Integrante del Nucleo Básico de Revistas Cientificas Argentinas

REVISTA DE GEOGRAFÍA

24

AÑO XX - EDICIÓN Nº24
SAN JUAN, DICIEMBRE 2020
ISSN: 1514 - 1942

FACULTAD DE FILOSOFÍA, HUMANIDADES Y ARTES

INSTITUTO DE GEOGRAFIA APLICADA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Universidad Nacional de San Juan

AUTORIDADES

Rector Universidad Nacional de San Juan: Ing. Oscar Nasisi
Decana Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes.: Mgter.. Rosa Ana Garbarino
Director Instituto de Geografía Aplicada. Dr. Arnobio Germán Poblete
Directora Departamento de Geografía: Dra. Liliana Acosta
Secretaria de Extensión Universitaria.: Mgter. Cristian Maria del Rosario Espejo

Publicación anual del instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografá de la UNSJ

Director: Dr. Arnobio Germán Poblete

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Horacio Capel Saez
Universidad de Barcelona - España
Dr. Jorge A. Pickenhayn
Universidad Nacional de San Juan
Dr. Walter Vargas
Universidad de Buenos Aires
Dr. Juan L. Minetti
Universidad Nacional de Tucumán

REFEREES

Dr. Raúl Borges Guimaraes
Universidad Estatal Paulista (UNESP)
Dr. José E. Novoa Jerez
Universidad de la Serena - Chile
Dr. Gustavo D. Buzai
Universidad de Buenos Aires
Prof. Irene A. García
Universidad Nacional de Tucumán
Dra. Marcela Polimeni
Universidad Nacional de Cuyo

Objetivos

La Revista de Geografía del Instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografía de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, nace por la necesidad de los geógrafos sanjuaninos de poseer un ámbito propicio y seguro que permita la publicación de los resultados de sus investigaciones provenientes de su accionar en proyectos de investigación institucionalizados y/o de sus cátedras.
Sin embargo su rol no queda circunspecto a ese objetivo, sino que tiene el propósito de ampliar espacial y conceptualmente el perfil de los potenciales autores, dando cabida a todo aquel investigador de la U.N.S.J. o fuera de ella, que realice trabajos inéditos con una impronta geográfica significativa.
Como esta publicación pretende ser de primer nivel, estructura un sistema basado en el referato externo para asegurar la excelencia académica y garantizar la objetividad en la evaluación de los papers enviados para su publicación.

The Geography Magazine – from the Institute of Applied Geography and the Geography Department of the Philosophy, Humanities and Arts Faculty – was born out of the needs of geographers from San Juan to have a proper and safe means for the publication of the results obtained from their investigations, projects and classes. The role of the Magazine, however, is not restricted to that sole objective, but it also has the purpose of enriching the profile of potential authors, giving the opportunity to every researcher, whether they are part of our University or not, to publish inedited works with a unique print.
The Magazine strives for publications of the very first level. It therefore holds a system of referees who carefully review their peers so as to ensure academic excellence and guarantee objectivity in the evaluation of all papers sent for publication.

Staff

Revista de Geografía

Director
Dr. Arnobio Germán Poblete

Secretaria
Prof. Silvia Villalobos

Revisión
Silvia Villalobos
Gabriela Lozano

Producción gráfica
Diseñador Gráfico
Gabriela Lozano
Reg. Prop. Intelectual
(en trámite) Ley 11723

ISSN: 1514 -1942

Calificada como Nivel 1 por el CAICYT

CAICYT
CONICET

Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas
NB

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA APLICADA

Mitre 317 (oeste) - Capital - CP: 5400 - Provincia de San Juan San Juan - República Argentina - Tel: (0264) 422 2643 - 4222074 (int. 139)
e-mail: iga@ffha.unsj.edu.ar - revistageografia.unsj@gmail.com

www.revistaiga.unsj.edu.ar

Las opiniones vertidas en los trabajos son responsabilidad de los autores; por lo tanto, los puntos de vista expresados no necesariamente representan la opinión del Comité Editor de esta revista.

Editorial

En el marco de una crisis inédita originada por la pandemia del COVID - 19, que trajo aparejados inconvenientes de todo tipo; y en el caso especial de la Revista de Geografía, la conectividad y la desvinculación en un período prolongado; hicimos el esfuerzo de producir el presente número, para cumplir con las exigencias de LATINDEX; pero fundamentalmente con la necesidad de nuestros geógrafos de tener un receptáculo confiable para publicar el resultado de sus investigaciones. Puesto que, la misma, garantiza nivel académico por medio de un staff de réferes con relieve internacional. Y, además, una difusión ágil y segura, tanto impresa como digital.

De ahí que nos resulta muy grato, presentar este número que supo superar con esfuerzo y dedicación los inconvenientes descriptos, vinculados con todos los conocidos, que trajo consigo la pandemia.

VARIABILIDAD INTERANUAL DE LA TEMPERATURA EN EL VALLE DE TULUM - SAN JUAN - Y SU POSIBLE RELACIÓN CON LA GLOBAL

Arnobio Germán Poblete
Instituto de Geografía Aplicada – Departamento de Geografía de la UNSJ
agpoblete@gmail.com
Albeiro, María Agustina
Instituto de Geografía Aplicada – Departamento de Geografía de la UNSJ
agusgordi99@gmail.com

[FECHA ENTREGA. 12/04/2019 - FECHA APROBADO 29/04/2019]

1. RESUMEN

La tendencia al calentamiento global desde la Revolución Industrial es atribuida a la actividad humana superpuesta a los forzantes naturales, que operan en otra escala; con un ritmo que no tiene precedentes.

Actualmente, a partir del 2014 se produce un acelerado incremento de la temperatura, que continúa en los años subsiguientes: 2015 en tercer lugar, 2016 con una anomalía que sobrepasa el límite de 1°C, que lo posiciona en primer lugar, 2017 en segundo y 2018 en cuarto. En estos cuatro años consecutivos se han producido las temperaturas más altas de la historia, la más prolongada en 139 años de registros.

En dicho escenario, la población de San Juan muestra una generalizada inquietud por saber cómo su clima experimenta los efectos de lo descripto, si sus estados del tiempo se han vuelto más extremos y extemporáneos, y cómo se comporta su temperatura por estación.

El propósito de este trabajo es indagar sobre la posible asociación entre la temperatura global y la de San Juan, y discriminar el comportamiento térmico de las estaciones climáticas en la misma.

Se aplicaron técnicas estadísticas de uso corriente, no paramétricas y multivariantes como el Método de Ward. Para la detección de cambios abruptos se utiliza el Método de Pettitt.

Se comprobó que entre la TMA del Valle de Tulum - Ullum - Zonda y la TG existe una relación estadísticamente significativa. Mientras que en la variabilidad térmica de las estaciones climáticas, se verifica que la más significativa es la estival y en menor medida las estaciones intermedias. Sin embargo, la invernal se presenta con un decrecimiento no significativo, por lo que se concluiría en que no tiene relación alguna con la TG.

De lo anterior se confirma que la suposición del imaginario colectivo es parcialmente correcta.

Palabra clave: Temperatura Anual - Valle de Tulum - Temperatura Global - Relaciones.

2. ABSTRACT

INTERANUAL VARIABILITY OF TEMPERATURE IN THE VALLEY OF TULUM - SAN JUAN - AND THE RELATIONSHIP WITH THE GLOBAL

The tendency to global warming since the Industrial Revolution is attributed to human activity superimposed on natural forcings, which operate on another scale; with a pace that is unprecedented.

Currently, as of 2014 there is an accelerated increase in temperature, which continues in the following years: 2015 in third place, 2016 with an anomaly that exceeds the limit of 1 ° C, which places it in first place, 2017 in second and 2018 in fourth. In these four consecutive years there have been the highest temperatures in history, the longest in 139 years of records.

In this scenario, the population of San Juan shows a generalized concern to know how its climate experiences the effects of what has been described, if its weather conditions have become more extreme and extemporaneous and how its temperature behaves by season.

The purpose of this work is to investigate the relationship between global temperature and San Juan,

and also determine the thermal behavior of the climate stations.

Were applied current statistical techniques, nonparametric and multivariate, such as the Cluster Analysis. For the detection of abrupt changes, the Pettitt Method is used.

Keywords: Annual Temperature - Tulum Valley - Global Temperature - Relationships

3. INTRODUCCIÓN

La Tierra ha tenido una gran variabilidad climática desde su formación (apróx. 4.500 millones de años), estabilizándose después de la ocurrencia de la glaciación de "Youngers Dryas" hace aproximadamente unos 12.000 años, con oscilaciones más acotadas, permitiendo de esa manera un equilibrio climático que fue la base de la evolución de la humanidad tal como la conocemos ahora. (Björck, S., 2007)

En ese contexto, desde la Revolución Industrial la tendencia al calentamiento es de particular importancia porque la mayor parte de ella (más de un 95% de probabilidad) es atribuida a la actividad humana superpuesta a los forzantes naturales tales como la actividad solar y volcánica, con el condicionamiento de los ciclos de Milankovitch que operan en otra escala; con un ritmo que no tiene precedentes en dicho periodo.

Actualmente, lo que resulta particularmente preocupante, es que en el 2014 se produce un calentamiento seguido por aumento drástico de temperatura en la segunda mitad del año 2015, culminando con un 2016 que los supera, quedando este en primer lugar con una anomalía que sobrepasa por primera vez el límite de 1°C; el 2017 se posiciona en segundo lugar y el 2018 en cuarto lugar (NASA-NOAA) (ver figuras 1 y 2). Muchos climatólogos, (Robert Watson, IPCC) consideran que un incremento de la temperatura dentro de un umbral de 2 °C, en el mejor de los casos, tendría consecuencias graves para la Tierra. En dichos cuatro años consecutivos se han producido las temperaturas más altas de la historia. Esta racha de calor es la más prolongada en 139 años de registros de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration de EE.UU.).

Es posible que el 2016 sea el año más cálido desde el período instrumental debido a que en el tramo final de 2015 y los primeros meses de aquel, se registró un fenómeno de "El Niño" fuerte, provocando un repunte de la temperatura por encima de lo normal contribuyendo al Calentamiento Global. (Poblete; A.G.; Atencio, M.A.; Vera, M.J., 2017)

En este escenario, la población de San Juan muestra una generalizada inquietud por saber cómo su clima experimenta los efectos del Calentamiento Global (muchas veces confundido con el Cambio Climático Global), y si sus estados del tiempo han variado. Además, a los sanjuaninos les interesa conocer cómo se comporta la temperatura por estación. Por ejemplo, la probabilidad de ocurrencia de: temporadas de calor intenso, periodos con heladas reducidos o aumentados, inviernos benignos o muy fríos, primaveras inestables y de eventos extremos y extemporáneos en general. (Poblete, A.G., Minetti, L. 2013).

Teniendo en cuenta lo anterior, el propósito de este trabajo es indagar si existe relación entre la temperatura global (TG) y la de San Juan, y además, discriminar el comportamiento térmico de las estaciones climáticas respecto de ésta.

Para lograrlo se aplican las técnicas estadísticas multivariantes y no paramétricas descriptas en Datos y Métodos.

4. DATOS Y METODOS

La Tierra ha tenido una gran variabilidad climática desde su formación (apróx. 4.500 millones de años), estabilizándose después de la ocurrencia de la glaciación de "Youngers Dryas" hace aproximadamente unos 12.000 años, con oscilaciones más acotadas, permitiendo de esa manera un equilibrio climático que fue la base de la evolución de la humanidad tal como la conocemos ahora. (Björck, S., 2007)

En ese contexto, desde la Revolución Industrial la tendencia al calentamiento es de particular importancia porque la mayor parte de ella (más de un 95% de probabilidad) es atribuida a la actividad humana superpuesta a los forzantes naturales tales como la actividad solar y volcánica, con el condicionamiento de los ciclos de Milankovitch que operan en otra escala; con un ritmo que no tiene precedentes en dicho periodo.

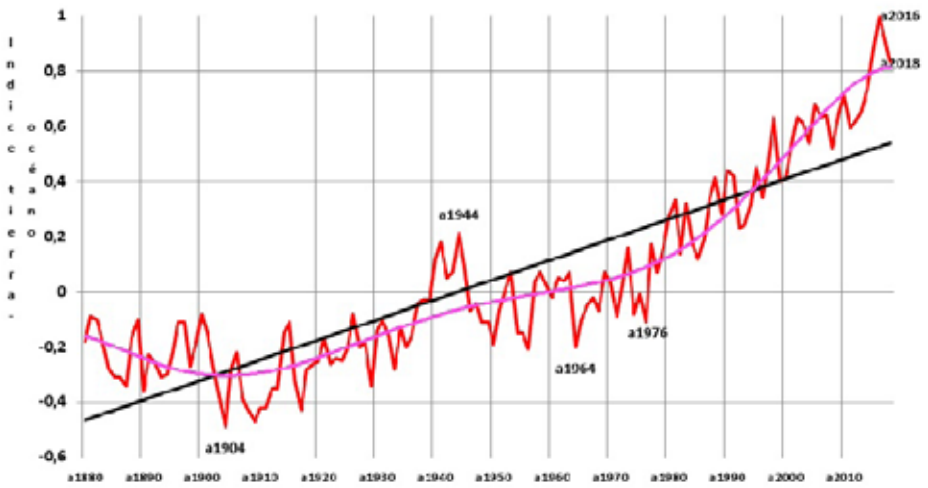

Figura 1: *Variabilidad Interanual de la temperatura global (rojo) medida con un índice tierra-océano (ITO) en el periodo 1880-2018, con su tendencia (negra) y oscilación lenta (fucsia).Fuente de datos: Goddard Institute. NASA. USA. https://www.nasa.gov/goddard.*

rank	AÑO	TEMP
1	a2016	1
2	a2017	0,91
3	a2015	0,87
4	a2018	0,83
5	a2014	0,74
6	a2010	0,71
7	a2005	0,68
8	a2013	0,65
9	a2007	0,64
10	a2009	0,64
11	a1998	0,63
12	a2002	0,63
13	a2006	0,63
14	a2012	0,62
15	a2003	0,61
16	a2011	0,59
17	a2001	0,54
18	a2004	0,54
19	a2008	0,52
20	a1997	0,47

Figura 2: *Ranking de la temperatura global anual media con el ITO.*

Actualmente, lo que resulta particularmente preocupante, es que en el 2014 se produce un calentamiento seguido por aumento drástico de temperatura en la segunda mitad del año 2015, culminando con un 2016 que los supera, quedando este en primer lugar con una anomalía que sobrepasa por primera vez el límite de 1°C; el 2017 se posiciona en segundo lugar y el 2018 en cuarto lugar (NASA-NOAA) (ver figuras 1 y 2). Muchos climatólogos, (Robert Watson, IPCC) consideran que un incremento de la temperatura dentro de un umbral de 2 °C, en el mejor de los casos, tendría consecuencias graves para la Tierra. En dichos cuatro años consecutivos se han producido las temperaturas más altas de la historia. Esta racha de calor es la más prolongada en 139 años de registros de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration de EE.UU.).

Es posible que el 2016 sea el año más cálido desde el período instrumental debido a que en el tramo final de 2015 y los primeros meses de aquel, se registró un fenómeno de "El Niño" fuerte, provocando un repunte de la temperatura por encima de lo normal contribuyendo al Calentamiento Global. (Poblete; A.G.; Atencio, M.A.; Vera, M.J., 2017)

En este escenario, la población de San Juan muestra una generalizada inquietud por saber cómo su clima experimenta los efectos del Calentamiento Global (muchas veces confundido con el Cambio Climático Global), y si sus estados del tiempo han variado. Además, a los sanjuaninos les interesa conocer cómo se comporta la temperatura por estación. Por ejemplo, la probabilidad de ocurrencia de: temporadas de calor intenso, periodos con heladas reducidos o aumentados, inviernos benignos o muy fríos, primaveras inestables y de eventos extremos y extemporáneos en general. (Poblete, A.G., Minetti, L. 2013).

Teniendo en cuenta lo anterior, el propósito de este trabajo es indagar si existe relación entre la temperatura global (TG) y la de San Juan, y además, discriminar el comportamiento térmico de las estaciones climáticas respecto de ésta.

Para lograrlo se aplican las técnicas estadísticas multivariantes y no paramétricas descriptas en Datos y Métodos.

5. DATOS Y MÉTODOS

Los datos fueron aportados por GHCN (Global Historical Climatology Network) v3 y SCAR (Smoke/Sulfates, Clouds and Radiation) pertenecientes al Instituto Goddard de la NASA, cuyas series fueron recopiladas de estaciones con registros de tiempo razonablemente largos y medidos de manera consistente, https://data.giss.nasa.gov/gistemp/.

La metodología básica empleada es la siguiente:

- Variable Estandarizada: mide la desviación de cada dato respecto de la media en unidades de desviación típica.

$$z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{S} \qquad (1)$$

Con z_i la variable estandarizada obtenida de los N valores de x cuya media ($\bar{X}$) y desviación típica (S), tienen una vez tipificadas, una media =0 ($\bar{z} = 0$) y desviación típica =1 (Sz=1).

- Pearson:

$$r = \frac{1}{n}\frac{\sum(x-\bar{X})(x-\bar{Y})}{S_X S_y} \qquad (2)$$

Si el r de Pearson no es extremo (-1; 1 o 0) se pueden usar las siguientes dócimas de hipótesis:

1- Estadístico "t"

$$t = r\frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \text{ con una distribución t con n-2 grados de libertad} \qquad (3)$$

2- Estimador "Z", con:

$Z = \frac{z_r - \mu_z}{\sigma_z}$	$z_r = \frac{1}{2}ln\frac{(1+r)}{(1-r)}$	$\mu_z = \frac{1}{2}\ln\frac{(1+\rho)}{(1-\rho)}$	$\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{n-3}}$	4)

En una serie temporal se entiende por "tendencia" a la variación en el largo plazo de la variable considerada. Las lineales pueden variar dependiendo fuertemente del período en que se computan, WMO (1966). En este trabajo, para valorar si la misma es significativa estadísticamente se aplican los tests de Spearman y Mann-Kendall.

Para determinar la significación de r en un nivel de confianza α, se utiliza el valor de p (p-value). En este caso se plantea una prueba de hipótesis donde la H_0 postula que no hay correlación entre las variables consideradas. Dicho valor de p oscila entre 0 y 1 e indica la probabilidad para un nivel de significación (α) de rechazar o aceptar la misma.

Se compara el valor de p con el nivel de significación (α) para decidir si debe rechazar la hipótesis nula (H_0):

- Si el valor p<= α, se rechaza H_0.
- Si el valor p >= α, no se rechaza H_0.

En este artículo se utilizaron los niveles de significación del 1% (α=0,01) y 5% (α=0,05), por ejemplo si el valor de p es p<= 0.05, se rechaza H_0. Es decir que la correlación es significativa a ese nivel.

- Tests de Spearman: empleado para estimar la significación de la tendencia

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{N^3 - N} \text{ con } r_s \approx N\left(0, \frac{1}{n-1}\right) \qquad (5)$$

Donde d_i es la diferencia entre los rangos de los datos originales de las series previamente ordenadas, y N el número de datos.

Se construye el estadístico:

$$t = r_s\sqrt{\frac{N-2}{1-r_s^2}} \qquad (6)$$

Se extrae t_T de la tabla "t" de Student con v =N-2 grados de libertad.

Si $|t| \leq t_T$ no hay tendencia significativa al α%, en los datos

- Test de Mann-Kendall (MK).

$$T = \sum_{j<i} sgn\,(Z_i - Z_j) \qquad (7)$$

El estadístico univariado de MK para una serie temporal {Zk, k = 1,2,…, n} de datos se define como:

Donde:

$$sgn(x) = \begin{cases} 1, & if\, x > 0 \\ 0, & if\, x = 0 \\ -1, & if x < 0 \end{cases} \qquad (8)$$

Si no hay ligaduras (rangos iguales) entre las observaciones y no existe una tendencia en la serie de tiempo, el resultado se distribuye asintóticamente normal con:

$$E\,(T) = 0 \vee Var\,(T) = n\,(n-1)(2n+5)/18 \qquad (9)$$

Este test no paramétrico es conveniente para identificar el intervalo en el cual la tendencia es más pronunciada, Kendall M.G. (1975), Mann H.B. (1945).

- Prueba de Pettitt:

Prueba no paramétrica, desarrollada por Pettitt (1979) es útil para evaluar la aparición de cambios abruptos en los registros climáticos (Sneyers 1990; Tarhule y Woo 1998; Smadi y Zghoul 2006). Una de las razones para usarla es que es más sensible a las rupturas en la mitad de la serie temporal (Wijngaard et al. 2003). Las estadísticas utilizadas para la prueba de Pettitt han sido explicadas por Kang y Yusof (2012); Dhorde y Zarenistanak (2013) y muchos otros. Se calcula de la siguiente manera:

El primer paso es calcular el estadístico U_k utilizando la siguiente fórmula:

$$U_k = 2\sum_{i=0}^{n} m_i - k(n+1) \qquad (10)$$

Donde m_i es el rango de la observación i cuando los valores $x_1, x_2, \ldots, x_n$ en la serie están organizados en orden ascendente y k toma valores de 1, 2,..., n.

El siguiente paso es definir la prueba del punto de cambio estadístico (SCP) de la siguiente manera:

$$K = \max_{1 \leq k \leq n} |U_k| \qquad (11)$$

Cuando U_k alcanza el valor máximo de k en una serie, entonces ocurrirá un punto de cambio en la misma.

El valor crítico se obtiene mediante:

$$K_\alpha = [-1n\alpha(n^3 + n^2)/6]^{1/2} \qquad (12)$$

Donde **n** es el número de observaciones y α es el nivel de significación estadística que determina el valor crítico.

- El Cluster Análisis

El Cluster Análisis (Análisis por Conglomerados), también llamado segmentación de datos, tiene una variedad de objetivos. Todos se refieren a la agrupación jerárquica de una colección de objetos (también llamados observaciones, individuos, casos, o filas de datos) en subconjuntos o "clusters" (racimos), de tal manera que aquellos dentro de cada grupo están más estrechamente relacionados entre sí que los objetos incluidos en el resto de los clusters. El objetivo común de todos los análisis de conglomerados es la noción de grado de similitud (o diferencia) entre los objetos individuales que se hayan agrupado. (Johnson y Wichern, 1995), (Morrison, 1982). (Tatsouda, 1971). En este artículo, se utilizó la Distancia Euclidiana y el Método de Ward (Ward, J. H. 1963).

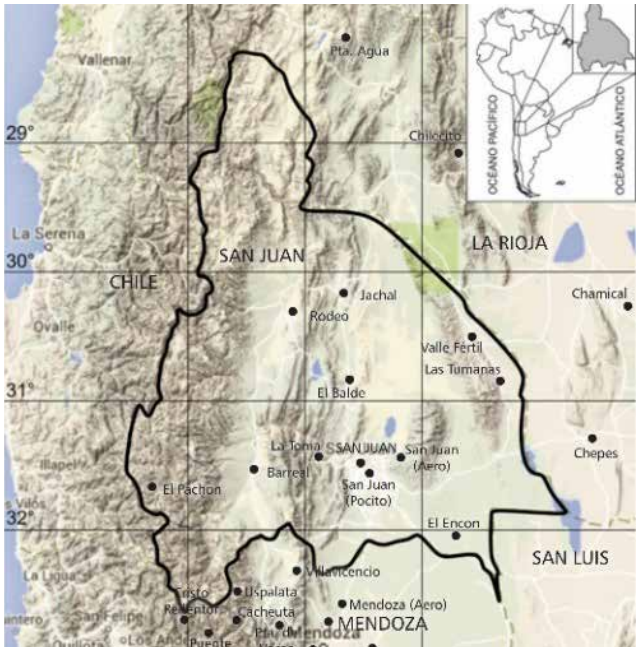

Figura 3: *Ubicación del área de estudio y de las localidades con datos.*

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analiza el comportamiento de la temperatura media anual (TMA) en el Valle de Tulúm desde 1931 a 2018, dada la restricción impuesta por la disponibilidad de datos.

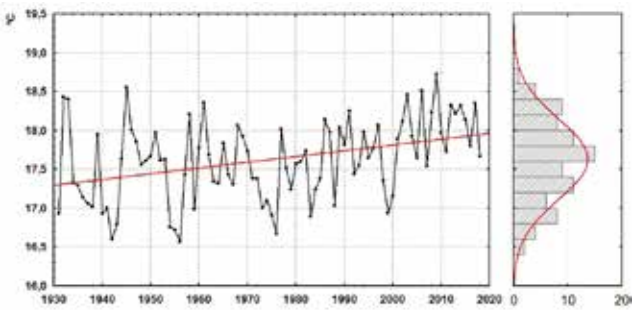

Figura 4: *Interanual de la temperatura media anual de San Juan en el periodo 1931-2018.*

	N	Media	Mediana	Mínima	Máxima	1° Cuartil	3° Cuartil	Percentil 10%	Percentil 90%	Desv. Estándar
ANUAL	88	17.6	17.6	16.5	18.7	17.2	17.9	16.9	18.3	0.5

Cuadro 1: *Estadísticos de la temperatura media anual de San Juan en el periodo 1931-2018.*

El cuadro 1 muestra los estadísticos básicos de la serie citada en donde se observa que tiene una TMA de 17.6°C, con una mínima de 16.6°C y una máxima de 18.7°C.

En la fig. 2 se observa la variabilidad interanual de la TMA, con una tendencia positiva y significativa al 5% (r_s= 0.37; τ=0.25 y p-value=0.00017) y una distribución normal. Confirmando la creencia popular de que en San Juan hay un incremento de su temperatura.

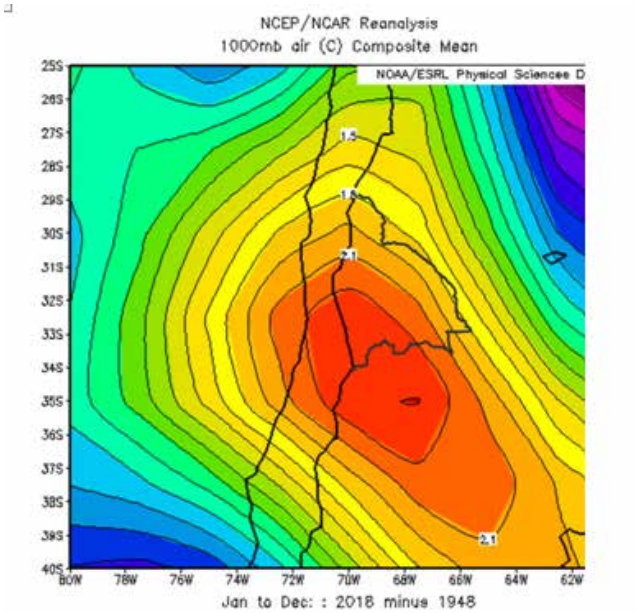

Figura 5: *Diferencia de la temperatura media anual de San Juan y su entorno entre 2018 y 1948. Fuente: Reanalysis del NCEP/NCAR.*

Para valuar espacialmente el incremento descripto, se elabora la fig. 5, que muestra la diferencia entre la TMA de 2018 y de 1948; ya que la disponibilidad de datos de la fuente citada se implementa a partir de este último, no pudiendo abarcar el período de estudio en su totalidad. Se verifica que hubo un incremento centrado en un núcleo que se extiende desde el centro de Chile, abarcando la región de Cuyo y la Cordillera de los Andes.

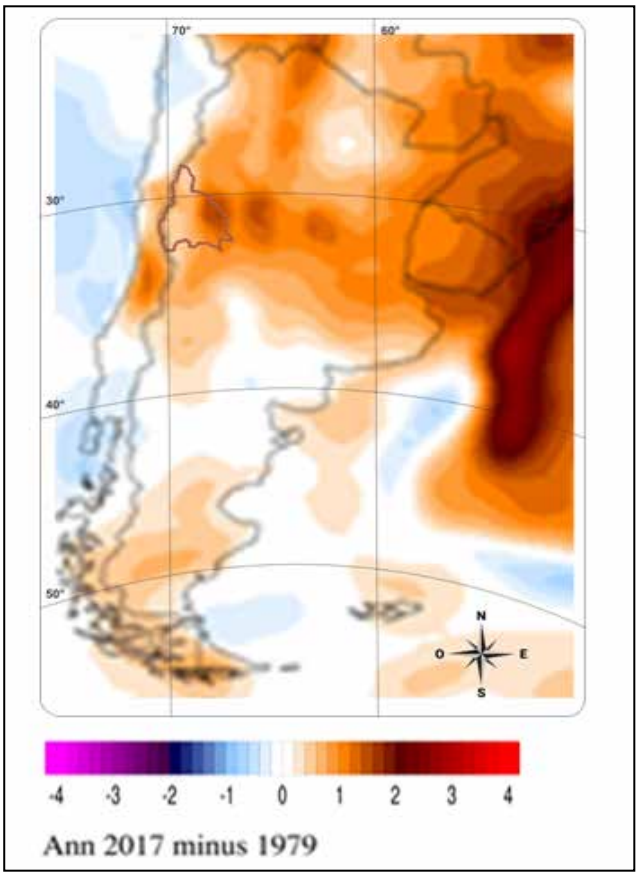

Figura 6: *Diferencia de la temperatura media anual entre 2017 y 1979. Fuente: Reanalyzer. https://climatereanalyzer.org*

Como complemento se construye la fig. 6, para el período 1979 – 2017 (debido a la disponibilidad de datos de la tecnología Reanalyzer) confirmándose lo anterior, pero con máximos en la Travesía de Jáchal – Bermejo y el Gran Bajo Oriental.

A continuación se analiza si la TMA acompaña al incremento de la temperatura global (TG) en el mismo periodo 1931-2018 con el objeto de inferir cómo impacta esta última en ella.

La fig. 7 muestra la fluctuación conjunta de la TMA de San Juan y la TG estandarizadas, correlacionadas significativamente al 5% (r =0.42). Con tendencias positivas pero no paralelas mostrando que no hay una absoluta coincidencia en el crecimiento de ambas.

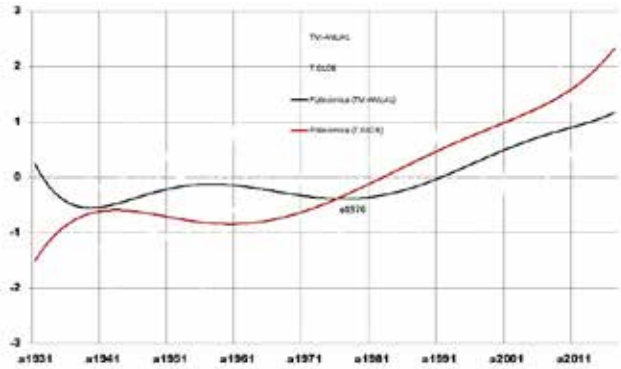

Figura 8: *Fluctuación de Onda Larga de la temperatura media anual de San Juan y la temperatura global estandarizadas en el periodo 1931-2018.*

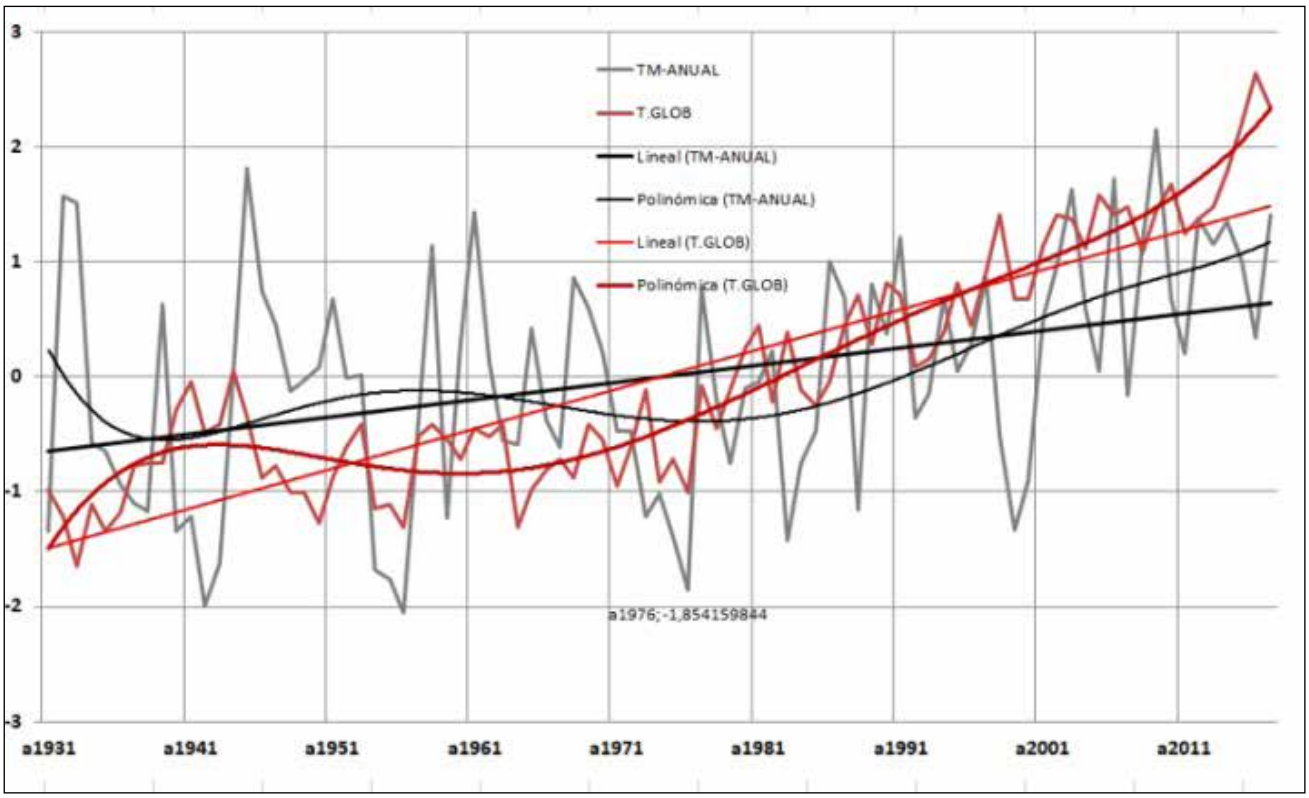

Figura 7: *Fluctuación conjunta de la TMA de San Juan (negro) y la temperatura global (rojo) estandarizadas con sus respectivas tendencias y fluctuaciones lentas en el periodo 1931-2018.*

Para dilucidar el ritmo de ascenso de las mismas se filtran las ondas largas mediante un low pass, que se expone en la fig. 8 observándose que hasta el año 1976 los crecimientos de ambas son dispares puesto que en la TMA hay un decrecimiento hasta el año 1941 para luego aumentar hasta el 1955, y mostrarse en descenso hasta el año 1976 desde el cual su incremento es continuo; mientras que la TG tiene un ascenso hasta el año 1941, a partir de este, decrece con un mínimo en el año 1961 desde el cual su incremento es continuo hasta la actualidad. Como se verifica, el crecimiento se acelera en ambas desde distintos años, pero más marcadamente en la TG, corroborando que 1976-77, reconocido por la comunidad climática mundial como el "Great Climate Change" (http://ocp.ldeo.columbia.edu/res/div/ocp/arch/climate_shift.shtml), también constituye un hito en el aumento térmico de San Juan.

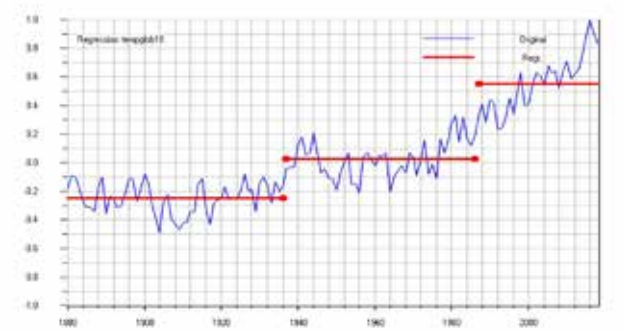

Figura 9: *Puntos de cambio en la marcha interanual de la temperatura global, determinados por la metodología de Pettitt en el período 1880-2018.*

Para detectar los cambios abruptos en ambas series, se les aplica el test de Pettitt, comprobando que en su secuencia total la TG tiene dos saltos, determinando los siguientes periodos: 1880-1936 con una anomalía media (AM) con una disminución de -0.24, 1937-1986 con una AM positiva de 0.02 y 1987-2018 con una AM con un incremento de 0.55 (p-value 0.00025) (Figura 9).

Para compatibilizar con los datos existentes en San Juan se analiza la TG desde 1931 hasta 2018, detectando un cambio abrupto que particiona a la serie en los siguientes periodos: 1931-1986 con una AM positiva de 0.006 y 1987-2018 con un aumento de 0.55.

Mientras que en la TMA se identifica un cambio abrupto positivo en el año 1985, que separa a los periodos 1931-1985 con una temperatura media (TM) de 17.8°C y 1986-2018 con una TM de 18°C, es decir un salto de 0.2°C.

Obsérvese la cercanía de los puntos de cambio en ambas series, de lo que se infiere que a pesar que no hay una asociación directa, tienen similitudes que se manifiestan en casos como el descripto.

Habiendo comprobado que la TMA de San Juan tiene un crecimiento estadísticamente significativo, se discrimina a la misma estacionalmente para determinar cuál es el impacto de la TG encada una de ellas.

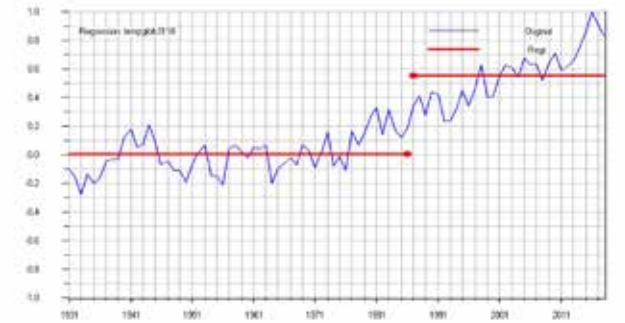

Figura 10: *Puntos de cambio en la marcha interanual de la temperatura global, determinados por la metodología de Pettitt en el período 1931-2018.*

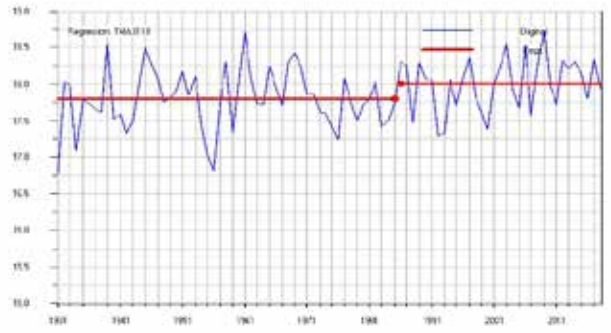

Figura 11: *Puntos de cambio en la marcha interanual de la temperatura media anual de San Juan, determinados por la metodología de Pettitt en el período 1931-2018.*

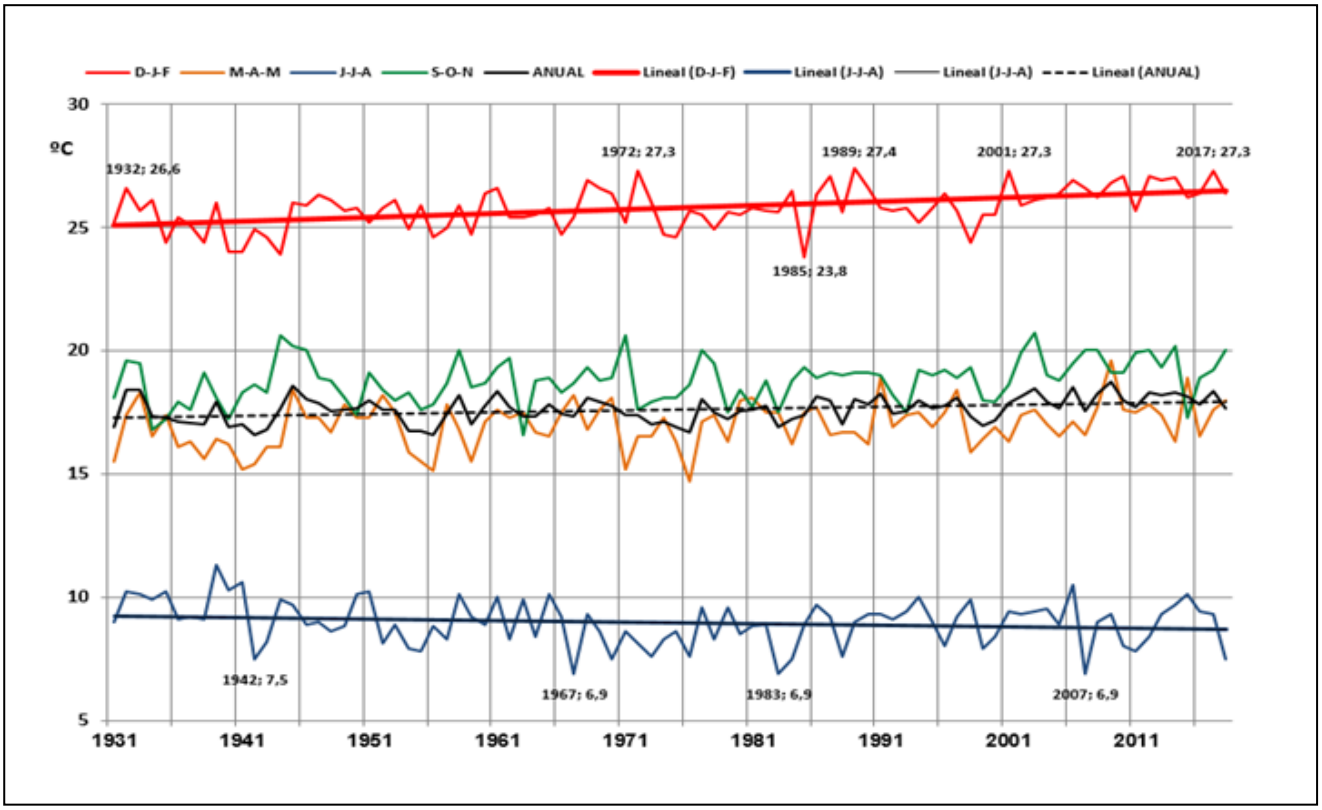

Figura 12: *Variabilidad interanual de la temperatura media de las estaciones climáticas de San Juan y sus respectivas tendencias en el periodo 1931-2018.*

La fig. 12 muestra la variabilidad interanual y sus tendencias de las estaciones climáticas, representadas por las temperaturas medias del trimestre correspondiente.

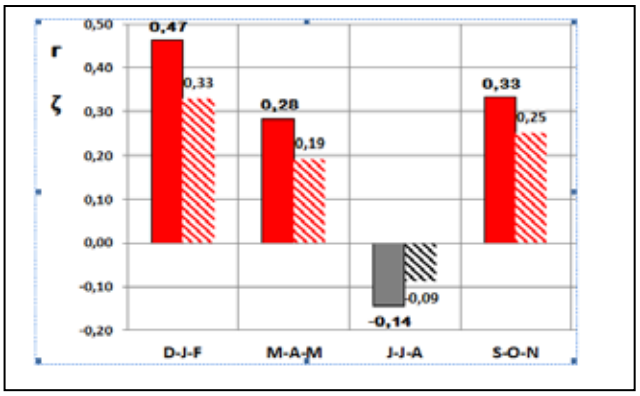

Figura 13: *Test de Spearman (rojo pleno) y Kendall (rojo trama) para evaluar la significación de la tendencia de las estaciones (rojo=significativa al 5%).*

En la figura 13 se observa la significación de las tendencias de la figura 12, de lo que se desprende que el verano (D-J-F) tiene el crecimiento térmico más significativo(r_s =0.47, τ =0.33), siguiéndole la primavera (S-O-N) (r_s =0.33, τ =0.25), luego el otoño (M-A-M) (r_s =0.28, τ =0.19); mientras que el invierno (J-J-A) se presenta como no significativo y decreciente (r_s =-0.14, τ =-0.09).

Como se aprecia el ritmo de crecimiento es distinto en las mismas, destacándose nítidamente el verano sobre las demás, quedando como una incógnita a dilucidar un invierno con una bajísima correlación.

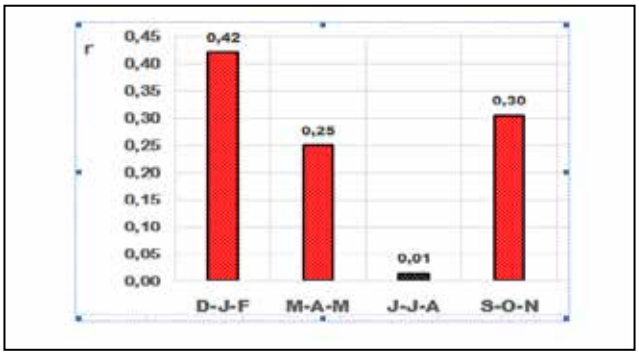

Figura 14: *Correlaciones entre la TG y las estaciones (DJF= verano, MAM= otoño, JJA=invierno y SON=primavera). Rojo= significativo*

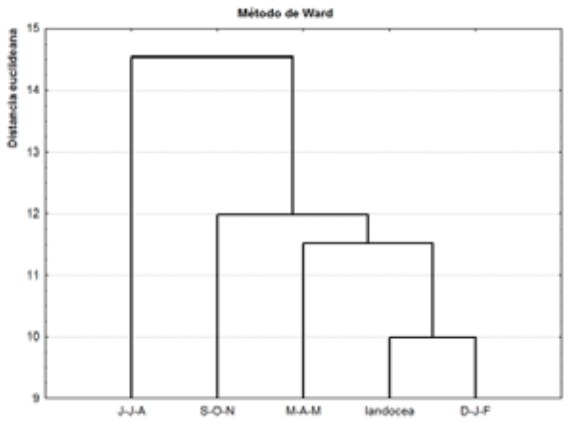

Figura 15: *Dendograma entre la temperatura global (landocea) y las estaciones.*

Como se aprecia en la figura14, las asociaciones de las estaciones con la TG son: en verano (D-J-F) el índice de Pearson es de r=0.42,en primavera (S-O-N) es de r=0.30, en otoño (M-A-M) es de r=0.25, siendo las tres estadísticamente significativas al 5%; no obstante, en invierno (J-J-A) es de r=0.01, por lo cual su significación es irrelevante.

Se verifica que el orden de la significación estadística de la tendencia de cada estación coincide con los de su asociación con la TG, de lo que se infiere que esta podría influir en el comportamiento térmico de las mismas.

Para dilucidar con mayor precisión lo expuesto se aplica un Cluster Analisis.

En la fig. 15 se observa el Dendrograma obtenido de aplicar el Método de Ward haciendo uso de la distancia euclidiana. Muestra una fuerte asociación entre la TG y el verano (D-J-F) formando el primer racimo, al que se asocia el otoño (M-A-M) y luego la primavera (S-O-N), constituyendo un conglomerado homogéneo e independiente del invierno (J-J-A).

7. CONCLUSIONES

La TMA de San Juan es de 17.6°C, con un mínimo de 16.6°C y un máximo de 18.7°C. Tiene una tendencia positiva y significativa al 5% y sigue una distribución normal. Confirmando la creencia popular de que en San Juan hay un incremento de su temperatura, de esta manera se ha verificado de forma cuantitativa lo que la población supone subjetivamente.

La TMA de San Juan y la TG, están correlacionadas significativamente al 5% pero no hay una absoluta coincidencia en el crecimiento de ellas. Se analizaron las ondas largas de ambas series temporales y se observó que hasta el año 1976 los crecimientos de las mismas son dispares, y a partir de él su incremento es continuo.

La serie total de la TG tiene dos cambios abruptos: 1937 y 1987. A su vez, acotando sus registros al período 1931-2018 para compatibilizarla con los datos existentes en San Juan se detecta solo un salto en 1987. En la TMA se identifica también un punto de cambio, pero en el año 1985.Debido a la cercanía de los mismos en sendas series, se infiere que tienen similitudes con un desfase en su ritmo de crecimiento.

Del análisis de la variabilidad interanual de las estaciones climáticas se deduce que el verano tiene el crecimiento térmico más estadísticamente significativo al 5%, siguiéndole la primavera, luego el otoño; sin embargo el invierno tiene un decrecimiento no significativo al 1%.

De las asociaciones de las estaciones climáticas con la TG se aprecia que tienen el mismo orden que la significación estadística de sus tendencias, lo que induce a pensar que la TG podría influir en el comportamiento térmico de las mismas, hecho que los autores verificarán en próximas investigaciones.

El Cluster Analisis mostró una fuerte asociación entre la TG y el verano formando el primer racimo, al que se asocia el otoño y luego la primavera, constituyendo un conglomerado homogéneo e independiente del invierno, es decir que responde a una concatenación acorde con los niveles determinados por las escalas climáticas y sus jerarquías. Confirmando además lo detectado con el análisis de correlación.

Por lo tanto, se podría inferir que entre la TMA del Valle de Tulum – Ullum – Zonda y la TG existe una relación estadísticamente significativa, mientras que en la variabilidad térmica de las estaciones climáticas, se verifica que la más significativa la estival y en menor medida las estaciones intermedias. Sin embargo, la invernal se presenta con un decrecimiento no significativo, por lo que se concluiría en que no tiene relación alguna con la TG.

Por lo expuesto, la suposición del imaginario colectivo es parcialmente correcta, debido a que a pesar de que existe una asociación, ésta no es lineal.

8. AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto Análisis Estadístico-Dinámico De Los Eventos Extremos Térmicos, Hídricos, Eólicos Y Extemporáneos De La Región De Cuyo En El Escenario Del Cambio Climático Global. CICITCA-UNSJ. Res. 021/18-CS-UNSJ. Por su respaldo económico.

Al Instituto de Investigaciones Hidráulicas (IDIH) –UNSJ- por el lugar de trabajo.

9. BIBLIOGRAFÍA

DBjörck, S. (2007) Younger Dryas oscillation, global evidence. In S. A. Elias, (Ed.): Encyclopedia of Quaternary Science, Volume 3, pp. 1987–1994. Elsevier B.V., Oxford.

Goddard Institute. NASA. USA.

Great Climate Change http://ocp.ldeo.columbia.edu/res/div/ocp/arch/climate_shift.shtml

https://data.giss.nasa.gov/gistemp/

IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001: Climate Change 2001-Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III. 397 pgs.

Johnson y Wichern (1995), A factor analysis of landscape pattern and structure metrics.

Kang y Yusof (2012), Homogeneity tests on daily rainfall series.

Kendall M.G. (1975), Rank Correlation Methods, Charles Griffin, London

Mann H.B. (1945), Nonparametric Tests against Trend, Econometrika 13, 245-259

Morrison (1982), Buffers of constant ionic strength for studying pH-dependent processes.

National Oceanic and Atmospheric Administration of EEUU (NOAA) https://www.noaa.gov/

Pettitt, A.N. (1979) A nonparametric approach to the change-point problem. Applied Statistics, 28, 126-135.

Poblete Arnobio. Minetti, Juan L. 2013. Variabilidad del Clima Asociado con la Precipitación y Caudales de ríos en Los Andes Áridos –Sudamérica- .Rev. de Geografía UNSJ- ISSN 1514-1942- Vol. XVII- N°17. San Juan. Argentina.

Poblete; A.G.; Atencio, M.A.; Vera, M.J. Cuantificación de la incidencia del ENSO en las nevadas de los andes áridos de Sudamérica en el periodo 1909-2015. Revista geográfica digital. , Resistencia, Chaco: IGUNNE. Facultad de Humanidades. UNNE., 2017 - . n° 27, p. 1-15. ISSN 1668-5180 Con referato

Reanalysis https://reanalyses.org/reanalysesorg-home-page

Reanalyzer https://climatereanalyzer.org

Smadi y Zghoul (2006), Statistical analysis of recent changes in relative humidity in Jordan.

Sneyers, R. (1990). On the statistical analysis of series of observations World Meteorological Organization

Tarhule y Wood (1998), Climate extremes: observations, modeling, and impacts.

Tatsouda (1971), Análisis estadístico de la tendencia al calentamiento.

Ward, J. H., Jr. (1963), "Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function", Journal of the American Statistical Association, 58, 236–244.

Wijngaard (2003), Homogeneity of 20th century European daily temperature and precipitation series.

WMO. World Meteorological Organization, 1966: Climate Change. Technical Note N° 79. Geneve.

COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS Y DINÁMICA DEMOGRÁFICA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE ROSARIO (ARGENTINA) CAMBIOS Y PERMANENCIAS ENTRE 2001 Y 2010

Javier Gómez
Profesor Titular Geografía Urbana de la FHC,
Universidad Nacional del Litoral; Investigador Adjunto CONICET
jgomez@fhuc.unl.edu.ar
Mercedes Cardoso
Profesora Asociada Planeamiento y Ordenamiento del Territorio de la FHC,
Universidad Nacional del Litoral; Investigadora Asistente CONICET
mercecardoso@hotmail.com

[FECHA ENTREGA 29/04/2019 - FECHA APROBADO 02/05/2019]

1. RESUMEN

El principal objetivo que orienta esta investigación es la realización de un análisis intrametropolitano de la cobertura de servicios domiciliarios básicos en el AMR relacionados a la calidad de vida. La metodología empleada es de corte cuantitativo, basado en el diseño y aplicación de un índice sintético que contempla los hogares con acceso a agua de red, cloacas y gas. Entre 2001 y 2010 los gobiernos locales del área de estudio han logrado ciertas mejoras, incrementando los niveles de cobertura. No obstante, se mantienen contrastes al interior de los municipios. La diferencial dinámica demográfica, representada por un mayor crecimiento poblacional de las localidades de los corredores metropolitanos respecto a la ciudad central Rosario, impacta de modo negativo en zonas con cobertura de servicios deficitaria. El cumplimiento de la eficiencia espacial en la cobertura de servicios básicos se ve obstaculizado por estos ritmos de crecimiento dispares. Ante la necesidad de información sistematizada para la planificación de políticas públicas, este trabajo realiza un aporte a través del indicador y del producto cartográfico.

Palabras clave: área metropolitana; servicios domiciliarios básicos; estructura urbana; calidad de vida; población

2. ABSTRACT

BASIC SERVICES, DEMOGRAPHIC DYNAMICS AND STRUCTURE OF METROPOLITAN AREAS: THE CASE OF ROSARIO, ARGENTINA

The main goal of this research is to provide an intrametropolitan analysis of the basic residential services coverage in the MAR, in relation to quality of life. A quantitative methodology has been chosen, based on the design and application of a synthetic index considering homes with drinking water, sewer and natural gas connections access. Between 2001 and 2010, local governments in the area under study have achieved certain improvements, increasing levels of coverage. However, within municipal boundaries, contrasts are maintained. The differential demographic dynamics –represented by a higher population growth of localities placed along the metropolitan corridors connected to the central city of Rosario– has a negative impact in areas with limited services coverage. These uneven rhythms of population growth hinder the efficiency of spatial coverage of basic services. This research contributes to the need of systematized information useful for public policy planning, with an index and a cartographic product.

Key words: metropolitanarea; basic residential services; urbanstructure; quality of life, population

3. INTRODUCCIÓN

En el transcurso del actualproceso de globalización económica, el desarrollo regional tiende a encontrarse motorizado por las grandes aglomeraciones urbanas estructuradas en áreas metropolitanas. El protagonismo de éstas radica en una serie de 'dinámicas económico-territoriales'entre las que pueden mencionarse: la reanudación del crecimiento en torno a los grandes espacios urbanos, retorno de las desigualdades territoriales, formación de estructuras territoriales en red o archipiélagos, declinación de las relaciones territoriales por contigüidad, predominio de la fluidez sobre el lugar, valorización de las especificidades y de las microdiferencias territoriales sobre las grandes continuidades, homogeneidades y macrodiferencias territoriales (CICCOLELLA, 1999, p. 7).

En este marco, este estudio analiza[1] el grado de consolidación de los servicios domiciliarios básicos y su relación con la estructuración urbana del Área Metropolitana de Rosario (AMR). Si bien el informe "PERM+10 - Plan Rosario Metropolitana. Estrategias 2018", publicado en 2016, señala mejoras en ciertos aspectos atinentes a la calidad de vida de la población, cuestión en la que se focaliza nuestro trabajo, también se reconoce el comportamiento desfavorable de algunos indicadores. Concretamente, se detectó en el AMR una consolidación de problemas de indigencia y pobreza estructural, la permanencia de una elevada tasa de desempleo, dificultades para el acceso a la vivienda propia y a un hábitat sustentable y la persistencia de sectores de la población por fuera de la provisión de algunos bienes y servicios públicos. A su vez, el informe ha identificado escasa información sistematizada y accesible de la realidad social e institucional del AMRque puedan posibilitar el desarrollo de políticas públicas.

En este contexto, el principal objetivo que orienta esta investigación es la realización de un análisis intrametropolitano del estado de situación del AMR en cuanto a cobertura de servicios domiciliarios básicos, relacionados a la calidad de vida de la población.

El AMR es pionera en los procesos de integración metropolitanos, institucionalización e incluso el avance hacia programas de infraestructura con financiamiento internacional. En la provincia de Santa Fe, en 2016, se ha sancionado la "Ley N° 13.532 -De creación de Áreas Metropolitanas", la cual fomenta la constitución de nuevas áreas metropolitanas en el territorio provincial, y reconoce la existencia delAMR. Una de las debilidades reconocidas en el diagnóstico del documento"PERM+10", refiere a la persistencia de la inequidad de provisión de servicios a los ciudadanos y a su vez la escasa información sistematizada. Es en esta línea, en la cual este trabajo pretende constituirse como un aporte.

4. MARCO CONCEPTUAL

Existen diversas definiciones de áreas metropolitanas, desde una amplia diversidad de perspectivas. Se ha tomado en cuenta criterios morfológicos (contigüidad del crecimiento urbano), estadístico - demográficos (densidad demográfica superior a 500 hab/km2), de estructura económica y social (ciudades menores con un porcentaje de trabajo no agrícola superior al 66%) o funcionales (basada en la relación residencia/trabajo) (ROCA CLADERA, 2003).

Un trabajo que compara áreas metropolitanas de España y Chile concluye que, mientras en Chile se han propuesto definiciones más operativas de área metropolitana, teniendo en cuenta las formas de gestión de estos espacios, como la de conurbación, la conurbación metropolitana y el término Área de Administración Metropolitana, en España no se ha realizado una delimitación oficial debidamente actualizada (ALMOGUERA SALLENT; RÍOS VEGA, 2008). En España, solo se encuentran en el Registro de Entidades Locales (MINHAP)el Área Metropolitana de Barcelona y la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos y la Entidad Metropolitana para el tratamiento de residuos de la Comunidad Valenciana.

En Argentina, a nivel nacional no existe pronunciamiento en este sentido, aunque sí a escala de estados provinciales, como es el caso de Santa Fe. El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC, 2003), con objetivos estadísticos, refiere a 'aglomerado' al compuesto por dos o más localidades[2] o aglomeraciones simples. Así, reciben el prefijo de "Gran" aquellos aglomerados con al menos 100.000 habitantes.

En Santa Fe, la Ley N° 13.532remarca que el espacio metropolitano es un área geográfica continua, generalmente perteneciente a diferentes jurisdicciones, en el que se forma una gran aglomeración humana, que constituye un importante mercado de trabajo suficientemente diversificado, con unas fuertes relaciones de interdependencia entre los núcleos que la integran, y que ejerce, además una clara posición preponderante y de dominio dentro del sistema de ciudades. Sin embargo, con el correr de los años, las dificultades relativas al proceso de integración han generado un verdadero reto para su ordenación y planificación. Esta definición, que recoge las diferentes perspectivas -estar compuesta por unidades administrativas distintas yposeer estrechos vín-

1 Se enmarca en el proyecto de Investigación financiado por la Universidad Nacional del Litoral denominado "Calidad de vida en la Provincia de Santa Fe a inicios del siglo XXI. Aproximación a los factores de diferenciación" (2017-2020).

2 "La localidad se concibe como concentración espacial de edificios conectados entre sí por una red de calles." Este es el criterio implícito en todos los censos argentinos, y explicitado a partir del censo de 1991. INDEC.

culos funcionales-, evidentemente tiene como objetivo primordial la ordenación de un territorio micro-regional, poniendo el acento en la planificación del crecimiento urbano, demográfico y dotación de infraestructura.

Según Pujadas y Font (1998: p. 325) puede reconocerse una 'aproximación estratégica' al concepto de área metropolitana: "ligado a la potencia demográfica, económica y social de los centros urbanos". Desde este punto de vista, es posible definir áreas metropolitanas a partir de tres criterios: 1- La existencia de un ámbito administrativo-metropolitano, caso en el que el área metropolitana coincide con la del ente administrativo metropolitano; 2-la existencia de un ámbito de planificación metropolitano, donde la delimitación ha sido escogida por los documentos de planificación; 3- la existencia de un ámbito estadístico y de estudio metropolitano, caso de las SMSA, que representan el reconocimiento de unidades territoriales.

Para el caso del Área Metropolitana de Rosario, puede señalarse que,por una parte, constituye una unidad urbana que presenta su propia estructura morfológico-espacial en cuanto a población y actividades lo cual le otorga una dinámica particular; pero a su vez, concretamente desde la constitución del ECOM (Ente de Coordinación Metropolitano) en el año 2010, también está presente el criterio 'estratégico', particularmente el segundo, asociado a la planificación metropolitana. Es así que entendemos alAMR como un área metropolitana estratégica orientada a la planificación.

Hoy, Rosario ocupa el tercer lugar en la jerarquía urbana nacional, y a lo largo de su desarrollo "tiene una amplia trayectoria de planificación, desde principios del siglo XX" (GALIMBERTI, 2017:p. 8); el primer Plan Regulador de Rosario se realizó entre 1929 y 1935 y fue sucedido por otros cinco trabajos de ordenamiento urbano. La Secretaría de Planeamiento de la Municipalidad de Rosario publica tres trabajos: en 1991, la "Actualización del Plan Regulador y Bases Documentales para la revisión del Código Urbano", en 1999el "Nuevo Plan Director. Bases para el Acuerdo"y, en2008,el "Plan Urbano Rosario 2007-2017". El proceso de integración metropolitano se inició en 1998 con la creación del 'Plan Estratégico Rosario (PER)' y continuó con el '(PER+10) Plan Estratégico Rosario Metropolitana. Estrategias 2018'.

En 2010, se institucionaliza el AMR con la creación del Ente de Coordinación Metropolitana (ECOM). Entre las principales funciones destacan: describir y caracterizar el territorio, identificar sus potencialidades y desarrollar las plataformas necesarias para pensar proyectos estratégicos e integrales de alcance metropolitano, con el objeto de impulsar el desarrollo sostenible del área en forma coordinada y concertada con los múltiples actores involucrados en la construcción y transformación de este espacio territorial. En ese contexto, el Artículo 2 de la Ley N° 13.532 (2016: p. 6), señala que "Las Áreas Metropolitanas tienen como desafío el extender las redes de infraestructura, reducir costos socio – económicos y mejorar los servicios de utilidad pública". En la mencionada ley, se remarca asimismo la creciente necesidad de una coordinación articulada de servicios públicos y problemas de gestión que afectan a la población más allá de límites jurisdiccionales específicos.

Los servicios básicos esenciales persiguen, de acuerdo a Antúnez y Galilea (2003), el objetivo de la eficiencia y la equidad socio-espacial. Desde esta perspectiva contribuyen, en términos generales, al desarrollo y mejora de la calidad de vida.

El estudio de la calidad de vida de la población se ha constituido en Argentina en una perspectiva de análisis que estudia las condiciones de vida urbanas, articulando variables relacionadas con la salud y la educación de la población, o las condiciones de las viviendas en que ésta reside y su equipamiento (VELÁZQUEZ Y FORMIGA, 2008, p. 27). El concepto de 'calidad de vida' refiere a una medida de logro con respecto a un nivel establecido como óptimo, teniendo en cuenta dimensiones socioeconómicas y ambientales. Es importante mencionar que los aspectos de la calidad de vida ligados a la accesibilidad a servicios y equipamientos como asimismo las condiciones ambientales refieren expresamente a la materialidad externa de los hogares y las viviendas, poniendo énfasis en las características del entorno que rodea a las mismas. Es por ello, que suelen denominarse aspectos 'externos' o 'públicos' de la calidad de vida. De acuerdo a Pérez-Foguet (2005, p. 18) los servicios urbanos fueron definidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en 1987, como aquellos suministrados colectivamente cuya prestación se realiza en zonas urbanas delimitadas administrativamente y de los cuales tanto la explotación como la financiación son fundamentalmente de competencia municipal. Éstos aseguran el desarrollo de las aglomeraciones urbanas, la coherencia de la organización territorial y la cohesión social

Cuando las diferencias espaciales, que revelan contrastes (tanto positivos como negativos) se convierten en desequilibrios, se está aludiendo a "desigualdades y desajustes territoriales negativamente connotados (…) consecuencia de dinámicas muy heterogéneas en las que concurren varios factores" (MORENO JIMÉNEZ Y VINUESA ANGULO, 2009: p. 233). La importancia de estudiar estos aspectos radica en reconocer los desequilibrios existentes dentro del AMR para redireccionar los esfuerzos de gestión tendientes a minimizarlos y contribuir a la mejora de la calidad de vida del conjunto.

Al incidir directamente en la organización del territorio, los servicios y su distribución deben guiarse por una serie de principios: cohesión socio-territorial,

eficiencia espacial y competitividad, calidad de vida y bienestar, sostenibilidad, equidad socio-espacial y justicia ambiental (MORENO JIMÉNEZ Y VINUESA ANGULO, 2009). La cohesión socio-territorial implica la conformación de estructuras en las que las fuerzas de atracción entre las unidades sociales que lo integran (individuos y grupos) sean de carácter positivo, intenso y retroalimentadoras de modo que le permita lograr las metas compartidas por dichas unidades sociales. Se trata de un principio que posibilita cuestionar los desequilibrios y reequilibrios intraurbanos, combatir los impulsos de disgregación o desintegración del área metropolitana en cuestión.

En cuanto a la eficiencia espacial y su vinculación con la competitividad refiere a la relación que debe existir entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos, es decir, partiendo de que los recursos económicos del estado o de los agentes económicos son escasos, este principio apunta a maximizar los logros. La calidad de vida constituye otro principio que se vincula positivamente a la idea de bienestar.

Cuando se trata de políticas públicas se persigue el objetivo de la equidad socio-espacial encaminada a evitar la discriminación y desigualdades entre individuos de distintos sectores, mejorando al máximo la situación de los menos favorecidos.

5. DATOS Y METODOS

Diseño y aplicación del índice de servicios domiciliarios básicos para el Área Metropolitana de Rosario

El AMR se ubica en el sureste de la provincia de Santa Fe, sobre la margen derecha del río Paraná (Figura 1). Involucraba al año 2016 a 25 'distritos'– constitutivos del ECOM-: Rosario, Pueblo Andino, San Lorenzo, Ricardone, Capitán Bermúdez, Ibarlucea, Granadero Baigorria, Funes, Zavalla, Pérez, Acebal, Piñero, Soldini, Fighiera, Arroyo Seco, General Lagos, Pueblo Esther, Alvear, Villa Gobernador Gálvez, Álvarez, Roldán, Fray Luis Beltrán, Timbúes, Puerto General San Martín y Coronel Domínguez.

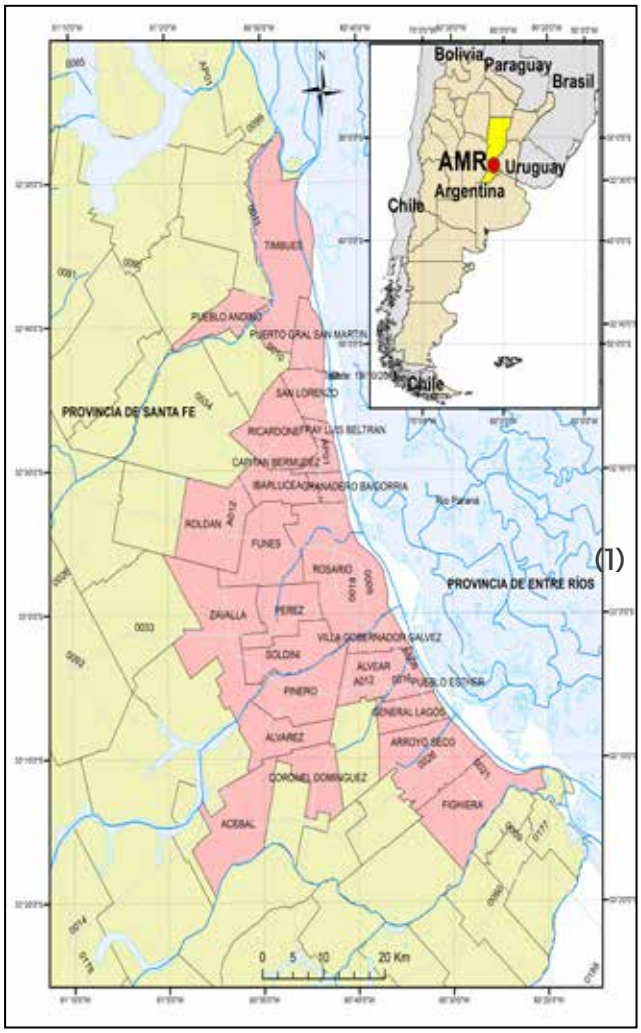

Figura 1: *Distritos integrantes del Área Metropolitana de Rosario (AMR). Localización en la Provincia de Santa Fe y en la República Argentina. Fuente:INDEC, 2010.*

Los 25 distritos que conforman el área de estudioabarcan aproximadamente 1.800 km² y totalizan, según el Censo Nacional de Población (INDEC, 2010),1.315.092habitantes, concentrando el 41 % de la población de la provincia de Santa Fe en sólo el 1,3% de la superficie total provincial. La densidad poblacional (731 hab./km²) es 30 veces superior a la densidad provincial (24,1 hab./km²). Además, la tasa de población urbana (98,9%) es significativamente superior a la tasa de población urbana provincial (90,9%). La población económicamente activa que reside en el AMR es de 692.434 habitantes (INDEC, 2010), representando el 43,0% del total de población económicamente activa residente en la provincia. La población del AMR representa el 3,3% de la población total del país.

En cuanto a las fuentes de información que se utilizan para este trabajo, se seleccionaron datos provenientes de los Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas correspondientes a los años 2001 y 2010 (INDEC). Respecto a la provisión de servicios domiciliarios básicos se seleccionaron 3 variables para cada uno de los gobiernos locales del AMR, tanto para el año 2001, como 2010: "Hogares que cuentan con gas de red", "Hogares que cuentan con agua de red" y "hogares que cuentan con desagüe a red (cloacas)" a fin de implementar un Índice de Servicios (ISERV). Se identifican tres fases para la obtención del ISERV: a) determinación de los niveles de cobertura de los servicios domiciliarios básicos (obtenidos en valores porcentuales); b) transformación de los valores porcentuales en números-índice mediante la siguiente ecuación:

$$I = 1 - \frac{(máximo - a)}{(máximo - mínimo)} \quad (1)$$

(Dondea: variable de beneficio; máximo: es el valor máximo de la serie; mínimo: es el valor mínimo de la serie)

c) obtención del ISERV mediante sumatoria de los números índices correspondientes a los tres servicios básicos considerados. Se aplicó una ponderación de los indicadores: a los servicios de agua de red y de cloacas se les asignó el doble de peso que al de gas de red, entendiendo que los primeros aportan confort pero, además, salubridad (LUCERO et al, 2015). El recorrido numérico del ISERV resultó entre 0 y 10, valores mínimo y máximo, respectivamente. De este modo, se identificaron sectores urbanos condiferente grado de cobertura de serviciosa partir de establecer cuatro categorías del ISERV, según el grado de favorabilidad: 'más desfavorable' (color rojo), 'desfavorable' (color naranja), 'favorable'(color amarillo) y 'más favorable' (color verde) (VELÁZQUEZ, 2016).

Con posterioridad, se determinó el ISERV para cada uno de los radios censales del AMR correspondiente a 2010 a fin de conocer más acabadamente la impronta espacial de la distribución de los servicios.

En lo que refiere a la dinámica demográfica, se obtuvieron: a) los montos poblacionales de cada gobierno local tanto para los años 1991, 2001 y 2010; b) las tasas de variación relativa de la población entre 1991-2001 y 2001-2010 a fin de confeccionar el producto cartográfico; c) clasificaciones de los gobiernos locales teniendo en cuenta 6 cohortes poblacionales, con el fin de estudiar y establecer relaciones entre la magnitud poblacional de los distritos y el grado de cobertura de los servicios básicos.

La representación cartográfica fue realizada mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica. Posteriormente, se procedió aun análisis espacial e interpretación crítica, basado en la consideración de las categorías conceptuales medulares de este trabajo.

6. DESARROLLO

Crecimiento demográfico del Área Metropolitana de Rosario entre 1991 y 2010

De acuerdo a la Figura 2, entre los años 1991 y 2001, los mayores porcentajes de crecimiento poblacional(correspondientes a las categorías 'medio-alto' y 'alto') se localizan en los gobiernos locales del eje noroeste: Ricardone, Ibarlucea, Funes, Granadero Baigorria; identificándose asimismo el caso de Pueblo Esther, en el sur. Mientras que los menores incrementos (categoría 'bajo') se evidencian en el principal distrito del área metropolitana (Rosario), al que se agrega Capitán-Bermúdez. Un conjunto importante de los distritos del

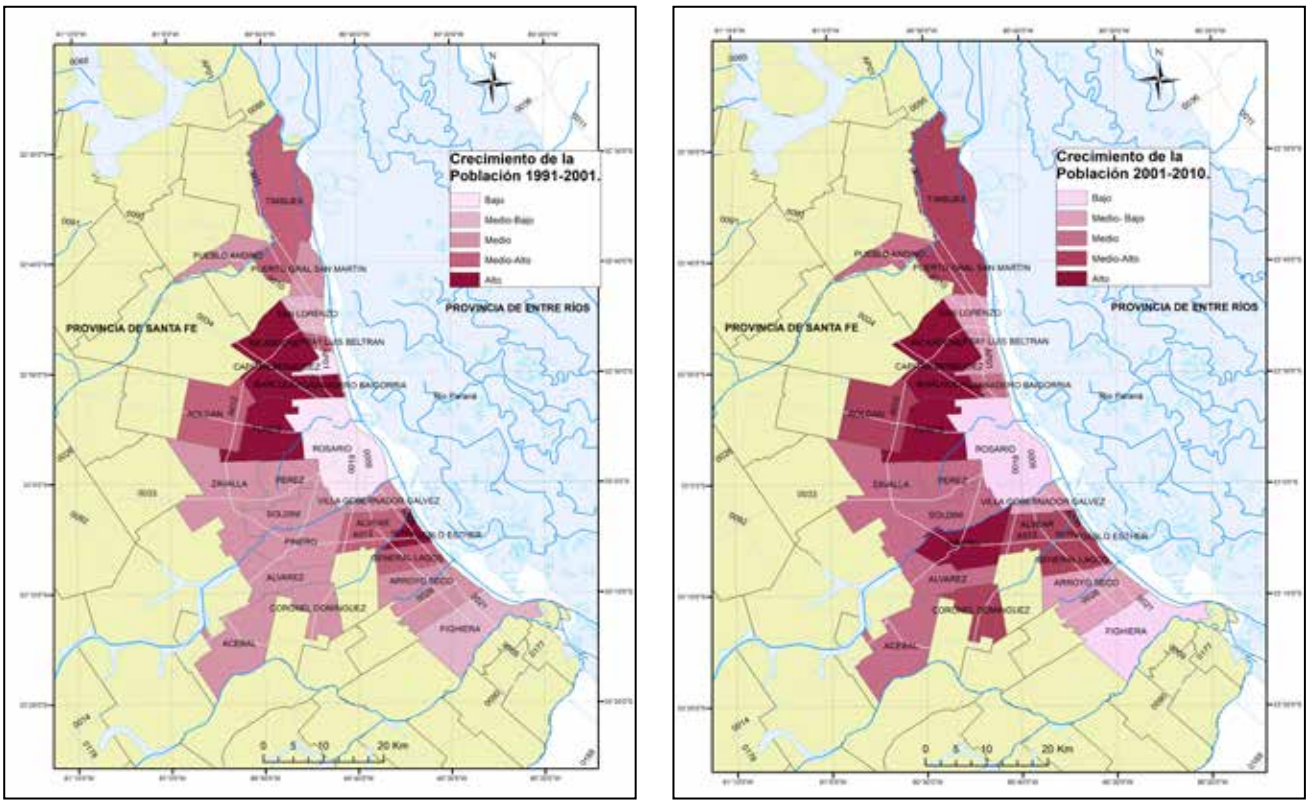

Figura 2: *Variación Intercensal Relativa de la Población de los 'distritos', según categorías.*
Fuente: INDEC 1991, 2001 y 2010.

suroeste presenta un crecimiento 'medio-bajo'.

En el período 2001 – 2010 continúan detentando los crecimientos poblacionales 'altos' los distritos del noroeste: Ricardone, Ibarlucea y Funes, sumándose a ese grupo, un distrito del suroeste, Piñero. En tanto, cuentan con un crecimiento 'medio-alto' los distritos del extremo norte del AMR, Puerto General San Martín y Timbúes y algunos del sur. En el extremo contrario, la mayoría de los distritos centrales detentan un crecimiento 'bajo' y 'medio-bajo'.

En suma, a través de los 19 años analizados, el crecimiento demográfico experimenta, en términos generales, un similar patrón espacial al interior del AMR. El distrito central –Rosario- creciendo a un ritmo bajo, al igual que el corredor de distritos aledaños ubicados sobre la riberanorte del Paraná: Granadero Baigorria, Capitán Bermúdez, Fray Luis Beltrán y San Lorenzo. Es decir, aquellos distritos que absorbieron las primeras etapas del 'desborde' de la suburbanización rosarina vinculada a la industrialización. Más al norte, en cambio, Puerto General San Martín y Timbúes, experimentan en la actualidad una notoria expansión asociada a la apertura de puertos privados, centros de acopio de cereales y oleaginosas, establecimientos fabriles y de servicios. El alto crecimiento demográfico que acontece en el sector noroeste del AMR, se asocia a la suburbanización residencial creciente, alimentada por población central que se afinca en los distritos de Funes, Roldán o Ibarlucea a partir de amplios proyectos inmobiliarios, en numerosos casos de tipo barrios cerrados y countries, que han dinamizado todo el sector oeste. El desarrollo de nuevas vías de circulación vehicular, autopistas, ampliaciones, ha reducido notoriamente los tiempos de viaje con el centro rosarino. Hacia el sur, la instalación del polo fabril automotriz de General Motors a mediados de los '90, en el distrito de Alvear contribuyó al dinamismo de ese distrito y aledaños. Hacia ese sector, más recientemente, Piñero ha incrementado su crecimiento poblacional. Mientras, el sector suroeste del AMR es el más ralentizado en términos de dinámica poblacional; se trata, en varios casos de distritos eminentemente rurales: Acebal, Álvarez yZavalla.

Índice de cobertura de servicios básicos domiciliarios en los distritos del Área Metropolitana de Rosario (2001 y 2010).

Teniendo en cuenta las 4 categorías del índice de cobertura de servicios (más desfavorable, desfavorable, favorable y más favorable) diseñado para este estudio, los menores valores del índice de cobertura de servicios básicos (agua, cloaca y gas), indicativos de sectores con mayores carencias y una calidad de vida deficiente, se registran (Figura 3) en Ibarlucea, Pueblo Esther, Alvear y Coronel Domínguez (con crecimientos poblacionales alto o medio alto entre 91 y 2001); Piñero (con un crecimiento poblacional medio-bajo entre 91-01 y alto entre '01-10); Pueblo Andino (con un crecimiento poblacional entre 1991 y 2001 medio-bajo y entre 2001 y 2010, medio).

Para 2001, los distritos con mayores carencias en cobertura de los servicios básicos analizados presentan

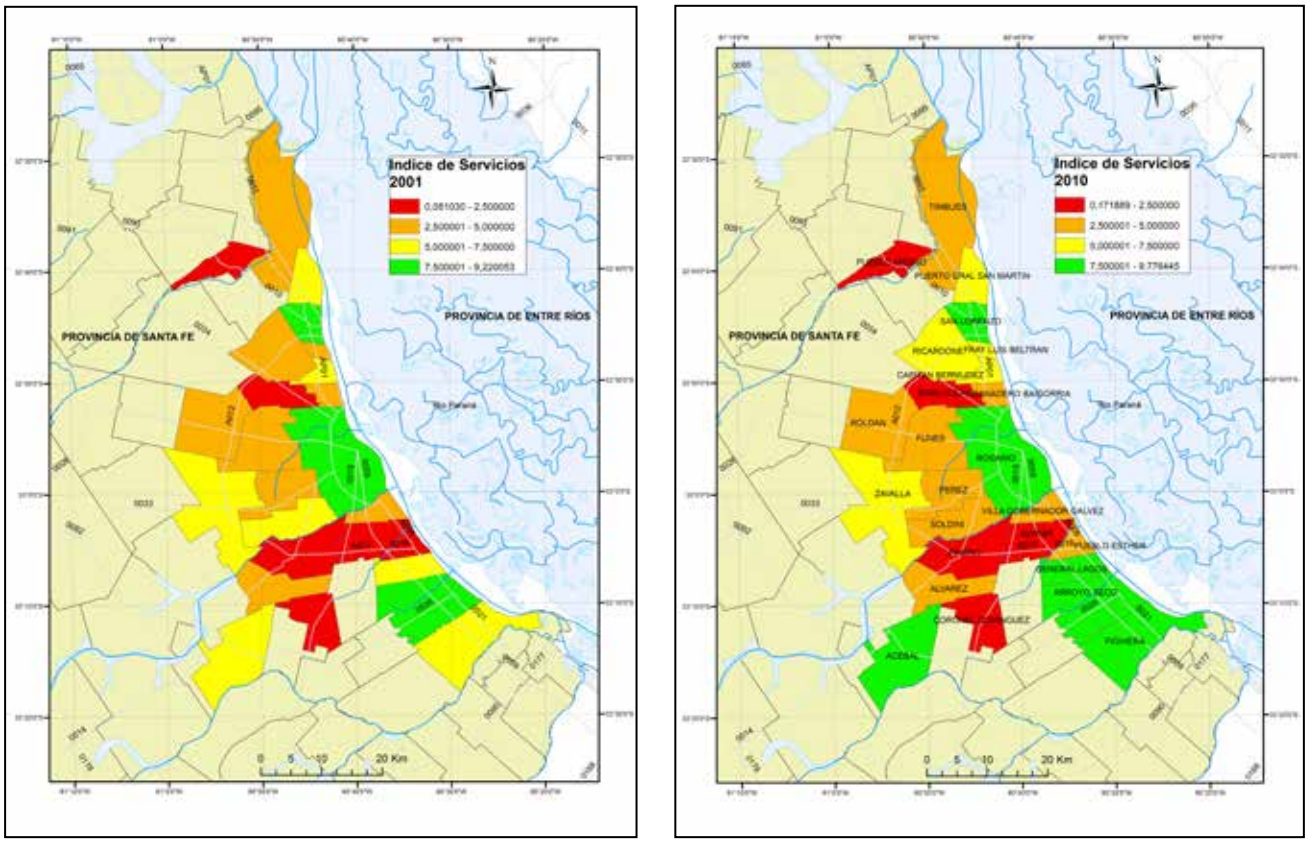

Figura 3: *AMR. Índice de cobertura de Servicios de los distritos, según categorías (2001 y 2010).*
Fuente: INDEC 2001 y 2010.

mayores crecimientos poblacionales entre 1991 y 2001, así como entre 2001 y 2010, es decir, los sectores de mayor expansión demográfica y densificación son aquellos que registran severos problemas de acceso a servicios, reproduciéndose de este modo las condiciones de precariedad, pobreza y vulnerabilidad.

En tanto, los mayores índices de cobertura se encuentran en los distritos Rosario, San Lorenzo y Arroyo Seco, donde los crecimientos demográficos son medio-bajos y bajos.

El conjunto del AMR exhibe una gran heterogeneidad desde el punto de vista de la estructura urbana, en cuanto a la disposición de las áreas tradicionalmente consideradas para la ciudad latinoamericana (JANOSCHKA, 2002; GRIFFIN y FORD, 1980) y para la ciudad de Rosario en particular (REÑÉ, 1994). En este sentido, si bien, el municipio central del área metropolitana expresa características propias de un sector en general (a nivel distrital) bien provisto de servicios, sus adyacencias presentan rasgos de notorias carencias. En realidad, el sector metropolitano se conforma por una yuxtaposición de gobiernos locales con diferentes grados de cobertura de servicios. Así, puede colindar un distrito con una situación más desfavorable, con otro más favorable, caso de Rosario, tanto con Ibarlucea, como con Piñero.

En 2010 se mantiene la heterogeneidad evidenciada en el 2001, aunque se reconoce la conformación de ciertos agrupamientos de igual nivel de cobertura de servicios; dentro de la categoría más favorable de este indicador, el núcleo central de Rosario persiste, evidenciándose luego, la conformación de un corredor sur integrado por Gral. Lagos, Arroyo Seco, Fighiera y Acebal. Con respecto a la categoría favorable, el nucleamiento se ubica al norte. La categoría desfavorable rodea al núcleo central, adquiriendo mayor entidad en el oeste del área de estudio. Finalmente, la categoría más desfavorable, se dispone 'en islas' localizadas tanto el noroeste como al suroeste del núcleo rosarino.

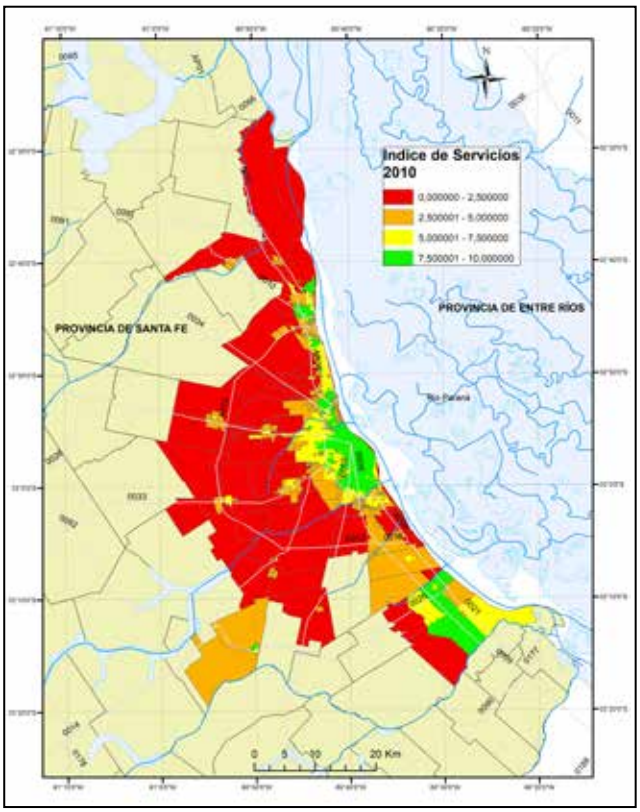

Figura 4: *AMR. Índice de Cobertura de Servicios por radios censales según categorías (2010).*
Fuente: INDEC 2010.

Las principales persistencias que se detectan entre 2001 y 2010, en cuanto a los niveles de cobertura del índice, refieren a que los distritos de Pueblo Andino, Ibarlucea, Piñero, Alvear y Coronel Domínguezcontinúan registrando una condición más desfavorable; mientras que en el extremo opuesto, Rosario, San Lorenzo y Arroyo Seco, detentan la categoría más favorable.

Los menores valores del índice de cobertura de servicios, continúan encontrándose en Ibarlucea, Coronel Domínguez y Alvear (a quienes corresponden crecimientos poblacionalesde muy altos a medios entre 1991 y 2010);Piñero (con un crecimiento poblacional bajo entre 91-01 y muy alto entre '01-10); Pueblo Andino (con un crecimiento poblacional entre 1991 y 2001 bajo y entre 2001 y 2010, medio).

En este sentido, no se refleja un avance en la cobertura de los servicios entre 2001 y 2010 en estos distritos en particular, unidades de análisis en las que se detectan altos y muy altos porcentajes de crecimiento poblacional.

En cuanto a los cambios más significativos en este período, los siguientes distritos ascienden de categoría, mejorando sus condiciones de servicios: Pueblo Esther, Acebal, Gral Lagos y Fighiera (en el sur), Ricardone y Fray Luis Beltrán (en el norte). En cambio, desciende de categoría: Soldini (suroeste).

Podría aseverarse que es el corredor sur el que habría manifestado una dinámica más positiva en el comportamiento general del índice. En tanto, que el eje norte lo habría hecho de una forma más moderada.

Índice de cobertura de servicios básicos domiciliarios por radios censales en el Área Metropolitana de Rosario (2010)

A escala de radios censales (Figura 4), se denota una nítida implantación central de la categoría más favorable en el distrito de Rosario. Partiendo del CBD (ZÁRATE MARTÍN, 2012) se reconocen extensiones hacia el oeste, sur y el norte. En los distritos linderos, se identifican áreas focales aisladas tanto en el norte como en el sur del área metropolitana, sobre la franja ribereña del Paraná. Destaca el área ocupada por esta categoría en el centro de San Lorenzo, Fray Luis Beltrán, Granadero Baigorria y Puerto San Martín, al norte, Arroyo Seco y Fighiera, al sur.

En tanto, la categoría favorable, ocupa los espacios transicionales de la categoría anteriormente analizada para el caso de Rosario (al oeste), siendo el área central de la mayoría de las localidades del oeste del área

metropolitana. La categoría desfavorable representa la periferia, tanto del distrito Rosario, como del resto de las localidades del área. La categoría más desfavorable, constituye la zona exterior asociada a los espacios rurales, de gran extensión territorial en el conjunto del área analizada.

En general, el AMR presenta una estructura con epicentro en Rosario, bien dotado de servicios, situación que se extiende por las áreas urbanas aledañas al centro-sur, y en menor medida hacia el norte, pero con grandes proporciones de territorio con un índice de servicios muy bajo, fundamentalmente en el sector oeste. Hacia el sur del AMR, los sectores de mayor desarrollo de infraestructura de servicios constituyen una 'isla' periférica situada sobre el corredor de comunicación con la capital nacional (Buenos Aires). Hacia el norte, en cambio, esta categoría se corresponde con el casco céntrico de las localidades suburbanas de carácter industrial-portuario situadas sobre el eje ferro-vial que vincula Rosario con la capital provincial.

El tejido urbano del conurbano se extiende a través de la red vial de accesos a Rosario - rutas y autopistas-, la cual alienta la dotación de servicios, actuando como verdaderos conductores de infraestructuras. Por ello, los sectores con mayor provisión de servicios se localizan conformando corredores (en San Lorenzo, Fray Luis Beltrán, Granadero Baigorria, Villa Gdor. Gálvez, Gral. Lagos, Arroyo Seco, Fighiera), o islas de menores dimensiones (Roldán, Funes, Pérez, Alvear). Esto no ocurre en Ibarlucea, donde el índice de servicios es muy bajo en todos los radios censales, distrito con muy alto porcentaje de crecimiento demográfico entre '91-01. En Piñero, unos pocos radios se registran con cobertura media-baja de servicios.

Ricardone, Ibarlucea, Funes, Pinero, todos ellos distritos de gran crecimiento poblacional, detentan bajos índices de servicios en la mayor proporción de su territorio.

7. DISCUSIÓN

Relación entre magnitud poblacionaly niveles de cobertura

En el AMR se identifican procesos correspondientes al estadio postindustrial de área metropolitana (PUJADAS Y FONT, 1998), ya que su ciudad central ha generado un desborde hacia las localidades de Villa Gdor. Gálvez, Granadero Baigorria y San Lorenzo.

El análisis de la tabla 2, permite individualizar la estructura urbana general de un área metropolitana: la existencia de un núcleo urbano central que extiende su dominio sobre el conjunto del territorio (Rosario, es el que tiene mayor peso poblacional, con una tendencia al descenso); la existencia de otros núcleos urbanos que crecen inmersos en el espacio metropolitano, desde centros secundarios generadores de su propia centralidad submetropolitana (Villa Gobernador Gálvez) hasta núcleos de rango urbano inferior (Funes, Ricardone, Ibarlucea); finalmente, teniendo en cuenta el notorio crecimiento que están experimentando los distritos aledaños a Rosario, puede inferirse el incremento de interrelaciones entre ellos, destacando sobre todo, la movilidad diaria por motivos de trabajo o commuting.

Las tablas 1 y 2 expresan la composición del AMR por cohortes poblacionales, donde la I corresponde a la ciudad principal Rosario y la VI a los gobiernos locales de menos de 2.000 habitantes. También, la evolución de su contenido demográfico (en datos absolutos y relativos) desde 1991 a 2010. En cuanto a la composición del sistema urbano metropolitano, el 50% de las localidades pertenecen a la cohorte V, de pequeñas ciudades; el otro 50% se reparte entre 5 localidades (de un total de 25) que corresponden a la cohorte IV, 4 a la cohorte III, 2 a la cohorte VI y 1 tanto a la cohorte I, como a la II, las dos localidades mayores. Es decir, que la mayor cantidad de localidades son pequeñas y medianas. Sin embargo, más del 70% de la población se concentra en la cohorte I: Rosario.

A través de un análisis diacrónico, se observa que el conjunto del AMR experimenta una variación intercensal poblacional baja en los últimos 20 años. Entre 1991 y 2001, de una variación intercensal de 4,52% se asciende a 7,02%(2001 y 2010). No obstante, al interior de las cohortes se observan notables disparidades. En términos generales, se detecta que las cohortes de menor magnitud poblacional detentan variaciones intercensales más elevadas (Tabla 1).

Cohorte	Población	Cant. Distritos	1991	2001	2010	1991-2001	2001-2010	ISERV 2001	ISERV 2010
I	Más de 100.000	1	908.875	906.397	948.312	0,06	4,28	9,0	9,5
II	50.000 a 99.999	1	63.078	74.658	80.769	18,36	8,19	3,9	4,5
III	25.000 a 49.999	4	110.050	127.443	140.436	15,80	10,20	5,7	6,2
IV	10.000 a 24.999	5	57.571	71.487	88.327	24,17	23,56	5,5	6,3
V	2.000 a 9.999	12	34.512	43.918	54.341	27,25	23,73	4,0	4,9
VI	Menos de 2.000	2	1.684	1.975	2.907	17,28	47,19	1,5	1,2
Totales	-	25	1175770	1228878	1315092	4,52	7,02	-	-

Tabla 1: *AMR. Población de las cohortes poblacionales y Variación Intercensal (%) e Índice de Servicios (ISERV).*
Fuente: INDEC (1991, 2001 y 2010).

Cohorte/Año	Población	Cant. Distritos	1991	2001	2010	Difer. 2010-1991
I	Más de 100.000	1	77,3	74	72,11	-5,19
II	50.000 a 99.999	1	5,36	6,08	6,14	0,78
III	25.000 a 49.999	4	9,36	10,37	10,68	1,32
IV	10.000 a 24.999	5	4,9	5,82	6,72	1,82
V	2.000 a 9.999	12	2,94	3,57	4,13	1,2
VI	Menos de 2.000	2	0,14	0,16	0,22	0,08
Totales		25	100	100	100	0

Tabla 2: *AMR. Participación relativa de las cohortes poblacionales.*
Fuente: INDEC (1991, 2001 y 2010)

Producto de este comportamiento diferencial, se observan modificaciones en el peso de las diferentes cohortes que integran el área metropolitana. La cohorte I, integrada por el municipio de Rosario, ha perdido peso poblacional (-5,19%) mientras que las demás cohortes lo han ganado, en distintas proporciones, detectándose una tendencia hacia el re-equilibrio entre los niveles jerárquicos. En términos relativos, la cohorte IV destaca en su crecimiento de la representación demográfica del área, con una escalada de 1,82% desde 1991 a 2010; en segundo término, es la cohorte III la que asciende 1,32% su participación en el conjunto en el mismo período, y la V, a 1,19%.

Haciendo un análisis sincrónico de la magnitud poblacional por cohortes para 2010, la mayor proporción de la población del AMR se ubica en la primera ciudad de la jerarquía, con el 72,11%; luego, la cohorte III detenta alrededor del 11% de la población; en tercer y cuarto lugar, con entre el 6 y 7% de la población de toda el área, se encuentran las cohortes II y IV, respectivamente. Vale decir que la cohorte IV está integrada por 5 localidades, mientras que la II, por una sola. Finalmente, las cohortes V y VI contienen los menores porcentajes de población.

A los efectos de este trabajo resulta relevante la relación entre las magnitudes poblacionales de los diversos componentes del AMR(Tablas 1 y 2), la dinámica demográfica (Figuras 1 y 2) y los niveles de cobertura de servicios básicos diagnosticados para 2001 (Figura 3) y 2010 (Figura 4).Así, se observa que la ciudad central del área metropolitana, Rosario, que concentraba el 72,11% de la población del AMR en 2010 y detentó un crecimiento poblacional bajo en los dos periodos intercensales analizados, contaba con nivel de cobertura de servicios 'más favorable', tanto en 2001 como en 2010. Sin embargo, al poner el foco en la escala de radios censales (Figura 5), se identifican disparidades, apareciendo sectores con situaciones 'desfavorables' y 'más desfavorables'. Se analiza este aspecto más adelante, en relación a la estructura y las fases de evolución del área metropolitana.

La ciudad de la cohorte II, Villa Gobernador Gálvez, que representaba el 6,14% de la población del AMR en 2010, y una dinámica demográfica medio-baja (1991-2010), registra niveles de cobertura de servicios desfavorables entre 1991 y 2010, involucrando a cuantiosa población que habita en un entorno cada vez más alejado de condiciones de vida digna.

Respecto dela cohorte III (San Lorenzo, Granadero Baigorria, Capitán Bermúdez y Pérez) que representa el 10,68% del AMR en 2010, y un crecimiento demográfico, en general medio-bajo (1991-2010), registra niveles intermedios de cobertura de servicios: 'favorables' y 'desfavorables', para ambos períodos. EnSan Lorenzo, en ambos años la cobertura es favorable; en Granadero Baigorria y Pérez es 'desfavorable' para ambos momentos, y en Capitán Bermúdez la situación retrocede: pasa de categoría 'favorable' en 2001 a 'desfavorable' en 2010.

La cohorte IV, que representa el 6,72% de la población del conjunto en 2010, y un crecimiento demográfico en general medio-alto (en ambos periodos intercensales) resulta de gran interés para el análisis. Funes, Puerto Gral. San Martín y Roldán ganan peso poblacional debido a su gran impulso demográfico. En cuanto a los niveles de cobertura de servicios, el comportamiento es muy diferencial; sin embargo, se puede destacar que Arroyo Seco es la localidad con un crecimiento demográfico medio-medio bajo, en condiciones más favorables de cobertura de servicios, representando la situación de mejores condiciones de vida. Le sigue, con una cobertura de servicios favorable, Puerto Gral. San Martín. Fray Luis Beltrán mejorara sus niveles de cobertura de servicios hacia 2010 y reduce su crecimiento poblacional. De esta cohorte integran el subgrupo de las peores condiciones Funes, con niveles de cobertura desfavorable (en ambos años) y un crecimiento demográfico alto, indicativo de situaciones de carencias urgentes a revertir. En semejante lugar se encuentra Roldán. Para el caso de estos dos municipios, resulta paradójico que estas limitaciones en materia de infraestructura de servicios básicos coincidan con la localización y expansión de numerosos barrios cerrados relacionados a grandes proyectos inmobiliarios.

La cohorte V, compuesta por 12 localidades, si bien representan sólo el 4,13% del conjunto en 2010, detentan una gran dinámica de crecimiento demográfico. Son localidades que ofrecen vacancia de espacio residencial, objeto de interés para la descentralización de funciones y desconcentración de actividades de la ciudad principal. Los niveles de cobertura, si bien son diferenciales, dan idea de dos situaciones presentes en el conjunto: localidades de gran crecimiento demográfico con carencias críticas en la cobertura de servicios (Alvear, Ibarlucea, Timbúes); localidades de crecimiento moderado, que se encuentran en una buena situación respecto de los servicios, casos de Acebal y General Lagos. Entre las localidades que mejoraron entre 2001 y 2010 su situación respecto al indicador de cobertura de servicios, se pueden mencionar Ricardone y Fighiera, mientras que Soldini desciende de categoría en 2010. Cabe señalar, que por tratarse de gobiernos locales de reducidas dimensiones poblacionales, las políticas públicas que se pudieran implementar en materia de cobertura de servicios tendrían un impacto positivo inmediato en la calidad de vida de su población, por lo que se estima que una gestión eficiente de los recursos en el marco de los procesos de integración podrían resultar de gran provecho para ellos.

Finalmente, la cohorte VI compuesta por 2 gobiernos locales de escasa población (Piñero y Coronel Domínguez), con un crecimiento de medio a alto y con gran potencial por encontrarse en espacio rural o de transición hacia el campo, registra valores de cobertura de servicios básicos que corresponden a la categoría desfavorable. Ambos pertenecen ala categoría 'comunal' de acuerdo a la Constitución Provincial del año 1957, lo

cual podría condicionar ciertas limitaciones en la organización política y económica, que podrían traducirse en menores posibilidades de desarrollo de infraestructura.

A modo de síntesis, en las Tablas 3 y 4 se clasifican los 25 distritos del AMR de acuerdo a su variación poblacional intercensal relativa (V.P.R.) y su categoría de ISERV. Del análisis, se deduce la criticidad de aquellos gobiernos locales con categorías 'desfavorable' y 'más desfavorable' de ISERV y simultáneamente, crecimiento demográfico 'alto' o 'medio-alto'. Se observan gobiernos locales que permanecen en esa situación en ambos censos trabajados, lo cual supone más de 20 años.

Categorías	ISERV			
V.P.R.	Más Favorable	Favorable	Desfavorable	Más Desfavorable
Bajo	Rosario	Capitán Bermúdez	-	-
Medio-Bajo	San Lorenzo	Fighiera	-	-
Medio	Arroyo Seco	Puerto G. San Martín Zavalla Soldini Acebal	Alvarez Villa Gdor. Gálvez Pérez	Pueblo Andino Piñero Cnel. Domínguez
Medio-Alto	-	-	Fray Luis Beltrán Roldán Timbúes	Alvear
Alto	-	General Lagos	Funes Gdero. Baigorria Ricardone	Ibarlucea Pueblo Esther

Categorías	ISERV			
V.P.R.	Más Favorable	Favorable	Desfavorable	Más Desfavorable
Bajo	Rosario Fighiera	-	-	-
Medio-Bajo	San Lorenzo Arroyo Seco	Fray Luis Beltrán Capitán Bermúdez	Villa Gdor. Gálvez	-
Medio	Acebal	Zavalla	Soldini Alvarez Pérez Gdero. Baigorria	Pueblo Andino
Medio-Alto	Gral. Lagos	Puerto G. San Martín	Roldán Timbúes Pueblo Esther	Alvear Cnel. Domínguez
Alto	-	Ricardone	Funes	Piñero Ibarlucea

Tabla 3 y 4: *AMR. Distritos según ISERV (4 niveles) y variación poblacional intercensal relativa (V.P.R. -5 categorías-). Años 2001 y 2010. Fuente: INDEC (1991, 2001 y 2010)*

Estructuración del área metropolitana de Rosario en relación con los servicios

El AMR tiene una estructura mononuclear radial (PUJADAS Y FONT, 1998), modelo jerarquizado que se caracteriza por tener un centro de gran potencia de atracción que aglutina toda el área; la red de comunicaciones representa el armazón de ese territorio. Teniendo en cuenta la accesibilidad del núcleo central Rosario, es posible detectar los tres niveles de organización del espacio, a partir de los grados de cobertura de los servicios básicos considerados en el indicador:

1.El núcleo central, Rosario: el continuo urbanizado dotado de servicios en un estadio de madurez, (correspondiente a la categoría más favorable y favorable) presenta una implantación central con ramificaciones hacia el norte, oeste y sur. La situación de cobertura de servicios básicos va de más favorable a más desfavorable a medida que nos acercamos a los límites administrativos de dicho distrito; además las vías de comunicación son conductores de infraestructura para su prestación.

2.Las coronas metropolitanas, principales receptores del desborde metropolitano, corresponden a los sectores desfavorables y más desfavorables del área metropolitana. Una primera corona identificada en el área de estudio se relaciona a la situación correspondiente a la categoría desfavorable; la segunda, a la más desfavorable. Sin embargo, cabe aclarar que las coronas, como constructos teóricos no tienen un correlato espacial nítido, debido a la presencia de intersticios. Dichos fragmentos aislados responden a áreas focales tanto en el norte como en el sur del área metropolitana, sobre la franja ribereña del Paraná, destacándose los casos del centro de San Lorenzo, Fray Luis Beltrán, Granadero Baigorria y Puerto San Martín, al norte, y Arroyo Seco y Fighiera, al sur. También se identifican en el oeste, siendo el casco central de la mayoría de las localidades metropolitanas, tales como Roldán, Funes, Pérez, Zavalla y Álvarez. Estos puntos interrumpen la continuidad de la segunda corona. Ésta, la más exterior del AMR, se correspondería con la franja periurbana (PUJADAS Y FONT, 1998), teniendo en cuenta que se trata de áreas con predominio de un patrón de asentamiento rural, donde se da la mezcla de actividades y funciones urbanas con rurales, llegando la dinámica metropolitana de manera más atenuada.

8. CONCLUSIÓN

La escala metropolitana se constituye como un ámbito de planificación territorial. La cobertura espacial eficiente de los servicios básicos aquí analizados emerge como una clave para tender al desarrollo equilibrado y socialmente justo del conjunto. En el marco de los procesos de integración metropolitana, la mejora de los servicios de utilidad pública cuenta como uno de los principales desafíos.

La posibilidad de haber analizado el AMR, puso en evidencia que la mayor cantidad de localidades son pequeñas y medianas. Ello conlleva que la suburbanización recaiga sobre centros urbanos que presentan escasa preparación física para soportarla. La prestación de servicios y la infraestructura es un desafío constante, sabiendo que son las cohortes de menor magnitud poblacional las más dinámicas.

Respecto del nivel territorial de la cobertura de servicios domiciliarios, el estudio revela que entre 2001 y 2010 los gobiernos locales del AMR han logrado incrementar sus niveles generales de cobertura en los servicios domiciliarios considerados, no obstante, se mantienen las brechas internas, entre los sectores urbanos con eficiente prestación de los servicios y aquellos que carecen de ellos. Al menos en parte, ello es producto de que se detectó una dinámica demográfica positiva en localidades en las cuales la cobertura de servicios es deficitaria, lo cual de alguna manera ralentiza las posibilidades de poder alcanzar la cobertura de los servicios

básicos considerados al conjunto de los gobiernos locales en este estudio. Podría aseverarse que entre 2001 y 2010, es el corredor sur del AMR el que habría manifestado un mayor avance general del índice de servicios. En tanto, que el eje norte lo habría hecho de una forma más moderada.

Este trabajo aporta al diagnóstico del estado de la cobertura de los servicios y a los desequilibrios que existen al interior del AMR. Es posible pensar que las políticas en materia de provisión de servicios deberían tener en cuenta la búsqueda de consensos para concretar obras y programas que reduzcan las brechas actualmente existentes.

Dado que los recursos públicos analizados no logran cubrir completamente la demanda, resulta imperativo extender las redes de infraestructura para avanzar en términos de accesibilidad y a la vez, prestar mejores servicios, atendiendo al principio de eficiencia espacial. Para ello, es necesario articular y coordinar la gestión de los servicios públicos entre los distintos municipios que conforman las grandes áreas urbanas, siendo primordial un diagnóstico objetivo y certero de los niveles de cobertura actual de los servicios básicos, como punto de partida para cualquier política pública en la materia.

En la etapa actual de globalización, los principales impulsos que inciden en la expansión, organización y dinámica de las áreas metropolitanas provienen de las fuerzas económicas, siendo los actores privados (desarrolladores inmobiliarios) los principales protagonistas. Dependerá de la eficiencia en la dotación de servicios que el proceso de integración metropolitana sea funcional y permita la mejora de la calidad de la vida de la población. Es por esto que la planificación de los servicios y la infraestructura del territorio en relación al crecimiento poblacional, especialmente a escala metropolitana, se erige como una categoríaimportante para la mejora de la calidad de vida urbana.

9. BIBLIOGRAFIA

Almoguera Sallent, M. y RÍOS vega, m. (2008). Transformación de las áreas metropolitanas desde una perspectiva comparada: Sevilla y Gran Santiago de Chile. Implicaciones y respuestas desde la política de ordenación del territorio en la última década. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Barcelona, v. 12, n. 270(114), pp. 1-12.

Antúnez, I.& Galilea, S. (2003). Servicios públicos urbanos y gestión local en América Latina y el Caribe. Problemas, metodologías y políticas. CEPAL. División Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Serie Medio Ambiente y Desarrollo, Santiago de Chile, n. 69. p. 62.

Ciccolella, P. (1999). Globalización y dualización en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Grandes inversiones y reestructuración socioterritorial en los años noventa. Eure, Santiago de Chile, v. 25, n. 76, pp. 5-27.

CIccolella, P.& Mignaqui, I.(2009). Capitalismo global y trasformaciones metropolitanas: enfoques einstrumentos para repensar el desarrollo urbano. En: Poggiese, H. &Cohen Egler, T.(Comp.) Otro desarrollo urbano. Ciudad incluyente, justicia social y gestión democrática. (pp.35-50). Buenos Aires: Clacso Libros.

GALIMBERTI, C. (2017).Transformaciones del frente territorial del Gran Rosario: estrategias, proyectos e intervenciones (siglos XIX-XXI). An. Inst. Arte Am. Investig. Estét. Mario J. Buschiazzo, Buenos Aires, v. 47, n. 1, pp. 67-82.

Griffin, E.& Ford, L. (1980).A Model of Latin American City Structure. GeographicalReview, New York, v. 70, n. 4, pp.397- 422.

INDEC.2003.¿Qué es el Gran Buenos Aires?.Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Buenos Aires, n. 65,pp. 1-12.

Janoschka, M. (2002). El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. Eure,Santiago de Chile, v. 28, n. 85, pp. 11-20.

Lucero, P.; Mikkelsen, C.; Ares, S. & Sabuda, F. (2015).Calidad de vida urbana en la Argentina de la posconvertibilidad. Procesos sociales y territoriales en el período 2003-2012. Población de Buenos Aires, v. 12, n. 21, pp. 43-73.

Moreno jiménez, A.& Vinuesa Angulo, J. (2009). Desequilibrios y reequilibrios intrametropolitanos: principios de evaluación y metodología de análisis. Ciudad y territorio. Estudios territoriales, Madrid, v. 41, n. 160,pp. 233 – 262.

Pérez - Foguet, A. (Ed.)(2005). Asentamientos humanos e infraestructura de servicios urbanos. Tecnología para el desarrollo humano y acceso a los servicios básicos. Ingeniería Aplicada a la Cooperación para el Desarrollo, Barcelona,v. 8, pp. 1-114.

Pujadas, R.& FONT, J. (1998).Ordenación y planificación territorial. Madrid: Síntesis.

REÑÉ, M.(1994).Estructura interna de Rosario. Contribuciones Científicas, GAEA, Rosario, pp. 226-236.

Roca Cladera, J. (2003). La delimitación de la ciudad: ¿una cuestión imposible?, Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales, Madrid, v. 35, n. 135, pp. 17-36.

Secretaría de Planeamiento (1991).Actualización del plan regulador y bases documentales para la revisión del código urbano, Tomos I y II, Rosario: Municipalidad de Rosario.

Secretaría de Planeamiento (1999). Nuevo Plan Director. Bases para el Acuerdo. Rosario: Municipalidad de Rosario.

Secretaría de Planeamiento. (2008).Plan Urbano Rosario 2007-2017. Rosario: Municipalidad de Rosario.

Velázquez, G. (Dir).(2016). Geografía y calidad de vida en Argentina. Análisis regional y departamental (2010). Tandil: CIG-UNICEN.

Velázquez, G.& Formiga, N.(Comps). (2008).Calidad de vida, diferenciación socio-espacial y condiciones sociodemográficas. Aportes para su estudio en la Ar-

gentina. Bahía Blanca: Editorial de la UNS.

Zárate Martín, A. (2012).Geografía Urbana. Dinámicas locales, procesos globales. Madrid: Editorial Universitaria Ramón Areces.

Otras fuentes

Constitución de la provincia de Santa Fe. Provincia de Santa Fe, 1957. Disponible en <http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/203482/986161/> Consultada el: 6 nov de 2018.

República Argentina. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Buenos Aires, 2001.

República Argentina. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Buenos Aires, 2010.

LEY PROVINCIAL NRO. 13532- DE CREACIÓN DE ÁREAS METROPOLITANAS. Legislatura de la Provincia de Santa Fe, 2016. Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/228816/1198134/file/Ley%20de%20Areas%20Metropolitanas.pdf>. Consultado el 6 nov. 2018.

ESPAÑA. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Secretaría de Estado y Administraciones Públicas. Gobierno de España. Datos del registro de entidades locales. Disponible en: <http://ssweb.seap.minhap.es/REL/frontend/inicio/areas_metropolitanas/all/all> Consultado el 18/10/2018.

PERM+10. PLAN ESTRATÉGICO ROSARIO METROPOLITANA. ESTRATEGIAS 2018. Municipalidad de Rosario, 2016. Disponible en: <https://www.rosario.gov.ar/web/sites/default/files/perm.pdf>. Consultado el: 5 nov. 2018.

Plan estratégico Rosario (PER) 1998-2008. Municipalidad de Rosario, Junta Promotora, 1998. Disponible en: <https://www.rosario.gov.ar/web/sites/default/files/per_1998.pdf>. Consultado el: 6 nov. 2018.

RELATOS SOBRE APRENDIZAJE UBICUO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOGRAFÍA

Alicia Beatriz Serer
Profesora Magister
aliciaserer@yahoo.com.ar
Elida Romina Martelli
Profesora
romimartelli@gmail.com
Martinez Bonilla, Maríade los Ángeles
Practicante
angeles_17_66@hotmail.com
Rodriguez, María Paula
Practicante
viquipaurodríguez97@gmail.com
Ylla, Johana
Practicante
johanaylla@gmail.com
Martín, Florencia
Practicante
flormartin.sj@gmail.com

[FECHA ENTREGA 12/03/2020 - FECHA APROBADO 15/03/2020]

1. RESUMEN

El presente trabajo se basa en los relatos de cuatro estudiantes de la carrera de Profesorado en Geografía, que están realizando sus prácticas docentes en diferentes establecimientos secundarios. Sus narraciones cuentan la aplicación de diferentes TICs en las clases de Geografía y los resultados obtenidos a través del aprendizaje ubicuo.

Desde la cátedra "Didáctica Especial, Residencia y Práctica", se trata que los estudiantes de la carrera "Profesorado en Geografía", puedan contextualizar e identificar problemáticas de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, reconocer la diversidad de las prácticas pedagógicas y disponer de elementos teóricos y tecnológicos que les posibiliten comprenderlas e interpretarlas con el objeto de construir, propuestas didácticas innovadoras. El objetivo es desarrollar capacidades que les permitan una buena práctica docente y la incorporación de competencias digitales que garanticen una exitosa inserción laboral, en un mundo en constante transformación.

Palabras claves: Didáctica especial-práctica docente-ubicuidad-TICs-Geografía

2. ABSTRACT

BASIC SERVICES, DEMOGRAPHIC DYNAMICS AND STRUCTURE OF METROPOLITAN AREAS: THE CASE OF ROSARIO, ARGENTINA

The teaching of the subject "Special Didactics, Residence and Practice" in the career of Geography aims at developing students ability to contextualize and identify problems related to the teaching and learning of science, to recognize the diversity of the pedagogical practices and to apply theoretical and technological elements which allow them to understand and interpret those problems in order to construct innovative didactic proposals. The objective is the development of abilities that promote a good teaching practice and the incorporation of digital competences which guarantee a successful insertion in the labor market in a world of continuous transformation.The present work is based on the accounts of four students attending the career of Geography who are doing their teacher training in different secondary schools. Their narrations tell about the application of different ICTs in Geography classes and the results obtained from ubiquitous learning.

Key words: Special Didactics-teacher training-ubiquity- ICTs-Geography

3. INTRODUCCIÓN

Didáctica Especial, Residencia y Práctica de la enseñanza de la Geografía, es una

materia de 5ª año de la carrera de "Profesorado en Geografía", que se ha organizado en torno a la comprensión de la complejidad de las prácticas docentes que acontecen en la clase escolar de Geografía, a partir del análisis de los elementos que las configuran. Está orientada a que los estudiantes de la carrera puedan contextualizar e identificar problemáticas de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, reconocer la diversidad de las prácticas pedagógicas y disponer de elementos teóricos y tecnológicos que les posibiliten comprenderlas e interpretarlas con el objeto de construir, propuestas didácticas innovadoras.

La perspectiva pedagógica se sustenta en el aprendizaje ubicuo (Burbulle, Nicholas,2018) y en la construcción del conocimiento a partir de estrategias y recursos didácticos constituidos por materiales hipertextuales, digitales y multimediales con soporte en las nuevas herramientas TIC. Esto es así por considerar que las nuevas tecnologías de comunicación e información constituyen elmedio de conectar el proceso de enseñanza y aprendizaje con las problemáticas políticas, sociales, económicas y de distribución de los recursos naturales del mundo actual.

Concibe a la práctica docente como práctica social en la que están presentes relaciones de poder y en la que se establecen vínculos entre el docente y el alumno mediatizados por el conocimiento, entendido éste como producción social. Todo esto, a los efectos de diseñar procesos de enseñanza o de intervención educativa que ayuden a desarrollar aprendizajes que promuevan la construcción de significados, la relación entre la interacción social y la construcción de conocimiento en el aula, el análisis de sus relaciones con la metacognición y la autonomía del estudiante en el aprendizaje (Cols, 2010).

Son desafíos de esta unidad curricular formar docentes, que en su desempeño profesional, tiendan a relacionar la Universidad con el sistema educativo nacional y las propuestas jurisdiccionales; estrechar la brecha entre la enseñanza académica del nivel superior y su adecuación en el nivel medio y responder de la mejor manera a las exigencias tecnológicas, sociales e institucionales. Semejante responsabilidad hace necesario seleccionar y articular contenidos significativos, corrientes de pensamiento geográfico y pedagógico actuales, estrategias metodológicas y de evaluación coherentes con las exigencias de una sociedad cada vez más demandante y compleja.

La incorporación de las TIC en el desarrollo profesional docente, tal como lo establecen la UNESCO en su informe del año 2004; la Ley Nacional de Educación Superior N° 24.521, en el Capítulo 2, Artículo 6 (La Educación Superior tendrá una estructura organizativa abierta y flexible, permeable a la creación de espacios y modalidades que faciliten la incorporación de nuevas tecnologías educativas) y la Ley de Educación Nacional N° 26.206, Artículo 48 inciso k (Promover el acceso al conocimiento y manejo de nuevas tecnologías) introdujo una nueva demanda por parte de los profesores nóveles, y un nuevo desafío para la cátedra.

La incorporación de las TIC en las clases de Didáctica Especial y en la Residencia y Práctica de la Geografía constituye un reto porque el uso de esta tecnología debe darse dentro de una perspectiva crítica, que le permita al estudiante indagar, profundizar, reflexionar, crear, proponer y construir aprendizajes significativos que luego serán desarrollados en el nivel medio y/o superior. Al decir de Nicholas Burbule«Las nuevas tecnologías son herramientas demasiado valiosas como para dejarlas fuera del aula»….."Las nuevas tecnologías permiten a los alumnos llevar el aprendizaje del salón de clases al mundo y llevar algunas de las preocupaciones y preguntas del mundo al aula. Aprovechemos eso, usemos eso para desarrollar una motivación diferente para el aprendizaje»……"El foco no está en qué es la tecnología sino en qué estudiamos, cómo estudiamos".

4. DESARROLLO

Modernizar y dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de las TICs implica desde la óptica de esta asignatura, la incorporación de una herramienta o recurso para la realización de clases creativas más cercanas a la realidad de los jóvenes que están realizando sus estudios. Así también, se estimula el uso de redes virtuales y su participación en ellas para organizar procesos de actualización, en el marco de una Educación Permanente.

Hasta el momento las tecnologías de información, más utilizadas por los practicantes, son tanto para la elaboración de recursos didácticos (videos, powerpoint, prezis, juegos, infografías, gifs, flash de imágenes, mapas conceptuales interactivos, mapas temáticos, imágenes satelitales, etc.), como para la realización de actividades de desarrollo, revisión y evaluación en las clases de Geografía (uso de códigos QR, uso de Google Drive, Google Earth, y Street view, juegos didácticos, links, etc.).

Los inconvenientes con los que deben enfrentarse cotidianamente los practicantes son: alumnos con nets bloqueadas, falta de WI FI y acceso a internet, proyectores que a veces funcionan y otras no. Todo esto dificulta el uso de programas e información que requieren conexión e impiden el trabajo en red, por lo que el celular, como dispositivo móvil, comienza a recuperar importancia como superador de esas dificultades y agilizador en el intercambio de archivos, información y activida-

des. La principal ventaja de esta herramienta es la posibilidad de acceder a la información en tiempo real, el acceso de múltiples usuarios a los mismos recursos y la generación de espacios para el aprendizaje colaborativo.

Nuestra función es brindarles un abanico de posibilidades y guiarlos en la correcta aplicación y en el buen uso didáctico desde el modelo constructivista, generando nuevas dinámicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las cuales los estudiantes y los docentes comparten conocimiento, propuestas y recursos.

A continuación se exponen los relatos de 4 practicantes del ciclo lectivo 2019 que aplicaron diferentes TICs en sus clases de Geografía con el objeto de lograr un aprendizaje ubicuo en sus alumnos:

Relato 1

Practicante: Martínez Bonilla, María de los Ángeles.

Escuela: Normal Superior Sarmiento.

Curso: 6° Año – Ciclo orientado (Geografía de San Juan).

Durante mi práctica docente, utilicé variados recursos tecnológicos para abordar mis clases, con el objeto de atraer la atención de los estudiantes en las temáticas abordadas y crear oportunidades de aprendizaje ubicuo, haciendo hincapié en la importancia de construir conocimientos y destrezas, mediante la búsqueda de información en páginas web y organismos públicos que permitieran acercar a la realidad y al contexto socio-económico de San Juan, los contenidos trabajados en clase. Algunos de ellos fueron utilizados como motivación, otros como soporte explicativo de contenidos y otros para el análisis y la revisión de contenidos, siempre buscando intercomunicación y el trabajo colaborativo.

Entre los recursos tecnológicos utilizados puedo mencionar:

- Videos temáticos y musicales;
- Presentaciones, utilizando los software Prezi y Power Point;
- Introducción de enlaces webs en los documentos de información;
- Utilización de la aplicación móvil perteneciente al Gobierno de San Juan
- Utilización de la aplicación Kahootcomo juego didáctico.

El grupo de alumnos, con los cuales realicé mis prácticas, se caracterizaron por utilizar el teléfono móvil a escondidas durante el desarrollo de las clases. Esta actitud, llevó a que les llamara la atención reiteradas veces cuando sucedía, y a que repensara mis prácticas docentes e ideara actividades con el uso del celular.

Sin embargo, durante el desarrollo de una de las clases en las que les pedí que ingresaran a la página web perteneciente al INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), los alumnos guardaron sus celulares en forma instantánea. Esta confusa situación para mí, me llevó a preguntarles que ocurría, que no comprendía lo que estaba pasando, y un grupo respondió: que ellos no querían gastar ni compartir sus datos móviles para buscar información, lo cual me demostró que el asiduo uso del celular en el curso tiene fines personales pero no didácticos. A pesar de ello, se vieron obligados a trabajar en grupo y compartir sus redes móviles, situación que no ocurriría, si el establecimiento educativo contara con una red Wi-fi. En conclusión, comprobé que si bien el uso de las tics brindan variadas oportunidades de aprendizaje y la posibilidad de acceder a la información en tiempo real, no todos los estudiantes las receptan con la misma aprobación. Los videos y presentaciones audiovisuales, tuvieron más aceptación que cuando se les solicitó instalar alguna aplicación en sus celulares, tanto en sus hogares como durante el desarrollo de la clase.

Relato 2

Practicante: Rodríguez, María Paula Victoria.

Instituto pre-Universitario Colegio Central Universitario Mariano Moreno

Curso: 5° Año Sociales I

La generación de espacios para el aprendizaje colaborativo a través del uso de juegos didácticos, crea nuevas dinámicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en las cuales los estudiantes y los docentes comparten conocimiento, propuestas y recursos. De acuerdo con ello, quiero compartir el uso de la aplicación kahootdurante el desarrollo de una clase destinada al repaso de contenidos, planificada para 40 minutos. Para desarrollar este juego, previamente me registré en la página como docente y organicé el cuestionario en función de los temas desarrollados con los alumnos en clase.

Posteriormente, solicité a los estudiantes que descargaran la aplicación en sus teléfonos celulares y que tuvieran acceso a internet, para llevar a cabo el repaso con la TIC Kahoot. Una vez organizados los alumnos en grupos de 4 y 5 personas, entraron a la aplicación para participar del Kahoot, programado en formato grupal. Luego de ingresar el código del juego, los estudiantes colocaron el nombre de los participantes y el nombre del grupo. A medida que los estudiantes se fueron uniendo al juego, los nombres de los grupos fueron apareciendo en la pantalla del televisor, donde se proyectaba el juego.Posteriormente se dio comienzo al kahoot, donde los estudiantes tenían 30 segundos para debatir las opciones y escoger la respuesta correcta. Cada vez que respondían todos los grupos, se analizaban los resultados obtenidos para cada pregunta. En algunos casos, se pedía a los alumnos que justificaran sus respuestas y en otros se respondía a las dudas que surgían al respecto. Al finalizar el cuestionario, el juego mostró el grupo ganador que como incentivo, recibió un premio. El uso de esta tecnología generó dinamismo y entusiasmo en el repaso de contenidos que serían posteriormente evaluados.

Se pueden señalar como ventajas del uso de esta TIC:

- Facilidad en el manejo de la aplicación.
- Entretenimiento de los alumnos en su desarro-

llo y dinamismo de la clase.

- Detección de errores y/o dudas de los estudiantes con respecto a los temas abordados.
- Entre pregunta y pregunta, el juego puede detenerse para realizar los ajustes correspondientes, de modo que no sea una aplicación donde las respuestas se den al azar o sin su correspondiente justificación.
- Permite la interpretación de gráficos, imágenes, mapas temáticos y la localización geográfica de hechos y procesos.

Entre las desventajas, se detectaron las siguientes:

- Necesidad de acceso a internet, que no todos los alumnos y establecimientos educativos lo tienen.
- Fallas en la aplicación kahoot instalada en los celulares, que en ocasiones son solucionadas mediante la utilización de la página de manera on line.
- Necesidad de un buen manejo de grupo para que los alumnos no se dispersen y cumplan con el verdadero objetivo de la clase: la revisión de contenidos desarrollados a lo largo de una unidad de estudio.

Relato 3

Practicante: YllaOntivero, Johana Melisa

Instituto Pre-Universitario Esc. De Comercio Gral. San Martín

Curso: 5º 4 orientación Ciencias Económicas

Mi nombre es Johana, soy alumna de la carrera Profesorado en Geografía de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan. Les quiero comentar mi experiencia personal sobre el uso de las Tics durante el desarrollo de las prácticas en el Instituto Pre-universitario Escuela de Comercio "Libertador General San Martin", en la asignatura Geografía Mundial. Apliqué, en una guía de actividades, el Código QR para que los alumnos pudieran realizar una de las consignas solicitadas sobre el proceso de urbanización, permitiéndoles de esta manera, obtener información adicional sobre el tema. Lo primero que preguntaron fue "¿Es necesario bajar una aplicación para poder utilizarlo?" y cuando les comenté de qué trataba y que solo era necesario capturar la imagen a través de la cámara del celular, quedaron sorprendidos, ya que no habían trabajado antes con este código. Se trata de un sistema para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional. Se caracteriza por los tres cuadrados que se encuentran en las esquinas y que permiten detectar la posición del código al lector. Para poder generar el código QR, consulté la siguiente página web: http://www.codigosqr.com/generador-de-codigos-qr/. Es una herramienta gratuita que permite descargar e imprimir los códigos generados. Este código una vez leído desde un móvil, permitirá al usuario visitar la página web introducida desde su teléfono de forma automática. A modo de conclusión, puedo decir que trabajar con las Tics tiene sus ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Es una herramienta novedosa que capta la atención de los alumnos.
- Permite obtener información adicional de manera inmediata.
- Contiene información detallada en un pequeño espacio.
- No es necesario bajar una aplicación para utilizarlo.

Desventajas:

- Es necesario contar con la red Internet para poder utilizarlo.
- Los alumnos deben contar con celulares con cámaras fotográficas en buen estado.

Relato 4

Practicante: Martín Dona, María Florencia

Instituto Pre-Universitario Colegio Central Universitario Mariano Moreno

Curso: 5º Año Sociales II

Como estudiante del profesorado universitario de geografía la utilización de TIC siempre estuvo presente, probablemente desde el inicio de la carrera, pero seguramente haya podido comenzar a explorarlas abiertamente en la necesidad de crear contenidos y no de consumirlos como acostumbraba. A modo de ejemplo, crear una presentación de Power Point para la exposición de un trabajo en la Universidad no requiere de tanto trabajo y horas de producción como crear presentaciones para estudiantes del nivel medio, porque en general, las exposiciones dentro de cátedras de la carrera persiguen el fin de "aprender-aprobar", mientras que siendo docente practicante el fin varía y conlleva una responsabilidad aún mayor a los resultados personales: comunicar, captar la atención y favorecer el proceso de construcción del aprendizaje. Es por esto que en la búsqueda de innovar y captar la atención de los estudiantes comencé a explorar distintas herramientas que, sin ser complejas, me dieron excelentes resultados en el contexto de la residencia y práctica docente. Quiero hacer hincapié sobre esto, ya que los tiempos y presiones (personales y/o externas) no son las mismas en diferentes situaciones o etapas de la vida de un docente. Cuando el tiempo vale oro, crear contenido se vuelve una hazaña. Introducir el uso de TIC parece misión imposible y es que muy probablemente no hayamos trabajado previamente el potencial de las mismas desde la creatividad, sino más bien desde la automatización y las pautas rigurosas impuestas. Encontrar el sentido pedagógico en las planificaciones áulicas con uso de TIC es un camino de constante aprendizaje. Así fue que comencé a buscar formas más sencillas de, por ejemplo, generar videos cortos sobre la evolución de pirámides poblacionales a través del tiempo, desarrollando una especie de GIF con la herramienta de grabación de pantalla de Power Point ya que en la web no encontraba videos cortos que me sirvieran como un inicio motivador y llamativo. Del mismo modo, utilizando el navegador satelital de Google Earth y su herramienta de Historial de imágenes satelitales pude realizar un "Viaje en el tiempo" para dimensionar los cambios mediante la urbanización de países desarrollados y en desarrollo, lo cual causó un gran im-

pacto visual y despertó el interés de los estudiantes. A través de esta herramienta tan sencilla no sólo capté la atención para comenzar un nuevo tema, sino que durante las clases siguientes los chicos comentaron que accedieron a los recursos que había utilizado como base para realizar los GIF, a la página populationpyramid.net y al navegador de Google Earth. Me pareció una excelente oportunidad para seguir explotando tales recursos, ya que de una forma novedosa y llamativa ofrecen soportes visuales a los que los adolescentes por lo general se encuentran reacios a trabajar o analizar (por ejemplo, las pirámides de población no son más que gráficos estadísticos, como así también las proyecciones de las mismas para el futuro se realizan mediante cálculos estadísticos y matemáticos). Lo mismo ocurre con Google Earth, la posibilidad de "viajar" a lugares remotos, a miles de kilómetros de nuestra realidad, teniendo la posibilidad de acceder incluso a la vista a nivel del suelo, otorgándole al usuario la oportunidad de visualizar un área a través del realismo, o de viajar a través del tiempo y ver como el espacio geográfico va modificándose por acción conjunta del hombre y el medio. Durante las prácticas también utilicé la herramienta de "Formularios Google" como estrategia de repaso de contenidos previo a la evaluación. Encontré en esta aplicación más ventajas que desventajas, desde la creación de la misma, el formato, las posibilidades de inclusión de imágenes, textos, videos y links, hasta el modo de enviarlo a los estudiantes. Realizar el cuestionario me llevó un tiempo considerable, pero menor al que me estaba generando elaborar el mismo repaso a través de Kahoot. Al evaluar las posibilidades de ambos y las dificultades que podía llegar a causarme al momento de ponerlo en práctica, decidí trabajar con los formularios de Google. Como puntos muy positivos quiero recalcar que como modo de evaluación o repaso, esta aplicación nos da datos de la situación de los estudiantes en relación a sus conocimientos, ya que las respuestas (múltiple choise) aparecen expresadas a través de gráficos, permitiendo así reforzar o aclarar aquellas cuestiones que quedaron inconclusas o poco entendidas y pasar por alto aquellas en que los alumnos tuvieron un buen nivel de respuestas acertadas. También quiero destacar la facilidad del envío del formulario a los estudiantes, en mi caso decidí generar un link que se les envió a través del grupo de whatsapp del curso, por ende, todos los estudiantes, con un uso mínimo de datos móviles podían abrirlo en su celular y realizarlo sin problemas. El formulario es muy liviano, por lo que las imágenes y videos se abren con facilidad y al realizar todo el cuestionario se envía y aparece automáticamente en la sección "Respuestas" del creador. Esta última herramienta nos da la posibilidad de realizar evaluaciones a través de un formato innovador y entretenido debido a la variedad de respuestas que admite (no sólo múltiple choise, sino también respuestas cortas, medias y largas, adjuntar archivos, etc). También dentro de la sección respuestas existe la posibilidad de visualizar cada formulario enviado de forma individual y hasta imprimirlo. En conclusión, mi experiencia a través del uso de TIC y TAC fue muy satisfactorio e interesante para los estudiantes. Si bien no puedo dejar de lado que el contexto de la institución escolar fue el propicio para poder desarrollar actividades con la utilización de las mismas ya que siempre tuve a mi disposición el préstamo de proyectores, alargues, cables de conexión, etc, sino también que los estudiantes cuentan en su mayoría con teléfonos celulares con conexión a internet. Trabajar con tecnologías en el ámbito educativo no puede seguirse considerando un privilegio, es un derecho de todos los estudiantes, desde el nivel inicial al superior. Las capacidades que pueden desarrollarse a través del trabajo con ellas son las adecuadas para la posterior inserción en el sistema económico y social.

5. CONCLUSIONES

Como profesores formadores de futuros profesionales de educación de nivel medio y superior debemos brindar en forma permanente, un abanico de posibilidades que les permitan estar en estrecho contacto con las demandas sociales, estar actualizados constantemente y desarrollar procesos pedagógicos y didácticos con coherencia y pertinencia con las características del contexto político, social y económico que les toque vivir.

La enseñanza de la Geografía, en una sociedad tecnológica e informática, lleva a adoptar innovaciones y cambios ante las prácticas docentes tradicionales. Entender la realidad desde una enseñanza geográfica diferente y renovada, implica romper con las concepciones positivistas y las actividades tradicionales del aula, para asociarse a la explicación crítica y reflexiva de los sucesos ambientales y territoriales del mundo actual, a partir de un nuevo significado del espacio y el tiempo en que se desarrollan los aprendizajes.

Las últimas promociones de estudiantes practicantes de la carrera, quizá por la generación a la que pertenecen, poseen conocimientos y habilidades digitales desarrolladas, por lo cual el desafío actual desde la cátedra, no es tanto el de capacitarlos en el uso de la tics y software, sino el de insistir que la aplicación de ellas, debe tender a un proceso de enseñanza-aprendizaje ubicuo significativo, puesto que la sola aplicación de tecnologías y software novedosos, no garantiza el aprendizaje constructivo y eficaz.

6. BIBLIOGRAFÍA

Burbules, Nicholas El aprendizaje ubicuo en las aulas (en línea)¨https://www.buenosaires.gob.ar/educacion/noticias/el-aprendizaje-ubicuo-en-las-aulas

Caporossi, A. (2012) "La narrativa como dispositivo para la construcción del conocimiento profesional de las prácticas docentes". En Sanjurjo, L. Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales (pp 107-147). Rosario: Homo Sapiens.

Cols, E. (2010) "Problemas de la enseñanza y propuestas didácticas a través del tiempo". En Camilloni, A. El saber didáctico (pp. 71-117). Buenos Aires: Paidós.

Pasquariello, S. (2008) Primeras experiencias de formación. Las marcas de la residencia en el proceso de construcción identitaria. En Chapato, M. y Errobidart, A. Hacerse docente. Las construcciones identitarias de los profesores en sus inserciones laborales (pp. 32) Buenos Aires: Miño y Dávila.

Percerisa, A., Giné, N., Forés, A. (2010) La educación social. Una mirada didáctica. España: GRAO.

ANÁLISIS DE EXTREMOS APLICADO A LA DETECCIÓN DE LA RECURRENCIA DE PRECIPITACIONES DE VERANO EN EL VALLE DE TULUM

Arnobio Germán Poblete
Instituto de Geografía Aplicada – Departamento de Geografía de la UNSJ
agpoblete@gmail.com
Albeiro, María Agustina
Instituto de Geografía Aplicada – Departamento de Geografía de la UNSJ
agusgordi99@gmail.com

[FECHA ENTREGA. 20/09/2020 - FECHA APROBADO 26/09/2020]

1. RESUMEN

El incremento destructivo de las precipitaciones de verano en el Valle de Tulum, y en especial el evento de excepcional magnitud de febrero de 2014, han generado la inquietud en distintos ámbitos de la sociedad sanjuanina, de valuar la ocurrencia del aumento de dichas precipitaciones extremas, para contar con previsiones sobre su devenir futuro.

Este trabajo pretende aportar un análisis objetivo basado en metodologías estadísticas de extremos, que ayuden a responder con precisión el interrogante planteado.

Como resultado se obtuvo el ajuste a la distribución de Gumbel de los extremos de precipitación de enero y febrero, y con él, se estimó la probabilidad de excedencia y el tiempo de retorno (recurrencia) de aquellos, en el Valle de Tulum: existe una probabilidad de sobrepasar la media mensual del 18% para febrero y del 19% en enero. Febrero es el mes más propenso a tener eventos extremos de precipitación, puesto que, el tiempo de retorno es de 4 años, y en enero es de 6. Sin embargo, el sesgo que aporta el evento extremo registrado en febrero de 2014, invalida una comparación entre ambos meses para el caso del tiempo de retorno de los máximos absolutos.

Palabras claves: Precipitación, Extremos, Probabilidad de Excedencia, Período de Retorno

The destructive increase in summer rainfall in the Tulum Valley, and especially the event of exceptional magnitude in February 2014, have generated concern in different areas of San Juan society, to assess the occurrence of increased extreme rainfall, to have forecasts about its future.

This work aims to provide an objective analysis based on statistical methodologies of extremes, to help answer the question accurately.

As a result, it was obtained the adjustment to the Gumbel distribution of the precipitation extremes of January and February, and with it, it was estimated the probability of excess and the time of return (recurrence) of those, in the Tulum Valley: there is a probability of exceeding the monthly average of 18% for February and 19% in January. February is the month most likely to have extreme precipitation events, since the return time is 4 years, and in January it is 6 years. However, the bias provided by the extreme event recorded in February 2014, invalidates a comparison between both months in the case of the return time of absolute maximums.

Key words: Precipitation, Extremes, Probability of Excess, Return Period

3. INTRODUCCIÓN

El incremento destructivo provocado por tormentas de verano asociadas a aluviones y granizo, que se ha registrado en las últimas décadas en los oasis, sierras y travesías cuyanos (figura N° 3); cuyo clímax, lo representa un evento icónico que se produjo en dicha región durante los días 13, 14 y 15 de febrero de 2014.

En los mismos cayeron 19.3, 42.9 y 72.4 mm (este día es record, superando ampliamente al anterior que se produjo el 11 de febrero de 1990, con 53.4 mm), acumulándose en Pocito – San Juan, 137.6 mm, que junto con otra precipitación, sumaron para el mes 142.5 mm. La misma, según los registros con que cuentan los autores, fue la más abundante: 728.6% por encima de lo normal de acuerdo a la medición registrada en la ciudad de San Juan de 155.7 mm.

El suceso fue de tal magnitud que produjo daños considerables en todas las viviendas del Gran San Juan, principalmente en los sectores más carenciados que tuvieron que ser evacuados (figura N° 1), causando destrozos en rutas y otras obras de infraestructura (figura N° 2); también afectó fuertemente a los departamentos del centro y este de la provincia, especialmente Valle Fértil (Poblete, 2014).

Tabla 3 y 4: *AMR. Distritos según ISERV (4 niveles) y variación poblacional intercensal relativa (V.P.R. -5 categorías-). Años 2001 y 2010. Fuente: INDEC (1991, 2001 y 2010)*

Tabla 3 y 4: *AMR. Distritos según ISERV (4 niveles) y variación poblacional intercensal relativa (V.P.R. -5 categorías-). Años 2001 y 2010. Fuente: INDEC (1991, 2001 y 2010)*

Escenarios como el descripto, han reforzado en la sociedad sanjuanina la necesidad urgente de entender con precisión dichos eventos extremos, para contar con previsiones sobre su magnitud y devenir futuro.

En este trabajo, se realizará un análisis objetivo con metodologías estadísticas sofisticadas, que ayuden a responder a algunas de estas inquietudes; sabiendo que uno de los mayores problemas de la Climatología e Hidrología es la previsión de precipitaciones máximas futuras.

Los resultados del mismo se deberían utilizar para calcular la ubicación óptima en la construcción de barrios, cloacas; y además, diques, puentes, terraplenes de protección, canales de riego, etc. La determinación exacta de la frecuencia de descarga aumenta la seguridad en dichas obras civiles e hidráulicas.

Aplicando metodologías de análisis de extremos, se identificarán los correspondientes a las precipitaciones de los meses de enero y febrero, puesto que son las más abundantes. De esa manera, se obtendrá objetivamente sus probabilidades de exceder (excedencia) un valor dado y además, el tiempo en el que este se volvería a producir (tiempo de retorno).

4. DATOS Y MÉTODOS

Los datos de las precipitaciones del Valle de Tulum fueron aportados por INTA - Pocito, el Laboratorio Climatológico Sudamericano de la Fundación Caldenius, sede NOAA, y una estación perteneciente al proyecto ubicada en la Ciudad de San Juan, desde 1968 hasta 2019. La elección de dichas estaciones y de los meses de enero y febrero para el presente análisis, se debe a que en estos, alcanzan su clímax por la acción de la baja térmica del Noroeste Argentino (NOA) - figura N° 4 -; puesto que es el factor dinámico más determinante en la caracterización del verano sanjuanino, y por ende de sus precipitaciones.

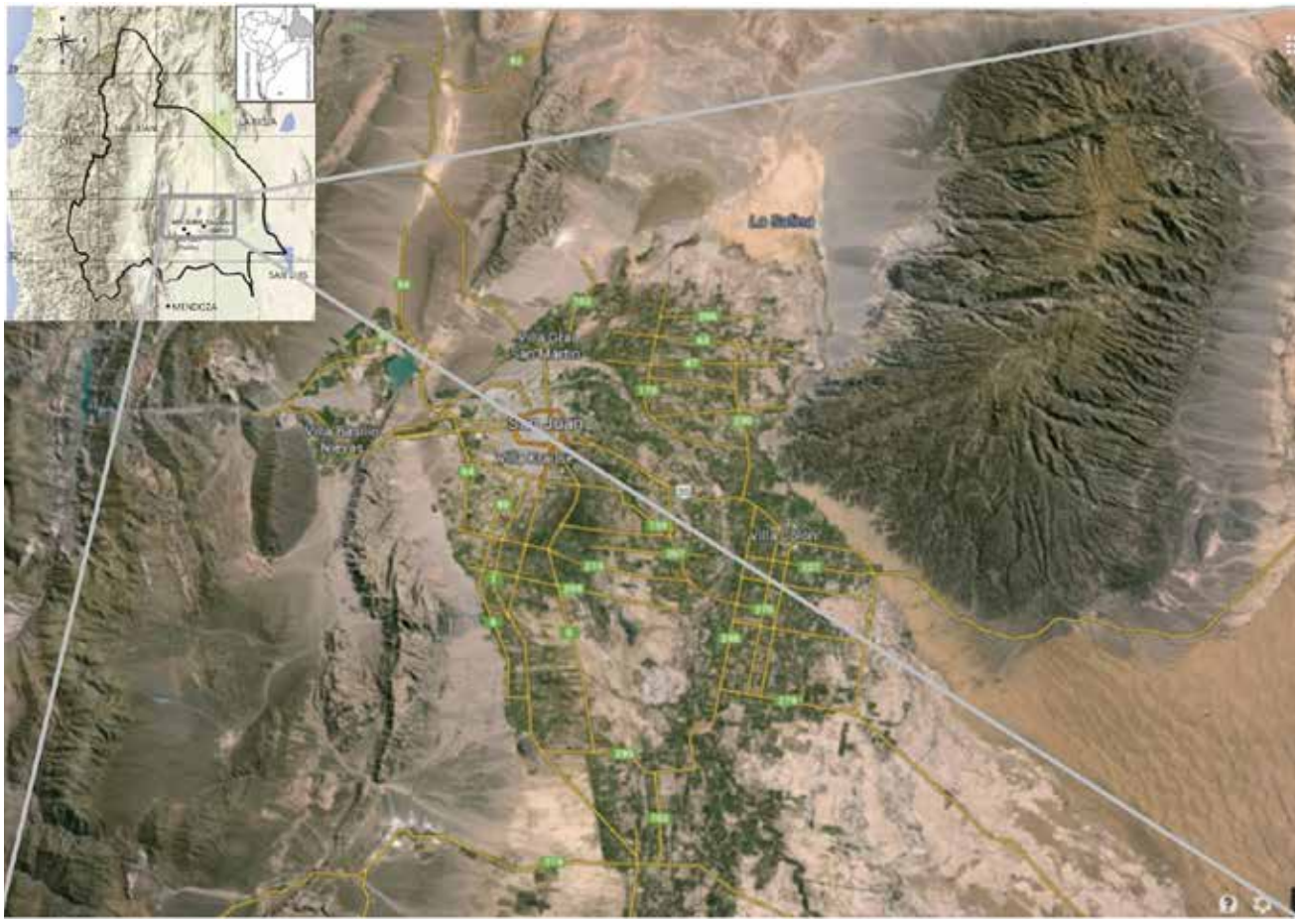

Figura Nº 3: *: Ubicación del área de estudio. Fuente: elaboración propia*

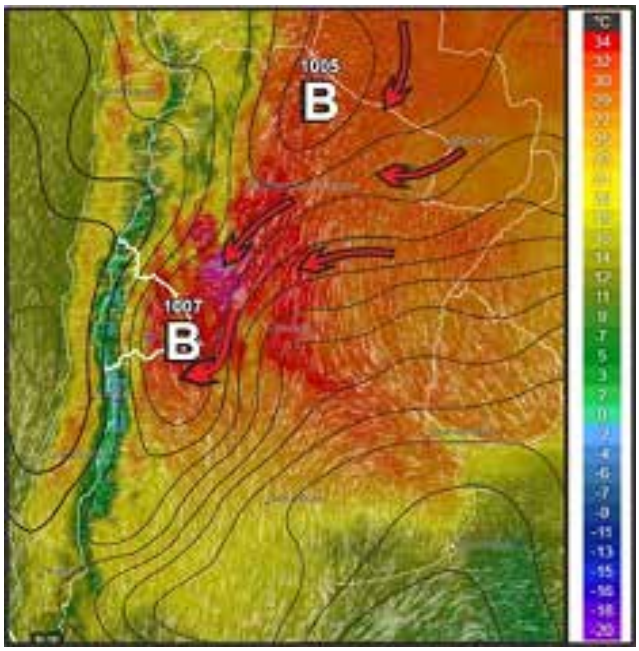

Figura Nº 4: *: Flujo de aire caliente aportado por la Baja térmica del NOA (Liechtenstein, 1973). Fuente: Adaptado del modelo earth.null-school.net*

Dicha depresión es producida por el sobrecalentamiento del continente (figura N° 4) durante el estío. Su actividad promueve el advenimiento de las masas de aire tropical portadoras de calor y humedad hacia el centro – oeste argentino; dependiendo la magnitud de estos últimos, del estado térmico del océano Atlántico.

El desarrollo de esta depresión continental sobre el subtrópico al este de los Andes, favorece el ingreso de humedad de origen Amazónica-Atlántica durante el verano. En respuesta a estos procesos, el máximo de precipitación a lo largo de la vertiente oriental de los Andes (desde los 22° a los 35°S aproximadamente) se concentra entre los meses de diciembre y febrero; periodo del año donde la influencia Atlántica alcanza su máxima expansión espacial sobre el territorio argentino, abarcando los faldeos orientales de las Sierras de Valle Fértil, los valles de Tulum y Jáchal – Huaco, y travesías intermedias, tales como las depresiones de Jáchal – Bermejo y Encón.

Su importancia en el fomento de las precipitaciones estivales es tal que, por su actividad, al clima de Sudamérica se lo considera como cuasi – monzónico, debido a su semejanza con el Monzón de la India.

Cuando la presencia de la baja del NOA es muy frecuente, el verano sanjuanino se torna más tórrido, con alta sensación térmica y probabilidad de tormentas, con sus consecuentes secuelas negativas: aluviones, granizo y actividad eléctrica.

Con el aporte de humedad generado por la advección subtropical descripta, las precipitaciones torrenciales de verano, se producen debido principalmente a: burbujeo convectivo originado por el sobrecalentamiento del suelo, propio de dichos meses; frentes fríos;

vaguadas y bajas segregadas.

El análisis de frecuencia de datos de lluvia, requiere que los mismos sean homogéneos e independientes. La restricción de homogeneidad asegura que las observaciones provienen de la misma población.

Una de las pruebas de homogeneidad está basada en las desviaciones acumulativas respecto de la media:

$$S_k = \sum_{i=1}^{k}\left(X_i - \overline{X}\right) \qquad k = 1, \ldots, n \qquad (1)$$

Donde Xi son los registros de la serie temporal: $X_1, X_2, \ldots, X_n$ y la media.
Sk = desviación estándar de la muestra k.
X = media de la muestra.

Un valor extremo es un dato muy pequeño o muy grande en una distribución de probabilidad . Los mismos se encuentran en las colas de estas.

La metodología utilizada para el ejemplo propuesto se basa en la Distribución del Valor Extremo Generalizado (GEV), la cual consiste en una familia de distribuciones de probabilidad continuas desarrolladas dentro de la teoría del valor extremo para combinar las familias Gumbel, Fréchet y Weibull, también conocidas como distribuciones de valores extremos tipo I, II y III (Bobée & Ashkar, 1991; Chow et al., 1994; Gumbel, 1958).

Según el teorema del valor extremo, la GEV es la única distribución límite posible de los máximos normalizados de una secuencia de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas, esto requiere condiciones de regularidad en la cola de la distribución. A pesar de esto, la GEV se usa a menudo como una aproximación para modelar los máximos de secuencias largas (finitas) de variables aleatorias.

Para garantizar la independencia de los registros, los datos subyacentes de los cuales se extrajeron los extremos deben ser de largos períodos de observación. Teena, Kumar, Sudheesh y Sajeev (2012) sugieren que deben disponerse de datos de al menos 20 años para obtener resultados confiables y establecen que el método no es aplicable con datos de menos de 10 años.

Si se tienen M muestras, con cada una de las cuales conteniendo n eventos y si se selecciona el máximo de registros de los n eventos de cada muestra, es posible demostrar que, a medida que n aumenta, la función de distribución de probabilidad de x tiende a 1 (Aparicio, 1997).

La teoría del valor extremo (EVT) es una rama de la estadística que trata el comportamiento estocástico de los eventos extremos que se encuentran en aquellas. Un modelo estocástico representa una situación donde la incertidumbre está presente. En otras palabras, es un modelo para un proceso que tiene algún tipo de aleatoriedad. El objetivo de la EVT es predecir probabilidades para eventos raros (mayores o menores) que los registrados anteriormente.

La distribución del Valor Extremo Generalizado (GEV), es una familia que combina las de Gumbel (EV1), Frechet y Weibull. GEV utiliza 3 parámetros: ubicación, escala y forma (Gómez, 2009):

* El parámetro de ubicación describe el cambio de una distribución en una dirección dada en el eje horizontal.

* El parámetro de escala describe cómo se extiende la distribución, y define dónde se encuentra la mayor parte de la misma. Como el parámetro de escala aumenta, ella se extenderá más.

* El tercer parámetro en la familia de GEV es el de forma, que la afecta estrictamente y determina la cola de cada reparto. Este se deriva de la asimetría, ya que representa donde se encuentran la mayoría de los datos, lo que crea la (s) cola (s) de la distribución.

$$F(x) = \frac{1}{\alpha}\exp\left[\frac{-x-\beta}{\alpha} - \exp\left(\frac{-x-\beta}{\alpha}\right)\right] \qquad (2)$$

Donde α y β son los parámetros de la distribución. Con:

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi}\sigma \qquad (3)$$

$$\beta = \bar{x} - 0.5772\alpha \qquad (4)$$

Siendo la $\bar{x}$ y σ la media y la desviacion estandar respectivamente estimada con la muestra.

La distribución de Gumbel ha sido utilizada con buenos resultados para valores extremos independientes de variables meteorológicas y parece ajustarse bastante bien a los registros máximos de la precipitación en diferentes intervalos de tiempo (Poblete & Vera, 2017), de ahí que se la implementa en este artículo (Gumbel, 1958).

$$k = 7.8590\,.c + 2.9554\,.c^2 \qquad (5)$$

Donde:

$$c = \left(\frac{2}{3} + 3.T\right) - \frac{ln_2}{ln_3} \qquad (6)$$

Cuando el parámetro de forma (k) = 0, esta es la distribución EV1 (Gumbel).
Cuando k> 0, esto es EV2 (Frechet), y cuando k <0 es el EV3 (Weibull).

Para esta distribución, la Probabilidad de Excedencia (PE) se define como la que presenta un valor inferior a un umbral dado, es decir:

$$PE = F(x \leq umbral) = e^{-e^{-(x-\mu)/\alpha}} \quad (7)$$

Donde:

$$\alpha = s_x / \sigma_y \quad (8)$$

$$\mu = \bar{x} - \alpha \quad (9)$$

Con:
F(x): Probabilidad de que se presente un valor menor o igual a x.
e : La base de los logaritmos neperianos
$\bar{x}$: Media aritmética de la muestra.
s_x : Desviación estandar de la muestra.
σ_y : desviación típica de los datos considerados.
μ : Parámetro de F

El periodo de retorno (PR) es el tiempo que transcurre entre dos umbrales, siendo inverso a la probabilidad de excedencia (Chereque, 1989):

$$PR = \frac{1}{PE} \quad (10)$$

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura N° 5 muestra la distribución mensual de las precipitaciones registradas en el Valle de Tulum, en porcentajes, entre 1968 y 2019. Se observa que en los meses correspondientes al período estival (diciembre – marzo) se producen la mayor cantidad de precipitaciones (75 %), siendo febrero el que se destaca dentro de los mismos, ya que en él se verifica un 24% de la totalidad de este fenómeno; siguiéndole enero con 21%; mientras que los meses de marzo y diciembre registran porcentajes de 15% cada uno.

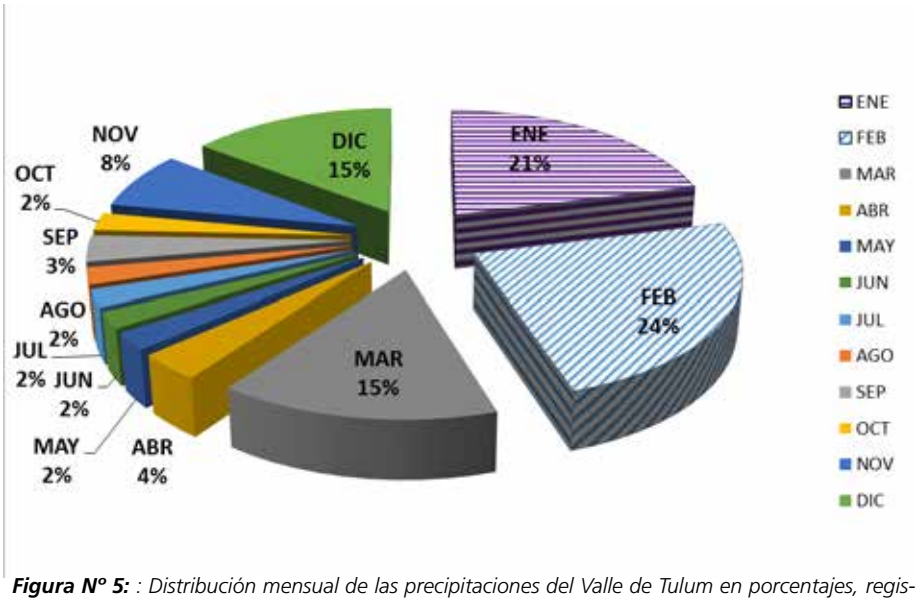

Figura N° 5: *: Distribución mensual de las precipitaciones del Valle de Tulum en porcentajes, registrados en las estaciones mencionadas del Valle de Tulum, entre 1968 y 2019. Fuente: elaboración propia.Ubicación del área de estudio. Fuente: elaboración propiaFuente: INDEC (1991, 2001 y 2010)*

Teniendo en cuenta este régimen estival del Valle de Tulum, se analiza la variabilidad interanual de los dos meses más relevantes (enero y febrero), debido a que concentran un 45% del total de las precipitaciones medias anuales:

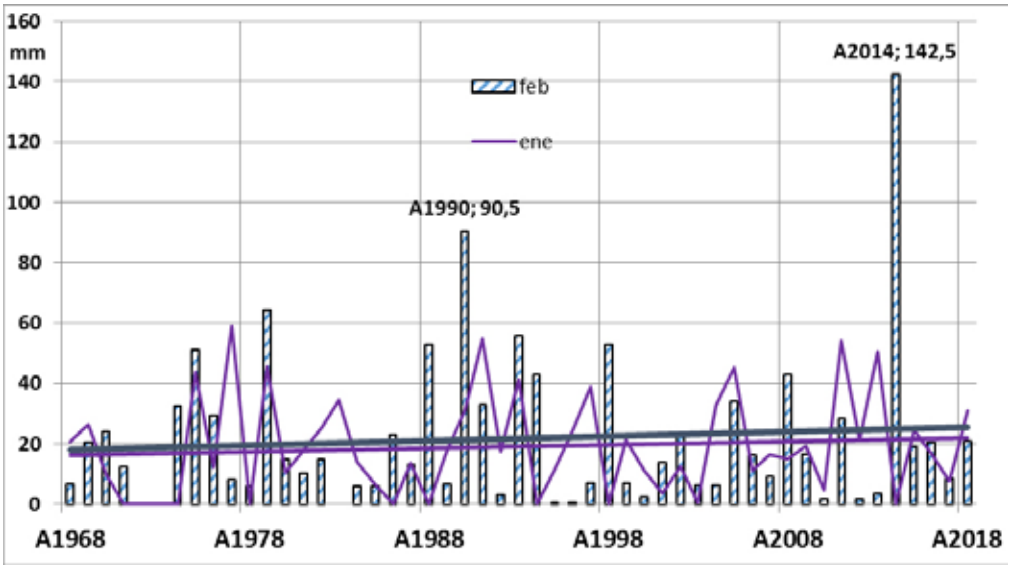

Figura Nº 6: *Variabilidad interanual de las precipitaciones de enero y febrero en el valle de Tulum, con sus tendencias. Fuente: elaboración propia.*

En la figura N° 6 se aprecia que las tendencias de las precipitaciones extremas (incluyendo máximas y mínimas) de enero y febrero son crecientes, aunque sin significación estadística. Se observa una intensa fluctuación con picos de gran precipitación, separados por años con lluvias muy escasas, esparcidos casi aleatoriamente en el tiempo.

Justificada la elección, se aplica la metodología de extremos a las precipitaciones de los meses de enero y febrero.

Precipitaciones de enero

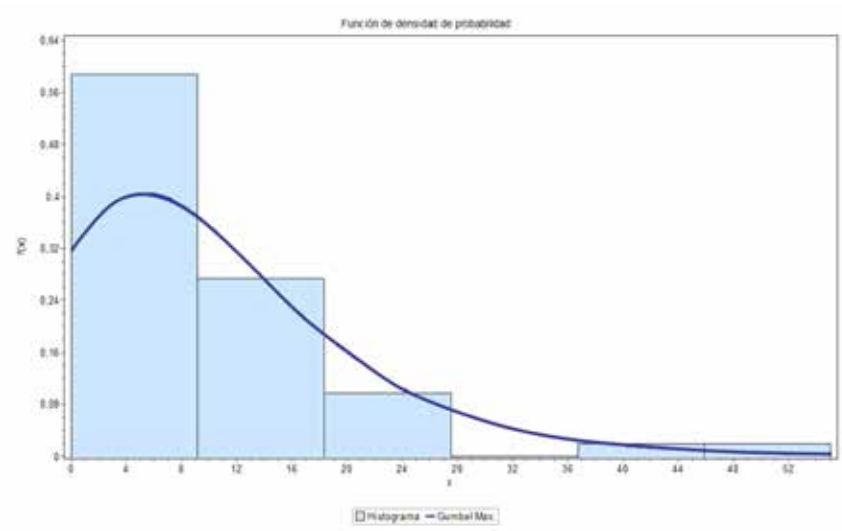

Figura Nº 7: *Ajuste de los datos de las precipitaciones máximas de enero a la distribución de Gumbel en el Valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit.*

En la figura N° 7 se muestra un ajuste de las precipitaciones ocurridas durante el mes de enero con la distribución de Gumbel, en las que se observa un marcado sesgo a la derecha y un dominio de las precipitaciones mínimas. Aplicando los test de bondad de ajuste de Kolmogorov – Smirnov (1954), se verificó que el histograma se adecua a dicha distribución.

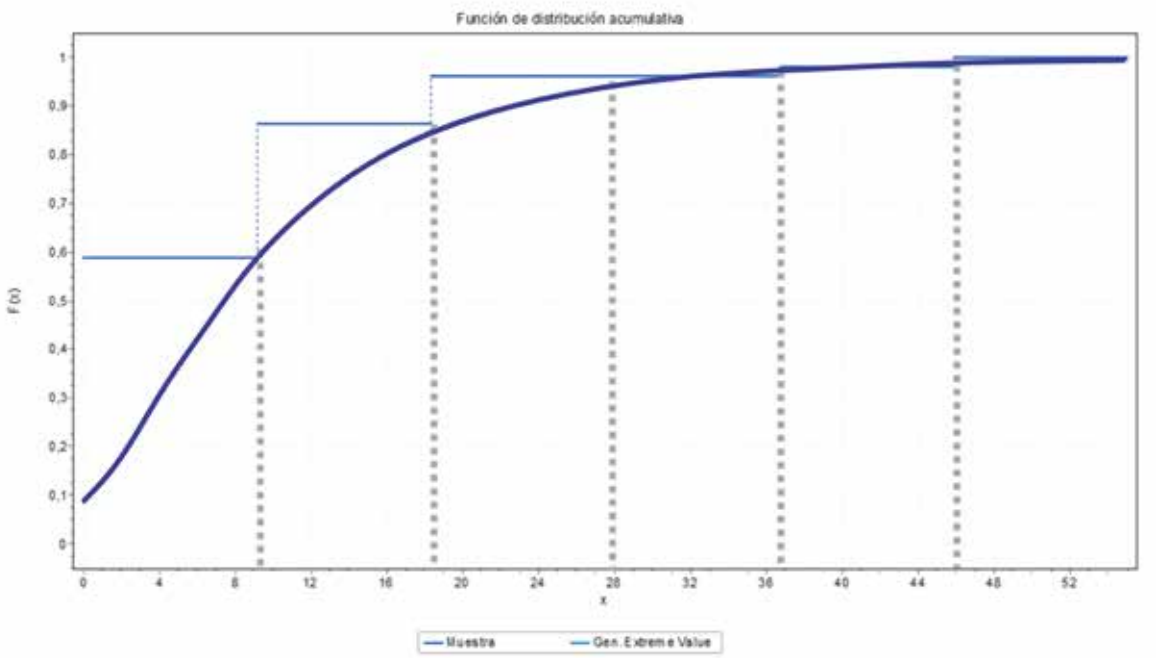

Figura N° 8: *Función de distribución acumulada para las precipitaciones del mes de enero en el Valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit.*

Como se muestra en la figura N° 8, existe un porcentaje mayor al 50% (el más significativo) para que sean de 0 a 9 mm. La muestra se adapta al valor acumulado del GEV.

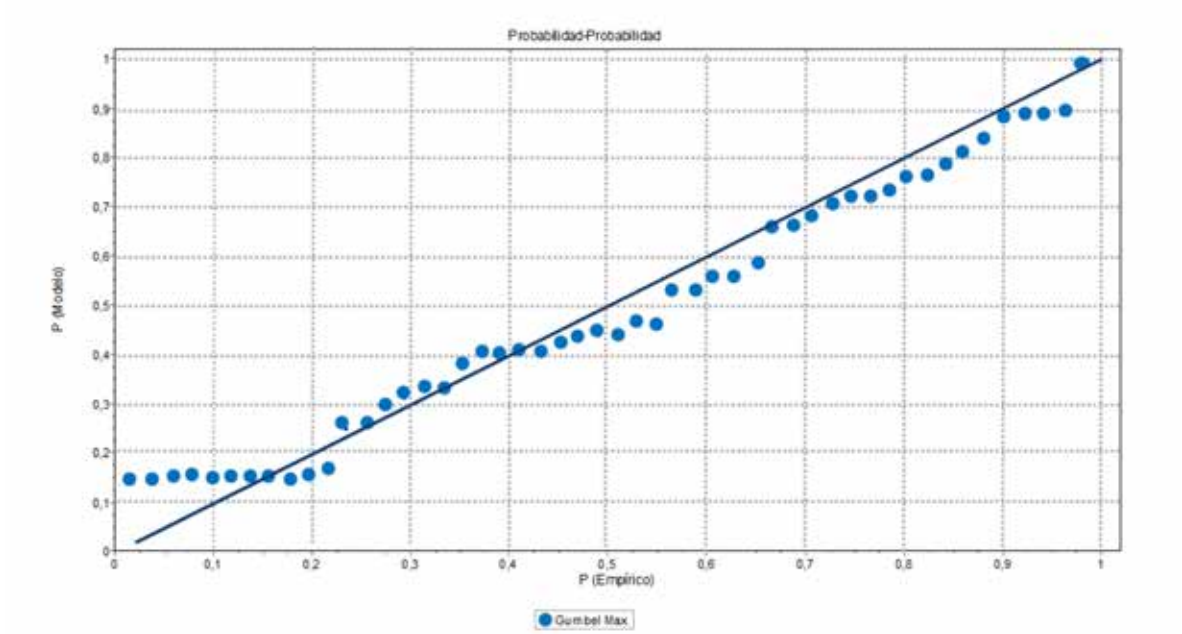

Figura N° 9: *Ajuste lineal entre las precipitaciones de enero (puntos azules) y la distribución de Gumbel (recta azul) en el valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit.*

Para corroborar lo anterior, se aplica el ajuste lineal de las precipitaciones del mes de enero con la distribución de Gumbel, como se aprecia en la figura N° 9, verificándose una mínima dispersión de los valores reales respecto de la recta de ajuste.

Habiendo comprobado que la distribución de Gumbel se ajusta adecuadamente a las precipitaciones del mes de enero, se aplica para calcular la probabilidad de excedencia y el tiempo de retorno.

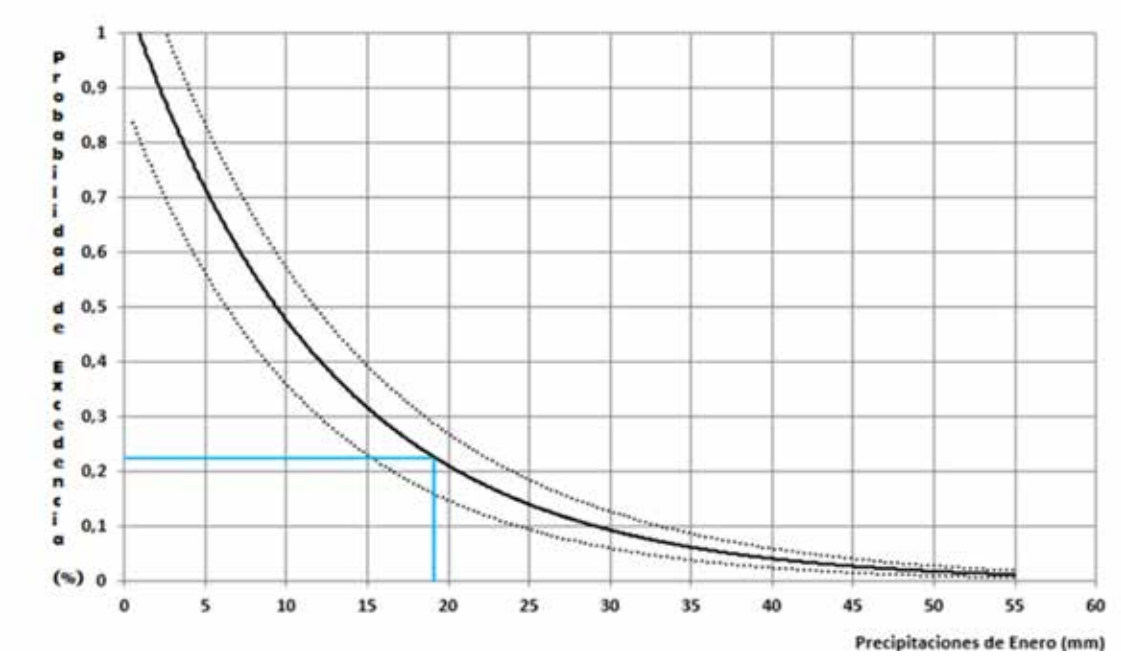

Figura Nº 10: *Probabilidad de excedencia de las precipitaciones extremas del mes de enero en el Valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit*

En la figura N° 10, se observa la probabilidad de excedencia (PE) de eventos de precipitación en el mes de enero: por ejemplo, la PE para que supere el valor de la media mensual de 19,1 mm es de 19%.

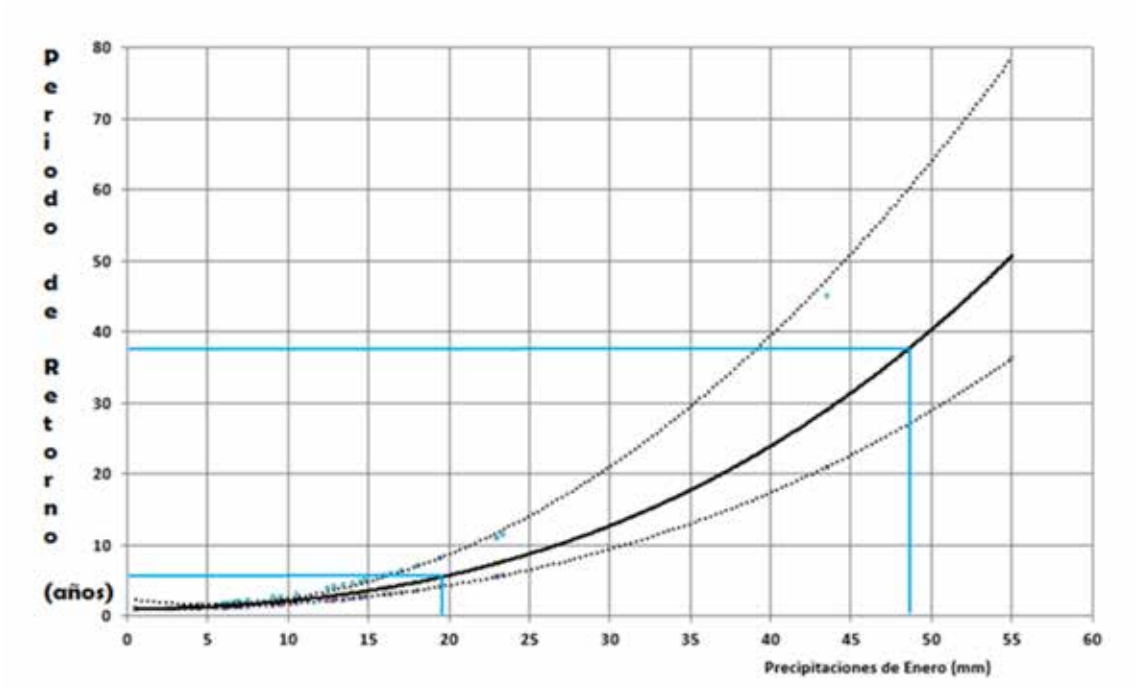

Figura Nº 11: *Tiempo de retorno en años de montos de precipitaciones extremas de enero en el valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit.*

En la figura N° 11 se observa que el tiempo de retorno (TR) para que se repita un día de precipitación igual a la media mensual (19, 1 mm) es de 6 años, mientras que una precipitación extrema de 47 mm se repetiría en apróx. 54 años.

Precipitaciones de febrero

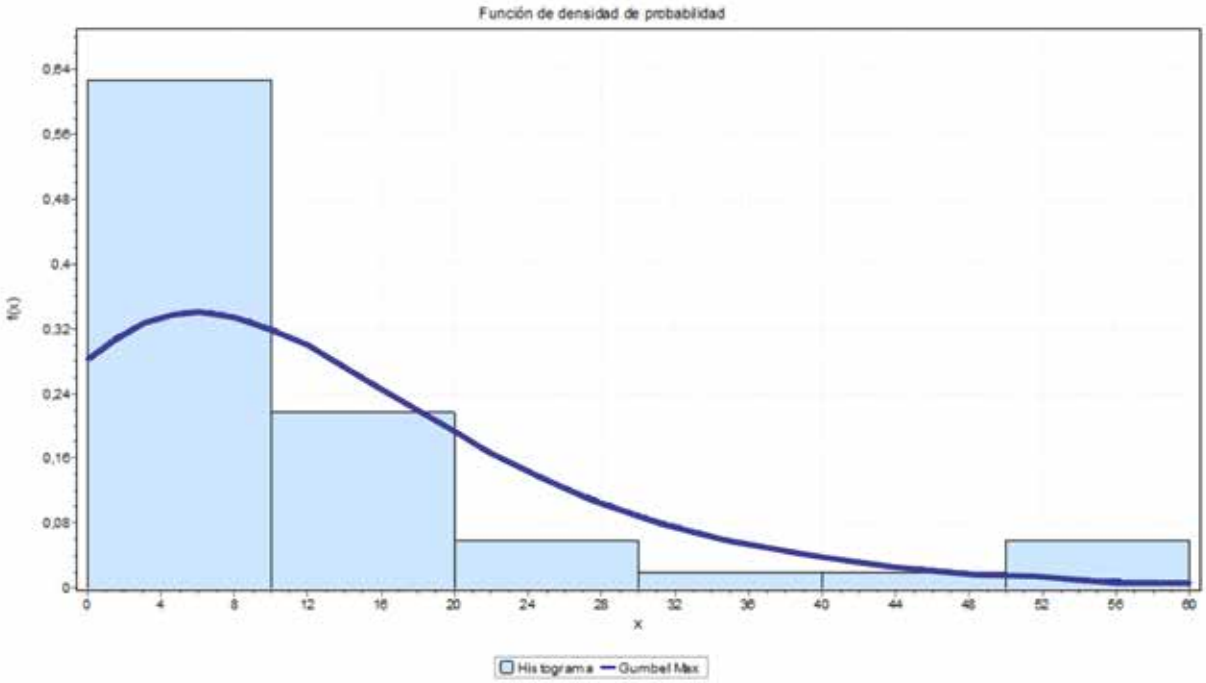

Figura Nº 12: *: Ajuste de las precipitaciones de febrero a la distribución de Gumbel en el valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit.*

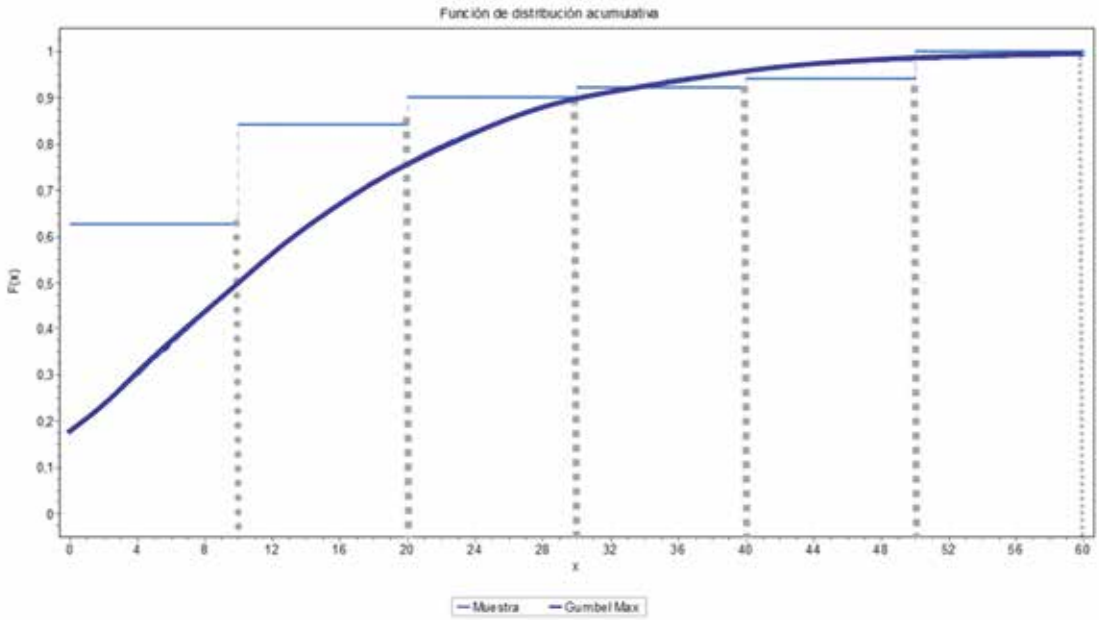

Figura Nº 13: *: Función de distribución acumulada para las precipitaciones del mes de febrero en el Valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit*

En la figura N° 12 se muestra un ajuste de las precipitaciones máximas ocurridas durante el mes de febrero con la distribución de Gumbel, en las que se observa un sesgo a la derecha que se incrementa en su final, debido al evento icónico del 2014, descripto en la introducción. Aplicando los test de Kolmogorov – Smirnov (1954), se verificó que el histograma se ajusta a dicha distribución. Como se muestra en la figura N° 13, se observa que existe un porcentaje mayor al 60% para que las precipitaciones sean de 0 a 10 mm. La muestra se adapta a la frecuencia acumulada del GEV.

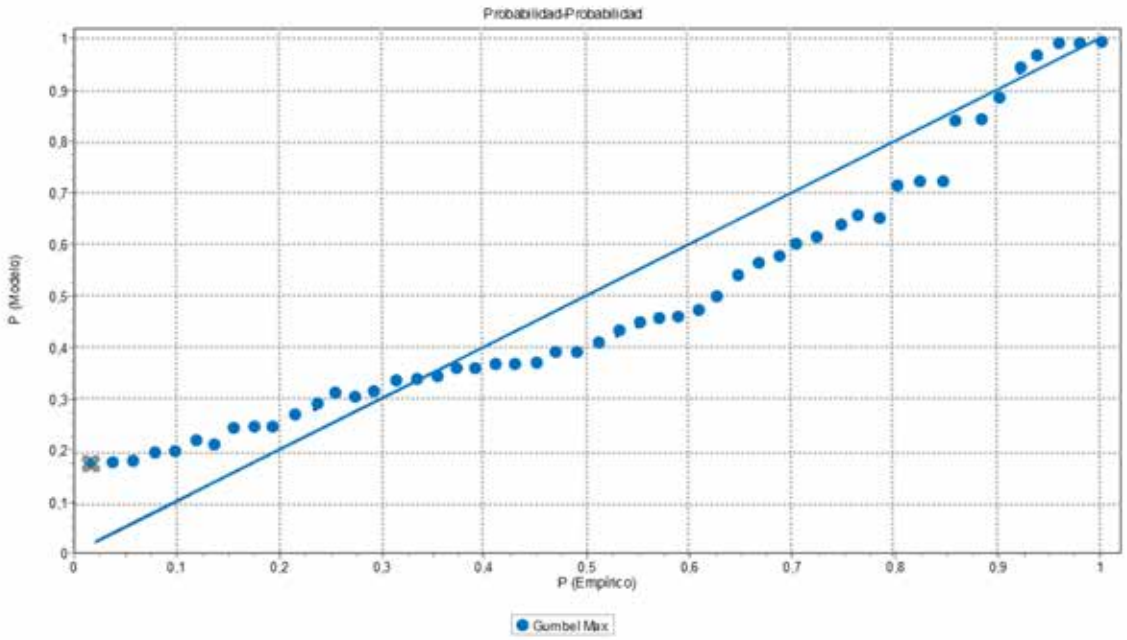

Figura Nº 14: *: Ajuste lineal entre las precipitaciones de febrero (puntos azules) y la distribución de Gumbel (recta azul) en el valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit.*

Para corroborar lo anterior, se aplica en la figura N° 14, el ajuste lineal de las precipitaciones del mes de febrero con la distribución de Gumbel, observándose una dispersión fluctuante: en las mínimas por encima de la recta de ajuste y en las medias, por debajo de la misma; destacándose en las máximas el evento icónico de 2014, que las coloca por encima de la recta de ajuste.

De la misma manera que para el mes de enero, se aplica Gumbel para calcular la probabilidad de excedencia y el tiempo de retorno.

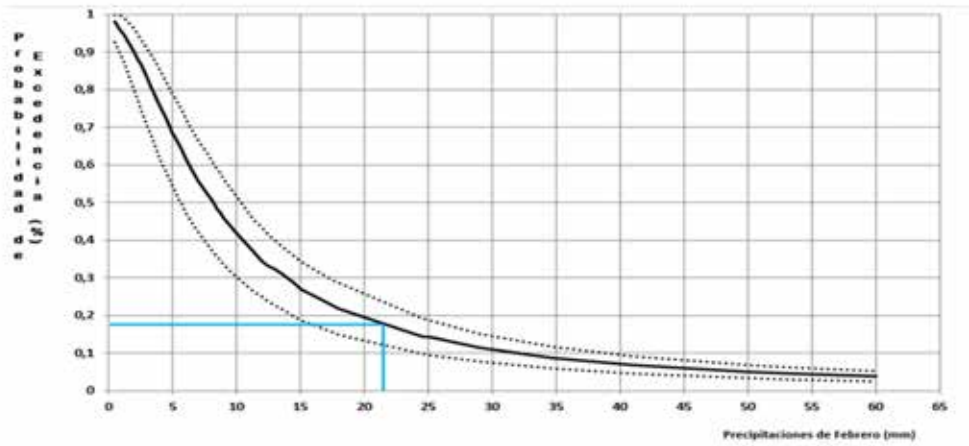

Figura Nº 15: *: Probabilidad de excedencia de las precipitaciones extremas del mes de febrero en el Valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit.*

En la figura N° 15 se visualiza la PE de eventos de precipitación para el mes de febrero: por ejemplo existe una probabilidad del 18% aproximadamente para superar la media mensual de 21,8 mm.

En la figura N° 16 se muestra el TR correspondiente a las precipitaciones del mes de febrero, en donde se verifica por ejemplo, que hacen falta 4 años para que se repita una precipitación mayor o igual a la media mensual de 21,8 mm; mientras que el evento icónico de los 60 mm se repetiría en aproximadamente 28 años.

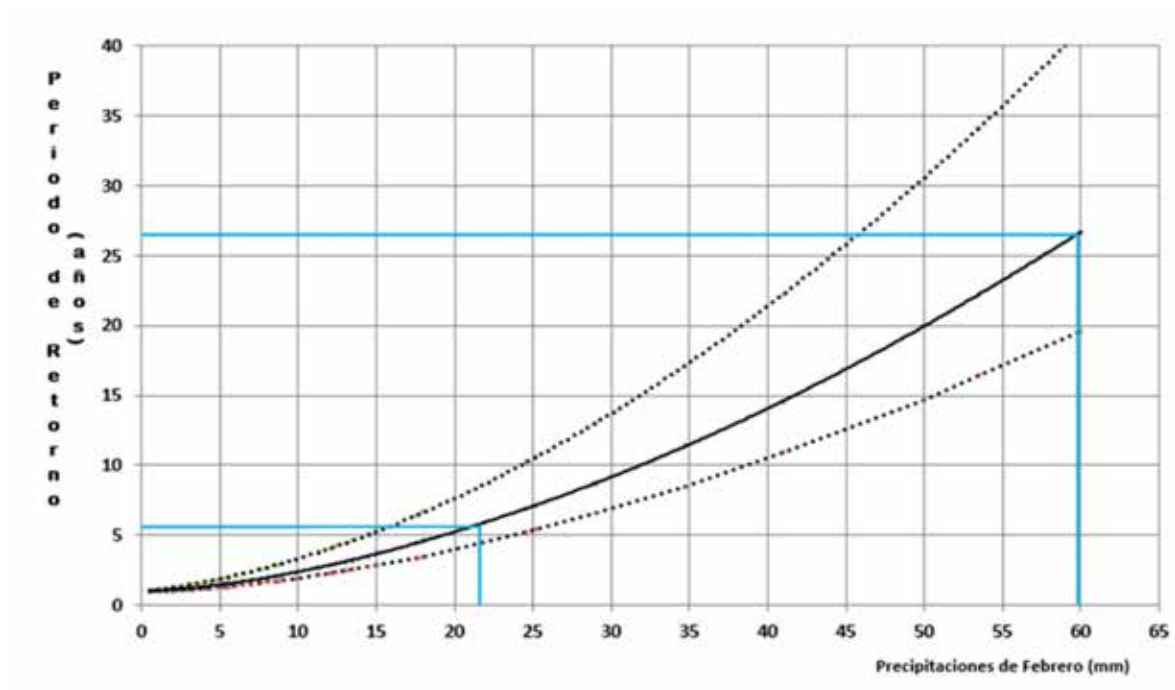

Figura Nº 16: *: Tiempo de retorno en años de montos de precipitaciones extremas de febrero en el valle de Tulum. Fuente: adaptado de Easyfit..*

6. CONCLUSIONES

Las precipitaciones de enero se ajustaron satisfactoriamente a la distribución de Gumbel, con la que se calcula que: la PE para que supere la media mensual es del 19%; y para que se repita una precipitación mayor o igual a la misma, deben transcurrir 6 años.
En las precipitaciones de febrero, la PE para superar los 60 mm es de 5% aproximadamente, y del 18% aproximadamente para superar la media mensual. El TR para que se repita una precipitación mayor o igual a la media mensual es de 4 años, y para que se vuelva a presentar un evento icónico como el del 16 de febrero de 2014 (60 mm), es de 28 años.
Lo analizado muestra que febrero es más propenso a tener eventos extremos de precipitación, puesto que, si bien para que supere su media mensual la PE es del 18% y en enero es del 19%; el TR en febrero es de 4 años, y en enero de 6 años. El sesgo que aporta el extremo registrado en febrero de 2014, invalida una comparación entre sendos meses para el caso del TR de los máximos absolutos.

7. AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Proyecto Análisis del Posible Impacto del Cambio Climático Global en los Recursos Hídricos, Ambiente y Confort Humano en las Regiones de Cuyo y Chile Central. CICITCA-UNSJ. Res. 591/20-CS-UNSJ por su respaldo económico; y al Instituto de Investigaciones Hidráulicas (IDIH) de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ por el lugar de trabajo.

8. BIBLIOGRAFÍA

Aparicio, M. (1997). Fundamentos de hidrología de superficie. México: Limusa Grupo Noriega.
Bobée, B. & Ashkar, F. (1991). The gamma family and derived distributions applied in Hydrology. Littleton, CO: Water Resources Publications.
Chow, V., Maidment, D. & Mays, L. (1994). Hidrología aplicada. Santa fé de Bogotá: Mc Graw Hill.
Chereque Morán, W. (1989). Hidrología: para estudiantes de ingeniería civil.
Diario Digital Rioja Política. Febrero de 2014. Recuperado de: https://riojapolitica.wordpress.com/2014/02/27/la-ruta-entre-chepes-y-san-juan-estara-cortada-por-varios-dias/
Diario El Patagónico. Febrero de 2014. Recuperado de: https://www.elpatagonico.com/san-juan-se-registran-mas-2-mil-evacuados-las-inundaciones-n730291#-fotogaleria-id-848614
Gómez, J. G. M. (2011). La teoría de valor extremo y el riesgo operacional: una aplicación en una entidad financiera. Scielo. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v8n15s1/v8n15s1a07.pdf
Gumbel, E. J. (1958). Statistics of extreme values. Columbia University Press, New York.
Instituto de Clima y Agua. INTA. 10 de marzo de 2014. Evolución de las actuales condiciones climáticas. Tendencia a mediano y largo plazo. Boletín Semanal. Vol. 6 Nº 260. ISSN. 1853-4902.
Kolmogorov-Smirnov Goodness-of-Fit Test (1954). Psychological bulletin, 51(2), 160.
Lichtenstein,E. R. (1983). La depresión del 8 de setiembre de 1977. Meteorológica, Vol. XIV, N° 1-2, pp 555-565, CAM. Bs.As.
Modelo digital earth.nullschool.net
Noticias Ambientales. Febrero de 2014. Recuperado de: https://noticiasambientales.com/medio-ambiente/san-juan-mas-de-500-evacuados-por-un-temporal/
Poblete, A. G. (2014). Agentes dinámicos que produjeron el extremo de precipitación más importante desde que se tienen registros en el Valle de Tulum. Revista de Geografía, 19.
Poblete, A. G., & Vera, M. J. (2019). Aplicación de la distribución de valores extremos a eventos geográficos poco frecuentes: Análisis del caso de la ocurrencia de heladas tempranas y tardías en el valle de Tulum, San Juan. Revista Universitaria de Geografía, 28(1), 113-133.
Software Easyfit. Sitio web: https://easyfit.informer.com/
Teena, N. V., Kumar, V. S., Sudheesh, K., y Sajeev, R. (2012). Statistical analysis on extreme wave height. Natural Hazards, 64(1), 223-236.

ÍNDICE ACUMULADO

BOLETIN DE GEOGRAFIA Nº 1 (1998)

• Análisis de la marcha interanual e Intraestacional de las temperaturas mínimas diarias en Pocito». Boletín de Geografía Nº 1 (38 pág)
POBLETE, Arnobio G. 1998
• La Industria Urbana en el Gran San Juan.
LOPEZ, María .Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra
• Geomorfología del Area de la Reserva de San Guillermo. San Juan. Argentina.
Mikkan, Raúl, Uliarte, Enrique
• La Geografía y los planteos transdisciplinarios.
PICKENHAYN, Jorge A
•*POBLETE, Arnobio G., LOPEZ, María .Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra, MIKKAN, Raúl, ULIARTE, Enrique, PICKENHAYN, Jorge A. FANCHIN, Ana., SANCHEZ, Patricia, ANEAS, Susana D., AGUIAR, Laura., RUIZ, María del Carmen, MORENO, Roberto Aníbal MINETTI, Juan., VARGAS, Walter, ACUÑA, L., De la ZERDA, L, ACOSTA, Ricardo H. ESCUELA, M. B., BOTTO, M.L., FERREYRA, S. M., PEYRIC, A., MONFORT, S. CASAS, M ., BERTOL, E. F., CATTAPAN, Silvia E., TORRES, José E., SUAREZ MONTENEGRO, Elvira, GONZALEZ VIAÑA, María del C., BOBBA, María, HERNANDEZ, Claudia M., GONZALEZ, M.C., MICHIELI, C.T., GUZZO, Elina, SANCHEZ, Emilia, MATTAR, María A., RAMIREZ, Ricardo, MENDOZA, E., ALBARRACIN, Fátima.*

BOLETIN DE GEOGRAFIA Nº 2 (1999)

• Evaluación de un proyecto de Inversión en Infraestructura Hidroenergética con fuerte impacto territorial en el Oasis de Tulum.
LOPEZ, María Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra
• Mortalidad y Política Sanitaria en la Ciudad de San Juan 1880 -1910.
FANCHIN, Ana., SANCHEZ, Patricia
• Geografía de Salud en el Norte de San Juan.
PICKENHAYN, Jorge A.
• Análisis espacio temporal de la situación climática asociada a la mayor temperatura máxima absoluta del período 1900 - 1997 en el Valle de Tulum.
POBLETE, Arnobio G., SANCHEZ, G.
• La Relación Hombre - Medio: Evolución del tema en Geografía
ANEAS, Susana D.
• Modelado glaciar y periglaciar en el Valle del Río Macho Muerto. Reserva de San Guillermo. San Juan.
MIKKAN, Raúl

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 3 (2000)

• La ciudad de San Juan. Estructura y Funcionalidad.
LOPEZ, María .Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra
• La Administración de la Ciudad de San Juan.
JOFRE, Carmen
• Análisis estadístico sobre la ocurrencia del temporal de Santa Rosa en San Juan.
POBLETE, Arnobio G., AGUIAR, Laura
• Consideraciones acerca del uso del espacio geográfico a la luz de la estrategia militar.
RUIZ, María del Carmen

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 4 (2000)

• Análisis de la posible asociación entre los derrames del río San Juan y el fenómeno de «El Niño/ La Niña»
POBLETE, Arnobio G., SANCHEZ, G.
• Geomorfología del corredor andino de Agua Negra. Dpto. Iglesia, San Juan.
MORENO, Roberto Aníbal
• Instalación Humana y problemática de la salud como aspectos básicos de la geografía rural en Bardas Blancas, Mendoza, Argentina.
PICKENHAN, Jorge A
• Tendencias actuales de la precipitación anual en la Argentina y Chile. Impactos.
MINETTI, Juan., VARGAS, Walter, ACUÑA, L., De la ZERDA, L, POBLETE, A.G.
• Análisis de los extremos térmicos y precipitaciones en la localidad El Balde. Dpto. Jáchal, en el período 1965 - 1979. Prov. de San Juan
ACOSTA, Ricardo H

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 5 (2001)

• Análisis de algunas leyes que abordan la problemática ambiental.
ESCUELA, M. B., BOTTO, M.L.,FERREYRA, S. M.
• Impacto generado por el vertido de residuos sólidos en un área de influencia inmediata de la ciudad de San Juan.
SANCHEZ, S., PEYRIC, A., MONFORT, S. CASAS, M.
• Análisis de los vertederos en el Valle de Tulúm (Prov. de San Juan).
ACOSTA, Ricardo H.
• Observando a El Niño/ La Niña con la temperatura de Lima (Perú).
MINETTI, J., VARGAS, W.,POBLETE, A.
• Variabilidad interanual del Río San Juan.
POBLETE, Arnobio G., BERTOL, E. F.

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 6 (2002)

• Análisis Factorial en Geografía Humana: un caso de aplicación.
ANEAS, Susana D.
• Estructuras Estadísticas de los derrames del Río San Juan y Jáchal.
POBLETE, Arnobio G., AGUIAR, Laura., SILVA, Sonia
• Tipología Sociodemográfica de la Provincia de San Juan.
CATTAPAN, Silvia E.
• Geografía de la población de San Juan a través de la asociación estadística entre variables.
TORRES, José Ernesto
• Caracterización del clima y las Geoformas del sistema natural de la cuenca hidrográfica del Río Calingasta - San Juan - Argentina.
SUAREZ MONTENEGRO, Elvira
• Consumo y Espacio en la Posmodernidad , Madrid - Barcelona y Lisboa.
GONZALEZ VIAÑA, María del C.
• Topoclimatología térmica del Noroeste Argentino.
MINETTI, Juan., BOBBA, María, HERNANDEZ, Claudia M.

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 7 (2003)

• Obituario en honor a Milton Almeida Dos Santos.
SUAREZ, R.
• Aplicación de un modelo de difusión para determinar la contaminación del aire en el Gran San Juan - Argentina.
ACOSTA, R., GONZALEZ, M.C., RUIZ, María.
• Asociación entre cuantificadores del ENSO e índices de circulación atmosférica regional con el derrame del Río San Juan.
POBLETE, A., MINETTI, Juan
• La Geografía de la Salud y el aporte de Foucault.
PICKENHAYN, Jorge A.
• Areas de diagnóstico de peligrosidad en el SE de San Juan - Argentina.
ANEAS, S., CATTAPAN, Silvia, TORRES, José
• Activación de ciénagas y pantanos en el SE de Mogna durante el Siglo XVIII.
MICHIELI, C. T.

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 8 (2004)

• La implicancia climática del movimiento diurno solar aparente y su variabilidad estacional en San Juan-Argentina.
POBLETE, A.G. AGUIAR, Laura
• Crecimiento Demográfico en los departamentos de la Prov. de San Juan en el último tercio del Siglo XX.
ANEAS, Susana.,CATTAPAN, Silvia
• Relación existente entre los sitios con vertido de residuos sólidos urbanos y las napas freáticas en el Valle de Tulum (Prov. de San Juan).
ACOSTA, Ricardo H.
• La variabilidad espacio-temporal de ls precipitaciones en el Noroeste de Argentina.
MINETTI, J.L, VARGAS, W,M, ALBARRACIN, S.A.
• Posibles causas de los incendios forestales de la selva montana del Noroeste de Argentina.
MENDOZA, E.A., MINETTI, J.L
• Base para entender el Urbanismo en Latinoamérica.
RAMIREZ, Ricardo
• Mapa geomorfológico de un sector de Jáchal - Provincia de San Juan. Argentina
SANCHEZ ROJAS, E., MATTAR, María A
• Carta de Vulnerabilidad Sísmica en el Distrito de Villa Aberastain, Departamento Pocito, Provincia de San Juan, Argentina.
GUZZO, Elina

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 9 (2005)

• Geografía Cuantitativa 2000 +20 lecciones fundamentales y sus tendencias de evolución
BUZAI, Gustavo D.
• Factores climáticos que inciden en la variabilidad espacial de la Temperatura en la Provincia de San Juan- Argentina
POBLETE, Arnobio G.,AGUIAR, Laura A.
• Indice de vulnerabilidad para evaluar factores externos que inciden en las enfermedades.
CATTAPAN, Silvia E.
• Relación entre la presión atmosférica y las sequías en la Región del Noroeste Argentino.
BOBBA, María E., MINETTI, Juan L.
• Los primeros veinte siglos de Geografía
ANEAS, Susana D.
• Hacia la construcción de una ética para el nuevo Milenio.
PALACIO, Mercedes del V.
• Aspectos estadísticos del régimen de heladas en Barreal
POBLETE, Arnobio G. PIZARRO, Andrea

•ACTUALIDAD

Ateneo Internacional de Geografía de la Salud y presentación de un libro del Programa de Geografía Medica del IGA
"Opiniones / Los censos y la geografía"
Susana Aneas
"VI Congreso chileno - argentino de estudios históricos e integración cultural"
Ana T. Fanchin

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 10 (2006)

• Análisis De Las Condiciones Sinópticas Y Estructura Térmica Vertical Asociadas A La Ocurrencia De Precipitación Extrema Diaria Estival En Córdoba.
Gustavo Naumann y Ezequiel A. Marcuzzi
• Propuesta De Modelos Empíricos Predictivos Del Derrame Anual De Rio San Juan
Arnobio G. Poblete y Minetti, Juan L.
• Análisis Geomorfologico De La Cuenca Hidrografica Del Rio Ancho. Departamento Zonda, Provincia De San Juan
Elvira Aideé Suarez Montenegro
• Cambios En La Precipitación Media De Argentina Y Chile Relacionadas Con El ENSO. Análisis De Mesoescala En El Noroeste Argentino
Juan L. Minetti, Walter M. Vargas y Marilyn Del V. Leiva
• Las Tendencias De La Temperatura Máxima Y Mínima En Series De Referencia Del Sudeste De Sudamérica. Aspectos Metodológicos.
Walter M. Vargas, Gustavo Naumann y Juan L. Minetti
• Analisis comparativo de métodos de clasificación en geografía
Silvia Cattapan
• Análisis De Extremos Del Derrame Anual Del Rio San Juan Aplicando Distribuciones Gamma.
Arnobio G. Poblete
• Los Patrones De Circulación Y Estructura Térmica Vertical Como Elementos De Pronóstico En La Estimacion De La Evolución De Los Incendios Forestales En La Patagonia Cordillerana.
Ezequiel A. Marcuzzi y Gustavo Naumann

• ACTUALIDAD

Una globalización innesesaria, territorio inestable.
Silveira

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 11 (2007)

Editorial - Res. Nucleo Básico - Homenaje a Capitanelli
• Estructura Socioespacial De La Republica De Honduras. Análisis exploratorio y de autocorrelación en el estudio de la distribución y asociación espacial del IDH y niveles educativos.
Gustavo D. Buzai. María Cristina Pineda de Carías.
• Reconstrucción Histórica de los derrames anuales del río San Juan -Argentina-, Mediante Modelos No Lineales basados en Registros de Precipitaciones de localidades Chilenas.
Poblete, Arnobio Germán, Minetti, Juan L., Aguiar, Laura
• Comportamiento Hidrogeomorfológico del río Rivera de Hueznar (Sierra Morena, España)
Belén García Martínez Y Rafael Baena Escudero.
• Posición Latitudinal del Anticiclón del Pacifico Sur (¨L¨) y su Impacto en cambios de larga escala del derrame anual de ríos en Argentina.
Juan L. Minetti, Walter M. Vargas, Arnobio G. Poblete, Eduardo A. Mendoza.
• Hacia la Construcción de una Ética para el Nuevo Milenio" Parte II . Hacia una Nueva Ética para una Nueva Conciencia.
Mercedes Palacio M.
• Un Espacio Urbano con Sentimiento de Aislamiento y una marcada Problemática Socioeconómica. El Caso del Barrio La Favorita, Ciudad de Mendoza (Argentina)
Mónica Cortellezzi, Nesrin Karake, María Cristina Trifiró, Andrea Blazsek.
• A Geografia Na Pos-Graduacão Brasileira.

• ACTUALIDAD

Sintomas del cambio climatico que afectan al cultivo de la vid
Sarracina, Andrae - Silvia Villalobos

REVISTA DE GEOGRAFIA N° 12 (2008)

• Caracterización ambiental y ordenamiento de la vertiente oriental de la sierra chica (córdoba, argentina) para planificación sustentable.
TAMBURINI, Daniela Maria - KUFNER, Maura Beatrlz.
• Las sequias en el largo plazo en argentina y sus precursores invernales.
MINETTI, Juan L. - NAUMANN, Gustavo - VARGAS, Walter M. - POBLETE, Arnobio G.
• Aplicacion de politicas públicas en la actividad agricola de departamentos rurales de San Juan.
FONSALIDA, Valeria Inés Lezcano.
• Asociaciones espaciales entre índices de circulación atmosférica regional y de la cupla océano-atmósfera, con los caudales del río San Juan - Argentina.
POBLETE, Arnobio G. - MINETTI, Juan L. - VALDEZ, Vanesa
• Representación espacial del dengue en la Argentina. Periodo 1998 - 2007.
MAZUELOS DIAZ, Cristina L.
• Análisis de las distribuciones de secuencias húmedas en la ciudad de Buenos Aires y alrededores.
GATINONI, Natalia N. - NAUMANN, Gustavo
• Diagnostico conjunto de los caudales del río Parana y Uruguay. Énfasis en la homogeneidad de la red encada río.
VARGAS, Walter - BISCHOFF, Susana - MINETTI, Juan NAUMANN, Gustavo

• ACTUALIDAD

Panel de geografía -"Perpectivas profesionales de geografía en San Juan";
"Jaque a la Geografía"
Dr. Jorge Amancio Pickenhayn
"La Geografia en el Sistema Educativo"
Mgter. Alicia Beatriz Serer
"La Enseñanza de la Geografia"
Prof. Silvia Mabel Ferreira
"La participacion del Geografo en el Sistema Cientifico"
Lic. Elvira Suárez Montenegro
"La Profesión de Geógrafo"
Lic. Roberto Anibal Moreno
"Las Perspectivas y Desafios de la Profesión"
Prof. Noberto Fonzalida

REVISTA DE GEOGRAFíA N° 13 (2009)

• Variabilidad Espaciotemporal de Los ascensos y Descensos extremos de la Temperatura Mínima.
HERRERA Natalia, BISCHOFF Susana
• Mortalidad Infantil y Cobertura Social. Análisis Según Escala Urbana y Regiones en la Argentina (2001).
VELÁZQUEZ Guillermo A. - VEGA Andrea
• Mapeo de los usos del suelo en la localidad de Villa Nueva Departamento Calingasta Provincia de San Juan, mediante la aplicación de la Técnica de Clasificación Digital Supervisada.
CARDÚS Adriana - ARROQUI LANGER Agustín - CHILLEMI María Rosa - NOZICA Graciela
• Determinación de Areas de Vulnerabilidad Social en el Departamento Capital y aledaños de La Provincia de San Juan a partir de datos del Censo Nacional de Población, hogares y viviendas 2001.
Del Cid Maria - Torres José Ernesto
•Análisis Climático de dos Inviernos Extremos y contiguos en San Juan - Argentina y de su relación con el Calentamiento Global.
POBLETE Arnobio G.

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 14 (2010)

• Los excesos hídricos y su impacto sobre el cultivo de caña de azúcar en la Provincia de Tucumán (Ra)
E. A. DUPUY - Juan L. MINETTI - Esteban R. MEDINA
• Evaluación de la vegetación en cuencas hidrográficas de la precordillera de San Juan. Rio de la cienaga. Provincia de San Juan, República Argentina
Elvira Aidee SUAREZ MONTENEGRO
• Anallsis de la estructura del decrecimiento de los derrames anuales del río Llmay en su serie reconstruida mediante las precipitaciones de Puerto Montt - Chile-.
Arnobio German POBLETE
• Descripción geográfica de los brotes de rabia canina en la Provincia de Jujuy.
Cristina L. MAZUELOS DÍAZ
• Desastre Ecologico Global 2010
L. Juan MINETTI - Juan A. GONZÁLEZ - Darío P. OVEJERO
• Cartografía para las eco-regiones del norte argentino basadas en la clasificación Cllmática De Koppen.
Eduardo Agustín Mendoza
• Percepción de los peligros ambientales en el departamento Rawson
Romina Martelli - Silvia Cattapan - Claudia Pelegrina

• ACTUALIDAD

Una Geografía para el cambio
Dra. Susana Aneas
La climatología en una en una geografía del cambio
Arnobio G. Poblete
El ordenamiento del territorio: Un compromiso profesional de los geógrafos con la sociedad.
María Inés López
Geografía médica y geografía de la salud
Lic. Liliana Acosta
Aportes del programa "carta del medio ambiente y su dinamica" a la geografía.
María del Carmen Ruiz

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 15 (2011)

• Efecto de la precipitación en el area y número de lagunas pampeanas (Cuenca Atlántica, Argentina)
Dra. Vanesa Yael BOHN
• Los Ríos del Noa y El Enso
Marilyn Del Valle LEIVA - Juan L. MINETTI
• La precipitación media en la cuenca del río Iruya: análisis basado en la topografía
Daniel F. BARRERA - Adriana B. BASUALDO
• Variabilidad interanual y estacional del regimen de heladas en el Valle De Tulum - San Juan -. Periodo 1960 - 2010
Arnobio Germán POBLETE - Daniela Adelina IRANZO
•Cambios interdecadales de la temperatura superficial del Oceano Pacífico y su incidencia en la tendencia actual al enfriamiento de Sudamerica - heladas en la zona olivicola de Argentina
Juan L. MINETTI - Arnobio G. POBLETE

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 16 (2012)

• Variaciones espaciales y temporales de los sedimientos de playas del Partido de Necochea. Provincia de Buenos Aires.
Alejandra Merlotto - Germán Ricardo Bérlota
• Mortalidad y desarrollo: Análisis de casos de atención en centros de salud en la Ciudad de Tandil en el periodo de 2001 - 2005
María Magdalena Lopez Pons - Guillermo Velázquez
• Análisis hidrográfico de la Laguna de los Flamencos durante 2008-2009. Partido de Saavedra, Provincia de Buenos Aires.
María Laura Villarreal - Claudia Fernanda Fornerón - María Cintia Piccolo
• Análisis dinámico del proceso nival ocurrido en la temporada 2012 que contribuyó a la continuidad de la escasez hídrica de los oasis cuyanos.
Arnobio G. Poblete
• Variabilidad intranual e intraestacional de la temperatura y las rachas de sequía en el Norte de Argentina y Bolivia.
Juan L. Minetti - Arnobio G. Poblete - Walter M. Vargas - Luis R. de la Zerda - Darío P. Ovejero

• ACTUALIDAD

Palabra del geógrafo.
Mirtha L. Martinez
Los manuales RAMSAR, su evolución.
María Cleotilde Gonzalez Martín
El trataminto de los riesgos en la geografía
Susana Aneas
HOW TO IMPLEMENT PROJECT MANAGEMENT IN ANY ORGANIZATION / CÓMO IMPLEMENTAR LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN UNA ORGANIZACIÓN: GARY R. HEERKENS PMP.PE, PRESIDENT, MANAGEMENT SOLUTIONS GROUP, INC
Andrea E. Sarracina

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 17 (2013)

• Calidad para la conservación del Asentamiento Pedernal, Departamento - San Juan
Eva Milagros SUAREZ
• Problemáticas psicosociales, autoestima y estrategias de interveción en clave de inteligencia territorial. Diálogos con la Geografía.
Hugo SIMKIN - Horacio BOZZANO
• Variabilidad del clima asociados con la precipitación y caudales de ríos en los Andes áridos - Sudamérica.
Arnobio Germán POBLETE - Juan L. MINETTI - Daniela Adelina IRANZO
• Análisis dinámico del régimen de vientos en la provincia de San Juan.
Arnobio Germán POBLETE - Laura Alicia AGUIAR - Carla Antonella BORBORE.
• Problemática de los incendios rurales en el Valle de Tulum, Provincia

de San Juan, República Argentina.
Elvira Aidee SUAREZ MONTENEGRO
• Transformación territorial reciente de la periferia urbana del Gran San Juan. Expansión de viviendas de interés social.
Andrea SARRACINA - Sandra SANCHEZ - Patricia SANCHEZ - Hugo Tejada.

• ACTUALIDAD

Pensando el espacio geográfico y la práctica del ordenamiento territorial.
Elvira Aidee SUAREZ MONTENEGRO

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 18 (2014)

• El rol de la dinámica demográfica en la jerarquización del sistema urbano de la provincia de San Juan, Argentina. 1980-2010
Andrea Sarracina - Sandra E. Sánchez - Hugo Tejada - Alejandra Elia Coco
• Distribución espacial del recurso hídrico superficial de la Provincia de San Juan.
Arnobio German Poblete - Juan Leoninas Minetti - Laura Alicia Aguiar
• La concentración de la población de San Juan (Argentina): cambios y permanencias en el período intercensal 2001-2010
José Ernesto Torres
• Cambios interdecadales en la condición hídrica de Argentina asociadas con la temperatura invernal del continente y el océano
Juan L. Minetti - Arnobio G. Poblete - Walter M. Vargas
• El mapa social de la ciudad de Luján, 2010 - modelo socioespacial basado en linkage analysis
Gustavo D. Buzai

• ACTUALIDAD

X Jornadas nacionales de geografía física (Malargüe, Mendoza)
Gonzalez Martín, María Cleotilde
La geografía ambiental
Acosta, Graciela Liliana - Oviedo, Gabriela Alejandra - Barcelona, Jaime Nicolás

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 19 (2015)

• Agentes dinámicos que produjeron el extremo de precipitación mas importante desde que se tienen registros en el Valle de Tulum
Arnobio G. Poblete
• Las explotaciones mineras y sus protagonistas. Huachi y Hualilán a fines de la colonia.
Eliana B. Fracapani
• Memoria e imaginario de la ciudad de San Juan de la Frontera (1562 -1830)
Ana T. Fanchin - Patricia Sánchez
• Modelado geoestadístico de la exposición Potencial de la población al contaminante Atmosférico mp10 en Chile
Manuel Fuenzalida Díaz - Minerva Miranda Ferrada - Víctor Cobs Muñoz
• Análisis multivariable para localizar un centro De salud en el departamento Rawson, San Juan.
Liliana Acosta - Gisela L. García Atampi

• ACTUALIDAD

Hacia la sostenibilidad del territorio (porcion de la tierra) Dr. Horacio Fazio
Andrea Eliana Sarracina

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 20 (2016)

• Agroclimatología de los valles de tulúm y ullúm - Zonda de la provincia de San Juan - Argentina -.
Arnobio G. Poblete
• Identificación de áreas estratégicas de desarrollo minero en el territorio colombiano con modelamiento espacial multicriterio
Sabina Talero Cabrejo - Enrique Torres Moya - Juliana Pazas Ruíz
• Modelo territorial actual de la periferia sur del gran san Juan. Abordaje sistémico para el ordenamiento territorial.
Sandra Sanchez - Andrea Sarracina - Hugo Tejada
• Inventario de glaciares de la cuenca del arroyo agua negra y fluctuación del hielo descubierto
Zulma E. Menna - Roberto O. del Castillo
• El clima del departamento Iglesia - San Juan, Argentina - su variabilidad espacial y temporal.
Arnobio G. Poblete - María luz Quiroga Pérez

• ACTUALIDAD

Propuesta didáctica: recreación de la práctica docente mediante el uso de tic en una escuela rural de calingasta.
Andrea Pizarro
Una experiencia de estadística multivariante con estudiantes de profesorado de las carreras de nivel primario e inicial, en una institución de calingasta.
Andrea Pizarro

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 21 (2017)

• Análisis de la temporada nival 2015 que interrumpió la sequía en los andes áridos iniciada en 2010.
Arnobio G. Poblete - Maira Antonella Atencio - Paola Belen Monrroy - Maria Jose Vera
• Accesibilidad espacial a los servicios básicos comunes en el gran San Juan
Sánchez Sandra Esther - Tejada Hugo Andrés
• Cuanto influye en el enso sobre la caida de nieve en los andes áridos
Arnobio G. Poblete - Mariela Carina Hryciw - Maria Jose Vera
• Aplicación del "índice de cambio" a las variaciones morfométricas de las lagunas de lomadas arenosas. El caso de bella vista (corrientes, argentina)
Félix Ignacio Contreras - Aldo Raúl Paira
• Territorios posibles y utopías reales aplicación del método Territorii en ensenada y Berisso, Buenos Aires, Argentina el caso de la Isla Santiago
Horacio Bozzano - Ludmila Cortizas - Tomas Canevari

• ACTUALIDAD

Manifiesto de Quito. foro habitat 3 alternativo Carrión, F.; Cohen, M.; Borja, J.; Corti, M.; Gutman, M.; Pirez, P.; Rodríguez, A.; Sugranyes, A.; Ziccardi, A.*Andrea Sarracina*
Migración forzada Siria, un breve comentario desde la república Argentina
Darío Agustín Machuca
II Jornadas de ordenamiento territorial
Sánchez Sandra Esther

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 22 (2018)

• Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en el departamento capital (San Juan - Argentina).
Luciana Narvaez
• Análisis de la anomalía en la continuidad de días nublados en cuyo durante el mes de mayo de 2016.
Arnobio Germán Poblete - DG. Paola Belén Monrroy - Maria José Vera
• El narcomenudeo como expresión de delito urbano en la ciudad de Formosa.
Ricardo Omar Conte - Daniel Orlando Merlo
• Diseño de una planificación urbana y articulación económica regional a fines del siglo XVIII.
Ana T. Fanchin - Sonia Véliz Codina

• ACTUALIDAD

3° Edición Recorrido Histórico Cultural Pedernal
Eva Milagros Suarez
Planificación y desarrollo territorial sostenible del territorio. "Jornadas Regionales de Ordenamiento Territorial".
Sandra Sánchez - Andrea Sarracina - Hugo Tejada - Elvira Suarez Montenegro - Valeria Lezcano - Gustavo Gallego - Sergio Villagra - Paula Britos.

REVISTA DE GEOGRAFÍA Nº 23 (2019)

• Temporal de santa rosa: ¿Creencia popular o realidad? Analisi objetivo con herramientas estadisticas especificas.
Arnobio Germán Poblete - María José Vera
• "El ferrocarril en la configuracion del paisaje jachallero".
Paez Carabajal - Silvia Alejandra
• Los condicionantes naturales del espacio departamental de chimbas (San Juan - Argentina).
Emilia Deolinda Gonzalez Alé

• ACTUALIDAD

Una mirada ambiental con respecto a la preservacion y cuidados de la laguna mar chiquita y bañados del Rio dulce.
Petrignani Ventrice Enzo - Montañez Reta María José

NORMAS EDITORIALES E INFORMACION PARA LOS AUTORES

Una vez enviado un trabajo a la Revista de Geografia del Instituto de Geografía Aplicada de la UNSJ, el/los autores se comprometen a no presentar el mismo a otra publicación. En el caso de trabajos presentados a congresos, debe obtenerse de los organizadores de los mismos una nota certificando que las Actas no se publicaran o que dicho manuscrito fue retirado con el aval de los organizadores.
Los autores son responsables del contenido de sus contribuciones, de la exactitud de las citas, las referencias bibliográficas y del derecho legal de publicar el material propuesto, por lo que deben obtener el permiso para reproducir figuras y datos protegidos por copyright.
Los trabajos deben ser presentados vía e-mail con una copia impresa en Word cualquier versión para Windows.
Deberán ser dirigidos a las siguientes direcciones: revistageografia.unsj@gmail.com - iga@ffha.unsj.edu.ar, en su versión definitiva.

Lineamientos Editoriales:

Formato de Texto: Los artículos deben ser enviados en letra ARIAL con un cuerpo de 10 puntos, con justificado completo. El texto completo no debe superar las 30 páginas. En formato WORD.
Formato de imágenes: Las ilustraciones deben ser enviadas adjuntas al archivo WORD, en una carpeta en formato **JPG** con una resolución de **300** dpi (o mayor). Otros formatos admisibles: TIFF, WMF, EPS, CDR.

Se rechazarán los manuscritos que no estén de acuerdo con las siguientes normas:

No deben exceder las treinta (30) páginas (incluyendo resumen, texto, bibliografía, mapas, figuras, fotos, tablas y gráficos), en hojas numeradas, tamaño A4.

Orden de las secciones

1- Título en mayúsculas, centralizado, sin subrayar.
2- Autor/es, en el margen derecho, con llamada a pie de página indicando lugar de trabajo y/o pertenencia institucional o académica. Su e-mail personal y/o institucional.
3- RESUMEN de aproximadamente no más de 300 palabras y cinco palabras claves.
4- ABSTRACT en Inglés con 5 password.
5- Para el cuerpo del trabajo se sugieren las siguientes apartados:

>> *Introducción.*
>> *Datos y Métodos*
>> *Desarrollo y Discusión.*
>> *Conclusiones.*
>> *Agradecimientos*
>> *Bibliografía.*

Las referencias bibliográficas en el texto, seguirán el sistema "autor - año", Ejemplos:

• (Pérez 1980) (Pérez 1980, 1983) o (Pérez 1980a y 1980b) o Pérez (1980), etc.
• Se citan hasta dos autores, si son más de dos se nombra al primer autor y se agrega (et al).
• Citas con páginas, figuras o tablas: (Pérez 1980:p.13). (Pérez 1980:figura 3), (Pérez 1980: tabla 2), etc.
• Autores diferentes citados dentro de un mismo paréntesis o comentario, deben ir ordenados cronológica y no alfabéticamente.
• Las notas deben estar numeradas correlativamente, dejando doble interlineado entre cada una de ellas.
• En la Bibliografía deben figurar todas las referencias citadas en el texto y en las notas deben aparecer en la lista bibliográfica y viceversa.
• Debe ser alfabética, ordenada de acuerdo con el apellido del primer autor. Dos o más trabajos del mismo autor, ordenados cronológicamente. Varios trabajos del mismo autor y año, con el agregado de una letra minúscula.

Se contemplará el siguiente orden:
Autor/es, Fecha, Título, Publicación, Número de páginas, Lugar, Editorial.
Ejemplo de lista bibliográfica:
Lewis R. 1981. Bones. Ancient Men and Modern Myths. Academic Press.
Haggett, A. M. 1988. Atmósfera, Tiempo y Clima. Revista Atmósfera 14: pp 35-50. México. UNAM.
Se recomienda no asignar más del 10% del total de páginas del artículo a la bibliografía.

6- Deberá abonar una contribución en concepto de arancel de publicación.