 de Julio, 6 de Enero, El Porvenir, El Palomar, 1ero de Mayo, Stella Maris, Los Inmigrantes, Las Orquídeas, Nuestra Sra. del Luján, Juan Domingo Perón, Urbanización España, Urbanización Dr. Laureano Maradona, Municipal (Dirección de Catastro Municipal, 2019) (Fig.1).

Respecto a la densidad poblacional del C5, en la Fig.2 puede observarse que los barrios que poseen mayor cantidad de habitantes en relación a la superficie de cada unidad administrativa según el INDEC (2010) corresponden al Simón Bolívar, 8 de Octubre, 20 de Julio, 6 de Enero (83 a 105 hab/ha) seguidos por los barrios República Argentina, Eva Perón, 8 de Octubre Bis y El Palomar (52 a 82 hab/ha). Los barrios Nuestra Señora del Luján, Municipal, Urbanización España, Urbanización Dr. Laureano Maradona poseen una menor densidad poblacional (hasta 14 hab/ha).

### **Materiales y método**

Se emplearon una variedad de técnicas, fuentes de información y materiales con especial énfasis en los abordajes cuantitativos asociados a procedimientos de análisis socioespacial con salidas cartográficas ejecutadas a través del SIG.

Los datos utilizados en la investigación corresponden a una encuesta semiestructurada online a través de la herramienta gratuita *Google Forms*, considerando la situación de pandemia por COVID-19 y la cantidad de población a encuestar (378 habitantes de los 21 barrios del C5) tomándose 18 muestras por barrio.

Aspectos sociodemográficos y económicos asociados a los patrones de movilidad de la población del Circuito 5 (ciudad de Formosa).

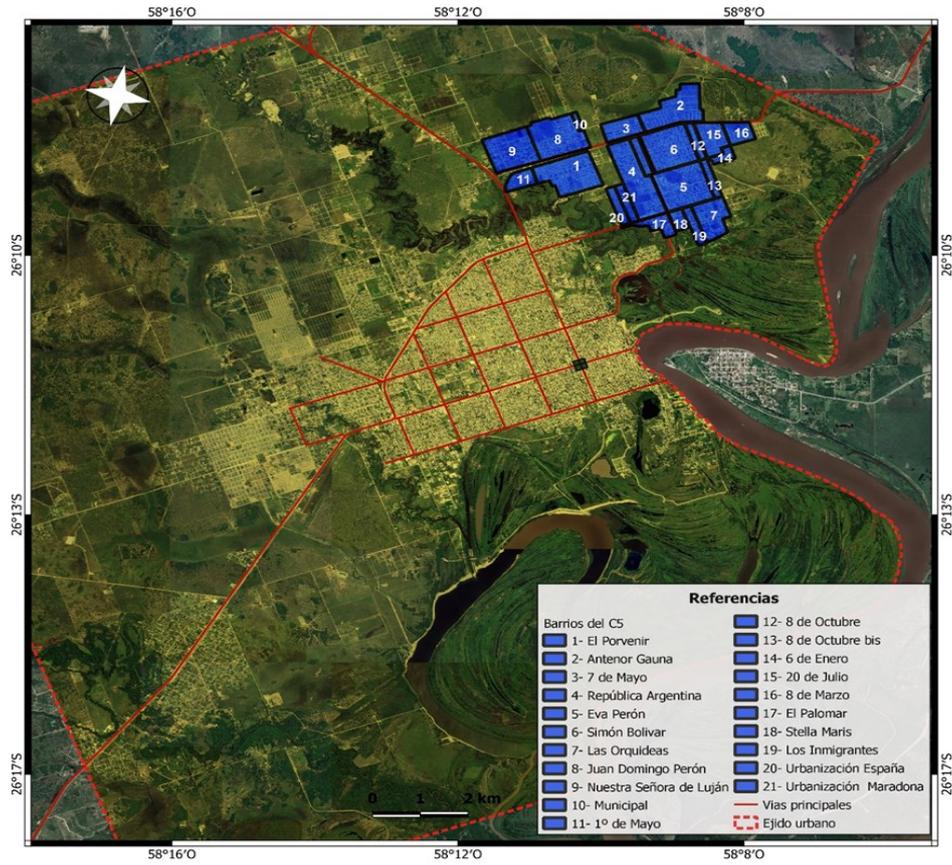


Fig.1: Área de estudio. Circuito/jurisdicción Cinco. Ciudad de Formosa. Fuente: Dirección de Catastro Municipal, 2019.

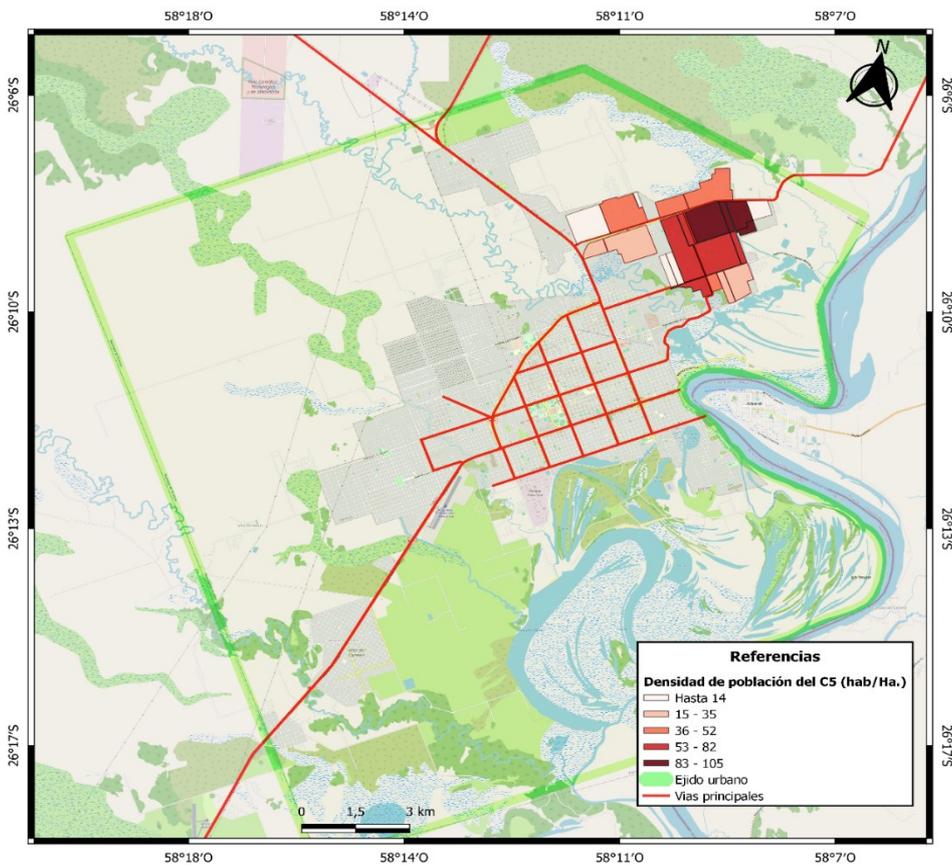


Fig.2: Densidad de población del C5 (hab/ha). Fuente: INDEC (2010).

Los mismos tuvieron acceso al enlace del formulario mediante formas de comunicación interactiva a través de la técnica bola de nieve, para la cual se seleccionaron individuos por conveniencia que reclutaron nuevos participantes entre sus contactos permitiendo que el tamaño de la muestra crezca. Estos respondieron considerando su ritmo cotidiano de movilidad antes de decretarse el aislamiento social. A su vez se emplearon fuentes secundarias (INDEC, IPV, Catastro Municipal y Fundación Techo).

## Resultados y discusión

a) Aspectos sociodemográficos y socioeconómicos de la población del C5 y vinculación a los patrones de movilidad: es pertinente realizar el análisis de las variables sexo y edad para comprender las características de la población que se desplaza desde el C5 al área (peri) central de la ciudad.

Como se expresa en la Fig. 3 la población encuestada corresponde mayormente al sexo femenino (66 %) frente al 34 % restante que corresponde al masculino. Las respuestas femeninas predominaron en los barrios Antenor Gauna, Simón Bolívar, 1° de Mayo, y 8 de Octubre Bis (83 %). Entre los barrios con mayor participación del sexo masculino se destacan Urbanización España (44 %), Municipal (42 %) y 7 de Mayo (39 %) (Fig. 4).

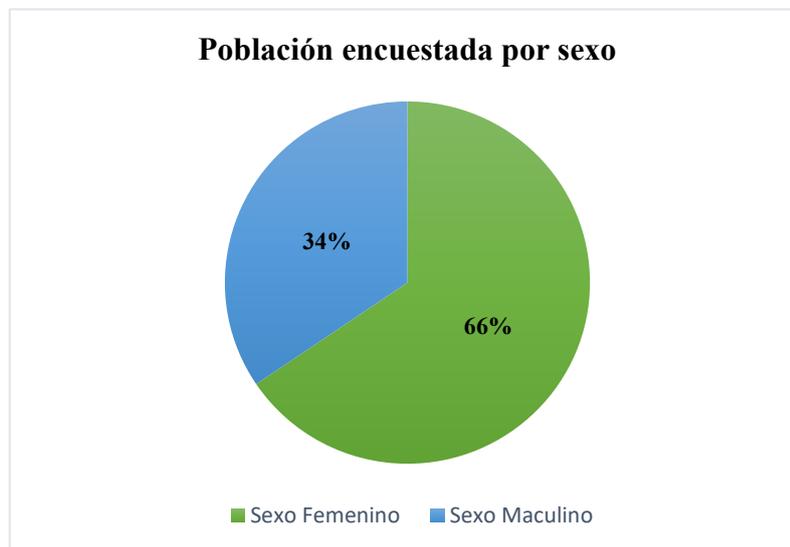


Fig.3: Total, de la población del C5 encuestada (sexo masculino y femenino). Fuente: encuesta (2020).

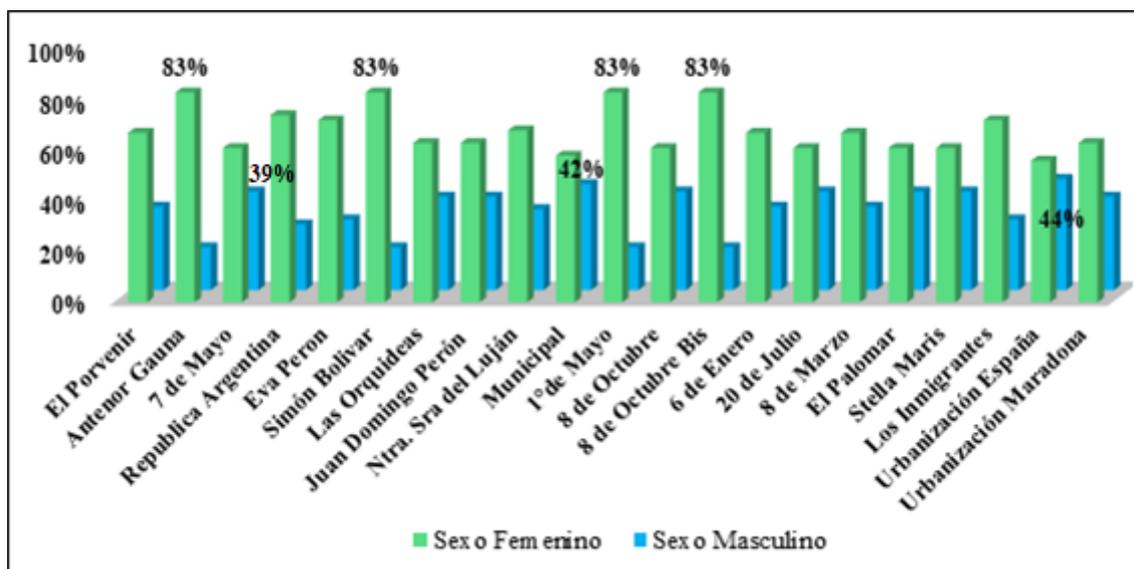


Fig.4: Población del C5 encuestada (sexo masculino y femenino). Fuente: encuesta (2020).

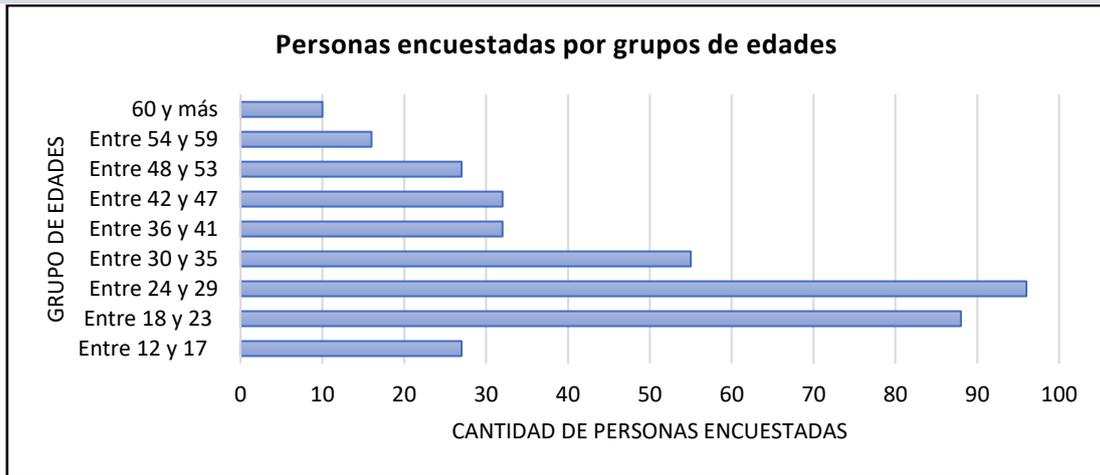


Fig.5: Cantidad de personas encuestadas en los barrios del C5 según grupos etarios (quinquenales). Fuente: encuesta (2020).

En cuanto al rango etario (Fig.5) de las personas que se movilizan al (peri) centro de la ciudad, el 25 % pertenecen al tercer quinquenio de edades (24- 29 años), el 23 % representan al grupo del segundo quinquenio etario (18- 23 años) y el 15 % forman parte del cuarto quinquenio (30- 35 años). Las franjas etarias que se desplazan en menor medida (4 %) corresponden a personas del octavo quinquenio (54- 59 años) y 3 % al grupo etario (más de 60 años). En este marco, Vasconcellos (2010) afirma que los patrones de desplazamiento de una sociedad y lugar determinado deben analizarse según la edad, la cultura y el género, ya que estas características implican diferentes patrones de desplazamiento.

b) *Condiciones de actividad de la población asociadas a la movilidad espacial:* en lo que respecta a la variable de índole socioeconómica (Fig.6) la población que se encuentra asociada principalmente a condiciones de inactividad muestra los siguientes valores: categorías estudia (42 %), sin empleo (10 %) y, en menor medida, búsqueda de trabajo (0,8 %). En cuanto a la población activa se observa que el 40% de los encuestados se encuentra en esta categoría. Al respecto, Vasconcellos (2010) expresa que, la movilidad se relaciona con las tareas esperadas para cierto grupo de personas según su edad, así la actividad laboral está asociada a personas en fase “productiva”- entre 20 y 50 años- y la educación representa otra de las causas mayores de desplazamientos, realizadas por niños y jóvenes.

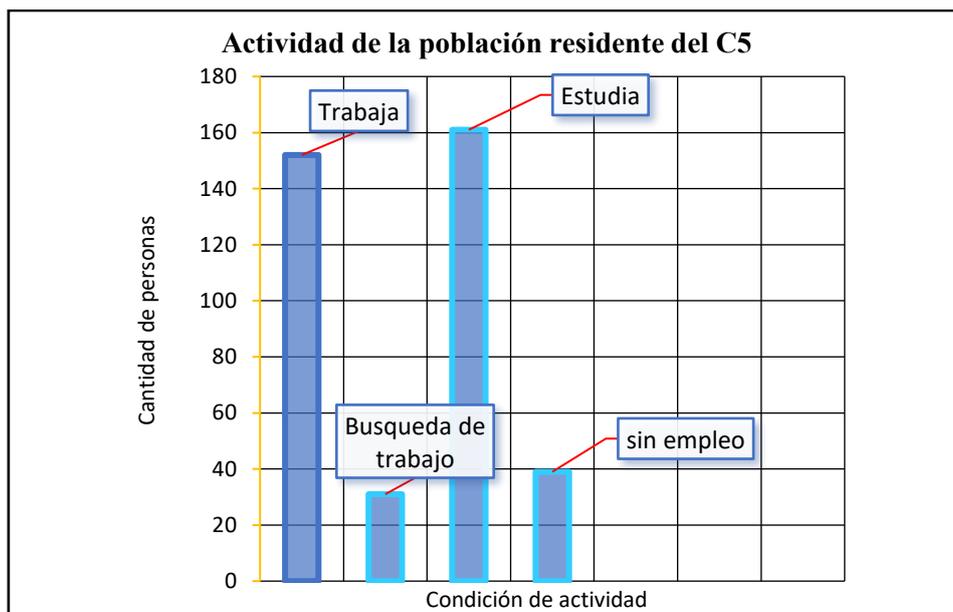


Fig.6: Condición de actividad de la población residente del C5. Ciudad de Formosa. Fuente: encuesta (2020).

c) *Principales atractores de movilidad desde el C5 hacia el área (peri) central asociados a factores inherentes:* conforme a lo dispuesto por la Ordenanza Municipal N°6959 del actual Código Urbanístico

de la sectorización según los usos legales del suelo de la ciudad de Formosa, resultan de interés para el presente estudio el que refiere a la zona centro (ZC) y la vasta extensión de la zona correspondiente al *área residencial 2* (ZR2) (Fig.7). De acuerdo con Casacov (2015) dependiendo del lugar en el que se reside es desigual el esfuerzo de movilidad. Investigaciones actuales contradicen la visión de algunos autores que señalan que las metrópolis latinoamericanas están cambiando hacia una estructura policéntrica donde las nociones de centro y periferia pierden sentido. Ejemplo de ello es la Región Metropolitana de Buenos Aires, que mantiene una fuerte centralidad como polo de atracción laboral, turístico, de consumo, administrativo y de ocio, estando lejos de lograr modelos con tendencia a la difusión y pérdida de la radiocentralidad.

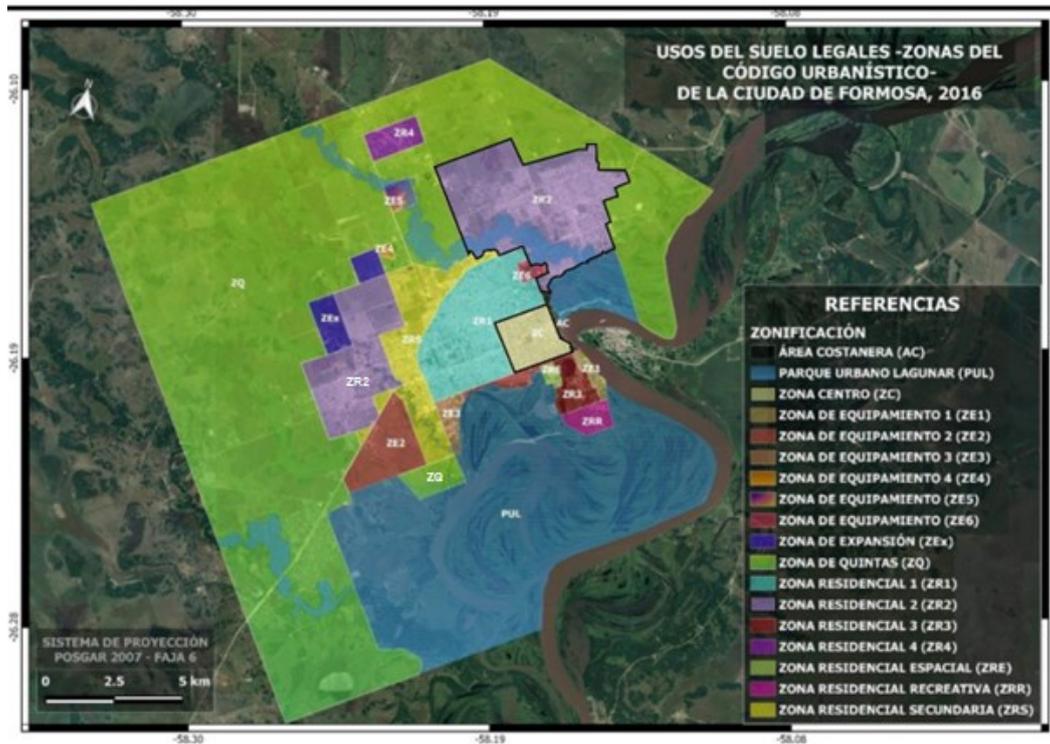


Fig.7: Zonificación según usos legales del suelo de la ciudad de Formosa. Fuente: Blanco y Ramírez (2017).

Otro aspecto que resulta de gran importancia analizar es la frecuencia de los viajes semanales que realiza la población que reside en el C5 hacia el área peri central de la ciudad. En este sentido, en la Fig.8 se observa que la mayor parte de los desplazamientos semanales son realizados por la población de los barrios Nuestra Señora del Luján y Urbanización Maradona (entre 111-127 personas); en segundo lugar, figuran los realizados por personas de los barrios Municipal, Urbanización España, 8 de Octubre, 8 de Octubre bis, 6 de Enero y Stella Maris (94- 110). Los barrios Simón Bolívar, 8 de Marzo y Antenor Gauna, se han contabilizado en total hasta 59 viajes, representando el conjunto que menos se moviliza semanalmente. Cabe destacar que se hace mención a la suma de traslados realizados por barrio y no por persona encuestada.

La dimensión temporal constituye otra variable que favorece al análisis de la movilidad espacial. En este sentido, en la Fig. 9 se observa que la mayor parte de las personas encuestadas (64 %) se desplaza sin franja horaria preestablecida mientras que el resto de las personas se desplazan frecuentemente en horas de la mañana (21 %), en horas de la tarde (14 %) y, en menor medida (0,1 %), por la noche.

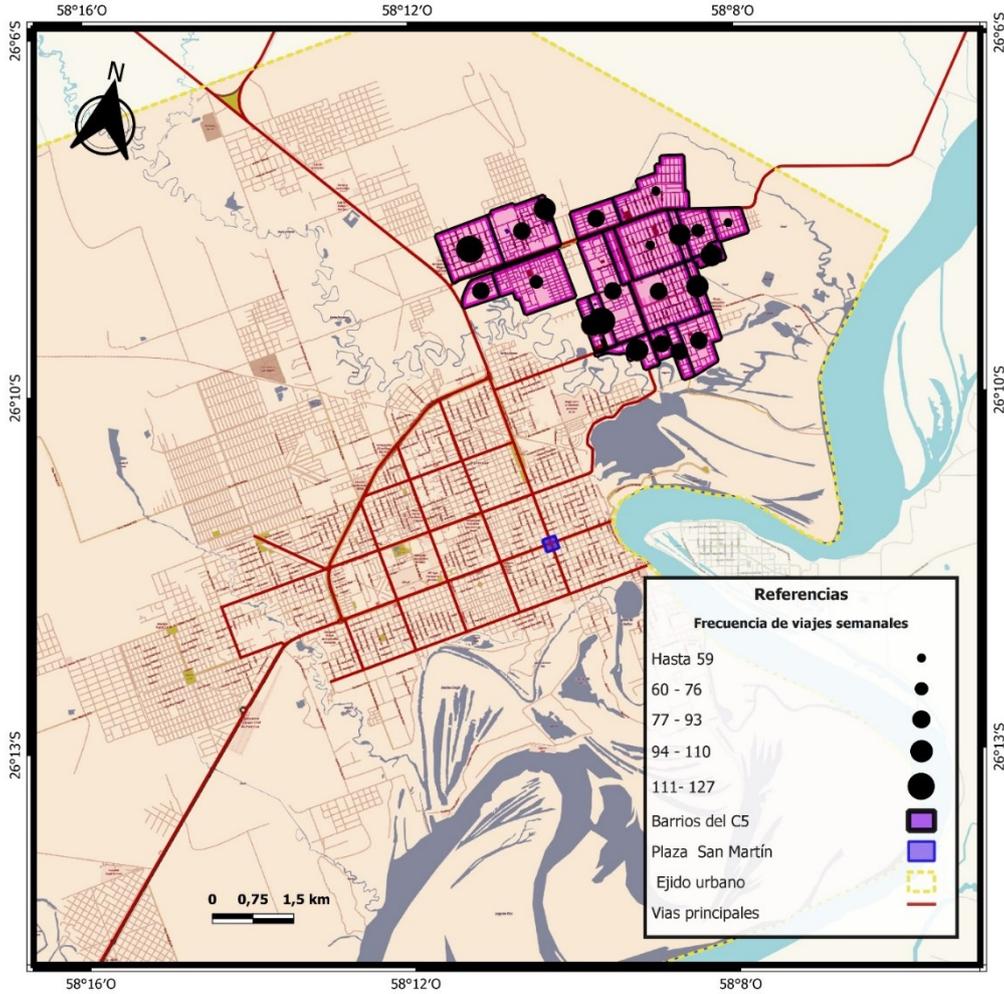


Fig.8: Frecuencia de viajes semanales de la población (del C5 al centro de la ciudad de Formosa). Fuente: encuesta (2020).

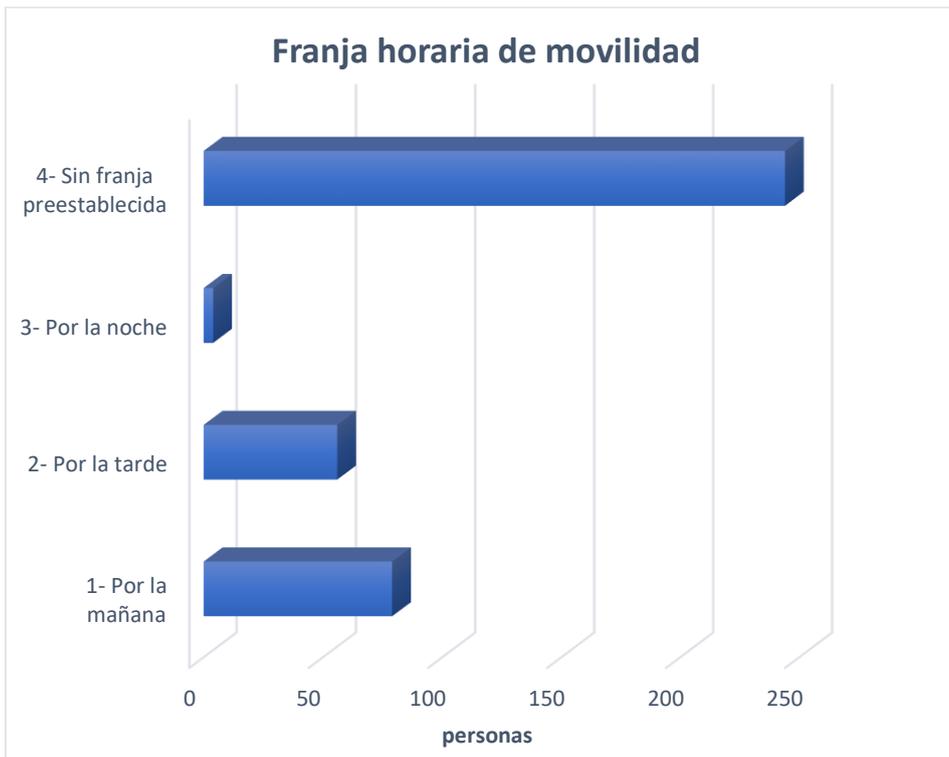


Fig.9: Franja horaria de movilidad desde el C5 al área peri (central). Fuente: encuesta (2020).

Al incorporar al análisis los medios de transporte la Fig. 10 muestra que el medio de transporte más utilizado por las personas que viven en el C5 es el particular representado por la moto con el 53 % de los casos. Le sigue el transporte público de pasajeros (40 %) y, en menor medida, otros transportes particulares: automóviles y bicicletas. Miralles- Guasch *et al.*, (2003) sostiene que, las características de la movilidad, los usos de distintos medios de transporte y las políticas de transporte están influenciadas por la planificación urbanística y la organización de la ciudad.

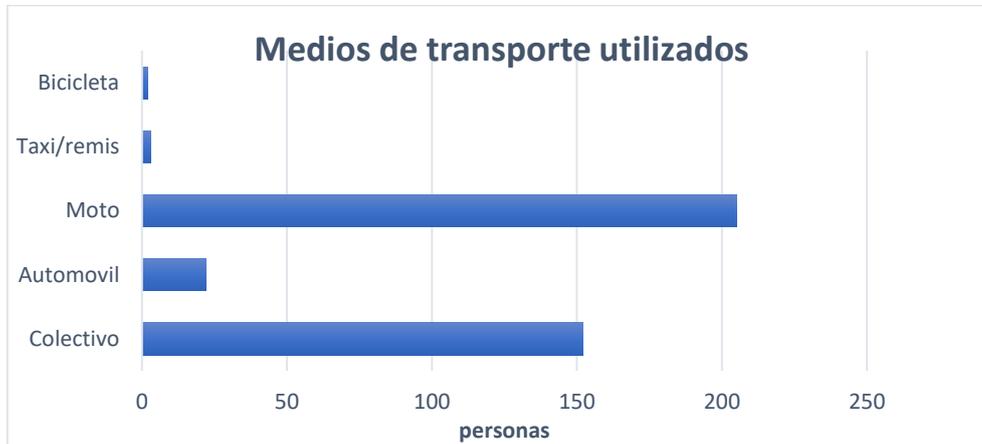


Fig.10: Medios de transporte más utilizados. Fuente: encuesta (2020).

En la Fig. 11 se observa que el 72 % de los hogares no poseen automóvil y el 27 % de los hogares tiene 1 automóvil.

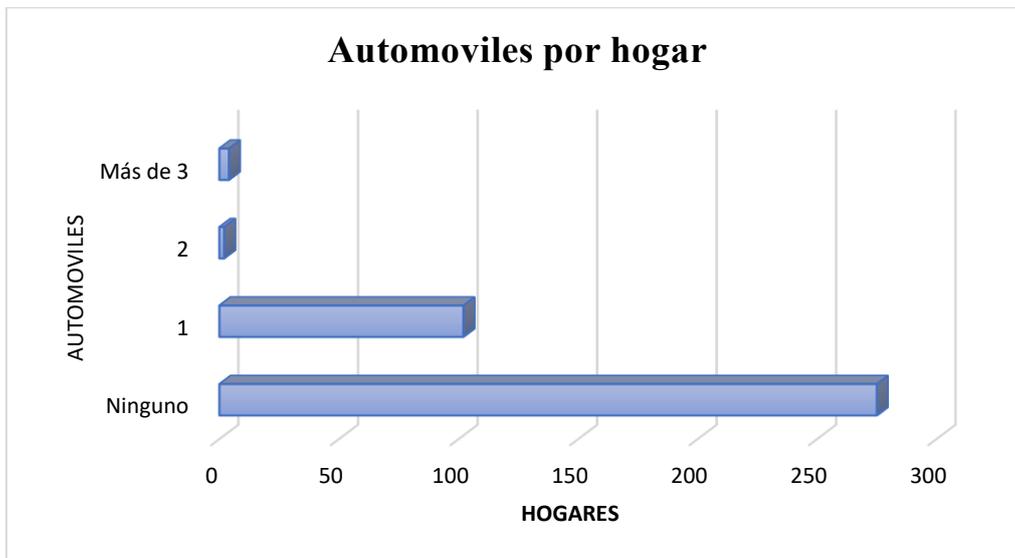


Fig.11: Cantidad de autos por hogar. Fuente: encuesta (2020).

En cuanto a las bicicletas el 47 % de los hogares no poseen este medio de transporte, el 31 % cuenta con tan solo uno (1), el 19 % tienen dos (2) y el 3 % tienen más de tres (3) con lo que es el transporte menos utilizado.

En lo que respecta a las motos se puede observar que el 35 % de los hogares poseen hasta dos (2) motos por lo que la moto es el vehículo particular con mayor predominancia en los hogares de las personas encuestadas (Fig. 12). En tal sentido, Vasconcellos (2010) afirma que la compra de una motocicleta por parte de una familia de bajos ingresos aumenta su movilidad y reduce su tiempo de desplazamiento. En este sentido resaltamos que, de acuerdo con las estadísticas anuales de inscripciones iniciales nacionales e importadas de motos presentes en los Registros de la Propiedad Automotor, en la ciudad de Formosa se patentaron un total de 14.613 motos entre los años 2020/22.

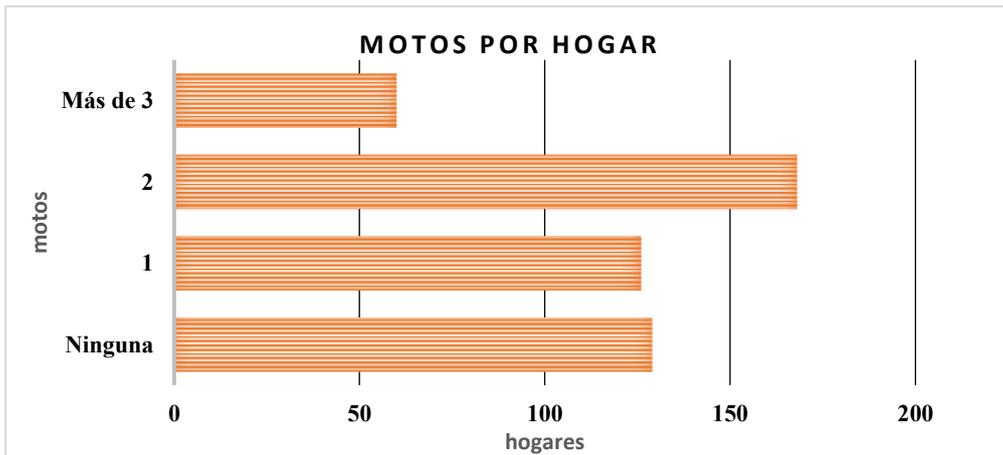


Fig.12: Cantidad de motos por hogar. Fuente: encuesta (2020).

El tiempo que le demanda a cada persona del C5 desplazarse hacia el área (peri) central está estrechamente relacionado -además de la distancia que separa al lugar de origen del lugar de destino- con el tipo de medio de transporte que utilice, ya sea particular o público. La Fig. 13 muestra que del total de las personas que utilizan un medio de transporte distinto al colectivo, el 69 % de los encuestados realizan un recorrido de entre 11 y 20 minutos.

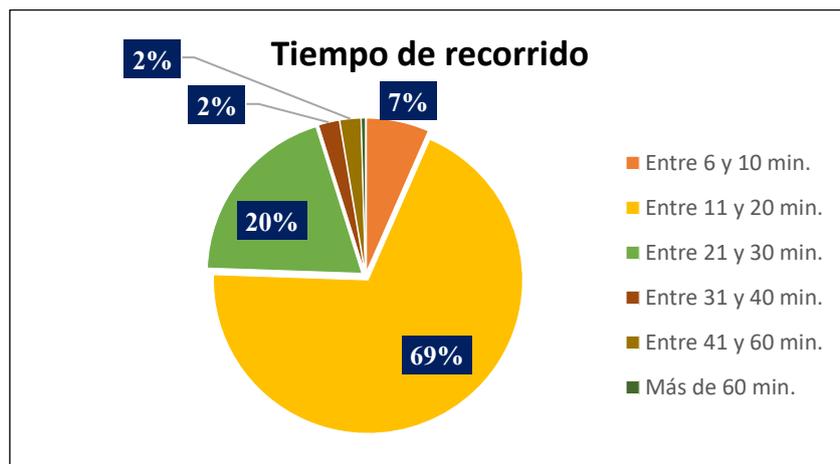


Fig.13: Tiempo de recorrido desde el C5 hasta el área (peri) central utilizando un medio de transporte distinto al colectivo. Fuente: encuesta (2020).

Las personas que utilizan colectivos, como se expone en la Fig. 14, el 64 % tardan entre 31 y 40 minutos y el 32 % demora entre 41 y 60 minutos.

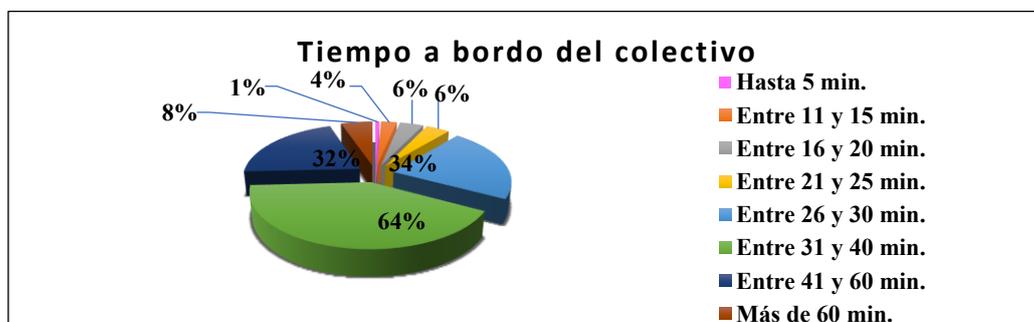


Fig.14: Tiempo a bordo del colectivo desde el C5 al área (peri) central. Fuente: encuesta (2020).

La mayor parte de los desplazamientos (Fig. 15) ocurre por motivos relacionados a la realización de trámites personales desde los barrios Urbanización España, 1° de Mayo, Los Inmigrantes, Las

Orquídeas, Nuestra Señora del Luján, 7 de Mayo y Eva Perón (entre 6 hasta 10 personas). En segundo lugar, se destacan los viajes por motivos de estudios de los residentes de los barrios Urbanización Maradona, El Palomar, 20 de Julio, 6 de Enero, 8 de Octubre, 8 de Octubre Bis, Eva Perón, Antenor Gauna y El Porvenir Domingo Perón y Los Inmigrantes (entre 4 y 7 personas). En tercer lugar, se ubican los desplazamientos generados por cuestiones laborales de los habitantes del barrio República Argentina, Los Inmigrantes, Simón Bolívar, Urbanización Maradona, Stella Maris (entre 4 y 5). Por último, los residentes de los barrios El Porvenir, Municipal, Eva Perón y 8 de Marzo realizan traslados por motivos de salud (hasta 3).

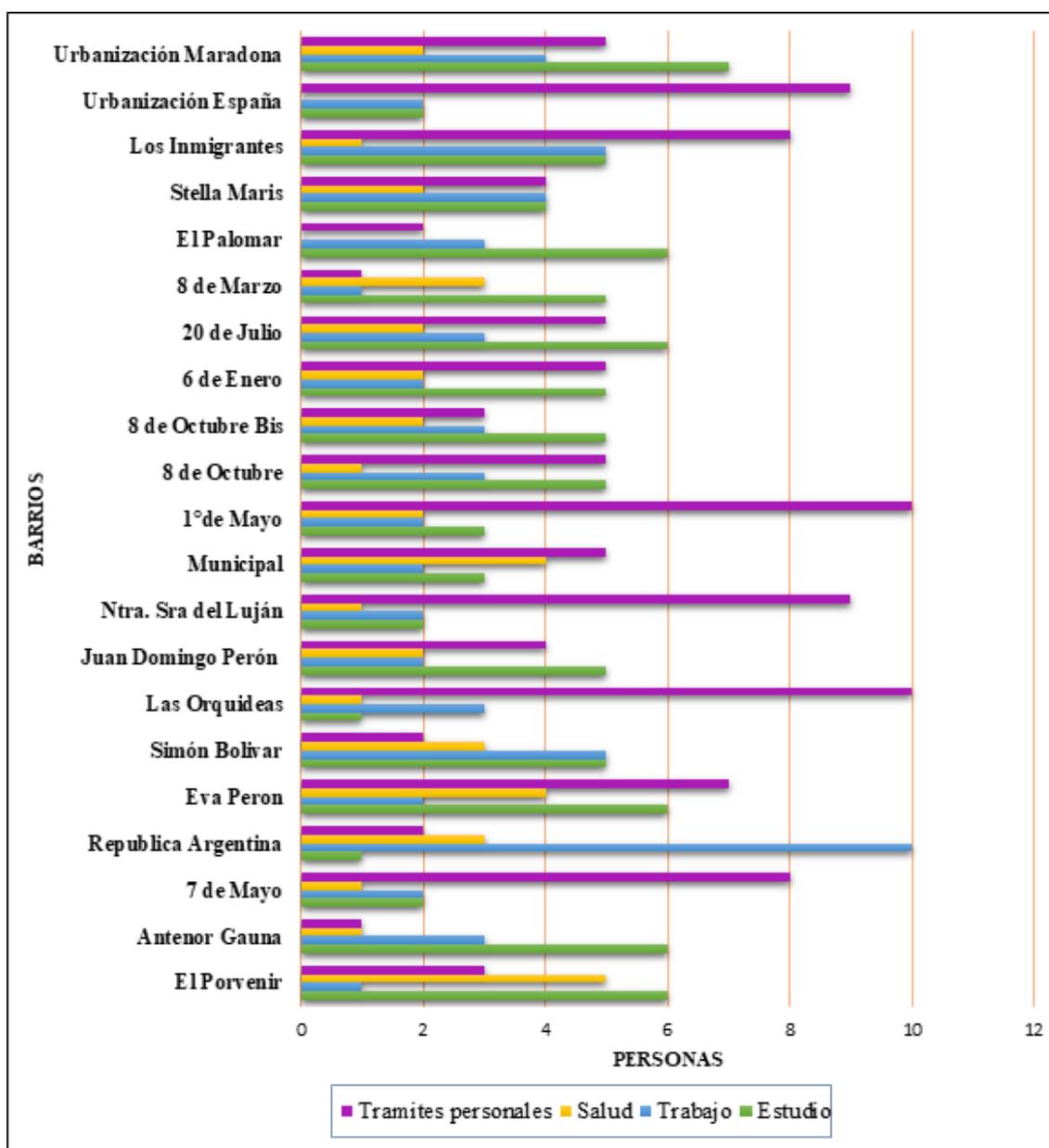


Fig.15: Movilidad espacial de la población del C5 al área (peri) central por motivos de estudio, trabajo, salud, y trámites personales. Fuente: encuesta 2020.

Según Aón et al., (2020) existen dos componentes asociados a la generación de viajes: a) el de “producción” que refiere a los viajes en relación con el uso residencial y del hogar y b) el de “atracción” asociado a los viajes por usos no residenciales para la realización de actividades fuera del hogar. Como se observa en la Fig. 16 los motivos discrecionales y menos rutinarios (por ej. social/familiar, acompañar a otra persona, realizar compras y recreación) generan un menor flujo de movilidad. El motivo más sobresaliente de estos es el de recreación de la población de los barrios 8 de Marzo, 8 de Octubre, 8 de Octubre Bis, Municipal, Nuestra Señora del Luján y 6 de Enero. Otro motivo que genera una

movilidad significativa es la que se lleva a cabo para la realización de compras vinculadas a las personas encuestadas de los barrios Antenor Gauna, El Palomar, Las Orquídeas y Juan Domingo Perón.

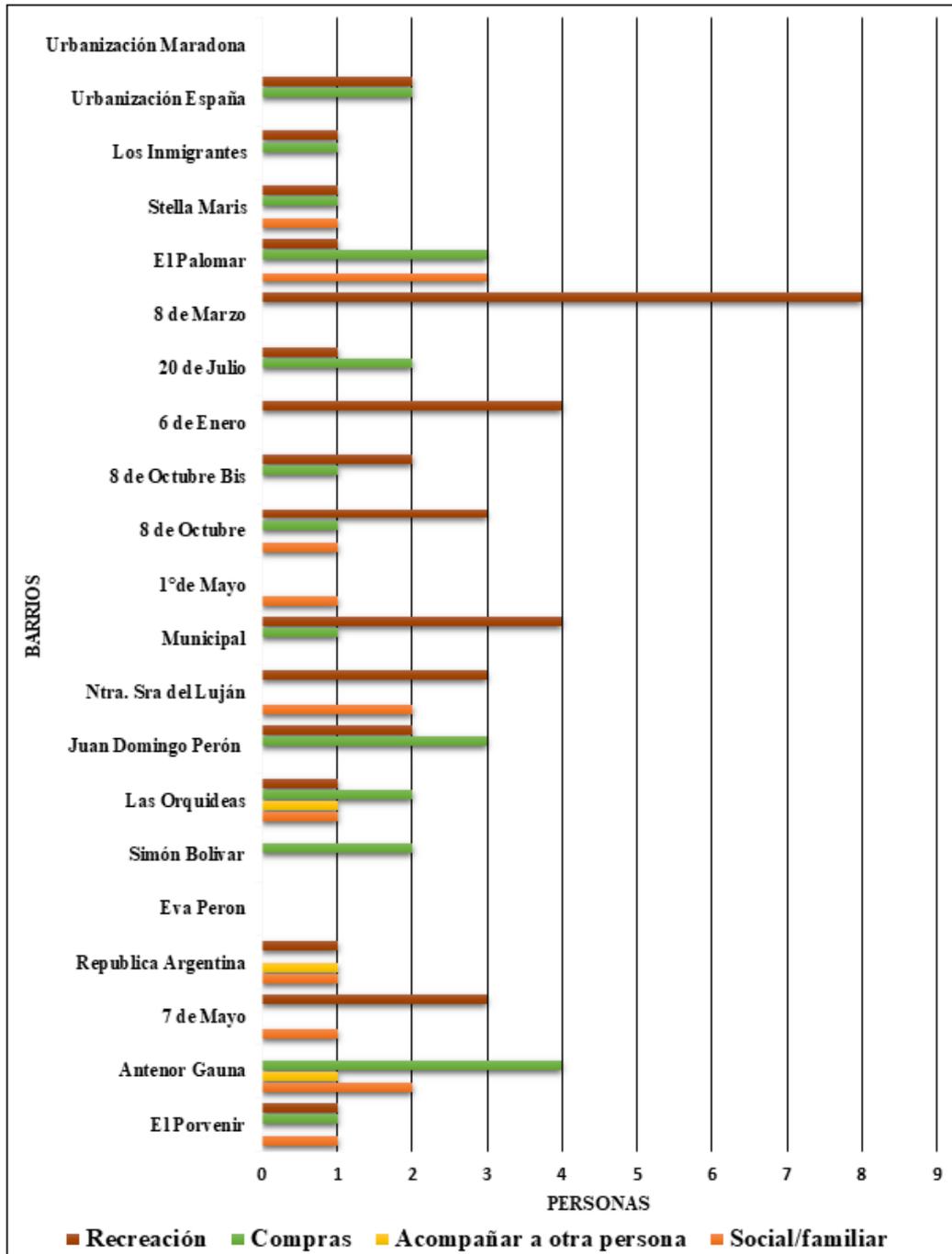


Fig.16: Movilidad espacial de la población del C5 al área (peri) central por motivos de recreación, compras, acompañar a otra persona, y social/familiar. Fuente: encuesta 2020.

## Conclusión

La población que reside en el C5 de la ciudad de Formosa genera una importante cantidad de flujos de viajes diarios al área (peri) central.

Los patrones de movilidad en función de los aspectos demográficos (sexo y edad) y socioeconómicos (actividades) de la población permitieron dar cuenta que los desplazamientos producidos desde el área de estudio son realizados principalmente por personas del sexo femenino asociadas a actividades

como el estudio (categoría inactiva) y el trabajo (categoría de activos) pertenecientes al grupo etario de 24-29 años.

Se caracterizaron los motivos de los viajes con origen en el C5 los que, a pesar de la evolución de los servicios en los últimos años, dejaron a la luz la necesidad de incrementar equipamientos públicos y privados, sobre todo los educativos, considerando la cantidad de población que reside en el C5, y el gran flujo de movilidad – entre 111 y 127 viajes semanales- producidos hacia el destino (área peri-central); los cuales son ocasionados principalmente por personas de los barrios Nuestra Señora del Luján, Urbanización Maradona, Simón Bolívar, 8 de Marzo, y Antenor Gauna.

## Referencias

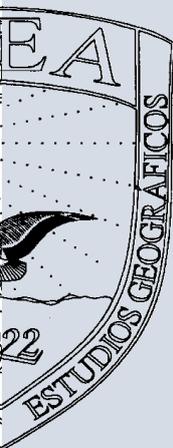
- Angonoa, C. & Muriaciolle, F. (2013). *Actores estatales, políticas públicas y espacio urbano. Caso: Inundación 1983, ciudad de Formosa*. Publicado en: Síntesis: artículos basados en tesinas de grado. Secretaría de Investigación, Ciencia y Técnica. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba.
- Aón, L.C.; Giglio, M.L.; Freaza N.S.; Cola, C.A. & López, M.J. (2020). Los atractores de viajes como concepto operacional en el estudio de la movilidad urbana. *Revista Transporte y Territorio*. 23(2): 30-52.
- Blanco, H. D. y Ramírez, M. L. (2017). *Crecimiento demográfico y dinámica de expansión urbana de la ciudad de Formosa, República Argentina*. Presentado en XVI Encuentro de Geógrafos de América Latina, del 26 al 29 de abril de 2017. La Paz, Bolivia.
- Casacov, N. (2015). “Más allá de la vivienda: los usos de la ciudad. Movilidad cotidiana de residentes en Buenos Aires”. *Estudios socioterritoriales*. 18(2): 61-80.
- Dirección de Catastro Municipal de la Ciudad de Formosa (2019). *Información institucional, Misión y Objetivos, Servicio de Información Territorial, Información legal, etc.* Recuperado de <https://www.formosa.gob.ar/catastro>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INDEC (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010*. Recuperado de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel3-Tema-2-41>.
- Kalafattich, S. (2007). Los barrios de la ciudad de Formosa con relación a la evolución del plano catastral. *GEOUSAL, Revista Científica de Geografía*. 2(1).
- Miralles-Guasch, C. & Cebollada, A. (2009). *Movilidad cotidiana y sostenibilidad, una interpretación desde la Geografía humana*. Departament de Geografia. Universitat Autònoma Barcelona.
- Miralles-Guasch, C; Cebollada, A. & Frontera (2003). *Movilidad y transporte. Opciones políticas para la ciudad*. Fundación Alternativas.
- Módenes, J.A. (2008). Movilidad espacial, habitantes y lugares: retos conceptuales y metodológicos para la geodemografía. *Estudios geográficos*. 69(264), 157-178.
- Vasconcellos, E.A. (2010). *Análisis de la movilidad urbana Espacio, medio ambiente y equidad*. Bogotá, Colombia.

## Cronología:

Recibido: 2 de abril de 2023; Aceptado: 25 de junio de 2023

## Cómo citar este artículo:

Petkiebich, S.A. (2023). Aspectos sociodemográficos y económicos asociados a los patrones de movilidad de la población del Circuito 5 (ciudad de Formosa). *Contribuciones Científicas GÆA* 35(1), 27-38.



## LA VULNERABILIDAD GLOBAL EN BARREAL (CALINGASTA, PROVINCIA DE SAN JUAN, REPÚBLICA ARGENTINA)

PIZARRO Andrea Elizabeth

Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Filosofía Humanidades y Artes. Departamento de Geografía.

[andi\\_piz003@yahoo.com.ar](mailto:andi_piz003@yahoo.com.ar)

### RESUMEN

La Vulnerabilidad Global hace alusión al conjunto de características comunes o básicas que le impiden a una población evitar los daños ocasionados por cualquier amenaza. Barreal es la localidad de Calingasta más afectada por la amenaza aluvional, el grado de impacto está relacionado con la vulnerabilidad. Este trabajo pretende analizar la Vulnerabilidad Física, Económica, Social, Educativa, e Institucional mediante el Índice de Vulnerabilidad Global (IVG), los niveles de vulnerabilidad, la exposición de los bienes y las líneas vitales frente a la amenaza aluvional. La metodología incluyó técnicas de procesamiento de imágenes satelitales; se emplearon datos del INDEC (2010); trabajo de campo cuyo instrumento de recolección de datos fue la encuesta. Se utilizó el Atlas socioeconómico de San Juan. La población de Barreal es vulnerable, siendo muy alta en el oeste, parte del centro y este, alta en el centro, centro-este, sureste y al norte y baja al sur.

**Palabras claves:** Vulnerabilidad - Global

### GLOBAL VULNERABILITY IN BARREAL (CALINGASTA, SAN JUAN PROVINCE, ARGENTINE REPUBLIC)

### ABSTRACT

Global Vulnerability refers to the set of common or basic characteristics that prevent a population from avoiding the damage caused by any threat. Barreal is the locality of Calingasta most affected by the alluvial threat, the degree of impact is related to vulnerability. This work intends to analyze the Physical, Economic, Social, Educational, and Institutional Vulnerability through the Global Vulnerability Index (IVG) and the levels of vulnerability, the exposure of assets and vital lines against the alluvial threat. The methodology included satellite image processing techniques; data from INDEC (2010) were used; field work whose data collection instrument was the survey; the socioeconomic Atlas of San Juan was used. The population of Barreal is vulnerable, being very high in the West, part of the center and east, high in the center, center-east, southeast and north and low in the south.

**Key words:** Vulnerability - Global

### Introducción

La Geografía tiene una amplia trayectoria en estudios de vulnerabilidad dado que como actividad racional posibilita la construcción de conocimientos sobre el espacio a escala humana (Buzai & Montes Galbán 2021). En este sentido, la teledetección como proceso técnico-metodológico adquiere una importante relevancia en el ámbito geográfico dada las características y tipo de información que ofrece acerca del paisaje y del territorio.

El trabajo se ha desarrollado en la localidad de Barreal, situada al sur del departamento Calingasta, Provincia de San Juan, República Argentina. Se encuentra aproximadamente a 230 km al oeste de la ciudad capital de San Juan (Fig. 1).

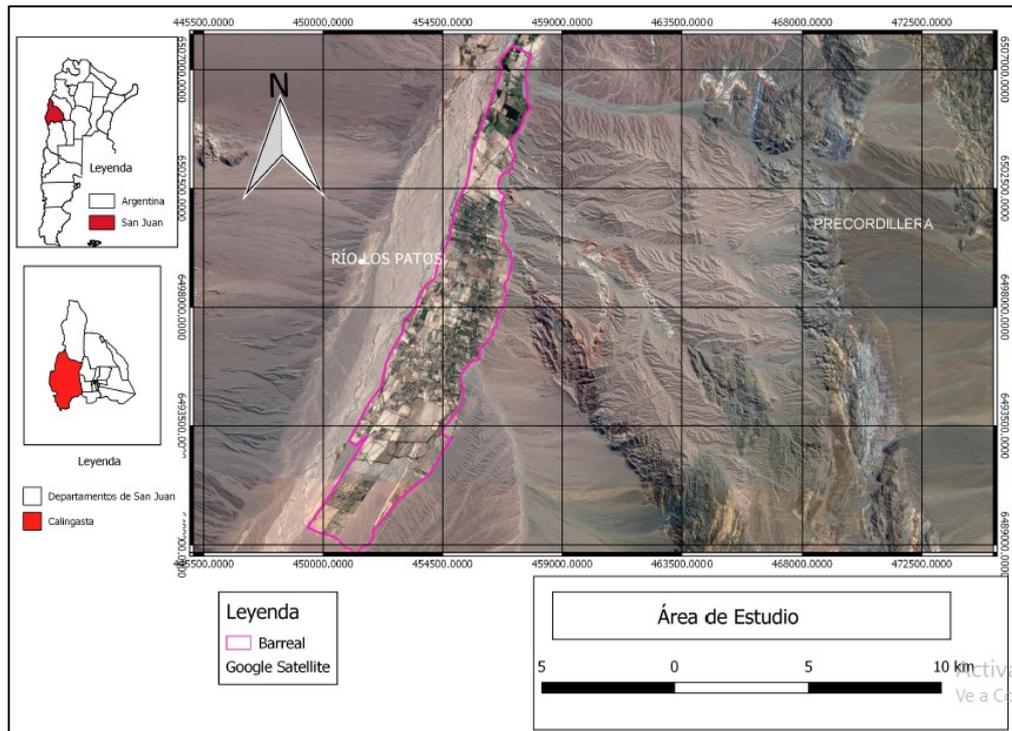


Fig. 1: Localización del área de estudio, localidad de Barreal, departamento de Calingasta, San Juan. Fuente: Elaboración propia

Barreal es el poblado más importante del departamento de Calingasta por sus actividades turísticas y por la centralidad de los servicios que ofrece a los diferentes núcleos poblacionales como también por la cantidad de población de 3.463 habitantes (INDEC, 2010). Además, es parte del corredor bioceánico y corredor Andino.

La posición geográfica de Barreal sumada al desarrollo y el aislamiento geográfico da como consecuencia que, cuando se produce un aluvión, la ruta N° 149 única arteria que comunica a la localidad con la ciudad de San Juan por el norte y con la localidad de Uspallata (Prov. de Mendoza) al sur queda intransitable. Esto expresa un importante grado de riesgo aluvional cuyo impacto dependerá de las condiciones de vulnerabilidad de la población. Los aluviones generan reiteradas pérdidas económicas debido a que los flujos aluvionales que se canalizan por las principales calles y avenidas de la localidad ocasionando numerosos daños en viviendas, red de riego, cultivos y distribución de agua potable (Ceballos & Pantano 2012).

El grado de impacto está relacionado con la vulnerabilidad por lo que se considera de importancia realizar un análisis de ésta mediante el Índice Global de Vulnerabilidad. Por ello en esta investigación se ha analizado la Vulnerabilidad Física, Económica, Social, Educativa e Institucional mediante el Índice de Vulnerabilidad Global y los niveles de vulnerabilidad como así también la exposición de los bienes y las líneas vitales o críticas frente a la amenaza aluvional.

De acuerdo con Cannon (1991) la vulnerabilidad es la incapacidad de la población para absorber el impacto de amenazas o cambios repentinos y de recuperarse de ellos. Puede provenir de una serie de "condiciones de vulnerabilidad" como viviendas inseguras, asentamiento en áreas propensas a una amenaza determinada, bajos ingresos que no cubran los costos de la reproducción social, niveles muy precarios de bienes materiales y reservas, poca biodiversidad y la ausencia de medidas de protección social a nivel comunal o a nivel de la sociedad en general (Maskrey, 1984; Lavell, 1991). Para Wilches-Chaux, (1989) la vulnerabilidad es eminentemente social por cuanto hace referencia a las características que le impiden a un determinado sistema humano adaptarse a un cambio del medio

ambiente y considera diferentes ángulos para abordar la vulnerabilidad global. La vulnerabilidad global también es entendida como el conjunto de características comunes o básicas que le impiden a una población evitar los daños ocasionados por cualquier peligro (Aneas, 2012).

## Materiales y método

Para el logro del objetivo planteado se utilizó una imagen del satélite Sentinel con fecha 29 de enero de 2018. Se realizó el procesamiento de la imagen satelital y el recorte del área de estudio mediante los softwares QGIS y ArcGIS. Se emplearon los datos proporcionados por el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010).

Se realizó un trabajo de campo para la recolección de datos mediante una encuesta cuya finalidad fue obtener la mayor cantidad de información posible. La mayor parte de las preguntas fueron cerradas dando lugar a un cuestionario estructurado. Las variables se seleccionaron en función de cinco ángulos de vulnerabilidad de acuerdo con el planteo de Wilches-Chaux (1989): Vulnerabilidad Física, Vulnerabilidad Económica, Vulnerabilidad Social, Vulnerabilidad Educativa y Vulnerabilidad Institucional. Además, se utilizó como base cartográfica el Atlas Socioeconómico de San Juan del que se extrajeron los radios censales con la finalidad de contar con un mayor conocimiento del área de estudio.

Mediante el análisis de las encuestas se tabularon los datos expresándose en porcentajes. Las variables fueron: población menor de 14 años, la población mayor de 65 años, las viviendas deficitarias, el nivel de instrucción del jefe de hogar, la población que no pertenece a alguna agrupación social, las viviendas afectadas por los aluviones y el desconocimiento de un plan de gestión de mitigación del riesgo.

## Resultados

Se determinaron tres Índices Globales de Vulnerabilidad (IGV): muy alto, alto y bajo. Con el IGV se obtuvo la figura 2 que muestra las áreas de vulnerabilidad global en Barreal. Se advierten un nivel muy alto (en rojo) que abarca parte del oeste, parte del centro y parte del este; un nivel alto (en violeta) en el centro, centro-este, sureste y al norte y un nivel bajo (en amarillo) en el sur.

a) *Área de Vulnerabilidad Global Muy Alta:* corresponde a la población que vive al oeste, parte del centro y este de Barreal. Tiene la mayor cantidad de población, de acuerdo con el censo de población del 2010. En los ítems de la encuesta las variables relevantes son: A) en el 70 % la población es menor de 14 años y mayor de 65 años; no pertenece a alguna agrupación social como por ejemplo partido político, organización no gubernamental, club deportivo o religiosa, etc., desconoce si hay un plan de gestión de mitigación de aluviones. B) por debajo del 70 % las variables que sobresalen son: viviendas deficitarias, precariedad laboral y bajo nivel educativo del jefe de hogar.

b) *Área de Vulnerabilidad Global Alta:* corresponde a la población que vive en el centro, este, sureste y norte. La población que reside en las zonas centro y este presenta elevados porcentajes de vulnerabilidad en lo que respecta a los siguientes ítems de la encuesta: población de 14 años y mayor a 65 años, viviendas deficitarias, no pertenecen a alguna agrupación social, no conocen un plan de gestión de mitigación. En el sureste el 83 % de las viviendas son deficitarias, el 100 % de la población desconoce si existe un plan de gestión aluvional, el 68 % no pertenece a alguna agrupación social, el nivel de ocupación del jefe de hogar es precario y el nivel de instrucción es bajo. Además, un alto porcentaje de viviendas son afectadas por los aluviones. En el norte de Barreal el 82 % de las viviendas son afectadas por los aluviones, más del 70 % de los jefes de hogar tienen bajo nivel educativo y el trabajo es de baja calidad; más del 60 % de la población es menor de 14 años y mayor de 65 años, tiene viviendas deficitarias y no pertenecen a alguna agrupación social y un 75 % desconoce si hay un plan de gestión de mitigación de aluviones.

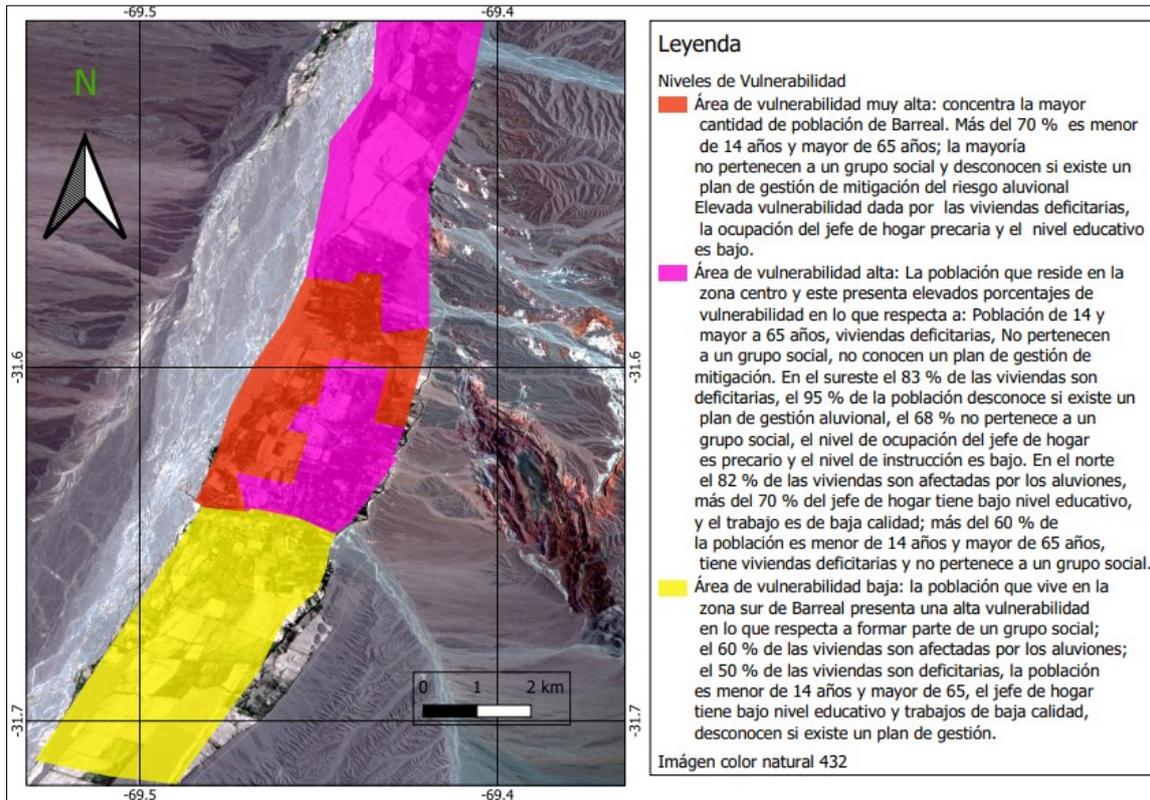


Fig. 2: Niveles de Vulnerabilidad global. Fuente: Elaboración propia.

c) **Área de Vulnerabilidad Global Baja:** la población que vive en la zona sur de Barreal presenta vulnerabilidad, de acuerdo a los ítem de la encuesta, en lo que respecta a no pertenecer a alguna agrupación social; el 60 % de las viviendas son afectadas por los aluviones; el 50 % de las viviendas son deficitarias, un importante porcentaje de la población es menor de 14 años y mayor de 65, el jefe de hogar tiene bajo nivel educativo y trabajos de baja calidad y desconocen si existe un plan de gestión de mitigación aluvional.

d) **Análisis de la Exposición de los Bienes frente a la amenaza aluvional:** en la Fig. 3 se observa que la mayor exposición es al norte, centro y este y la menor exposición corresponde a los elementos que quedan al oeste y al sur. Al norte los bienes expuestos son los cultivos, frutales, la ruta 149, viviendas, barrios y la planta potabilizadora de agua. En el centro son el comercio, el Banco de la Nación, el Complejo Monseñor Cruvellier (que incluye la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves), oficinas (Energía San Juan, Poder Judicial, turismo), espacios verdes (Plaza San Martín y Plazoleta Almirante Brown), la Delegación Municipal, hospital, comisaría, estación de servicio, el Correo Argentino, la Unión Vecinal, barrios, la Escuela Juan Pedro Esnaola, etc. Al sureste los bienes expuestos son: barrios, la Gendarmería Nacional, alojamientos para el turismo, bosques de álamos, la planta potabilizadora de agua, el cementerio, canales de riego, vías de circulación, el Colegio Secundario de Barreal y la Escuela de Educación Múltiple. Las calles con dirección este-oeste presentan una alta exposición y cuando se produce un aluvión funcionan como canales conductores del flujo de agua en función de la pendiente. Al sur de Barreal al igual que hacia el oeste la exposición es menor y los bienes son la iglesia Jesús de la Buena Esperanza, la Escuela Saturnino S. Aráoz, alojamientos para el turismo, comercios, barrios. También se incluyó como bien a los bosques implantados cuya madera es materia prima para los aserraderos de la localidad, así como el pastizal que, si bien no se han discriminados entre natural e implantado, este último es la alfalfa muy demandada para alimento del ganado.

Se evidencia una dispersión en la distribución de alojamientos para el turismo, consecuencia de la falta de una normativa de ordenamiento territorial. Se observan escasas tierras con cultivos debido, probablemente, a los costos económicos que implican poner a producir la tierra y la incertidumbre del mercado ya que, en los años 2008-2013 el cultivo y exportación de ajo fue de gran importancia y luego dejó de ser rentable debido a la baja demanda. En los últimos años se observa un cambio en la

cobertura y uso del suelo debido a la tendencia a la venta de las tierras fértiles para uso urbano dando lugar a la construcción de alojamientos para el turismo por privados. No se evidencia la creación de más centros de salud o mejora en las redes de servicio (agua, luz, internet). De acuerdo con el estudio realizado por Pizarro (2022), en el período 2008-2018 hubo una disminución de la cobertura de vegetación natural dispersa y pastizal en detrimento del uso del suelo urbano; la tendencia de la reducción del campo con sus actividades agrícolas y el avance de lo urbano influye y refuerza la vulnerabilidad porque la tierra es un medio de sustento económico y protección aluvional. El avance de lo urbano si no va acompañado de estrategias para el desarrollo refuerza el modelo actual.

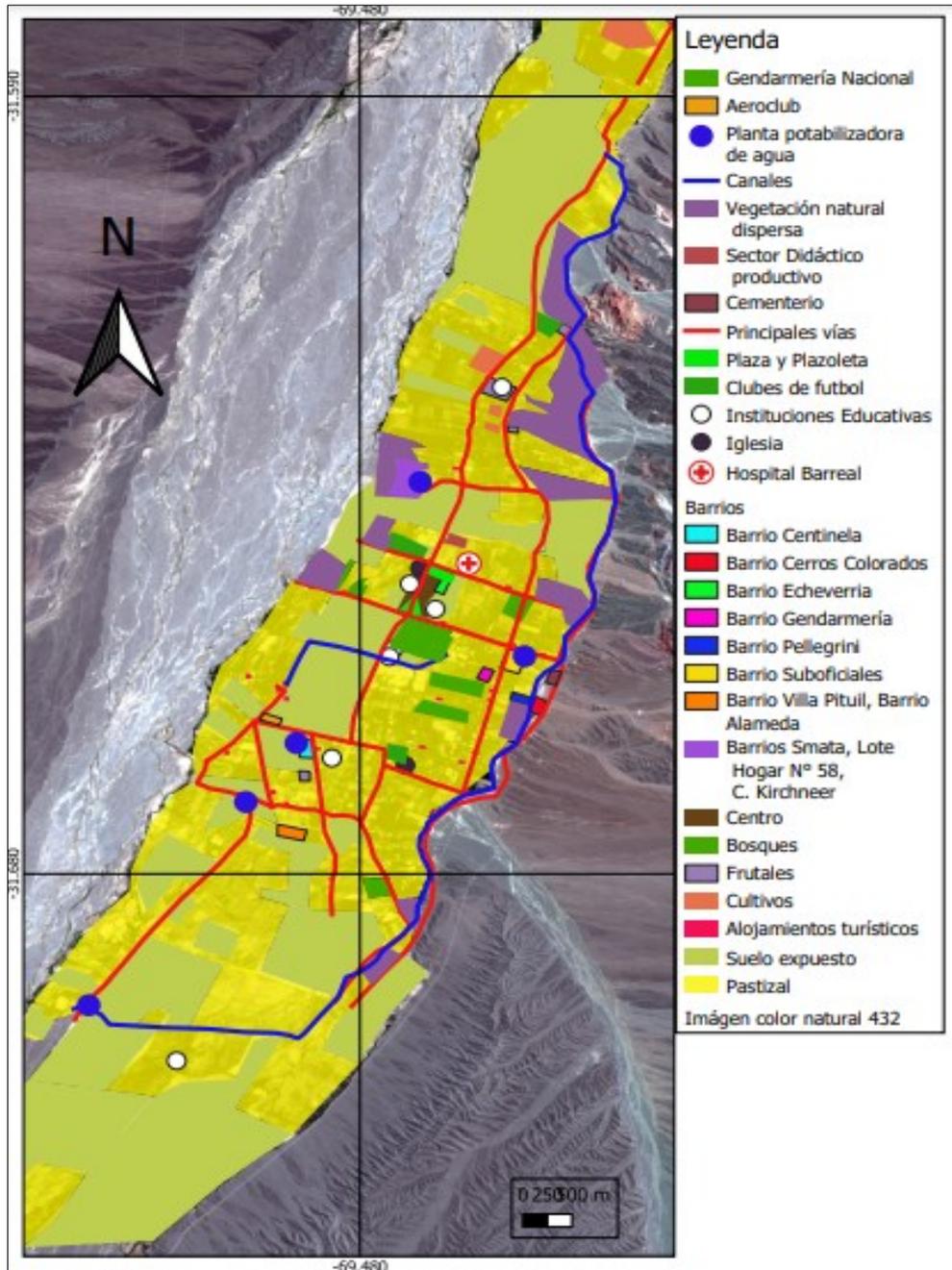


Fig. 3: Exposición a la amenaza aluvional en Barreal, Calingasta, San Juan. Fuente: Elaboración propia

e) *Análisis de las Instalaciones Vitales*: en la Figura 4 se han señalado con círculos las instalaciones (planta potabilizadora de agua, instituciones educativas, iglesia), con líneas (vías de circulación, canales de riego) y con polígonos los espacios abiertos (Aero Club, Gendarmería Nacional, cancha de fútbol). Se observa que la ruta nacional N° 149 es una de las principales vías de circulación que atraviesa el Centro de Barreal con dirección norte-sur. Esta vía es primordial porque conecta a la localidad con la Villa de Calingasta y la ciudad de San Juan y al sur con Uspallata (Prov. de Mendoza).

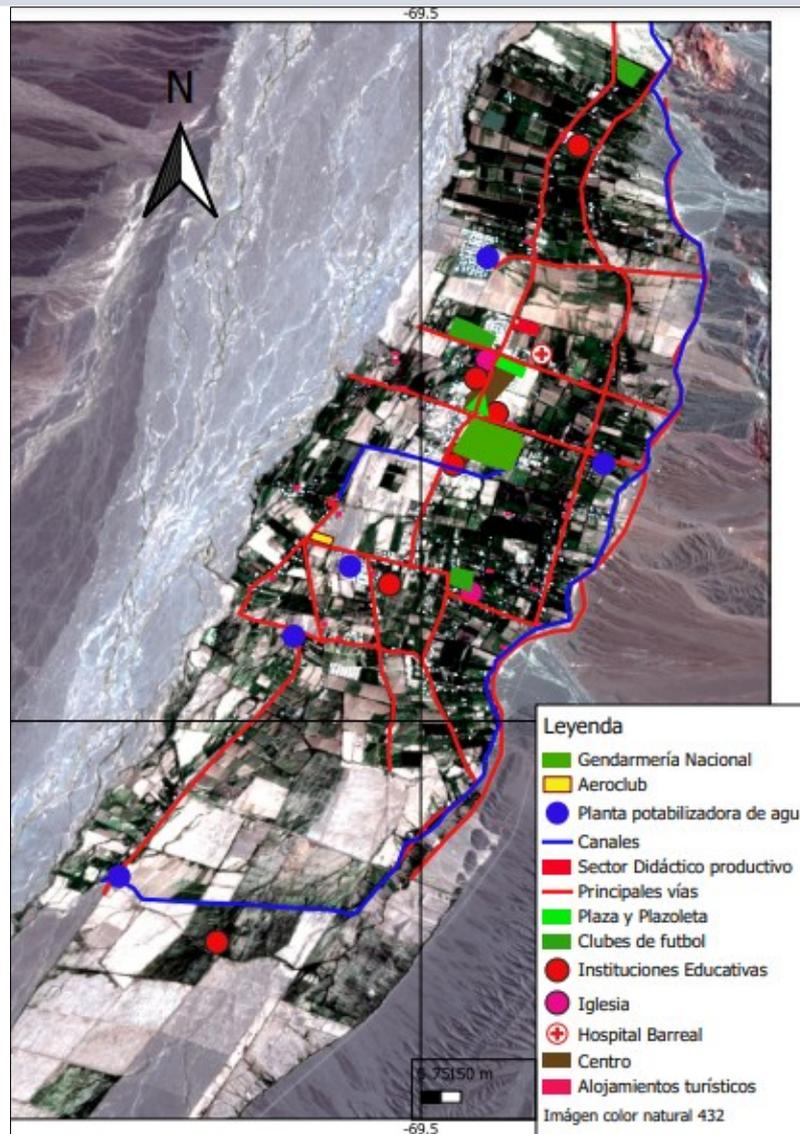


Fig. 4: Instalaciones Vitales en Barreal, Calingasta, San Juan. Fuente: elaboración propia.

Se observa el canal de riego principal con dirección oeste-este y luego norte-sur denominado canal San Guillermo que tiene la función de regar todos los cultivos, pastizales, álamos y frutales dispuestos en su margen izquierda. Las plantas potabilizadoras de agua que se localizan en diferentes puntos del área de estudio son básicas ya que, si se afecta alguna, la población queda sin el servicio de agua potable.

En el centro de Barreal las instalaciones vitales son: el centro comercial, la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves, las instituciones educativas, el Hospital, el sector didáctico productivo, los clubes de fútbol. Hacia el sureste Gendarmería Nacional, la Iglesia Jesús de la Buena Esperanza, las instituciones educativas, las plantas potabilizadoras de agua y el Aero Club que, situado en un lugar estratégico, al no ser una zona de alta amenaza, en caso de un desastre en las zonas de mayor exposición podría funcionar como lugar de evacuación.

## Conclusiones

La mayor cantidad de población de Barreal está situada en el centro, mientras que al norte y al sur se da una situación opuesta. La población se caracteriza por ser joven, hay un predominio de niños y jóvenes y una menor cantidad de población anciana.

La población de Barreal es vulnerable; algunos sectores con muy altos niveles de vulnerabilidad, otros con niveles altos y otros con bajos niveles. El primer nivel corresponde a un Área de Vulnerabilidad Global Muy Alta situada al oeste, parte del centro y este de Barreal. El segundo nivel incumbe al Área de Vulnerabilidad Global Alta que comprende a la población que vive en parte del centro, centro-este, al sureste y al norte. El tercer nivel y no menos importante que los anteriores comprende el Área de Vulnerabilidad Global Baja en la zona Sur de Barreal.

La exposición de los bienes es mayor al norte, centro, este y la menor exposición corresponde a los elementos que quedan al oeste y al sur. Las Instalaciones Vitales del área de estudio son las principales vías de circulación, las plantas potabilizadoras de agua, las instituciones educativas, el hospital, la Delegación Municipal, la Comisaría, Gendarmería Nacional, la Iglesia y el Aero Club. Los elevados niveles de vulnerabilidad, la ausencia de normativas de ordenamiento territorial, la exposición de bienes, servicios y las líneas vitales incrementan aún más la vulnerabilidad de la población.

Contar con información de base como es un mapa de Vulnerabilidad Global en el área de estudio es de gran importancia ya que es un insumo cuya valoración radica en la posibilidad de ser un instrumento para la gestión del riesgo aluvional.

## Referencias

- Aneas, S., Cattapan, S., Pellegrina, C., Torres, J. (2012). *El hombre frente a los riesgos del ambiente*. San Juan: EFU. Editorial Universidad Nacional de San Juan. San Juan.
- Cannon, T. (1991). Hunger and Famine: Using a Food Systems Model to Analyse Vulnerability. en: Bohle, H, Cannon T, Hugo H, y Ibrahim F (eds.), *Famine and Food Scarcity in Africa and Asia: Indigenous Responses and External Intervention to Avoid*
- Ceballos, J & Pantano A. (2012). *Zonación de peligrosidad geológica de flujos aluviales en la localidad de Barreal, San Juan, Argentina*. Departamento de Geología, FCFN. UNSJ.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Argentina*.
- Lavell, A. (1991). *Desastres Naturales y Zonas de Riesgo: Condiciones y Opciones de Prevención en Centroamérica*, Informe Técnico Regional, 2 Vols., CSUCA, San José, Costa Rica.
- Maskrey, A. (1984). *Community Based Flood Hazard Mitigation in Squatter Settlements: Experiences in the Rimac Valley, Peru*. Conferencia Internacional sobre la Aplicación e Investigación de la Mitigación de Amenazas Naturales: Viviendas Pequeñas y Desarrollo Comunitario", Nueva Delhi, India.
- Pizarro, A (2022): *Análisis de coberturas y usos del suelo mediante técnicas de teledetección e integración en un Sistema de Información Geográfico en Barreal, Calingasta, San Juan*. Trabajo final. Especialización en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. En corrección. Universidad Nacional de Lujan. Buenos Aires. Argentina.
- Wilches-Chaux, G. (1989). *Desastres, Ecologismo y Formación Profesional*. SENA, Popayán. Colombia.

## Cronología:

Recibido: 10 de octubre; Aceptado: 15 de diciembre

## Cómo citar este artículo:

Pizarro, A.E. (2023). Vulnerabilidad global en Barreal (Calingasta, provincia de San Juan, República Argentina). *Contribuciones Científicas GÆA* 35(1), 39-45.



# VALIDACIÓN DE PRECIPITACIONES ESTIMADAS MEDIANTE SATÉLITES PARA DOS ESTACIONES DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES (REPÚBLICA ARGENTINA)

SAUCEDO, Griselda I.<sup>1</sup>; KURTZ, Ditmar B.<sup>1,2</sup>; CONTRERAS, Félix I.<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental Agropecuaria Corrientes, INTA.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.

<sup>3</sup> Centro de Ecología Aplicada del Litoral, CONICET – UNNE.

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE.

[saucedo.griselda@inta.gob.ar](mailto:saucedo.griselda@inta.gob.ar)

## RESUMEN

La precipitación desempeña un papel fundamental en el ciclo hidrológico, así como en diversas actividades humanas que dependen de su medición. Su gran variabilidad espacial y temporal sumada a las limitaciones de la red pluviométrica y a la falta de continuidad en la recopilación de datos representan un gran desafío. Por lo tanto, son imprescindibles modelos que permitan estimar esta variable y proporcionar información con un cierto grado de confianza. En este trabajo se validan las precipitaciones estimadas por las misiones *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS), *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) y *Global Precipitation Measurement* (GPM) con mediciones realizadas en las estaciones meteorológicas ubicadas en Bella Vista y Mercedes de la provincia de Corrientes, entre los años 2000 y 2019. Para cada producto, considerando datos anuales de precipitaciones, se analizaron los Coeficientes de Correlación y de Determinación. También, se calculó el Error Medio Absoluto y el Error Porcentual Absoluto Medio. Los resultados obtenidos indican que las misiones GPM y TRMM presentan un buen desempeño en las estimaciones de precipitaciones, con un grado de concordancia mayor al 83 %, una bondad de ajuste superior al 70% y un Error Porcentual Absoluto Medio inferior al 10 %. Estos hallazgos evidencian su utilidad como una fuente de datos complementaria a la red de estaciones meteorológicas existentes.

**Palabras clave:** Estaciones meteorológicas – CHIRPS – TRMM – GPM - Google Earth Engine

## VALIDATION OF SATELLITE-ESTIMATED RAINFALL FOR THE PROVINCE OF CORRIENTES

### ABSTRACT

Precipitation plays a key role in the hydrological cycle, as well as in various human activities that depend on its measurement. The great spatial and temporal variability of this variable, together with the limitations of the pluviometric network and the lack of continuity in data collection, represent a great challenge. Therefore, models that allow estimating this variable and providing information with a certain degree of confidence are essential. This paper validates the precipitation estimated by the *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS), *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) and *Global Precipitation Measurement* (GPM) missions with measurements taken at weather stations located in Bella Vista and Mercedes in the province of Corrientes, between 2000 and 2019. For each product, considering annual precipitation data, Correlation and Determination Coefficients analysis was performed, as well as the Mean Absolute Error and the Mean Absolute Percentage Error were calculated. The results obtained indicate that the GPM and TRMM missions have a degree of agreement higher than 83 %, a goodness of fit higher than 70% and a Mean Absolute Percentage Error lower than 10 %. These findings demonstrate their usefulness as a complementary data source to the existing network of meteorological stations.

**Key words:** CHIRPS – TRMM – GPM - Google Earth Engine - Meteorological stations

## Introducción

El conocimiento de la variabilidad espacial y temporal de las precipitaciones es fundamental para la climatología, la producción agrícola, el monitoreo de inundaciones, sequías y la gestión de recursos hídricos, entre otros aspectos (Brizuela et al., 2015; Gavilán et al., 2019). Actualmente, las mediciones de las precipitaciones se realizan directamente a través de pluviómetros o pluviógrafos, e indirectamente, a través de radares meteorológicos y misiones satelitales (Preatoni et al., 2016; Salvó et al. 2021).

Las mediciones directas representan la principal fuente de información. Sin embargo, sus datos presentan una baja cobertura espacial ya que proveen mediciones puntuales en el área circundante a la estación meteorológica, las cuales suelen ser de escasa densidad e irregular distribución. Asimismo, pueden presentar datos faltantes, períodos sin registros y errores de medición o de sistematización de los datos en el caso de estaciones manuales (Urrea et al., 2016).

Las mediciones indirectas ofrecen estimaciones cuantitativas de precipitación con resoluciones espaciales y temporales relativamente más altas, importantes para sistemas de alerta y pronóstico hidrometeorológico. No obstante, los datos pueden presentar errores debido a características propias del instrumento, de los eventos precipitantes, de los parámetros que definen la relación entre la reflectividad y la intensidad de precipitación, entre otros (Salvó, et al., 2021).

En el caso de las estimaciones a través de satélites, la precisión de los datos es afectada por limitaciones que surgen de errores de tiempo de muestreo, errores de calibración del dispositivo y errores de los algoritmos utilizados (Ayehu et al., 2018). Sin embargo, en las últimas décadas las estimaciones basadas en satélites se vienen utilizando cada vez más frecuentemente dado que proporcionan una cobertura casi mundial con una alta resolución temporal.

Existen antecedentes de que los datos de precipitaciones obtenidos de misiones satelitales han sido validados con datos de superficie para distintos lugares del planeta (Lavado et al. 2009; Roca et al. 2010; Behrangí et al., 2011; Prakash et al., 2016; Rozante et al., 2018; Zhang et al., 2019; Elnashar et al., 2020). En la Argentina las referencias son de estudios realizados para la llanura del noroeste de Buenos Aires (Campos et al., 2014), la provincia de Entre Ríos (Brizuela et al., 2015), las Sierras de Córdoba (Capone et al., 2018), la cuenca del arroyo Las Conchas en Entre Ríos (Gavilán et al. 2019), la cuenca del río Mendoza (Hinrichs et al., 2019, Rivera et al., 2022) y los Llanos de La Rioja (Garay, 2021), sin referencias para la provincia de Corrientes.

El objetivo del presente trabajo es validar las bases de datos de las misiones satelitales *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS), *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) y *Global Precipitation Measurement* (GPM) con mediciones directas (de pluviómetros) registradas en las estaciones meteorológicas ubicadas en Bella Vista y Mercedes de la provincia de Corrientes, entre los años 2000 y 2019.

## Área de estudio

La provincia de Corrientes abarca aproximadamente 8.900.000 has (Fig. 1) y presenta un clima subtropical húmedo sin estación seca (Caf) según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual oscila alrededor de los 21° C al norte y 19° C al sur y las precipitaciones varían entre 1500 mm y 1000 mm, con un gradiente en sentido NE-SO (Carnevali, 1994; Bianchi et al., 2010).

## Materiales y métodos

Fuentes de datos: Se utilizaron dos fuentes de datos de precipitaciones: 1) datos puntuales registrados en estaciones meteorológicas (EM) y 2) datos estimados a partir de satélites.

- 1) Los datos de precipitación in situ para el periodo 2000-2019 fueron medidos en las estaciones meteorológicas convencionales ubicadas en las Estaciones Experimentales Agropecuarias del INTA Bella Vista y Mercedes (Fig. 1). Los mismos fueron adquiridos del Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica del INTA.

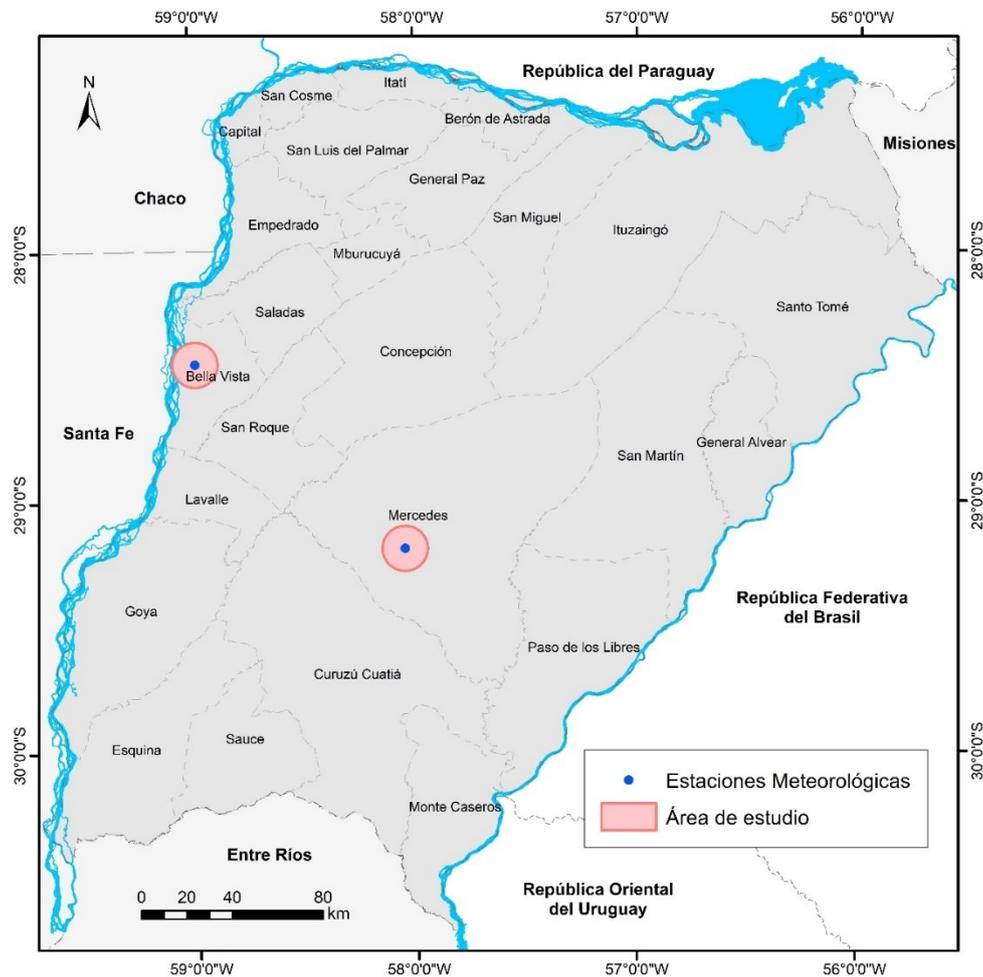


Fig. 1. Localización de las Estaciones Meteorológicas y del área de estudio.

- 2) Los productos de precipitación satelital utilizados fueron:
- Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS)*: base de datos desarrollada por científicos del United States Geological Survey (USGS) y Climate Hazards Center (CHC) con el apoyo financiero de U.S. Agency for International Development (USAID), National Aeronautics and Space Administration (NASA) y National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Para las estimaciones utiliza cinco fuentes de datos: 1) CHPClim (*Climate Hazards Precipitation Climatology*); 2) Infrarrojo (IR) térmico geoestacionario; 3) TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*); 4) Modelo atmosférico de campos de precipitación del sistema de predicción climático de la NOAA y 5) Observaciones in situ de precipitación obtenidas de varias fuentes incluidos servicios meteorológicos (Funk et al., 2015).
  - Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)*: fue lanzado al espacio en 1997 por la NASA y la Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA). El satélite utiliza los siguientes instrumentos: el TRMM Microwave Imager (TMI), el Radar de Precipitación (PR), y el Sistema de Radiómetro Visible e Infrarrojo (VIRS) (Barnes et al., 1997). A partir de esta misión se generan diversos productos. En este trabajo se utilizó el generado por el algoritmo 3B42 que produce las estimaciones en cuatro etapas: 1) se calibran y combinan las estimaciones de precipitación por microondas; 2) se crean estimaciones de precipitación IR utilizando la precipitación por

microondas calibrada; 3) se combinan las estimaciones IR con las microondas y 4) se re-escala a datos mensuales (Huffman et al., 2007).

- c) *Global Precipitation Measurement* (GPM): misión iniciada por la NASA y la JAXA como sucesor global de TRMM, presentando una mayor resolución espacial y temporal. El satélite mide la lluvia y la nieve utilizando dos instrumentos: el Microondas de Imágenes GPM (GMI) y el Radar de Precipitación de Frecuencia Dual (DPR). El GMI captura la intensidad y los patrones horizontales de la precipitación, mientras que el DPR ofrece una visión de la estructura tridimensional de las partículas de la precipitación (Huffman et al. 2019).

Estas misiones fueron seleccionadas porque presentan largas series de tiempo (Tabla 1) y están disponibles en *Google Earth Engine* (Gorelick et al., 2017). Por lo tanto, utilizando la API (interfaz de programación de aplicaciones) de la plataforma, basada en el lenguaje JavaScript, se generó un script para obtener la precipitación anual para el período y área de estudio establecida.

Tabla 1. Características de las misiones satelitales.

Misiones	Período	Resolución espacial	Banda	Unidad
CHIRPS	1981- presente	5566 metros	"precipitation"	mm/día
TRMM	1998-2019	27830 metros	"precipitation"	mm/hora
GPM	2000-presente	11132 metros	"precipitationCal"	mm/hora

Fuente: Datasets disponibles en *Google Earth Engine*.

3) Estadísticas de evaluación: para evaluar cuantitativamente el desempeño de los productos de precipitaciones estimadas mediante satélites se utilizaron varias medidas estadísticas. El Coeficiente de Correlación de Pearson (CC) se usó para medir el grado de concordancia existente con las observaciones directas y el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) para medir la bondad del ajuste. Para conocer la magnitud del error promedio se emplearon dos medidas de error: el Error Absoluto Medio (MAE) y el Error Porcentual Absoluto Medio. En general, cuanto mayor sea el Coeficiente de Correlación y de Determinación y menor el Error Absoluto Medio y el Error Porcentual Absoluto Medio mejor será la estimación de las misiones satelitales.

## Resultados

Los montos pluviométricos anuales estimados por satélites presentan un patrón similar a los registros provenientes de las estaciones meteorológicas, aunque, en algunos años, las diferencias son mayores. En ambas estaciones se aprecia la subestimación de los datos CHIRPS siendo más notable en Bella Vista. Las menores diferencias entre los valores estimados por los tres satélites y las estaciones se registraron en el año 2008, considerado hidrológicamente un año seco (Figura 2a y 2b).

Las estimaciones de precipitación anual realizadas a partir de sensores remotos tienen una correlación superior al 80 % con respecto a los valores observados en las estaciones meteorológicas. Los mayores coeficientes de correlación se registraron con los datos de la misión GPM (87 %) tanto en Bella Vista como en Mercedes, presentando también esta última, el mismo porcentaje de correlación con los datos TRMM.

A partir del coeficiente de determinación se encontró que, en las dos estaciones existe una relación positiva entre datos medidos y los estimados. En Bella Vista se observó un mejor desempeño de las estimaciones GPM con un ajuste del 76 % (Fig. 3c) siendo superior al obtenido con TRMM (69 %) (Fig. 3b) y CHIRPS (67 %) (Fig. 3c). En Mercedes las estimaciones de GPM y TRMM presentaron un ajuste del 75 % (Fig. 3c y 3b) y CHIRPS del 64 % (Fig. 3a).

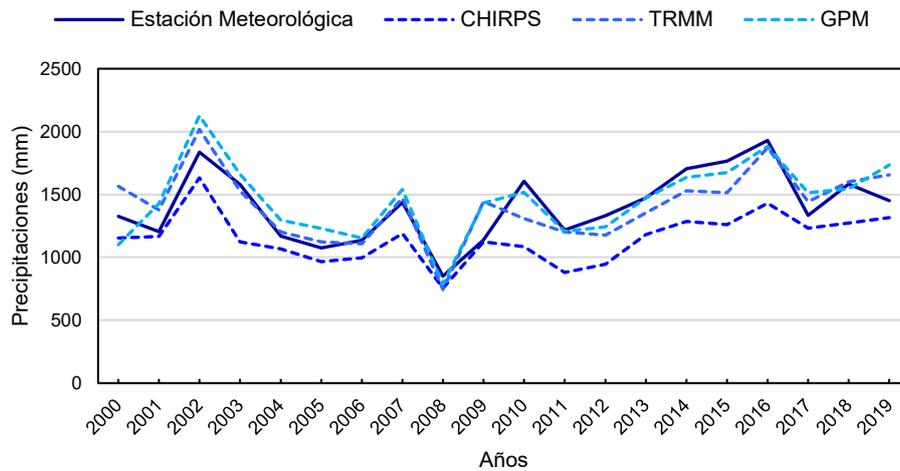
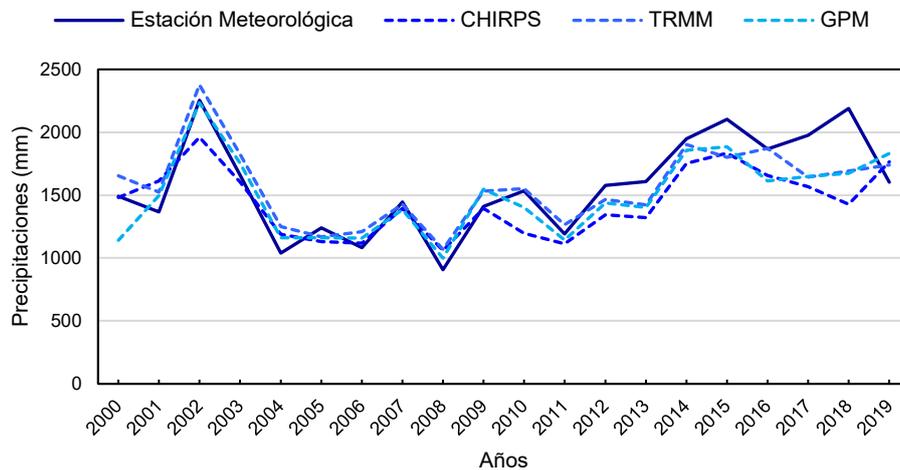
**(a) Bella Vista****(b) Mercedes**

Fig. 2. Precipitación acumulada anual obtenida de misiones satelitales y las mediciones directas (a) Bella Vista y (b) Mercedes.

Tabla 2. Coeficiente de Correlación

Misiones satelitales	Bella Vista	Mercedes
CHIRPS	0,82	0,80
TRMM	0,84	0,87
GPM	0,87	0,87

Para las estimaciones CHIRPS los resultados del Error Absoluto Medio y del Error Porcentual Absoluto Medio en Bella Vista fueron los mayores con un valor de 255 mm, equivalente al 17,1 %. Los menores valores de errores de las precipitaciones estimadas por GPM fueron de 124 mm y por TRMM de 130 mm que representan el 9,2 % y el 9,4 % respectivamente. En el caso de Mercedes los mayores errores se registraron en CHIRPS con 203 mm (12,2 %) seguidamente de GPM con 166 mm (10,3 %) y el menor error lo presentan las estimaciones TRMM con 151 mm (9,7 %) los cuales se observan en la Fig. 4.

En Bella Vista las medidas estadísticas seleccionadas para evaluar entre las precipitaciones medidas y las estimadas presentan mejores valores para el producto GPM frente a los productos de TRMM y CHIRPS. En Mercedes, si bien los productos GPM y TRMM presentaron los mayores valores de los coeficientes de correlación y determinación, el menor error de estimación lo registró el producto TRMM. Por lo tanto,

a pesar de las diferencias observadas, los resultados demuestran que en la provincia de Corrientes el producto CHIRPS no muestra una buena estimación en comparación con GPM y TRMM.

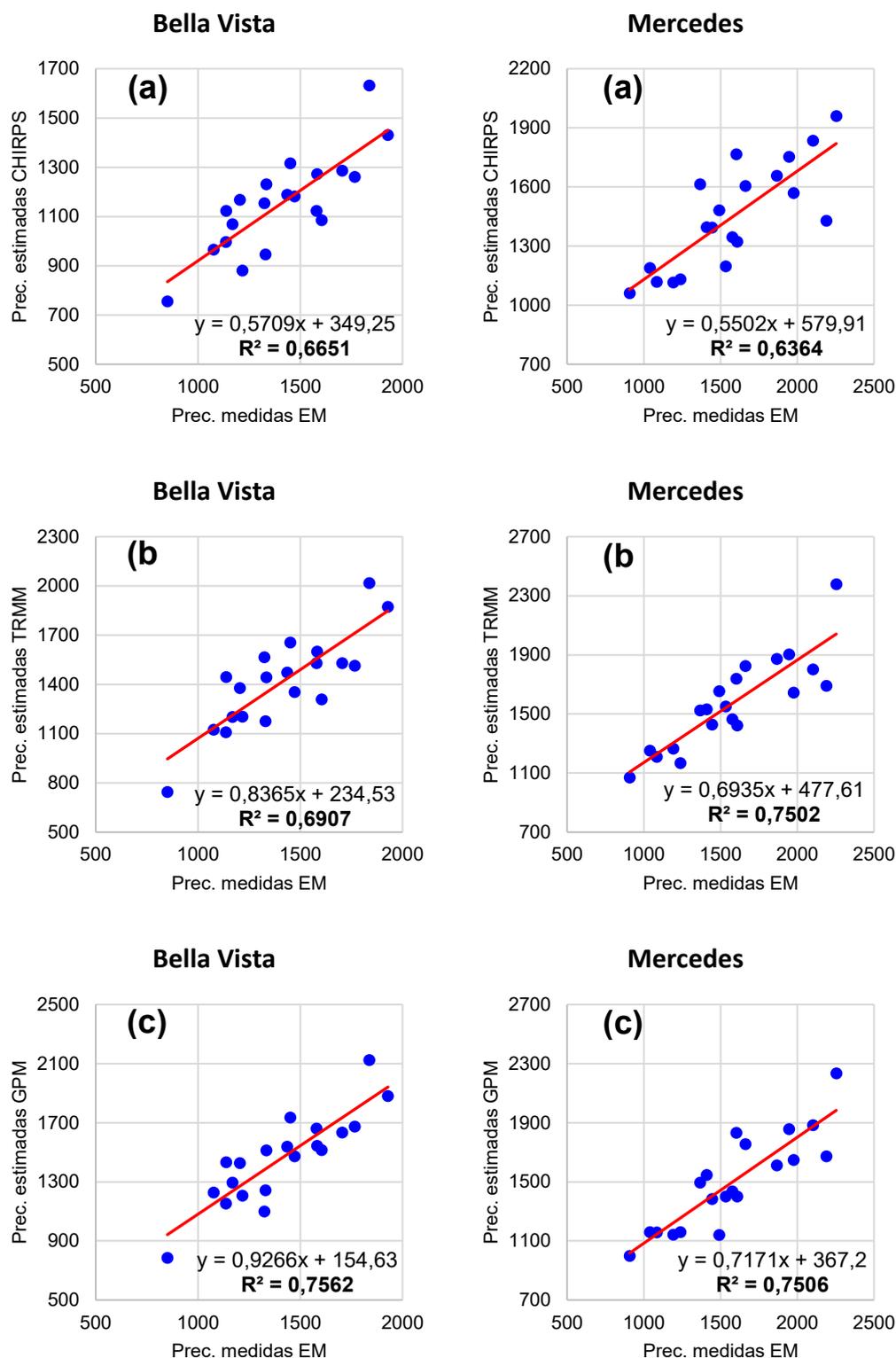


Fig. 3. Regresión lineal simple entre precipitaciones medidas en estaciones meteorológicas (Bella Vista y Mercedes) y precipitaciones estimadas (a) CHIRPS, (b) TRMM y (c) GPM.

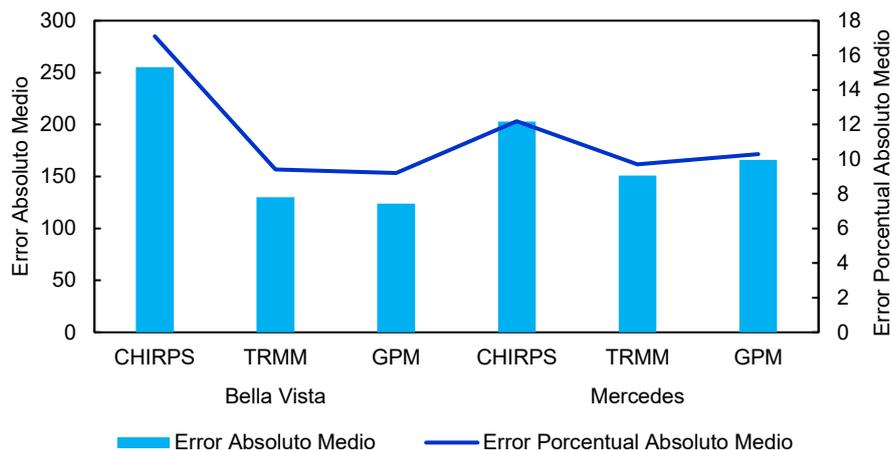


Fig. 4. Error Absoluto Medio y Error Porcentual Absoluto Medio de las estimaciones satelitales CHIRPS, TRMM y GPM para Bella Vista y Mercedes.

## Conclusiones

La disponibilidad de datos precisos de precipitación con alta resolución espaciotemporal desempeña un papel fundamental en la gestión efectiva de la tierra y el agua. En este estudio, se evaluaron tres misiones diferentes para la estimación de las precipitaciones. Los resultados revelaron que tanto GPM como TRMM muestran excelentes estimaciones, con un grado de concordancia superior al 83 %, una bondad de ajuste mayor al 70 % y un Error Porcentual Absoluto Medio inferior al 10 %. La misión CHIRPS obtuvo los valores más bajos en términos de precisión de estimación de precipitaciones.

Estos hallazgos evidencian la utilidad de las misiones GPM y TRMM como fuentes confiables de datos para las estimaciones. Sin embargo, es importante tener en cuenta que en este estudio solo se utilizaron dos estaciones meteorológicas. Por lo tanto, como trabajo futuro se propone incrementar la cantidad de estaciones a evaluar para estimar adecuadamente la variabilidad de las precipitaciones en diferentes escalas espaciales y temporales, así como durante períodos de inundaciones y sequías. Al evaluar el rendimiento de los productos en escalas espaciales variadas, como regiones pequeñas o grandes cuencas hidrográficas, se puede verificar la consistencia y la calidad de los datos pluviométricos estimados. La validación en diferentes escalas temporales implica evaluar su desempeño en escalas diarias, mensuales y estacionales, lo que permite identificar posibles desviaciones o errores en la estimación de las precipitaciones en diferentes períodos.

El interés en estos productos derivados de sensores remotos radica en su capacidad para proporcionar información crucial a múltiples usuarios, especialmente en áreas donde la red de observaciones en superficie es escasa y poco uniforme. Además, estas misiones satelitales ofrecen una perspectiva global y una cobertura extensa lo que permite obtener información precisa y actualizada sobre las precipitaciones en todo el mundo. En este sentido, la plataforma *Google Earth Engine* proporciona una infraestructura robusta y una interfaz fácil de usar, lo que permite a los usuarios explorar y analizar datos de precipitaciones en cualquier área geográfica y en la frecuencia necesaria.

## Referencias

- Ayehu, G.T.; Tadesse, T.; Gessesse, B.; Dinku, T. (2018). Validation of new satellite rainfall products over the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Atmospheric Measurement Techniques* 11:1921-1936.
- Behrang, A.; Khakbaz, B.; Jaw, T. C.; AghaKouchak, A.; Hsu, K.; Sorooshian, S. (2011). Hydrologic evaluation of satellite precipitation products over a mid-size basin. *Journal of Hydrology* 397:225-237.
- Bianchi, A.; Cravero, S. (2010). Atlas climático digital de la República Argentina: Descripción climática. Mapas de temperatura media mensual y anual. Precipitación anual, evapotranspiración potencial mensual y anual, balance hídrico directo anual. Índice de aridez de De Martonne. Ediciones INTA. ISBN 978-987-1623-95-2

- Brizuela, A.; Nosetto, M.; Aguirre, C.; Bressán, M. (2015). Comparación de datos de precipitación estimada por Trmm con mediciones en estaciones meteorológicas de Entre Ríos, Argentina. *UD y la Geomática* 10:18-26.
- Campos, A.N.; Schibber, E.F.; García, A.G. (2014). Evaluación de la información satelital para el estudio de la dinámica hidrológica de la Llanura Pampeana. IFRH 2014. URL: <https://www.ina.gov.ar/ifrh-2014/Eje3/3.11.pdf>
- Capone, M.E.; Mortarino Martinez, N.; Dasso, C.M. (2018). Aproximación a una metodología para comparar datos pluviométricos de superficie y satelitales. IFRH 2018. URL: [https://www.ina.gov.ar/ifrh-2018/pdf/IFRH\\_2018\\_paper\\_47.pdf](https://www.ina.gov.ar/ifrh-2018/pdf/IFRH_2018_paper_47.pdf)
- Carnevali, R. (1994). *Fitogeografía de la provincia de Corrientes*, INTA. Gobierno de la provincia de Corrientes. ISBN 950-43-6059-9
- Elnashar, A.; Zeng, H.; Wu, B.; Zhang, N.; Tian, F.; Zhang, M.; Zhu, W.; Yan, N.; Chen, Z.; Sun, Z.; Wu, X.; Li, Y. (2020). Downscaling TRMM Monthly Precipitation Using Google Earth Engine and Google Cloud Computing. *Remote Sensing* 12:3860.
- Funk, C.; Peterson, P.; Landsfeld, M.; Pedreros, D.; Verdin, J.; Shukla, S.; Husak, G.; Rowland, J.; Harrison, L.; Hoell, A.; Michaelsen, J. (2015). The climate hazards infrared precipitation with stations-a new environmental record for monitoring extremes. *Scientific Data* 2:150066.
- Garay, D. (2021). Análisis comparativo entre datos anuales de precipitación estimada por satélite y observaciones pluviométricas de los Llanos de La Rioja. Estación Experimental Agropecuaria La Rioja, INTA.
- Gavilan, S.; Pastore, J.I.; Uranga, J.; Ferral, A.; Lighazzolo, A.; Aceñolaza, P. (2019). Metodología operativa para la obtención de datos históricos de precipitación a partir de la misión satelital Tropical Rainfall Measuring Mission. Validación de resultados con datos de pluviómetros. *Revista de la Facultad de Agronomía* 118:111-121.
- Gorelick, N.; Hancher, M.; Dixon, M.; Ilyushchenko, S.; Thau, D.; Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment* 202:18-27.
- Hinrichs, S.; Marianetti, G.; Rivera, J.; Mulena, C.; Greco, F. (2019). Uso de las estimaciones CHIRPS como complemento de las observaciones de precipitación en la cuenca del río Mendoza. XI Jornadas de Investigación UMaza.
- Huffman, G.J.; Adler, R.F.; Bolvin, D.T.; Gu, G.; Nelkin, E.J.; Bowman, K.P.; Hong, Y.; Stocker, E.F.; Wolff, D.B. (2007). The TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis: Quasi-Global, Multi-Year, Combined-Sensor Precipitation Estimates at Fine Scale. *Journal of Hydrometeorology* 8:38-55.
- Huffman, G.J.; Stocker, E.F.; Bolvin, D.T.; Nelkin, E.J.; Tan, J. (2019). GPM IMERG Final Precipitation L3 Half Hourly 0.1-degree x 0.1 degree V06, Greenbelt, MD, Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC). URL: [https://disc.gsfc.nasa.gov/datasets/GPM\\_3IMERGHH\\_06/summary](https://disc.gsfc.nasa.gov/datasets/GPM_3IMERGHH_06/summary)
- Prakash, S.; Mitra, A.K.; Pai, D.S.; AghaKouchak, A. (2016). From TRMM to GPM: How well can heavy rainfall be detected from space? *Advances in Water Resources* 88:1-7.
- Preatoni, V.; Pazos, F.; Campos, A.; Verrastro, S. (2016). Corrección de mapas satelitales de precipitación mediante el uso de pluviómetros. *Proyecciones* 14:49-63.
- Salvó, C.S.; Baldassini, P.; Di Bella, C. (2021). Identificación de campos de precipitación mediante el uso de radares meteorológicos: una alternativa para mejorar las estimaciones espaciales de las lluvias. *RIA* 47:240-248.
- Rivera, J. A.; Marianetti, G.; Scaglione, M. (2022). Análisis de los eventos de precipitación que afectan la distribución de agua potable en el Gran Mendoza, Argentina. *Cuadernos Geográficos* 61:204-222.
- Roca, R.M.; Chambon, P.; Jobard, I.; Kirstetter, P.E.; Gosset, M.; Bergás, J.C. (2010). Comparing Satellite and Surface Rainfall Products over West Africa at Meteorologically Relevant Scales during the AMMA Campaign Using Error Estimates. *Journal of Applied Meteorology and Climatology* 49:715-731.
- Rozante, J.R.; Vila, D.A.; Barboza Chiquetto, J.I.; Fernandes, A.D.A.; Souza Alvim, D.B. (2018). Evaluation of TRMM/GPM Blended Daily Products over Brazil. *Remote Sensing* 10:882.
- Urrea, V.; Ochoa, A.; Mesa, O. (2016). Validación de la base de datos de precipitación CHIRPS para Colombia a escala diaria, mensual y anual en el periodo 1981-2014. XXVII Congreso Latinoamericano De Hidráulica.
- Zhang, Z.; Tian, J.; Huang, Y.; Chen, X.; Chen, S.; Duan, Z. (2019). Hydrologic Evaluation of TRMM and GPM IMERG Satellite-Based Precipitation in a Humid Basin of China. *Remote Sensing* 11:431.

### Cronología:

Recibido: 26 de junio de 2023; Aceptado: 25 de julio de 2023

### Cómo citar este artículo:

Saucedo, G.I., Kurtz, D.B. & Contreras, F.I. (2023). Validación de precipitaciones estimadas mediante satélites para dos estaciones de la provincia de Corrientes (República Argentina). *Contribuciones Científicas GAEA* 35(1), 46-53.

## INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Las presentes *Instrucciones para los autores* tienen por objetivo facilitar la presentación de artículos, así como dar unidad gráfica a su publicación. Los interesados pueden enviar artículos por correo electrónico. Los autores serán notificados de la recepción, lo cual no implicará la aceptación del artículo. Uno o más árbitros/evaluadores anónimos asesoran al director acerca de la aceptación sin cambios, aceptación con cambios menores o mayores, rechazo o sugerencia de modificaciones. La decisión final respecto a la publicación del artículo es solamente responsabilidad del director.

Los originales remitidos para su publicación en CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS GAEA deben ser inéditos y no hallarse en análisis para su publicación en otra revista o cualquier otro medio editorial. Todo artículo aceptado en CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS GAEA no podrá ser publicado en otro medio gráfico sin previo consentimiento de la dirección. El Comité Editorial se reserva el derecho de rechazar los artículos que no se ajusten a las normas expuestas en la presentes *Instrucciones para los autores*. Los autores, al remitir sus artículos, deberán consignar claramente en el cuerpo del correo electrónico su institución y teléfono. Toda la información concerniente al referato y aceptación final se remitirá a través del correo electrónico del primer autor.

### FORMATO GENERAL:

- Archivos .doc, .docx
- Hoja A4
- Extensión: hasta 12 páginas, incluidas figuras, texto y referencias.
- Márgenes: 2,5 cm en los 4 márgenes. No utilizar sangría.
- Notas al pie: no se aceptan, deben incorporarse al texto.
- Los artículos podrán presentarse en español, portugués, italiano, francés e inglés.  
*Articles in languages other than Spanish should include an abstract in Spanish (resumen)*

Título: **TIMES NEW ROMAN 12+ MAYÚSCULA+ NEGRITA+** centrado.  
No más de 15-20 palabras

Nombres de los autores (sin centrar):

**APELLIDO: TIMES NEW ROMAN 10+ MAYÚSCULA+ NEGRITA**

**Nombre: Times New Roman 10 + Negrita**

Institución de cada autor, Times new roman 10.

Se indica sólo apellido y nombre. Omitir título (Ing, Lic., Prof, Dr, Becario, u otros) y/o cargo en la institución. Se indicará la pertenencia institucional de todos los autores, utilizar superíndices en el caso de dos o más instituciones, e-mail sólo del primer autor, con quien se desarrollará la comunicación durante el proceso de referato.

**RESUMEN:** Times New Roman 10. El resumen deberá contener, brevemente, la definición del área de estudio/tema, el problema/objetivo desarrollado en el trabajo, mención de

la metodología, y finalmente los resultados más importantes. El resumen es un solo párrafo, sin sangría ni interlíneas.

**Palabras clave:** Times New Roman 10. Hasta 5 palabras clave. En lo posible evitar repetir palabras utilizadas en el título.

Title (título en inglés): **TIMES NEW ROMAN 10 + CAPS + BOLD** + centered

**ABSTRACT** (Resumen en inglés): Times new roman 10. The abstract should include, briefly, the definition of the study area/topic, problem/objective dealt with in the article, a mention on the methodology and finally the most important results. The abstract is a single paragraph. No indentation in the first line, no line spacings in between.

**Key words:** Times new roman 10, up to 5 key words.

El resumen/abstract consta de hasta 150 palabras. Esta primera sección de formatos es la más importante, por lo que el Comité Editorial sugiere trabajar sobre el archivo de formato base que puede descargarse de nuestro sitio.

[www.gaea.org.ar/contribuciones/formatoBase.doc](http://www.gaea.org.ar/contribuciones/formatoBase.doc)

**Estructuración:** según las normas científicas internacionales. Se recomienda desarrollar la exposición del texto a partir de las siguientes secciones: Introducción, Área de Estudio (si es pertinente), Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Referencias. Los evaluadores siempre observarán los materiales y métodos, aunque estén incluidos dentro de otro subtítulo. En la versión completa deben incluirse el resumen y el *abstract* y las respectivas palabras clave. Se sugiere incluir a los evaluadores en los agradecimientos e indicarse la/s fuente/s de financiamiento, incluyendo institución y código y título de proyecto. Consignar si el trabajo fue cubierto en forma parcial.

**Tipografía del texto general (subtítulos y cuerpo):** Times New Roman 12.

**Leyenda de figuras:** Times New Roman 10 sin subrayar, debajo.

**Títulos de tablas:** Times New Roman 12, por sobre la tabla

**Texto destacado:** *bastardilla*. Importante: no utilizar el subrayado para destacar, no utilizar tabuladores dentro del texto. También se deberá evitar marcar espacios en blanco, salvo el espacio entre palabras. No se aceptarán cuadros de texto.

**Notas al pie:** no se admiten, se incorporan al texto.

**Interlineado:** sencillo (1 interlínea)

**Separación entre párrafos:** 2 interlíneas. Desactivar espacios posterior y previo que suelen traer por default los procesadores de texto.

**Separación entre subtítulos y párrafos:** 3 interlíneas

**Figuras, fórmulas, y tablas:** insertadas a lo largo del texto, numeradas, según el desarrollo de la redacción (Fig. 1, Fig. 2, ... Tabla 1, Tabla 2, ...). Incluir título y/o fuente al pie

en Times New Roman 10, salvo que se trate de elaboración propia. No repetir la misma información en tablas, figuras y texto. El texto debe destacar patrones o contrastes en los resultados mostrados en figuras y tablas, pero no narrar las cifras.

**Extensión máxima:** 12 páginas.

**El formato de esta publicación es de 19,7 x 14 cm, en blanco y negro.**

El nombre oficial del país es “República Argentina”. Por elipsis del sustantivo deberá escribirse “la Argentina”. El nombre de las provincias se escribirá según su nombre oficial completo. (Ejemplo; provincia del Chaco, provincia del Chubut, provincia del Neuquén, provincia de Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur, etc.) Nótese que provincia va con minúscula. Esta Sociedad prefiere para sus publicaciones el uso del topónimo Ciudad de Buenos Aires.

**Figuras (mapas, gráficos, fotos):** utilizar preferentemente los programas Corel, Corel Photopaint y Photoshop. Evitar las extensiones del tipo Autocad (vectoriales). Se aceptan gráficos de Excel, enviando el archivo .xls con las planillas de datos. Para todas las figuras (mapas, planos y gráficos) se recomienda cuidar la limpieza y la legibilidad. También es importante tener en cuenta el formato de impresión (escala de grises, tamaño 19,7 x 14 cm), y la incrustación de texto, rótulos y viñetas en el mismo. Los nombres de accidentes, localidades, longitud, latitud, etc., deberán estar incluidos en el archivo ráster (.JPG). Evitar utilizar el comando para agrupaciones de texto y/o gráficos. Se aceptan figuras insertadas en el texto con alineación flotante. No se aceptan capturas de Google Earth ni de otras fuentes sin elaborar y ser adecuadamente recortadas. Se recomienda realizar la composición final de mapas en Powerpoint o similar y obtener la captura de pantalla.

En el caso de áreas de estudio en la Argentina, deberá incluirse la ubicación de referencia en un mapa bicontinental de la Argentina, de acuerdo con la ley 26.651/10. Para las abreviaturas en las figuras de cartogramas se sugiere consultar en: <https://drive.google.com/file/d/0Bw0rQrV9F6A8azZQZnFJSkZsS1U/view>

**Fórmulas:** numeradas y referidas con su número en el texto. Utilizar editor de ecuaciones de procesador de texto, o incluir formulas como imagen (.jpg o ráster editado con softwares correspondientes). Se recomienda emplear el Sistema Métrico Decimal de medidas y las abreviaturas universales estándar. Sólo se permitirá el empleo del Sistema Internacional de Unidades para las medidas.

**Uso de bastardilla:** Se usan bastardilla sólo para nombres científicos (Ejemplos: *Jacaranda mimosifolia*, *Canis sp.*, note que “sp.” va sin bastardilla) y palabras ajenas al idioma original del manuscrito (Ejemplo: *hakuã*= que tiene perfume + *renda*= lugar). También para expresiones en idiomas extranjeros. Expresiones latinas de uso común tales como et al., ca., v. gr., sensu, locus, loci, etc. no deben ir en bastardilla. Los nombres propios y gentilicios tampoco van con bastardilla

**Uso de mayúsculas/minúsculas:** Se usa mayúscula inicial (palabra capitalizada) para los nombres propios, montañas, ríos, océanos, países, áreas arqueológicas y geográficas específicas (Ejemplo: Andes, Mesoamérica, área Centro Sur Andina, Andes Centrales,

Amazonia). También se escriben con mayúscula inicial los nombres de fases, períodos, culturas, tipos, etc. (Ejemplos: fase San Miguel, período Arcaico, cultura Chinchorro,

cerámica Negro Pulido). Fase, período, cultura, van con minúsculas. Con minúsculas se escriben los términos direccionales, topográficos, geográficos generales, gentilicios. Ejemplo: suroeste, costa norte de Santa Cruz, río Colorado, valle de Punilla. Los términos direccionales van con mayúscula sólo si están abreviados. Ejemplos: NE, S, W. En el caso del oeste, la abreviatura se escribe con la letra W para no confundirla con el número cero (0).

**Abreviaciones:** abreviaciones comunes se escriben de la siguiente manera: “por ejemplo” p.ej., años antes y después de Cristo y antes del presente: a.C., d.C. y a.p.

**Guiones:** No se usa en palabras compuestas permanentes (Ejemplo: Precámbrico, Post Clásico, Precolombino, infraestructura, intrasitio, intersitio, interacción, sociocultural, agropastoril, etc.).

**Acentos:** Todas las palabras, minúsculas o mayúsculas, llevan tildes. En las Referencias y en las citas textuales no se debe poner tilde en títulos que originalmente no lo tenían en mayúsculas.

**Números:** Los números cardinales referidos a cualquier materia, se expresan con palabras si la cifra es entre cero y nueve (Ejemplo: tres estratos, ocho departamentos). Si las cifras son superiores a nueve, se escriben con caracteres numéricos (Ejemplos: 53 estratos, 14 departamentos), excepto cuando va al inicio de una frase (Ejemplo: “Catorce estratos se encontraron en...”). Las cifras expresadas con caracteres numéricos sobre tres dígitos llevan punto en el lugar de las milésimas (Ejemplos: 3.200 a.C., 1.450 msnm, y no 3200 o 1450. Note que la escritura de la abreviatura msnm se cambia por msnm). Los números ordinales se escriben siempre con palabras (Ejemplos: primero, décimo, cientos), excepto en el caso de los siglos (Ejemplo: siglo IV).

**Fechas:** Se escriben de los siguientes modos: 320 años, 7 de agosto de 1953, siglo III, cuarto milenio, durante la década de 1950, durante los años cincuenta (no durante los años 50, ni la década del 50, ni los años cincuenta).

**Medidas:** Las medidas deben expresarse en caracteres numéricos arábigos y en el sistema métrico abreviado, sin punto, dejando un espacio entre el número y la abreviatura. Ejemplos: 50 mm; 20 cm; 5 m; 13 km; 32 ha; 8 m<sup>2</sup>; 2 kg; 400 g; 5 litros (éste es el único que se escribe completo para no confundirlo con el número arábico 1). Una excepción de expresión en caracteres numéricos es cuando se usan de manera general o cuando están al principio de una oración (Ejemplo: “A algunos metros de distancia”; “Ocho kilómetros más al sur...”).

**Citas textuales:** Las citas textuales de menos de tres líneas se integran al párrafo, resaltada por comillas dobles. Comillas simples se usan sólo para indicar una cita dentro de otra o si hay comillas originales en el texto que se cita. Al término de la cita, indicar entre paréntesis: apellido del autor / coma / año de publicación / dos puntos / página(s). Ejemplo: Los sitios con estas características han sido definidos como “poblados fortificados” (Pérez, 1988:23) en virtud de sus características arquitectónicas.

Citas de tres o más líneas van separadas del texto en un bloque, a renglón seguido arriba y abajo, sin comillas, con sangría en el margen izquierdo. Al término de la cita, indicar entre paréntesis: apellido del autor / coma / año de publicación / dos puntos / página(s) (sin espacio entre los dos puntos y las páginas). Las páginas continuas se separan con guión y las páginas discontinuas con coma. Ejemplo:

Los autores describen el sitio de la siguiente manera:

*En cuanto a los nombres de partidos o departamentos de una provincia están éstos por lo general demasiado ligados a las tradiciones e historia particular, cuando no a la general para que el cambio pueda ser considerado sin consecuencias; y dentro de algunos centenares de años, ya perdidos el recuerdo de tales transformaciones onomásticas arbitrarias e inútiles, se verán en grandes apuros los maestros (de los cuales no podemos exigir sean especialistas en Historia y Geografía) para correlacionar la enseñanza de ambas... (González Acha de Correa Morales, 1911b:165).*

Los corchetes se usan para señalar texto añadido por el autor en la cita, para indicar si un subrayado es original o del autor, o si el texto citado es una traducción: [énfasis original] [énfasis mío o nuestro o del autor] [traducido por Navarro 1998:23] [traducido por el autor].

**Referencias:** en el texto general se indicará, entre paréntesis, apellido y año. En caso de transcripciones se agregará el número de página (o páginas). No utilizar recursos de otros modelos de notación como “op. cit.”, “ibidem”, etc. Si los autores son varios se agrega al apellido del primero la expresión “et al.”. Si un autor tiene varias publicaciones en el mismo año se utilizará el año seguido subsecuentemente de a, b, c,... 1987a, 1987b, etc.

En el ítem Referencias se ordenarán de manera alfabética las fuentes citadas, con sangría para la segunda línea (ver más abajo), las referencias indicadas en el texto y/o las fuentes citadas. Se indicará apellido e inicial del autor/es, seguido del año entre paréntesis. Luego el título del artículo/libro/conferencia/etc. Por último, el nombre de la publicación científica/revista/journal en bastardilla, incluyendo volumen y página inicial y final. En el caso de un libro se indicará la editorial y ciudad. Ejemplo de formato de lista de referencias/bibliografía:

- Argentina. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (1999). Plan Urbano Ambiental, tomo IV “Estudios de tránsito y transporte”. Buenos Aires.
- Argentina. Ministerio de Economía. Dirección Nacional de Vialidad (2003). Estudios del tránsito en la red nacional de caminos 2001.CD-ROM.
- Bloom, E. (1999). Establishment of the Arctic council. *The American Journal of International Law* 93, no. 3, 712-722.
- Bruniard, E. (1992). Hidrografía. Procesos y tipos de escurrimiento superficial. Ed. Ceyne. San Isidro.
- Cline, D. (1997). Snow surface exchanges and snowmelt at a continental midlatitude alpine site. *Water Resources Research* 33, no. 4, 689-701.
- De Jong, M. (2002). Degradación ambiental: las limitaciones de la privatización de los aprovechamientos de la cuenca del río Negro. IX Jornadas Cuyanas de Geografía. CD-ROM
- König, J.A., Poblete, M. (2003). Quo vadis Santiago? *Norte Grande* 30, 65-75.
- Liston, G. (1999). Interrelationships between snow cover, snowmelt and snowcover depletion: implications for atmospheric, hydrologic and ecologic modeling. *Journal of applied meteorology* 38, 1474-1487.

- Murillo, V., Finchelstein, D. (2004). Privatización y poder de mercado: el caso de la generación eléctrica en la Argentina. *Desarrollo Económico* 44, no. 173, 131-144.
- Sassone, S. (2000) Reestructuración territorial y ciudades intermedias en la Argentina. *Estudios Territoriales XXXII*, no. 123, 57-94.
- Sesma, P., Guido, E., Bravo, C. (2007). Cambios en los usos del suelo y su influencia en los fenómenos hidrogeomorfológicos. *Contribuciones Científicas GÆA* 19, 447-457.
- Zander, Z. (1977a) A guide to statistics for educational research practitioners, technical report, Department of Education, University of Gondaz, Gondaz, Ruztania, URL: <http://www.u-gondaz.rz/techreports/tr97001.pdf> acceso 25/04/02.

### ENVÍO DE ARTÍCULOS:

Mediante correo electrónico únicamente, con un mensaje dirigido al presidente de GÆA, informes@gaea.org.ar, con copia a contribuciones@gaea.org.ar, y que contenga adjunto un archivo Word guardado en extensión .doc con el trabajo completo (texto+tablas+figuras, etc). El nombre del archivo contendrá el apellido de 1 o 2 autores, seguido del título. Ejemplo:

Gentile M – Romegielli M – Argentina India el comercio en proceso de reactivación.doc

Concluido el referato, luego de recibida la aceptación para publicación por parte del Comité Editorial, se enviará el archivo de texto en su forma final junto con 1) los archivos ráster (extensión .jpg, 300 dpi de resolución) y ó de Excel, por separado, para cada una de las figuras. 2) archivos Excel (.xls) para las tablas. Ejemplo.

Gentile M – Romegielli M – figura1.jpg

Gentile M – Romegielli M – tablas.xls

### EL PROCESO DE REFERATO

El proceso de referato de CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS GÆA responde a los estándares científicos vigentes en el país y a nivel internacional, y tiene por objetivo asistir a los autores en la claridad de su exposición y sistematización de la información. Recibido un artículo que esté presentado con los formatos requeridos, es enviado a dos o más evaluadores, miembros del Comité Editorial, expertos en el tema desarrollado. Los evaluadores realizan observaciones que son remitidas a los autores, quienes pueden introducir modificaciones o responder en forma puntual, en hoja aparte a ser remitida al enviar la versión revisada del artículo.

El referato de CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS GÆA es de anonimato doble: los evaluadores reciben una copia en la que no consta el nombre de el/la/los autor/a/es y la evaluación se remite a los autores sin consignar el nombre del evaluador. Es responsabilidad del director reservar esta información exclusivamente para la gestión del intercambio de evaluaciones y versiones de los artículos presentados.