



Integrante del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas

REVISTA DE GEOGRAFÍA

26

EDICIÓN N°26
SAN JUAN, 2023
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: Mgter. Ing. Tadeo Berenguer
Decana Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes: Mgter. Myrian Arrabal
Director Instituto de Geografía Aplicada: Dra. Sandra Esther Sánchez
Directora Departamento de Geografía: Dr. José Ernesto Torres
Secretaria de Extensión Universitaria: Mgter. Patricia Blanco

Publicación anual del Instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografía 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 circunscripto 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.

Indice

- EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN EL USO Y COBERTURA DEL SUELO EN UNA CIUDAD EN DESARROLLO BASADO EN IMÁGENES SATELITALES.** P. 04-14
Viviana N. Fernández Maldonado, Gabriel Gatica, Adriana Cardus, Valeria E. Campos |
- EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMO RAÍZ DE LA DESIGUALDAD: UN PLANTEAMIENTO DESDE LA ACADEMIA.** P. 15-23
Eska Elena Solano Meneses |
- ACTUALIZACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL CASOS: COLOMBIA, ECUADOR Y BRASIL.** P. 24-36
María Elina Gudiño, Fernanda de Souza de Sezerino, Cristian Harry Padilla, Juanita Bersosa Webster |
- DIFICULTADES DE LA APROBACIÓN Y RETOS EN LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL ECUADOR.** P. 37-48
Katia Paola Barros Esquivel, Alejandra Salazar Vargas, Pablo Iglesias Paladines |
- DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE LA TEMPORADA ESTIVAL EXTENDIDA ENTRE NOVIEMBRE** P. 49-62
Arnobio Germán Poblete, Albeiro, María Agustina |
- ACTUALIDAD** P. 63-64
"RECORDATORIO A LA DRA. BLANCA ARGENTINA FRISTCHY"
María Cleotilde González Martín |

Staff

Revista de
Geografía



Director

Dr. Arnobio Germán
Poblete

Secretaria

Laura A. Aguiar Gómez

Revisión

M. Gabriela Lozano
Laura A. Aguiar Gómez

Producción gráfica

Diseñador Gráfico
M. Gabriela Lozano
Reg. Prop. Intelectual
(en trámite) Ley 11.723

ISSN: 1514 -1942

Calificada como
Nivel 1 por el CAICYT



INSTITUTO DE GEOGRAFÍA APLICADA

Mitre 317 (oeste) - Capital - CP: 5400 - Provincia de San Juan San Juan -
República Argentina - Tel: (0264) 422 2643 - 4222074 (int. 259 - Secretaria)

e-mail: revistageografia.unsj@gmail.com

web: 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

La Revista de Geografía busca esencialmente la excelencia en los artículos científicos que publica, puesto que, la comunidad geográfica espera que la información esté presentada de forma rigurosa, por lo que la clave es la profundidad.

El proceso de publicación se origina cuando un investigador o un grupo de investigadores arriban a resultados novedosos para ofrecer un aporte esencial a todo aquel que los quiera analizar y, eventualmente, mejorar. Es a través de las publicaciones que el conocimiento científico se universaliza y, de esa manera, cualquier estudioso de nuestra ciencia podría valerse de esa información para llevar a cabo distintos enfoques y seguir avanzando en la generación de nuevos conocimientos. Si este proceso funciona, la ciencia geográfica avanza sin pausas con el aporte y el esfuerzo de todos.

El propósito central de una publicación, es que cualquier investigador de lugares remotos o cercanos, crezca valiéndose de los nuevos conocimientos originales aportados, consolidando a la Geografía como una ciencia moderna.

Estas son las ideas fuerza que empujan a nuestra Revista de Geografía, que con gran satisfacción, seguimos presentando a través de esta edición.

EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN EL USO Y COBERTURA DEL SUELO EN UNA CIUDAD EN DESARROLLO BASADO EN IMÁGENES SATELITALES

Viviana N. Fernández Maldonado

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNSJ
vivifernandezm@unsj-cuim.edu.ar

Gabriel Gatica

UEDD Instituto de Innovación para la Producción Agropecuaria y el Desarrollo Sostenible,
INTA-CONICET, sede Tandil. Argentina.
mggatica@unsj-cuim.edu.ar

Adriana Cardus

Instituto de Geografía Aplicada, Facultad de Filosofía Humanidades y Artes, UNSJ.
acardus123@gmail.com

Valeria E. Campos

CIGEOBIO, UNSJ CONICET, UNSJ - CUIM.
valeriaecampos@gmail.com

[FECHA ENTREGA. 05/05/2023 - FECHA APROBADO 30/06/2023]

1. RESUMEN

El proceso de expansión urbana ocurre cuando el centro de una ciudad alcanza un punto de saturación y las áreas periféricas son invadidas. Esto trae consecuencias en el medio ambiente y la sociedad. Planteamos: -Identificar las clases de uso y cobertura del suelo (LULC, por sus siglas en inglés) en el centro metropolitano de la ciudad de San Juan y sus alrededores, -Estimar los cambios y expansión del área durante el periodo 1987-2021. Los resultados mostraron mapas con una alta precisión general para todos los años. Además, un cambio importante en el uso fue la expansión radial de las zo-

nas edificadas que, a su vez, produjeron la expansión de las áreas rurales hacia las desérticas, con una disminución en el agua superficial. Esto produjo persistencia de sequías extremas, degradación del suelo por erosión eólica, incendios forestales y disminución del nivel freático. Es esencial examinar y cuantificar el impacto de los cambios de LULC en la erosión del suelo, los procesos hidrológicos y el cambio climático, especialmente en zonas desérticas.

Palabra clave: TEMPORADA NIVAL 2020 - MEGA-SEQUIA – CHILE CENTRAL Y CUYO.

2. ABSTRACT

The urban sprawl process occurs when the urban center reaches a saturation point and peripheral areas are invaded. This has consequences for the environment and society. We propose: -Identify the land use and cover classes (LULC) in the metropolitan center of the city of San Juan and its surroundings, -Estimate the changes and expansion of the area during the period 1987-2021. The results showed maps with a high overall precision for all years. In addition, an important change in use was the radial expansion of urban areas, which, in turn,

produced the expansion of rural areas towards desert areas, with a decrease in surface water. This produced persistence of extreme droughts, soil degradation due to wind erosion, forest fires, and a decrease in the water table. It is essential to examine and quantify the impact of LULC changes on soil erosion, hydrological processes and climate change, especially in desert areas.

Keywords: landscape; spatial patterns; remote sensing; urban expansion; socio-territorial transformations spatial; territorial planning

3. INTRODUCCIÓN

El proceso de expansión urbana ocurre cuando el centro de una ciudad alcanza un punto de saturación donde no hay espacio para una mayor expansión, las

áreas periféricas dentro y alrededor del núcleo metropolitano son invadidas. Esto resulta en un crecimiento aleatorio e incontrolado en la periferia de las ciudades.

(Inostroza y Csaplovics 2013). Algunos estudios informaron en diferentes partes del mundo que la expansión de estos centros resulta en la ocupación del paisaje circundante, como las tierras agrícolas (Ayele y Tarekegn 2020, Ustaoglu y Williams 2017), áreas naturales como pastizales, bosques y matorrales (Banzhaf et al. 2009, Mundia y Murayama 2010). Este proceso está ocurriendo actualmente tanto en países desarrollados como en desarrollo con efectos significativos en el medio ambiente y la sociedad (Mitarn et al. 2018). De hecho, Cohen (2006) en 2006 ya reveló que la mayor parte del aumento de la población urbana tendría lugar en países emergentes con ciudades y pueblos de menos de medio millón de habitantes. Sin embargo, la capacidad de los gobiernos locales de dichos países es limitada para hacer frente a las consecuencias ambientales y sociales de la rápida expansión urbana. América del Norte en 2018, contaba con el 82% de su población viviendo en áreas metropolitanas, América Latina y el Caribe con el 81%. (United Nations 2018). Además, para 2050, se espera que la población mundial que vive en ciudades aumente del 55% al 68% y que la población mundial alcance los 8.500 millones en 2030, 9.700 millones en 2050 y 10.900 millones en 2100 (United Nations 2018, 2019).

Los mapas de uso y cobertura del suelo (LULC, por sus siglas en inglés) nos brindan datos importantes para modelar la expansión de los centros urbanos, la gestión de recursos y los patrones de cambio en los sistemas humanos y ambientales. El cambio en LULC puede tener influencias tanto positivas como negativas. Es decir, pueden producir beneficios en relación con el crecimiento económico y social, así como impactos adversos tanto a escala global como local. Un impacto adverso de estos procesos de expansión son que produce problemas ambientales, erosión del suelo, escasez de recursos (Mitarn et al. 2018; Wu, 2008). Varios estudios informaron que el crecimiento del espacio edificado tiene un impacto en el medio ambiente, los ecosistemas y, como consecuencia, en las sociedades, especialmente en los países en desarrollo (Rubiera-Morollón y Garrido-Yserte 2020, Wilson y Chakraborty 2013). Además, puede amenazar áreas naturales, seminaturales y protegidas al causar fragmentación del hábitat y aumentar el número de parches debido al desarrollo de actividades económicas y antropogénicas (Sobhani et al. 2021). Finalmente, el proceso de urbanización también puede afectar la pérdida de tierras agrícolas productivas, debido al aumento del área de las ciudades y la población, ejerciendo presión sobre las tierras agrícolas disponibles y generando problemas económicos (Radwan et al. 2019). Por lo tanto, el conocimiento y la detección de LULC es esencial, no solo para evaluar el estado actual de un área, sino también para garantizar la sostenibilidad de los recursos disponibles o para planificar los desafíos futuros relacionados con los problemas ambientales (Hasan et al. 2020, Kabisch et al. 2019). La obtención de información rápida, como la extensión de las zonas metropolitanas, las

áreas cultivadas y la pérdida de sistemas naturales, son muy importantes para los tomadores de decisiones.

Mapear el crecimiento de las ciudades por métodos tradicionales es un proceso costoso y lento. Este problema se ha resuelto con datos de teledetección y la aplicación de tecnologías de sistemas de información geográfica (SIG). Con su capacidad para proporcionar vistas sinópticas oportunas de la cobertura del suelo, este es un medio alternativo para evaluar rápidamente la dinámica y el desarrollo de la expansión urbana (Haregeweyn et al. 2012). Además, estas nuevas técnicas y bases de datos han permitido un análisis mucho más preciso de dicho proceso y el diseño de nuevos indicadores con un enfoque empírico más preciso (Mundia y Murayama 2010). En general, existen varios métodos de clasificación LULC basados en imágenes satelitales (ver Li et al., 2014; Lu y Weng 2007). La clasificación supervisada es principalmente una clasificación guiada por humanos, en la que el software reconoce datos no clasificados mediante el uso de características aprendidas de las muestras de entrenamiento de los diferentes tipos de cobertura del suelo (Ge et al. 2020). Los algoritmos en los que se basa la clasificación supervisada son diversos. Los clasificadores paramétricos asumen que existe un conjunto de datos normalmente distribuido, pero esta suposición a menudo se viola, especialmente en paisajes complejos. Por el contrario, los clasificadores no paramétricos, como los algoritmos de aprendizaje automático, no requieren que el conjunto de datos cumpla con el supuesto de una distribución normal. Además, proporcionan mejores resultados de clasificación en paisajes complejos y especialmente con muchas variables predictoras (Maxwell et al. 2018). El algoritmo de clasificación no paramétrica más utilizado es el método de bosques aleatorios porque es robusto para la configuración de parámetros (Maxwell et al. 2018). Se ha demostrado que cuando los datos de la imagen tienen una distribución anómala, el Bosque Aleatorio realiza una mejor clasificación, siendo uno de los puntos críticos para LULC con teledetección (Lu y Weng 2007).

Con base en lo anterior, proponemos evaluar los cambios espacio-temporales de las clases de uso y cobertura del suelo (LULC) utilizando la clasificación supervisada de series de datos satelitales Landsat en un paisaje desértico urbano complejo, tomando como estudio de caso un área urbana en desarrollo como la ciudad de San Juan - Argentina. Se abordaron los siguientes objetivos: 1) identificar las clases actuales y anteriores de LULC en el centro metropolitano de la ciudad de San Juan y sus alrededores y 2) estimar los cambios y expansión de LULC en el área de estudio en el período comprendido entre 1987 y 2021. La hipótesis principal es que el área de estudio enfrenta cambios dinámicos debido a la expansión urbana sobre tierras cultivadas y, en consecuencia, las tierras cultivadas se expanden sobre el paisaje desértico.

4. DATOS Y METODOS

Área de estudio

La provincia de San Juan (Argentina) pertenece a la Diagonal árida sudamericana y tiene dos ambientes distintos: oasis y tierras secas, definidos por condiciones áridas y modelo de desarrollo urbano (Márquez, 2005). Los asentamientos humanos y sus principales actividades económicas se concentran en los oasis irrigados. El más importante, debido a la disponibilidad de suelo y agua, es el Valle de Tulum, que se emplaza en la depresión tectónica homónima. Nuestra área de estudio está ubicado en el sector centro-suroeste de la provincia de San Juan e incluye el centro metropolitano de la

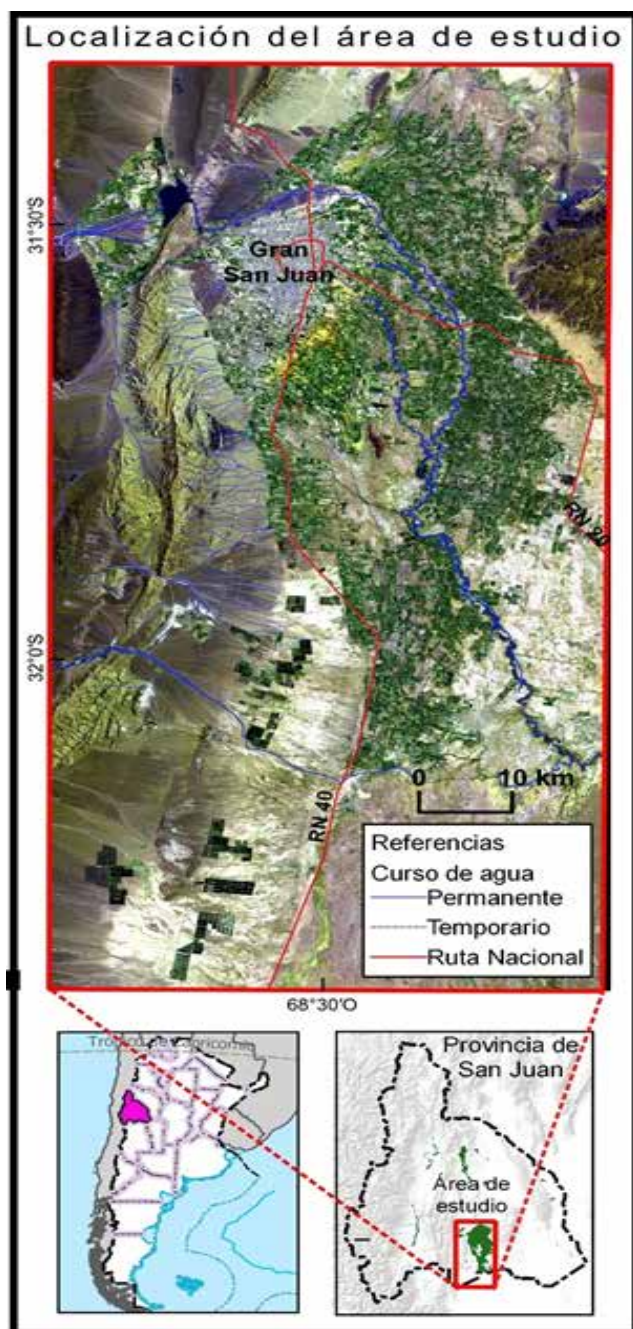


Figura 1: El área de estudio se encuentra en el sector centro-suroeste de la provincia de San Juan e incluye el centro metropolitano de la ciudad de San Juan y sus alrededores.

ciudad de San Juan y sus alrededores con una superficie aproximada de 1,625 km² (Figura 1). Alrededor del 73% de la población de este oasis se concentra en las zonas urbanas, mientras que el resto de la población se encuentra en las zonas rurales circundantes. Durante las últimas décadas, el Gran San Juan ha experimentado un notable crecimiento urbano orientado al oeste (Kurban et al. 2017), con una población de 696.076 habitantes en 2010, 789.489 en 2021 y un aumento proyectado de 926.479 para 2040. (<https://www.indec.gob.ar/>).

El clima es principalmente árido (Poblete, 2007) con una temperatura promedio de 10,98 °C en los meses más fríos (es decir, de mayo a agosto) y un promedio de 27,52 °C en los meses más cálidos (es decir, de noviembre a febrero). Siendo -5,9 °C la temperatura más baja (junio de 2021) y 45,30 °C la temperatura más alta (diciembre de 2020) registrada durante un período de 8 años (2014-2022) y una precipitación promedio de 500mm registrada durante un período de 8 años (2014-2022; <http://siga.inta.gov.ar/#/>).

Procesamiento de imágenes

Para analizar la dinámica de los cambios en LULC, se aplicaron las siguientes técnicas: 1) clasificación supervisada de la cobertura del suelo; 2) evaluación de la precisión; 3) detección de cambios en LULC y expansión urbana (Figura 2).

Clasificación de la cobertura del suelo

Para la clasificación supervisada de la cobertura del suelo, se trabajó con imágenes Landsat pre-procesadas disponibles a través de Google Earth Engine (GEE) del área de estudio. Esta ofrece una plataforma que permite un análisis rápido que utiliza la infraestructura informática de Google y proporciona acceso en línea a los datos de Landsat archivados como una colección de USGS (<https://earthengine.google.com/>). Se eligió una imagen para cada año (1987, 1999, 2009 y 2021) en la estación húmeda (enero a marzo) con menos del 1% de nubosidad (Tabla 1). Se creó una composición RGB en la plataforma y se calcularon diferentes índices para guiar la fase de muestreo de las clases de uso y cobertura del suelo (Figura 2).

Sensores	Fecha	Bandas	Cobertura de nubes
Landsat 5 TM	1987-01-08	1, 2, 3, 4, 5, 7	0 %
Landsat 5 TM	1999-01-25	1, 2, 3, 4, 5, 7	1 %
Landsat 5 TM	2009-01-04	1, 2, 3, 4, 5, 7	0 %
Landsat 8 OLI	2021-02-06	2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	0,38 %

Tabla 1: Datos de teledetección utilizados en el estudio para mapas LULC.

Fuente: Todas las imágenes tienen una resolución espacial de 30 m con path/row 232/82.

Se determinaron las siguientes clases: 1) Agua: comprende ríos, lagos y reservorios de agua agrícolas, 2) Rural: incluye áreas cultivadas, tierras para cultivo y cultivos abandonados, 3) Desierto: con tierras desnudas y vegetación natural, 4) Urbano: corresponde a superficies impermeables (asfalto, estacionamientos, carreteras casas y edificios) y espacios verdes de regadío. Los polígonos puros de los cuatro tipos de cobertura del suelo se recolectaron a través de la interpretación visual de las composiciones RGB y la superposición de los polígonos con el mapa base de alta resolución de Google Earth (Goldblatt et al. 2016). Se delimitaron más de 600 polígonos de referencia para cada período de estudio (al menos 145 polígonos por clase). Las muestras se dividieron en un conjunto de datos de entrenamiento (70%), que se utilizó para la clasificación LULC, mientras que el resto de los datos (30%) se usó para la evaluación de la precisión de los mapas de cobertura del suelo (Figura 2).

Además se calcularon los siguientes índices:

a) El NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada; Townshend y Justice 1986) es un buen estimador de vegetación verde y vigorosa. Este índice se obtuvo utilizando la siguiente ecuación (Ecuación 1):

$$\text{NDVI} = (\text{banda NIR} - \text{banda Roja}) / (\text{banda NIR} + \text{banda Roja}) \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde NIR es la banda de infrarrojo cercano. Para Landsat 5 TM se utilizó la banda 4 (NIR) y la banda 3 (Roja); y para Landsat 8 OLI se utilizó la banda 5 (NIR) y la banda 4 (Roja). NDVI se utiliza para indicar el espacio verde de un área. El valor de NDVI varía de -1 a +1. Valores cercanos a +1 indican alta cobertura vegetal.

b) El NDBI (Índice de Diferencia Normalizada Edificada) es un indicador de áreas edificadas (Zha et al. 2003) y se obtuvo utilizando la siguiente ecuación (Ecuación 2):

$$\text{NDBI} = (\text{banda MIR} - \text{banda NIR}) / (\text{banda MIR} + \text{banda NIR}) \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde MIR es la banda del infrarrojo medio y NIR es la banda del infrarrojo cercano. Para Landsat 5 TM se utilizó la banda 7 (MIR o SWIR2) y la banda 4 (NIR); y para Landsat 8 OLI se utilizó la banda 7 (MIR o SWIR2) y la banda 5 (NIR). El valor de NDBI varía de -1 a +1. Valores cercanos a 1 indican alta densidad de áreas edificadas.

c) El BU (Índice de construcción) es un indicador de áreas de conglomerados edificados, cobertura verde limitada y áreas no urbanizadas (Lu et al. 2014) y se obtuvo utilizando la siguiente ecuación (Ecuación 3):

$$\text{BU} = \text{NDBI} - \text{NDVI} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Dado que el BU se calcula por la diferencia entre NDVI y NDBI, los valores obtenidos son indicativos del equilibrio entre estos índices.

d) El NDWI (Índice de Agua de Diferencia Normalizada), es un indicador que se utiliza para delimitar y monitorear cuerpos de agua en la superficie terrestre (Gao 1996). El rango de valores de NDWI es de -1 a 1.

El índice se define de la siguiente manera (Ecuación 4):

$$\text{NDWI} = (\text{banda NIR} - \text{banda SWIR 1}) / (\text{banda SWIR 1} + \text{banda NIR}) \quad (\text{Ecuación 4})$$

Donde la banda 2 es el valor de reflectancia de la banda verde de Landsat 5 TM y la banda 4 es el valor de reflectancia de la banda NIR y para Landsat 8 OLI usa la banda 5 (NIR) y la banda 6 (SWIR 1 infrarrojos de onda corta).

e) La transformación Tasseled Cap (Crist y Cicone 1984) da como resultado nuevas bandas al combinar las bandas originales de la imagen, con el fin de realzar algunas características de interés. El primer índice Tasseled Cap (Índice de Brillantes, BI) (Crist y Kauth 1986) proporciona información sobre la reflectividad particularmente generada por el suelo. Este BI se obtuvo utilizando la siguiente ecuación (Ecuación 5):

$$\text{BI} = (0.3029 \times \text{banda Roja}) + (0.2786 \times \text{banda Azul}) + (0.4733 \times \text{banda Verde}) + (0.5599 \times \text{banda NIR}) + (0.5080 \times \text{banda SWIR1}) + (0.1872 \times \text{banda SWIR2}) \quad (\text{Ecuación 5})$$

Donde NIR es la banda de infrarrojo cercano, SWIR1 y SWIR2 son infrarrojos de onda corta. Para Landsat 5 TM se utilizaron: banda 1 (Azul), banda 2 (Verde), banda 3 (Rojo), banda 4 (NIR), banda 5 (SWIR1) y banda 7 (SWIR2). Para Landsat 8 OLI se utilizaron: banda 2 (Azul), banda 3 (Verde), banda 4 (Rojo), banda 5 (NIR), banda 6 (SWIR1) y banda 7 (SWIR2). Los valores del índice BI aumentan con un alto porcentaje de suelo desnudo.

El mapeo de LULC se realizó utilizando el algoritmo de clasificación Bosques Aleatorios (RF por sus siglas en inglés), cuya precisión y rendimiento en la clasificación de la cobertura terrestre han sido descritos por muchos investigadores (ver revisión Becker et al., 2021). Este algoritmo utiliza la agregación de arranque para generar un conjunto de clasificación, donde cada árbol se entrena en un subconjunto de los datos de entrenamiento (Breiman 2001). El RF requiere que se identifiquen dos parámetros: el número de árboles de clasificación deseados y el número de variables de predicción utilizadas en cada nodo para hacer crecer el árbol (Talukdar et al. 2020). Se creó un conjunto de 20 árboles utilizando los datos de entrenamiento.

Evaluación de la precisión de la clasificación

Los mapas de clasificación de la cubierta terrestre producidos se validaron utilizando el 30% de los polígonos de prueba. La matriz de confusión se calculó para evaluar la fidelidad de los resultados, utilizando las precisiones del usuario (UA), del productor (PA), general (OA) y el coeficiente Kappa (K) (Tabla 2). La PA se utiliza para estimar el error de omisión a una clase dada y es la probabilidad de que un sitio de referencia se clasifique correctamente (Congalton, 1991). La UA se utiliza para estimar el error de comisión y es la probabilidad de que un píxel clasificado en la imagen signifique la clase real en el campo. La OA es el porcentaje de píxeles que se han clasificado correctamente en el conjunto de datos

de validación (Ge et al. 2020).

Detección de cambio LULC y expansión urbana

El análisis de detección de cambios designa las diferencias entre imágenes de la misma escena en diferentes momentos. La tasa y el cambio porcentual se calcularon para cada LULC siguiendo la fórmula dada por Gashaw et al. (2014) (Ecuación 5, 6).

Porcentaje de cambio (PC) = $[(Af - Ai) / Ai] \times 100$ (Ecuación 5).

Tasa de cambio (TC ha year-1) = $(Af - Ai) / T$ (Ecuación 6)

Donde, Ai y Af representan el área de cada tipo de cobertura del suelo (ha) al inicio y al final del período de monitoreo, respectivamente. Y T es el intervalo de tiempo entre Af y Ai en años. El indicador PC se usa

para calcular la proporción de cambios en LULC, mientras que TC se usa para reflejar la tasa de crecimiento de las áreas urbanas durante los períodos de estudio. Los valores porcentuales positivos sugieren un aumento, mientras que los valores negativos implican una disminución en la cobertura del área.

Para calcular la tasa de expansión urbana (TEU) para los períodos 1987-1999, 1999-2009 y 2009-2021 se utilizó la Ecuación 7 (Fenta et al. 2017):

Tasa de Expansión Urbana (TEU) = $[(ACf - ACi) / n \times ACi] \times 100$ (Ecuación 7)

Donde ACi y ACf son el área construida (en ha) en el momento inicial y final del período de monitoreo, respectivamente, y n es el intervalo de tiempo entre ACf y ACi (en años).

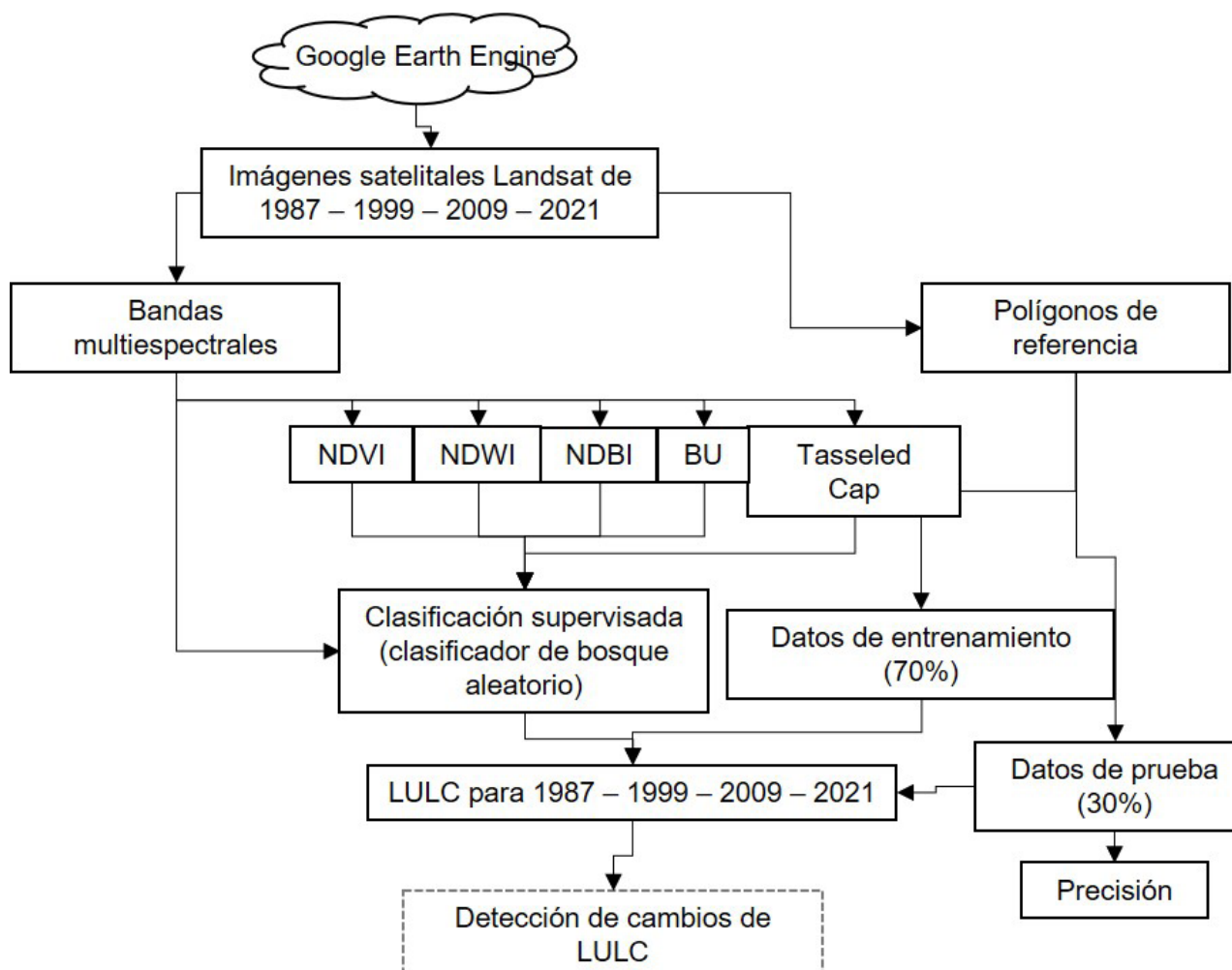


Figura 2: Flujo de trabajo de la metodología. La línea punteada (---) muestra el resultado final del proceso.

5. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

La clasificación supervisada de bosque aleatorio se aplicó para generar los mapas LULC en 1987, 1999, 2009 y 2021 (Figura 3), dando muy buenos resultados. La medición de la precisión para cada clase de cober-

tura y para la clasificación general fue superior al 80% (Tabla 2), excepto la PA para la clase urbana de 1987 y 1999, con un 35,81%. Este bajo porcentaje se debió principalmente a la confusión entre píxeles de clase ur-

vana y desértica, debido a sus características espectrales similares (Weng, 2012). Sin embargo, la UA dio valores superiores al 80%. El coeficiente Kappa obtenido para las clasificaciones fue superior al 85%, valor que puede considerarse alto (Tabla 2; Stehman 1997). Lo cual indica una alta precisión entre el mapa de clasificación y la información de referencia terrestre (Stehman 1997). La OA para todos los años fue superior al 92%, es decir, el 92% de los píxeles evaluados se clasificaron correctamente. Asimismo, con base en los resultados obtenidos en la clasificación, un cambio importante en el uso del suelo en el área de estudio fue la expansión urbana en suelos agrícolas. Como consecuencia de la expansión urbana, se pudo observar un desplazamiento de las fronteras agrícolas hacia zonas desérticas, especialmente durante el período 2009-2021.

	1987		1999		2009		2021	
Clases	UA	PA	UA	PA	UA	PA	UA	PA
Agua	98,11	96,75	97,85	96,48	97,33	97,22	95,40	80,58
Rural	94,65	95,44	89,29	91,76	95,00	98,33	92,30	92,43
Desierto	97,50	98,30	94,73	94,31	98,13	95,91	96,25	96,61
Urbano	79,36	35,81	92,02	56,67	96,46	79,66	97,03	81,31
OA	96,73		92,79		97,00		95,03	
K	92,03		85,08		93,82		88,97	

Tabla 2: Medida de precisión para cada clase de cobertura y para la clasificación general. UA: Precisión del Usuario; PA: Precisión del Productor; OA: Precisión general, K: Coeficiente Kappa.

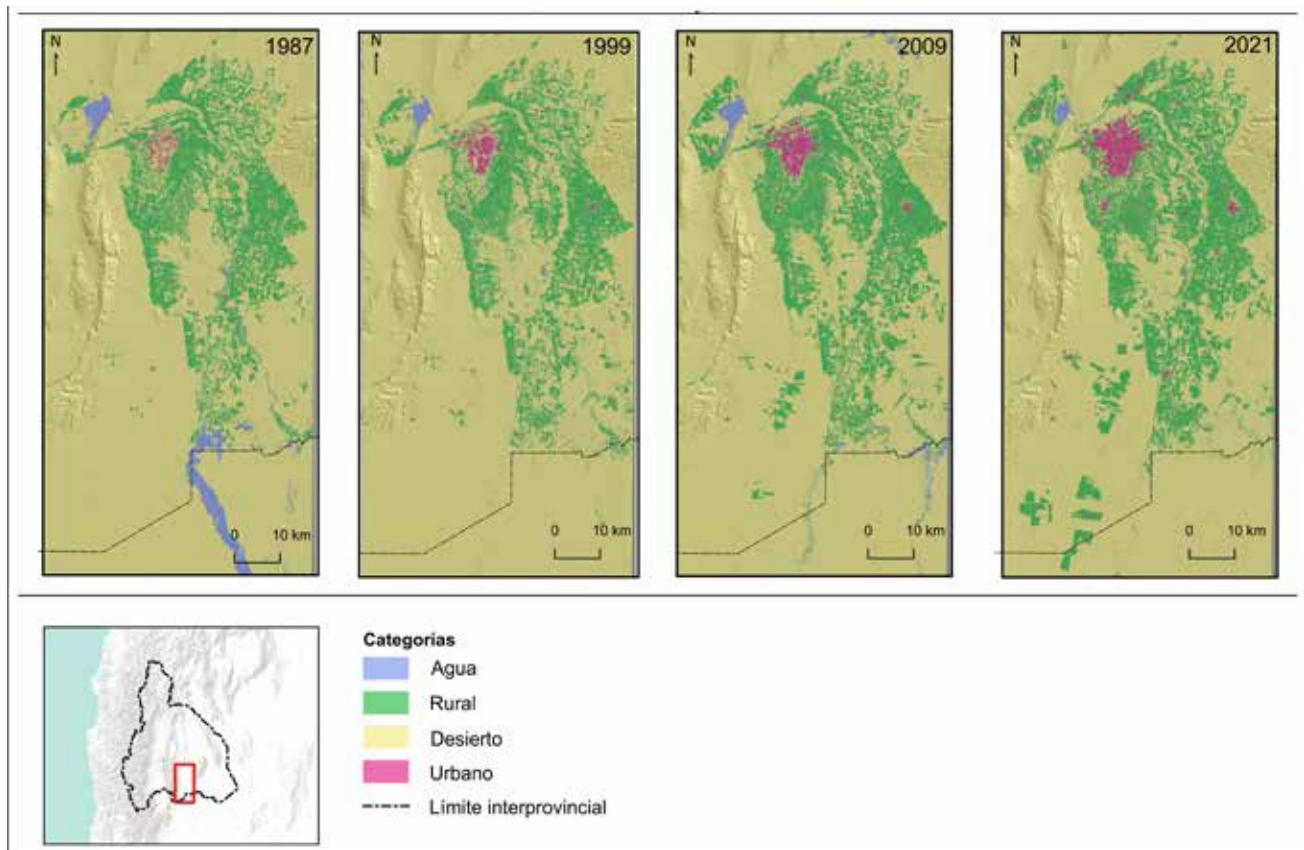


Figura 3: Cuatro mapas temáticos de cobertura terrestre del centro metropolitano de la ciudad de San Juan y sus alrededores para 1987, 1999, 2009 (con Landsat 5) y 2021 (con Landsat 8).

Cambio LULC y expansión urbana durante 1987 – 2021

Pudimos detectar una expansión del uso del suelo urbano sobre el agrícola, especialmente de 1999 a 2021, con un porcentaje de cambio de 18% (1987-1999), 51% (1999-2009) y 70% (2009-2021) (Tabla 3). La expansión del Gran San Juan se puede ver en la Figura 4. Presenta un modelo de estructura monocéntrica que irradia hacia el área circundante. La superficie total cubierta por el espacio urbanizado se estimó en 3.842 ha en 1987 y aumentó a 11.691 ha en 2021 (Tabla 4 y Figura 4). Esto se traduce en una expansión

total del área ocupada por esta zona (7.849 ha) desde el año 1987 hasta 2021(Tabla 4). La TEU para los tres períodos (1987 – 1999, 1999 – 2009 y 2009 – 2021) mostró que el área urbana aumentó en 1,5% (58 ha/año), 5,5% (230 ha año⁻¹) y 5,9% (404 ha año⁻¹), respectivamente; con un aumento total del 6% (231 ha/año) para todo el período de estudio (Tabla 4).

Del mismo modo, el área rural aumentó sus porcentajes de cambio en un 13%, 11% y 14% en el mismo período (Tabla 3). Su expansión fue acompañada por una reducción general en el área desértica de

17.029,08 ha de 1987 a 2021. El cambio porcentual fue de alrededor de -3% en general (Tabla 3). Finalmente, el área ocupada por el agua presentó fluctuaciones, ya que primero disminuyó en el período 1987-1999 (12.663 ha), luego aumentó en 1999-2009 (3.857 ha), y al final disminuyó en el período 2009-2021 (4.614 ha; Tabla 3). En otras palabras, en general el área ocupada por agua disminuyó con una tasa de cambio de 1987 a 2021 de -394,74 ha/año, lo que representa el 88% del porcentaje de cambio (Tabla 3). Índices como el SPEI (Standard Precipitation Evapotranspiration Index) que monitoriza las sequías a lo largo del tiempo, han detectado valores que oscilan entre 0,87 (año 2000) y -1,56 (año 2021). Es decir, a medida que pasan los años, los valores se acercan cada vez más a 0 o menos, indicando sequías cada vez más extremas. (<https://spei.csic.es/map/maps.html#months=4#month=0#year=2021>). Estos resultados son consistentes con los encontrados por Xu y otros (2019), donde a través de modelos predictivos, encontraron un aumento en la frecuencia de eventos de sequía. Además, la persistencia de sequías extremas resulta en la degradación del suelo debido a la erosión eólica, incendios forestales, descenso de los niveles freáticos (Minetti et al. 2022). Los procesos de

sedimentación en los embalses podrían acortar la vida útil de las centrales hidroeléctricas, como es el caso de Etiopía (Woldesenbet et al. 2017).

Por otro lado, aunque la extensión espacial de las zonas urbanas es pequeña en comparación con las otras clases de cobertura del suelo, estas áreas pueden cambiar el medio ambiente de manera desproporcionada en comparación con otras clases de uso del suelo. Nuestros resultados muestran la conversión de tierras de cultivo, bosques y matorrales a zonas metropolitanas. Probablemente esto se deba la demanda de vivienda tanto de los habitantes urbanos como de los migrantes de las zonas rurales. Como consecuencia hay una reducción de la cantidad de tierra disponibles para la producción de alimentos y madera (Dagnachew et al. 2020). Según datos del INDEC para 2010 y 2022 la población provincial total pasó de 681.055 en 2010 a 818.234 en el censo de 2022. Donde se detectó que para el año 2010 el 87,20% de la población pasó a ser urbana (INDEC 2010). La dinámica y el crecimiento de zonas metropolitanas, en los países en desarrollo, a menudo está vinculada a los patrones de migración rural-urbana debido a la modernización agrícola, la pobreza rural, la industrialización y las políticas (Jedwab et al. 2017). Estos desem-

Periodo	Cobertura del área	Agua	Rural	Desierto	Urbano
1987-1999	Area de cambio	-12.663,98	+14.446,59	-2.404,73	+696,23
	Porcentaje de cambio	-83,10	+13,79	-0,41	+18,12
	Tasa de cambio	-1.055,33	+1.203,88	-200,39	+58,02
1999-2009	Area de cambio	+3.857,38	+13.357,93	-19.559,37	+2.304,02
	Porcentaje de cambio	+149,79	+11,21	-3,35	+50,76
	Tasa de cambio	+385,74	+1.335,79	-1.955,94	+230,40
2009-2021	Area de cambio	-4.614,72	+19.297,01	-19.433,81	+4.848,44
	Porcentaje de cambio	-71,74	+14,56	-3,45	+70,85
	Tasa de cambio	-384,56	+1.608,08	-1.619,48	+404,04
1987-2021	Area de cambio	-13,421	47,101	-41,397	7,848
	Porcentaje de cambio	-88,07	44,98	-7,07	204,26
	Tasa de cambio	-394,74	1.385,34	-1.217,58	230,84

Tabla 3: Detección de cambio de cobertura y uso del suelo de 1987 a 2021, medido como área de cambio (ha), porcentaje de cambio (%) y tasa de cambio (ha año⁻¹). (-) indica disminución, (+) indica aumento.

peñan un papel influyente, ya que en la mayoría de los casos la expansión urbana y los cambios asociados en el uso/cobertura del suelo se deben a una combinación de todos estos factores (Xiao et al. 2006). En nuestro estudio los cambios impulsados por la expansión de la ciudad modificaron las tierras rurales, probablemente en la búsqueda de mantener o aumentar los rendimientos económicos. En consecuencia, las áreas cultivadas se expandieron hacia las naturales, ya que nuestros resultados mostraron un aumento del área rural y una disminución del área desértica. Estos patrones de crecimiento resultan en una presión sobre los recursos naturales, generando impactos negativos sobre los mismos como deforestación, pérdida de servicios ecosistémicos, escasez de agua dulce, cambios climáticos (Zamora Elizalde

et al. 2020). Los cambios en LULC son complejos y están interrelacionados, es decir, la expansión de un tipo de uso de la tierra ocurre a expensas de otros (Gashaw et al. 2014). Estudios recientes han demostrado que el cambio de uso del suelo en ciudades inmersas en valles es abrupto (Debnath et al. 2022, Mansour et al. 2020). Por ejemplo, se produce una expansión del tamaño de las tierras agrícolas a expensas de la vegetación natural que cubre tierras marginales y áreas sin medidas de conservación adecuadas (Debnath et al. 2022). El conocimiento de la distribución espacial de la cobertura del uso del suelo es esencial para la formulación de políticas efectivas de uso del suelo y la gestión sostenible de las actividades humanas en diferentes niveles de organización (Mas et al. 2009).

Tasa de Expansión Urbana (%/ year)

Año	Área Urbana (ha)	1987-1999	1999-2009	2009-2021	1987-2021
1987	3.842	1,5			
1999	4.539		5,5		
2009	6.843			5,9	
2021	11.691				6
Tasa de Cambio (ha/year)		58	230	404	231

Tabla 4: Expansión del área urbana entre 1987 y 2021.

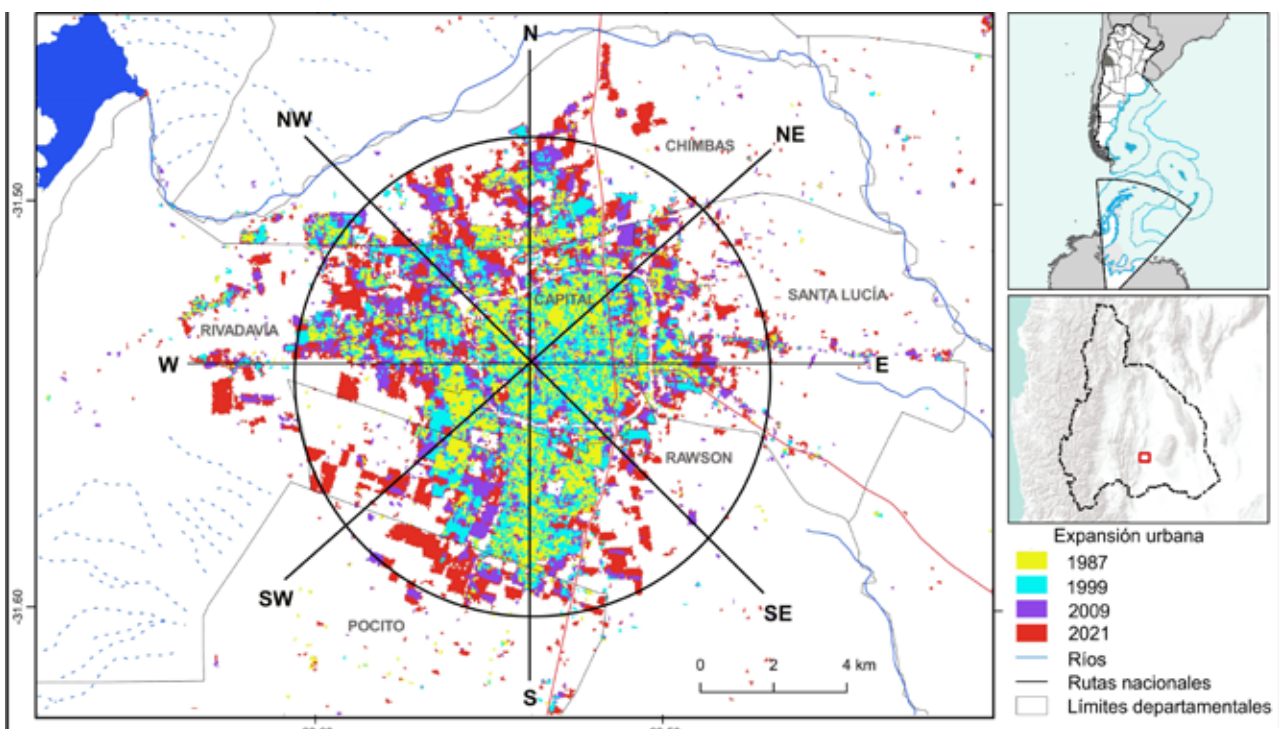


Figura 4: Crecimiento del espacio edificado en el área de estudio, desde el año 1987 a 2021. Caso aumentado: Gran San Juan, San Juan.

6. CONCLUSIÓN

La clasificación de imágenes satelitales permitió cuantificar el cambio de cobertura y uso de suelo en la ciudad de San Juan y sus alrededores durante el período 1987-2021. Esto resultó en mapas con 4 categorías de clasificación: urbano, rural, desierto y agua. Además, con base en los resultados obtenidos en la clasificación, un cambio importante que se produjo en el uso del suelo fue la expansión radial de la zona urbana hacia la rural y, a su vez, la expansión de la zona rural hacia la desértica. Finalmente, el área ocupada por agua en términos generales sufrió una disminución durante el período de

estudio. Esto resultó en la persistencia de sequías extremas, degradación del suelo debido a la erosión eólica, incendios forestales y niveles freáticos más bajos. La identificación, mapeo y seguimiento del cambio de uso y cobertura del suelo ha cobrado gran importancia en la actualidad, siendo información de suma importancia para la toma de decisiones por parte de las instituciones involucradas. Además, es esencial examinar y cuantificar el impacto de los cambios de LULC en la erosión del suelo, los procesos hidrológicos y el cambio climático, especialmente en las zonas desérticas.

7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por un proyecto de desarrollo tecnológico y social, Universidad Nacional de San Juan (Res. N° 589/19), y por un proyecto

de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Plan Argentina Innovadora 2020 (N° RESOL-2018-310-APN-DANPCYT#MCT).

8. BIBLIOGRAFÍA

Ayele, A., y Tareegn, K. (2020). The impact of urbanization expansion on agricultural land in Ethiopia: A review. *Environmental y Socio-economic Studies*, 8(4), 73-80. doi - <https://doi.org/10.2478/environ-2020-0024>

Banzhaf, E., Grescho, V., y Kindler, A. (2009). Monitoring urban to peri-urban development with integrated remote sensing and GIS information: a Leipzig, Germany case study. *International Journal of Remote Sensing*, 30(7), 1675-1696. doi - <https://doi.org/10.1080/01431160802642297>

Becker, W. R., Ló, T. B., Johann, J. A., y Mercante, E. (2021). Statistical features for land use and land cover classification in Google Earth Engine. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 21, 100459. doi - <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100459>

Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45(1), 5-32.

Cohen, B. (2006). Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability. *Technology in Society*, 28(1-2), 63-80. doi - <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.10.005>

Congalton, R. G. (1991). A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. *Remote Sensing of Environment*, 37(1), 35-46. doi - [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(91\)90048-B](https://doi.org/10.1016/0034-4257(91)90048-B)

Crist, E. P., y Cicone, R. C. (1984). Application of the tasseled cap concept to simulated thematic mapper data. *Photogrammetric engineering and Remote sensing*, 50(3), 343-352.

Crist, E. P., y Kauth, R. J. (1986). The tasseled cap de-mystified. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 52.

Dagnachew, M., Kebede, A., Moges, A., y Abebe, A. (2020). Land use land cover changes and its drivers in Gojeb River Catchment, Omo Gibe Basin, Ethiopia. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 114(1), 33-56. doi - 10.12895/

jaeid.20201.842

Debnath, J., Sahariah, D., Lahon, D., Nath, N., Chand, K., Meraj, G., ... y Singh, S. K. (2022). Geospatial modeling to assess the past and future land use-land cover changes in the Brahmaputra Valley, NE India, for sustainable land resource management. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-24. doi - <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24248-2>

Fenta, A. A., Yasuda, H., Haregeweyn, N., Belay, A. S., Hadush, Z., Gebremedhin, M. A., y Mekonnen, G. (2017). The dynamics of urban expansion and land use/land cover changes using remote sensing and spatial metrics: the case of Mekelle City of northern Ethiopia. *International Journal of Remote Sensing*, 38(14), 4107-4129. doi - <https://doi.org/10.1080/01431161.2017.1317936>

Gao, B. C. (1996). NDWI—A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote sensing of environment*, 58(3), 257-266.

Gashaw, T., Bantider, A., y Mahari, A. (2014). Evaluations of land use/land cover changes and land degradation in Dera District, Ethiopia: GIS and remote sensing based analysis. *International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences*, 2(6), 199. doi - <http://dx.doi.org/10.12983/ijsres-2014-p0199-0208>

Ge, G., Shi, Z., Zhu, Y., Yang, X., y Hao, Y. (2020). Land use/cover classification in an arid desert-oasis mosaic landscape of China using remote sensed imagery: Performance assessment of four machine learning algorithms. *Global Ecology and Conservation*, 22, e00971. doi - <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00971>

Goldblatt, R., You, W., Hanson, G., y Khandelwal, A. K. (2016). Detecting the boundaries of urban areas in India: A dataset for pixel-based image classification in google earth engine. *Remote Sensing*, 8(8), 634. doi - <https://doi.org/10.3390/rs8080634>

- Haregeweyn, N., Fikadu, G., Tsunekawa, A., Tsubo, M., y Meshesha, D. T. (2012). The dynamics of urban expansion and its impacts on land use/land cover change and small-scale farmers living near the urban fringe: A case study of Bahir Dar, Ethiopia. *Landscape and Urban Planning*, 106(2), 149-157. doi - <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.02.016>
- Hasan, S. S., Zhen, L., Miah, M. G., Ahamed, T., y Samie, A. (2020). Impact of land use change on ecosystem services: A review. *Environmental Development*, 34, 100527. doi - <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2020.100527>
- Inostroza, L., Baur, R., y Csaplovics, E. (2013). Urban sprawl and fragmentation in Latin America: A dynamic quantification and characterization of spatial patterns. *Journal of Environmental Management*, 115, 87-97. doi - <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.11.007>
- Jedwab, R., Christiaensen, L., y Gindelsky, M. (2017). Demography, urbanization and development: Rural push, urban pull and... urban push?. *Journal of Urban Economics*, 98, 6-16. doi - <https://doi.org/10.1016/j.jue.2015.09.002>
- Kabisch, N., Selsam, P., Kirsten, T., Lausch, A., y Bumberger, J. (2019). A multi-sensor and multi-temporal remote sensing approach to detect land cover change dynamics in heterogeneous urban landscapes. *Ecological Indicators*, 99, 273-282. doi - <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.12.033>
- Kurban, A. S., Cunsulo, M. E., Papparelli, A. H., y Montilla, E. (2017). Distribución espacial de la urbanización en el oasis de Tulum: Área metropolitana de San Juan (Spatial distribution of urbanization in the Tulum oasis: San Juan metropolitan area). *El Ojo del Cóndor*, 8:27-29. doi - <http://hdl.handle.net/11336/86258>
- Li, C., Wang, J., Wang, L., Hu, L., y Gong, P. (2014). Comparison of classification algorithms and training sample sizes in urban land classification with Landsat thematic mapper imagery. *Remote Sensing*, 6(2), 964-983. doi - <https://doi.org/10.3390/rs6020964>
- Lu, D., y Weng, Q. (2007). A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. *International Journal of Remote Sensing*, 28(5), 823-870. doi - <https://doi.org/10.1080/01431160600746456>
- Lu, L., Guo, H., Wang, C., Pesaresi, M., y Ehrlich, D. (2014). Monitoring bidecadal development of urban agglomeration with remote sensing images in the Jing-Jin-Tang area, China. *Journal of Applied Remote Sensing*, 8(1), 084592-084592. doi - <https://doi.org/10.1117/1.JRS.8.084592>
- Mansour, S., Al-Belushi, M., y Al-Awadhi, T. (2020). Monitoring land use and land cover changes in the mountainous cities of Oman using GIS and CA-Markov modelling techniques. *Land Use Policy*, 91, 104414. doi - <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104414>
- Márquez, J., Martínez Carretero, E., Dalmasso, A., Pastrán, G., y Ortiz, G. (2005). Las áreas protegidas de la provincia de San Juan (Argentina) II.: La vegetación del Parque Provincial Ischigualasto (The protected areas of the province of San Juan (Argentina) II.: The vegetation of the Ischigualasto Provincial Park). *Multequina*, 14(1), 1-25.
- Mas, J. F., Velázquez, A., y Couturier, S. (2009). La evaluación de los cambios de cobertura/uso del suelo en la República Mexicana (The evaluation of land cover/use changes in the Mexican Republic). *Investigación Ambiental Ciencia y Política Pública*, 1(1).
- Maxwell, A. E., Warner, T. A., y Fang, F. (2018). Implementation of machine-learning classification in remote sensing: An applied review. *International Journal of Remote Sensing*, 39(9), 2784-2817. doi - <https://doi.org/10.1080/01431161.2018.1433343>
- Minetti, J. L., Vargas, W. M., Poblete, A. G., de la Zerda, L. R., Costa, M. C., Minetti, L. R., y Ovejero, D. P. (2022). La expansión de la Diagonal Árida Sudamericana como una consecuencia de las sequías (The expansion of the South American Arid Diagonal as a consequence of droughts). *Revista de Climatología*, 22.
- Mitarn, T., Lal, R., Mishra, U., Meena, R. S., Ravisankar, T., Sreenivas, K. (2018). Climate change impact on soil carbon stocks in India. In: R. Lal, y B. A. Stewart (Eds.) *Soil and climate. Advances in soil science*. Taylor and Francis, Boca Raton (pp. 291-308).
- Mundia, C. N., y Murayama, Y. (2010). Modeling spatial processes of urban growth in African cities: A case study of Nairobi City. *Urban Geography*, 31(2), 259-272. doi - <https://doi.org/10.2747/0272-3638.31.2.259>
- Poblete, A. G. (2007). *Climatología de San Juan (Climatology of San Juan)*. Universidad Nacional de San Juan, Gobierno de San Juan, San Juan, Argentina.
- Radwan, T. M., Blackburn, G. A., Whyatt, J. D., y Atkinson, P. M. (2019). Dramatic loss of agricultural land due to urban expansion threatens food security in the Nile Delta, Egypt. *Remote Sensing*, 11(3), 332. doi - <https://doi.org/10.3390/rs11030332>
- Rubiera-Morollón, F., y Garrido-Yserte, R. (2020). Recent literature about urban sprawl: A renewed relevance of the phenomenon from the perspective of environmental sustainability. *Sustainability*, 12(16), 6551. doi - <https://doi.org/10.3390/su12166551>
- Sobhani, P., Esmailzadeh, H., Barghjelveh, S., Sadeghi, S. M. M., y Marcu, M. V. (2021). Habitat Integrity in Protected Areas Threatened by LULC Changes and Fragmentation: A Case Study in Tehran Province, Iran. *Land*, 11(1), 6. doi - <https://doi.org/10.3390/land11010006>
- Stehman, S. V. (1997). Selecting and interpreting measures of thematic classification accuracy. *Remote Sensing of Environment*, 62(1), 77-89. doi - [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(97\)00083-7](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(97)00083-7)
- Talukdar, S., Singha, P., Mahato, S., Pal, S., Liou, Y. A., y Rahman, A. (2020). Land-use land-cover classification by machine learning classifiers for satellite observations—a review. *Remote Sensing*, 12(7), 1135. doi - <https://doi.org/10.3390/rs12071135>
- Townshend, J. R., y Justice, C. O. (1986). Analysis of the dynamics of African vegetation using the normalized difference vegetation index. *International Journal of Remote Sensing*, 7(11), 1435-1445. doi - <https://doi.org/10.1080/01431161.2018.1433343>

org/10.1080/01431168608948946

United Nations. (2018). World urbanization prospects: The 2018 revision. New York: United Nations. Retrieved from - <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>

United Nations. (2019). World population prospects 2019 highlights. New York: United Nations. Retrieved from - https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf

Ustaoglu, E., y Williams, B. (2017). Determinants of urban expansion and agricultural land conversion in 25 EU countries. *Environmental management*, 60(4), 717-746. doi - <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0908-2>

Weng, Q. (2012). Remote sensing of impervious surfaces in the urban areas: Requirements, methods, and trends. *Remote Sensing of Environment*, 117, 34-49. doi - <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.02.030>

Wilson, B., y Chakraborty, A. (2013). The environmental impacts of sprawl: Emergent themes from the past decade of planning research. *Sustainability*, 5(8), 3302-3327. doi - <https://doi.org/10.3390/su5083302>

Woldesenbet, T. A., Elagib, N. A., Ribbe, L., y Heinrich, J. (2017). Hydrological responses to land use/cover changes in the source region of the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Science of the Total Environment*, 575, 724-741. doi - <https://doi.org/10.1016/j.scito->

[scito-](https://doi.org/10.1016/j.scito-)tenv.2016.09.124

Wu, J. (2008). Land use changes: Economic, social, and environmental impacts. *Choices*, 23(4), 6-10. doi - <http://www.jstor.org/stable/choices.23.4.0006>

Xiao, J., Shen, Y., Ge, J., Tateishi, R., Tang, C., Liang, Y., y Huang, Z. (2006). Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and remote sensing. *Landscape and Urban Planning*, 75(1-2), 69-80. doi - <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.12.005>

Xu, C., McDowell, N. G., Fisher, R. A., Wei, L., Sevanto, S., Christoffersen, B. O., ... y Middleton, R. S. (2019). Increasing impacts of extreme droughts on vegetation productivity under climate change. *Nature Climate Change*, 9(12), 948-953. doi - <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0630-6>.

Zamora Elizalde, M. C., Buendía Espinoza, J. C., Martínez Hernández, P. A., y García Nuñez, R. M. (2020). Diagnosis of the use of soil and vegetation in the microbasin Tula, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(1), 57-68. doi - <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i1.2213>

Zha, Y., Gao, J., y Ni, S. (2003). Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 24(3), 583-594. doi - <https://doi.org/10.1080/01431160304987>

EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMO RAÍZ DE LA DESIGUALDAD: UN PLANTEAMIENTO DESDE LA ACADEMIA

Dra. en Diseño Eska Elena Solano Meneses

Coordinadora de la Especialidad en Accesibilidad Universal en la Arquitectura y la Ciudad
Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEMéx
eskasolano@gmail.com

[FECHA ENTREGA. 29/03/2023 - FECHA APROBADO 05/08/2023]

1. RESUMEN

La desigualdad es la raíz de muchos problemas urbanos ya que implica una distribución inequitativa de acceso a bienes y servicios. Esta desigualdad es también un reflejo de los paradigmas imperantes en la enseñanza del ordenamiento territorial, que vigila cercanamente aspectos funcionales y de optimización de la ciudad, donde el estudio se centra en el equipamiento y los servicios que proporciona el entorno urbano, pero que escasamente mira hacia la pobreza, la inclusión, la accesibilidad, la migración y la visión de género, entre otros.

Este trabajo consiste en una revisión de los enfoques que se están promoviendo en el estudio y diseño de la ciudad desde una mirada crítica, con la intención de evaluar y fortalecer un enfoque social, pero, sobre todo, para comprender la manera en que el ordenamiento urbano, desde su planteamiento académico, puede determinar la desigualdad en la ciudad.

La metodología empleada implica una revisión teórica de la desigualdad en la ciudad, para complementariamente hacer una revisión del currículo de programas de estudios urbanos en los que se ana-

lice el contenido de las unidades académicas incluidas, así como un acercamiento a los protagonistas: profesores y alumnos para conocer los enfoques de enseñanza en la práctica docente. Estos hallazgos se triangulan con una realidad cercana en las ciudades mexicanas, escenarios con pronunciadas desigualdades.

Los resultados muestran que el ADN que los campus universitarios transmiten a los urbanistas en formación trasciende las paredes de los espacios escolares y se concretan en una realidad urbana, perpetuando desigualdades no atendidas.

Se concluye que resulta imprescindible el reconocimiento de los múltiples esquemas de desigualdad propiciados desde la ciudad, por lo que, tanto formadores como estudiantes del urbanismo, han de corregir los paradigmas contemporáneos y fortalecer la mirada desde la desigualdad y con ello rediseñar los contenidos de los programas académicos.

Palabra clave: Diseño Urbano. Inclusión. Ordenamiento Territorial. Planificación. Urbanismo Social.

2. ABSTRACT

Inequality is at the root of many urban problems as it implies an inequitable distribution of access to goods and services. This inequality is also a reflection of the prevailing paradigms in the teaching of spatial planning, which closely monitors functional and optimisation aspects of the city, where the study focuses on the equipment and services provided by the urban environment, but which barely looks at poverty, inclusion, accessibility, migration and gender vision, among others.

This work consists of a review of the approaches that are being promoted in the study and design of the city from a critical point of view, with the intention of evaluating and strengthening a social approach, but,

above all, to understand the way in which urban planning, from its academic approach, can determine inequality in the city.

The methodology employed involves a theoretical review of inequality in the city, in order to complement this with a review of the curriculum of urban studies programmes in which the content of the academic units included is analysed, as well as an approach to the protagonists: teachers and students in order to find out about teaching approaches in teaching practice. These findings are triangulated with a close reality in Mexican cities, scenarios with pronounced inequalities.

The results show that the DNA that university cam-

pushes transmit to urban planners in training transcends the walls of school spaces and becomes a concrete urban reality, perpetuating unaddressed inequalities.

It is concluded that it is essential to recognise the multiple patterns of inequality that the city fosters, so that both trainers and students of urban planning have to correct contemporary paradigms and strengthen the

view of inequality, thereby redesigning the contents of academic programmes.

Keywords: landscape; spatial patterns; remote sensing; urban expansion; socio-territorial transformations spatial; territorial planning.

3. INTRODUCCIÓN

La ciudad, desde su concepto más básico, está pensada en colectivo, en un espacio para todos, donde los ciudadanos gocen de todos sus derechos y sea posible maximizar los intercambios y actividades en beneficio de ellas. Sin embargo, pese a ser esa su esencia, esto no acontece: el ordenamiento territorial parece crear en la ciudad un escenario de privilegio para algunos sectores minoritarios, y al mismo tiempo un escenario de exclusión para los sectores populares, generalmente menos favorecidos.

Este trabajo parte de la premisa de que la enseñanza delinea el quehacer profesional en la ciudad en un paradigma que perpetua la desigualdad. Los discursos que desde la academia acompañan a los estudiantes en torno al ordenamiento urbano definen los enfoques con los que conducen sus proyectos, de manera que lo que acontece en las aulas trasciende a los entornos arquitectónicos y urbanos.

El objetivo es analizar las vertientes teóricas que son subsumidas en la forma de enseñanza que se concreta en el quehacer de la ciudad, con la intención de evidenciar la raíz conceptual de la desigualdad, la exclusión y los desplazamientos. Para ello se parte de una revisión del currículo y los enfoques de enseñanza, así como de los fundamentos teóricos que las sostienen.

Una mirada que analiza la ciudad desde 5 enfo-

ques: pobreza, inclusión, accesibilidad, migración y género considerados desde el enfoque de capacidad de Sen, y del Desarrollo Humano del Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); que nos permite una aproximación a las condiciones en que la formación, la práctica y la visión de la ciudad se relaciona con la desigualdad.

En cada mirada, la ciudad se asume como un fenómeno complejo que es resultado de los paradigmas imperantes, mismos que tienen su origen en gran medida desde la academia, ya que los discursos que se sostienen en el aula son traducidos en la práctica.

Los resultados permiten establecer una línea clara entre los contenidos curriculares desarrollados en las instituciones de enseñanza profesional del urbanismo, los enfoques de enseñanza que fueron señalados en la investigación de campo y los escenarios que las ciudades nos muestran cada día.

Se concluye la urgente necesidad de replantear los enfoques de enseñanza, la trascendencia de revisar los contenidos curriculares y ampliar la mirada de la ciudad desde lo social, donde la equidad, la justicia y la inclusión permitan encaminarnos hacia el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), cuya esencia señala la desigualdad como el eje de la crítica situación actual de las grandes ciudades.

4. METODOLOGÍA

La metodología empleada en el presente estudio consta de tres etapas, a decir:

1. Una revisión teórica de la desigualdad en la ciudad, que es analizada a la luz de 5 variables que son: pobreza, inclusión, accesibilidad, migración y género; buscando una visión global de la desigualdad, así como una aproximación a su origen como fenómeno urbano. Dichas variables se fundamentan en el enfoque de capacidad de Amartya Sen, así como en el enfoque de Desarrollo Humano del Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que visibilizan la relación intrínseca que existe entre cada una de ellas (Conconi y Viollaz, 2017).

2. Una revisión del currículo de programas de estudios urbanos en diferentes instituciones mexicanas en los que se analice el contenido de las unidades académicas contenidas, así como un acercamiento a los protagonistas: profesores y alumnos para conocer los enfoques de enseñanza en la práctica docente. Esta etapa implica la aplicación de una encuesta dirigida a docentes y estudiantes de dichos programas de estudios.

3. Triangulación de los resultados de las etapas anteriores (la revisión teórica y de programas académicos) aterrizados en casos de fraccionamientos desarrollados en un radio de 20 km de Toluca, Estado de México, para constatar con la situación actual en propuestas urbanas.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. REVISIÓN TEÓRICA ANALÍTICA DE LA DESIGUALDAD

Se desarrolla a continuación una revisión teórica analítica de la desigualdad en la ciudad, tomando como eje 5 variables que son:

- a) Pobreza,
- b) Inclusión,
- c) Accesibilidad,
- d) Migración y
- e) Género

Consideradas la raíz de la desigualdad, orientando el análisis en dos sentidos: primeramente, buscando ampliar la relación entre la variable y la ciudad, así como profundizar en el enfoque con que cada variable es abordada desde los procesos de la enseñanza del ordenamiento urbano. Se busca con ello una visión global de la desigualdad, así como una aproximación a su origen como fenómeno urbano tanto en la formación de los profesionales del urbanismo como el propio proceso de enseñanza de la disciplina.

a) Urbanismo y pobreza

Acorde al CONEVAL en ciudades existen 43.5 millones de personas en situación de pobreza, lo que significó que un 70 % de personas con este problema en el país se ubican en localidades mayores a 2,500 habitantes." (CONEVAL, 2018), asegurando que la razón es porque el crecimiento demográfico se ha dado de manera más acelerada que el crecimiento económico. La pobreza y el urbanismo guardan una estrecha relación, toda vez que esta disciplina ha contribuido, en aras de la modernización a desplazamientos y zonificaciones que marcan una distancia entre los diferentes sectores sociales, brindando privilegios (traducidos en servicios e infraestructura) y relegando a los sectores menos favorecidos a condiciones de carencia y rezago. En medio de un discurso iterativo y caprichoso, las clases dominantes han ido tomando posesión del centro (espacios de concentración de las grandes residencias) hasta el S. XIX, luego de la periferia (en residencias campestres ubicadas en los suburbios durante la modernidad), retornando hoy al centro en procesos gentrificadores. El común denominador en cada etapa lo ha sido un núcleo de privilegio en contraposición de otro núcleo desplazado. El reordenamiento generado por las intervenciones urbanas ha sido cómplice pasivo de este orden excluyente; ya que se parte de planteamientos funcionalistas idealizados que no miran a los sectores populares, sino los beneficios de un usufructo de la ciudad para unos cuantos.

La academia por su parte se enclava en un contexto idóneo, donde la ciudad aspira a la modernización; y en donde pobreza y la informalidad urbana se rechazan y se combaten, pero no desde una propuesta que las resuelva, sino de una propuesta que las niega.

b) Urbanismo e inclusión

El Objetivo de Desarrollo Sostenible número 11 se centra en la procuración de Ciudades y Comunidades Sostenibles (Naciones Unidas, 2021) estableciendo que se habrá de promover en todo el mundo el urbanismo inclusivo, sostenible, así como un ordenamiento y gestión participativa y sostenible en los asentamientos humanos. La inclusión es un discurso que la posmodernidad ha albergado como condición obligada para una mirada antrópica de la ciudad. Este fundamento ha quedado plasmado en innumerables acuerdos internacionales, por decir: la Carta Mundial del Derecho a la Ciudad, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, la Nueva Agenda Urbana, los Objetivos del Desarrollo Sostenible, etc., donde se reconoce la diversidad como una característica antrópica y, por tanto, un enfoque social de diseño urbano. La inclusión reconoce a minorías generalmente ignoradas, como las etnias, los grupos LGBTQ+ e incluso abre la puerta al enfoque de género. Sin embargo, aunque el discurso está cada vez más presente en todos los escenarios, incluidos los académicos, existen grandes vacíos que permitan vincular los temas en las intervenciones en la ciudad. Se podría concluir que no existe aún un consenso de la manera en cómo el diseño urbano y el estudio de la ciudad, han de responder y resolver los conflictos urbanos generados bajo este enfoque.

c) Urbanismo y Accesibilidad

La accesibilidad sigue siendo un tema ausente y de dominio en el ordenamiento urbano. Hoy día se sigue considerando la accesibilidad como un concepto limitado a la eliminación de barreras y generación de rampas, sin comprender que la accesibilidad incluye una mirada que va más allá de la simple movilidad y percepción sensorial (Alonso, 2007): la accesibilidad implica nuevos paradigmas cognitivos de diseño donde lo simple, lo intuitivo y redundante sean normas que se privilegien por encima de lo funcional y estético. Por otra parte, las normativas, estrictamente enunciativas, pero no vinculadas, poco apoyan al no obligar a cumplir con estándares de diseño accesible, y mucho menos a establecer sanciones en caso de su omisión. Ello trae como consecuencia que la accesibilidad sea un enfoque que desde las aulas se encuentra diluido.

d) Urbanismo y migración

Un fenómeno cada vez más presente en las ciudades en los últimos años es la migración. Acorde a ONU Habitat (2021) existe un gran aumento de migración hacia los centros urbanos, esto debido a las realidades globales que predominan; y entre ellos señalan los graves problemas que aquejan a la sociedad actual como lo es: la falta de fuentes de trabajo, la inseguridad y los efectos del cambio climático, entre otras.

La migración trae como consecuencia una diáspora que segrega y provoca división en la ciudad, generando un estatus marcado entre aquellos “que llegan” y aquellos que son originarios, evidenciado con desempleo y falta de servicios como salud, educación, etc. a los migrantes, que encuentran toda clase de dificultades para integrarse a esa nueva ciudad.

e) Urbanismo y visión de género

El urbanismo con perspectiva de género busca reconocer que los hombres y las mujeres viven y experimentan el espacio de maneras diferentes, de esta forma hacer visible la experiencia cotidiana, las necesidades y responsabilidades de las mujeres.

Los 4 ejes principales según el Gobierno Vasco (2010) para analizar un espacio desde la perspectiva de género son:

1. Equipamientos para la vida cotidiana
2. Transporte
3. Seguridad
4. Presencia simbólica de la mujer en la ciudad

Esta mirada se sintetiza en tener en cuenta a la hora de diseñar y ordenar los espacios tratando de evitar lugares que generen inseguridad y buscando crear espacios amables que garanticen el uso y acceso igualitario al espacio público.

II. REVISIÓN DEL CURRÍCULO DE PROGRAMAS DE ESTUDIOS

Se revisan a continuación tres programas de estudio, donde la revisión se centra en los contenidos señalados en sus mapas curriculares. Las licenciaturas analizadas fueron:

- a) Licenciatura en Administración y promoción de la Obra Urbana, de la UAEMEX
- b) Licenciatura en Planeación Territorial, de la UAEMEX
- c) Licenciatura en Urbanismo, de la UNAM

En cada caso es analizado el enfoque general de las unidades de aprendizaje señaladas en los contenidos curriculares, así como el perfil de egreso manifestado, de donde se concluyen las intenciones del programa y su compromiso con la inclusión y la desigualdad.

- a) Licenciatura en Administración y promoción de la Obra Urbana de la UAEMEX

El mapa curricular de esta licenciatura (Disponible en <https://fad.uaemex.mx/images/2022/pdf/mapa-de-apou.pdf>), ofrecida por la Universidad Autónoma del Estado de México, determina estudios a lo largo de 10 semestres, que se clasifican en 8 líneas temáticas de la materia:

1. Dinámicas urbanas (Urbanización e investigación urbana)
2. Suelo urbano, vivienda y equipamiento
3. Proyectos Urbanos
4. Infraestructura
5. Representación digital

6. Enfoque legal del urbanismo
7. Administración urbana
8. Finanzas urbanas

Entre las 65 unidades de aprendizaje obligatorias desarrolladas en estas 8 líneas, más 5 materias optativas cuyo contenido no se señala, sólo se puede destacar “Desarrollo Social” como un espacio posible con contenido que se centre en el conocimiento de problemáticas sociales, origen de la desigualdad y de la falta de inclusión. Grave resulta pensar que, de 65 unidades de aprendizaje, sólo una se refiera claramente a este enfoque.

Por su parte, y completando este análisis, el perfil de egreso señalado en esta licenciatura establece que un alumno egresado:

- “Investiga problemas o necesidades del espacio urbano, originados por el crecimiento acelerado y el desorden de las ciudades y zonas conurbadas y marginadas.
- Crea propuestas de nuevos espacios urbanos sustentables, funcionales, estéticos, eficientes y seguros, tomando en cuenta la normatividad.
- Crea propuestas de rehabilitación y conservación de espacios urbanos sustentables, funcionales, estéticos, eficientes y seguros, tomando en cuenta la normatividad.
- Administra la obra urbana y los servicios públicos (drenaje y saneamiento, vialidad y transporte, agua potable, gas, electricidad, teléfono, recreación, salud, seguridad, educación) de manera operativa.
- Evalúa los procesos normativos, administrativos de obra urbana y de servicios públicos.
- Gestiona recursos económicos o financieros para la ejecución de proyectos de espacios urbanos.
- Evalúa proyectos de espacios urbanos, respecto a la funcionalidad y normatividad correspondiente” (Facultad de Arquitectura y Diseño, 2018).

Resultan reiterativos los adjetivos señalados en este programa de estudios: “sustentables, funcionales, estéticos, eficientes y seguros”, sin delinear desigualdad, inclusión, etc. lo que permite afirmar que este enfoque se encuentra ausente tanto como paradigma de enseñanza, como contenido curricular y exiliado del perfil de egreso.

- b) Licenciatura en Planeación Territorial de la UAEMEX

El mapa curricular de esta licenciatura, ofrecida por la Universidad Autónoma del Estado de México (Disponible en http://fapur.uaemex.mx/images/FAPUR/Licenciaturas/lpt/02Mapa_Curricular_LPT.pdf), determina estudios a lo largo de 10 semestres, que se clasifican en 8 líneas temáticas de la materia:

1. Cartografía
2. Planeación territorial
3. Historia y teoría del urbanismo
4. Enfoque jurídico y político del urbanismo
5. Economía urbana
6. Enfoque medioambiental del urbanismo

7. Metodología de Investigación

8. Sociología urbana

Entre las 53 unidades de aprendizaje obligatorias desarrolladas en estas 8 líneas, más 5 materias optativas cuyo contenido no se señala, no existen contenidos explícitos centrados en el conocimiento de problemáticas sociales, origen de la desigualdad y de la falta de inclusión. De 53 unidades de aprendizaje obligatoria y 5 optativas, ninguna se refiere a criterios de desigualdad e inclusión.

Finalmente, para completar el análisis de esta oferta educativa, el perfil de egreso señalado en esta licenciatura establece que un alumno egresado:

- “Será capaz de aplicar un conjunto de conocimientos, herramientas metodologías técnicas, valores y principios que le permitan hacer interpretaciones interdisciplinarias de una realidad socio espacial para anticiparse a la generación de problemas y cambiar una situación dada por otra deseada.

- Diseñará y aplicará instrumentos y herramientas de diagnóstico y prospectiva ajustados a las necesidades sociales y territoriales para elevar el nivel de vida de la población y uso racional del espacio y sus recursos.

- Tendrá capacidad para enlazar la gestión pública y privada para el desarrollo territorial en los ámbitos urbano, metropolitano y regional, con la participación de sus diferentes actores” (Facultad de Planeación Urbana y regional, 2021).

En este caso, sí se hace evidencia en el perfil de egreso una orientación hacia necesidades sociales, así como elevar el nivel de vida de la población, donde se puede inferir la posibilidad de un enfoque más orientado hacia temas de inclusión y desigualdad, pero, sin embargo, resulta dudosa la construcción de este perfil a lo largo de los 10 semestres del programa, al no estar específicamente desarrollado en ninguna unidad de aprendizaje. La falta de congruencia entre los contenidos del mapa curricular y el perfil de egreso pone en entredicho la contundencia de este enfoque en la Licenciatura en Planeación Territorial de la UAEMEX.

c) Licenciatura en Urbanismo de la UNAM

El mapa curricular de esta licenciatura, ofrecida por la Universidad Nacional Autónoma de México, determina estudios a lo largo de 10 semestres (Disponible en https://drive.google.com/file/d/1M_Yxw9FfzYvYO9Yw-9daeJ8ML0Qpy8Jxd/view). Los primeros dos semestres corresponden a un tronco común con la licenciatura en Arquitectura, por lo que los contenidos propios de la disciplina se desarrollan a partir del tercer semestre.

En esta propuesta curricular es posible identificar 4 áreas:

1. Proyecto
2. Cultura Urbanística
3. Tecnología
4. Extensión

El área referente a cultura urbana ofrece “una perspectiva crítica y comprometida con los propósitos

de justicia social, sustentabilidad, eficiencia y belleza” (Universidad Nacional Autónoma de México, 2021), sin embargo, en su haber acoge unidades como historia y teorías del urbanismo, así como filosofía, sociología, geografía, derecho y política urbana.

Existen 56 unidades de aprendizaje obligatorias desarrolladas en estas 4 áreas, más 15 materias optativas cuyo contenido se ubica en tres líneas: Planificación urbana, Diseño urbano e Investigación.

De esta oferta educativa, sólo se puede destacar “Multiculturalidad y Género” como una posibilidad de desarrollo de conocimiento de problemáticas sociales.

Por su parte, y completando este análisis, el perfil de egreso señalado en esta licenciatura establece:

1- Conocimientos

- Entendimiento de la naturaleza compleja, multidimensional e interdisciplinaria de los problemas urbanos en las diferentes escalas

- Dominio de los aspectos demográficos, socioeconómicos, físico ambientales, jurídico-administrativos, tecnológicos, financieros, ambientales, culturales y de diseño relacionados con los procesos urbanos

- Competencia en construir visiones estratégicas de desarrollo urbano sostenible a partir de lo local, regional y nacional

- Dominio de conocimientos para elaborar y comunicar propuestas de intervención en el territorio; así como para diseñar espacios públicos y vías de comunicación

- Utilizar el soporte lógico (software) adecuado para elaborar estudios, proyectos y planes de desarrollo urbano

2- Habilidades

- Utilizar herramientas de recolección de información y análisis para comprender, dimensionar y proyectar los problemas de las ciudades

- Buscar la sostenibilidad como condición del ejercicio de la profesión

- Impulsar y gestionar la convivencia y el disfrute en los espacios públicos urbanos

- Utilizar métodos y procedimientos de diálogo y negociación entre los diversos actores para la construcción de soluciones

- Ejercer los aspectos operativos y de instrumentación para la gestión de propuestas

- Seleccionar las mejores soluciones tecnológicas atendiendo a la optimización de los recursos disponibles

- Operar tecnología digital, así como de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para la docencia, investigación y desarrollo de propuestas

- Colaborar y/o coordinar equipos multidisciplinares y redes profesionales y de investigación

- Comunicar de forma escrita, oral, gráfica, cartográfica y audiovisual propuestas de intervención en el territorio

3- Actitudes

- Compromiso ético para lograr una sociedad justa, plural e incluyente

- Convicción de la importancia de la disciplina,

creatividad e innovación

- Responsable como forma de trabajo
- Búsqueda de la sostenibilidad como condición del ejercicio de la profesión con amplio sentido social y cultural
 - Disposición para trabajar y conciliar con grupos sociales plurales
 - Disposición para trabajar inter e multi disciplinariamente
 - Disciplina, respeto, rectitud, orden y liderazgo para la realización de sus
 - Propuestas
 - Involucramiento como promotor de sus propuestas
 - Valorar y respetar la diversidad y la multiculturalidad” (Universidad Nacional Autónoma de México, 2021)

Como se aprecia, sólo en la actitud del egresado se rescatan: el compromiso ético para lograr una sociedad justa, plural e incluyente aso como valorar y respetar la

diversidad y la multiculturalidad, difícilmente sustentado si desde los contenidos no se privilegia el enfoque.

Con la intención de corroborar los hallazgos producto de la revisión de los currículos de programas de estudios, fue realizada una encuesta a alumnos y profesores para conocer cuáles son los enfoques académicos predominantes acorde a su experiencia en las aulas, donde las opciones a definir eran:

- Aspectos funcionales
- Aspectos estéticos
- Aspectos económicos
- Aspectos sociales

Los resultados mostraron que los aspectos funcionales son los que más privilegian los docentes en los procesos de enseñanza, siendo señalado por un 49.1% de las personas encuestadas, seguido de un 32.1% correspondiente a aspectos estéticos, y sólo un 13.2% afirmó que los aspectos sociales corresponden al principal enfoque de enseñanza en las aulas.

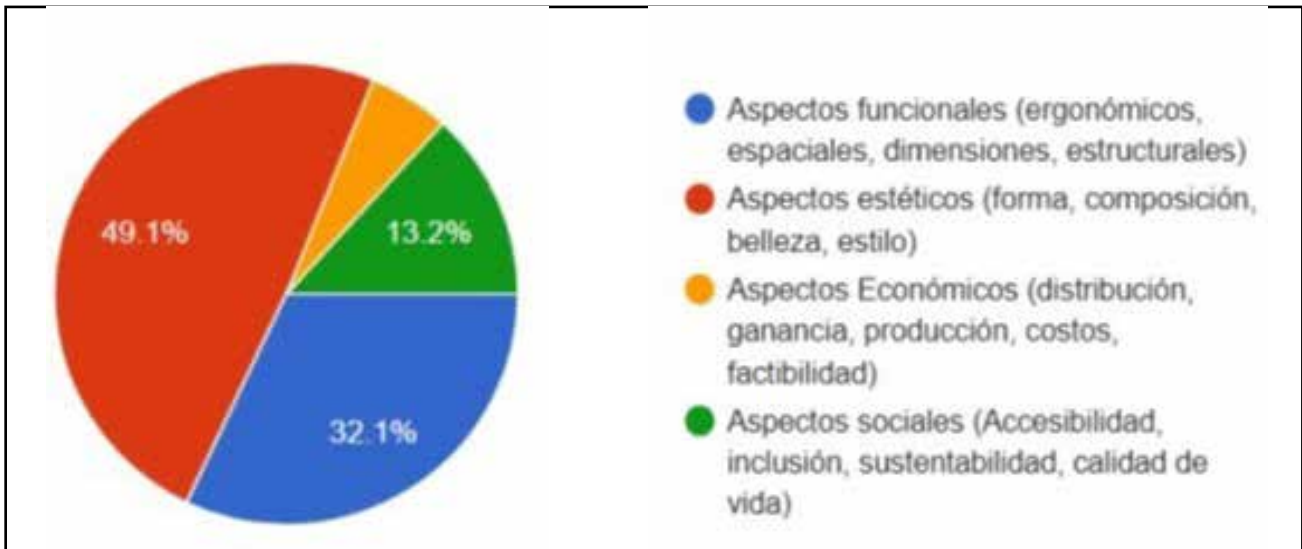


Figura 1: Gráfica que demuestra el enfoque académico predominante
Fuente: (Solano, 2020)

III. TRIANGULACIÓN DE LOS RESULTADOS

Tanto el análisis de las variables relacionadas con la desigualdad que aquí se han desarrollado, como el estudio efectuado a los programas académicos dan cuenta de la ausencia de un criterio inclusivo que anteponga la desigualdad como un enfoque importante tanto en el diseño como en la práctica.

Los resultados encontrados se triangulan con evidencias reales de la práctica docente, traducida en los desarrollos urbanos que se siguen reproduciendo en periodos recientes. Para ello fueron observadas tres intervenciones urbanas ubicadas en un radio de 20 km de Toluca, Estado de México, donde se busca determinar el enfoque dominante con que fueron diseñadas. Las intervenciones fueron:

1. Fraccionamiento Rancho San Dimas, en Calimaya, México
2. Fraccionamiento Colinas del Sol, en Almoloya de Juárez, México
3. Fraccionamiento Villas Santín en San José Guadalupe, México

Las características resultaron comunes en los tres casos, a decir:

- a) Pobreza.- las dimensiones ofrecidas en las viviendas corresponden a un promedio de 70 metros cuadrados, lo cual obedece a criterios estrictamente económicos, prevaleciendo el mismo criterio en la propuesta urbana donde desde el diseño, el equipamiento y la infraestructura tanto en calidad como en dimensiones nuevamente no considera aspectos sociales.



Figura 2: Dimensiones de 70 m² a menor superficie sobreponiendo criterios económicos a la calidad de vida en Fraccionamiento Colinas del Sol.

Fuente: (Tomado de <https://www.google.com.mx/maps/>)

b) Inclusión.- la ubicación (terrenos agrícolas sujetos a cambio de uso de suelos) los sitúa en espacios periurbanos, en condiciones de segregación, toda vez que

son ofrecidos para sectores de bajos ingresos, perpetuando la falta de mezcla de las diferentes clases sociales que promueva el fortalecimiento de un tejido social.



Figura 3: Ubicación en espacio periurbano del Fraccionamiento Rancho San Dimas

Fuente: (Tomado de <https://www.google.com.mx/maps/>)

c) Accesibilidad.- los planteamientos urbanos propuestos, aun en fechas recientes, no consideran aspectos de accesibilidad tanto física, como cognitiva,

en edificios, infraestructura, transporte, sistemas de información, por lo que la desigualdad sigue siendo una asignatura pendiente.



Figura 4: Ausencia de condiciones de accesibilidad en el Fraccionamiento Villas Santín
Fuente: (Tomado de <https://www.google.com.mx/maps/>)

d) Migración.- las propuestas de desarrollo urbano, están diseñadas para habitantes del lugar o del país generalmente, que son quienes aspiran a los créditos que otorga el gobierno para su compra. Los grupos migrantes no tienen acceso a estos espacios, quedando fuera de la idea de territorialización, así como del usufructo del espacio urbano.

e) Género. - Criterios de diseño mencionados en la investigación como: seguridad, espacios amigables que garanticen el uso y acceso igualitario al espacio público no son tenidos en cuenta, toda vez que las banquetas presentan dimensiones mínimas, el diseño provoca espacios poco transitados y hay una carencia de espacios públicos y de servicios.



Fraccionamiento Rancho San Dimas



Fraccionamiento Colinas del Sol



Fraccionamiento Villas Santín

Figura 5, 6 y 7 Fraccionamientos en terreno agrícola, segregados y sin un diseño de enfoque social. De izquierda a derecha Fraccionamiento Rancho San Dimas,

Fraccionamiento Colinas del Sol y Fraccionamiento Villas Santín (Tomado de <https://www.google.com.mx/maps/>)

6. CONCLUSIONES

Se concluye que es imprescindible el reconocimiento de los múltiples esquemas de desigualdad propiciados desde el ordenamiento urbano, y comprender la estrecha relación que la ciudad guarda con la pobreza, la

inclusión, la accesibilidad, la migración y el enfoque de género cuya relación resulta interseccional.

Tanto formadores como estudiantes del urbanismo, han de corregir los paradigmas contemporáneos con los

que se ha desarrollado el urbanismo desde su origen y fortalecer un enfoque social que centre su mirada en la ciudad como un fenómeno generador de desigualdad. Las encuestas realizadas a los docentes y estudiantes reconocieron la predominancia que el funcionalismo y el racionalismo siguen teniendo en los contenidos y procesos de enseñanza, y la ausencia que los principios sociales como accesibilidad, inclusión, sustentabilidad y calidad de vida. Por ello se concluye que es preponderante rediseñar los contenidos de los programas académicos, pero al mismo tiempo, incorporar una mirada transversal de la desigualdad en el quehacer del urbanista.

Si bien, siempre existe la posibilidad de que docentes conscientes con el entorno social desarrollen un enfoque inclusivo al interior de sus aulas, ello no está sentado en los contenidos, por lo que no se observa un compromiso institucional y tampoco se garantiza una sistematización de esta tarea. Es por ello por lo que resulta urgente también replantear los enfoques de enseñanza, donde la equidad, la justicia y la inclusión permitan encaminarnos hacia el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), cuya esencia señala la desigualdad como el eje de la crítica situación actual de las grandes ciudades.

7. AGRADECIMIENTOS

Trabajo presentado en el VII Taller de la Red Iberoamericana de Observación del Territorio (RIDOT), realizado del 27 al 29 de marzo de 2023, en Curitiba, Brasil,

en el eje temático Competitividad versus Justicia Territorial

8. BIBLIOGRAFÍA

Conconi, A. y Viollaz, M. (2017) Pobreza, desigualdad y desarrollo: discusión desde el enfoque de la capacidad, en *La Era de la Perplejidad. Repensar el Mundo que conocíamos*, Madrid, BBVA. Recuperado el 15 de enero de 2023, de <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/pobreza-desigualdad-y-desarrollo-discusion-desde-el-enfoque-de-la-capacidad/>

CONEVAL. (2018). Medición de la pobreza. Recuperado el 8 de julio de 2022, de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza-urbana-en-Mexico.aspx#:~:text=En%20las%20zonas%20urbanas%20se,localidades%20mayores%20a%202%2C500%20habitantes>

Facultad de Arquitectura y Diseño. (2018). Licenciatura en APOU. Recuperado el 20 de agosto de 2021, de Administración y Promoción de la Obra Urbana: <https://www.faduaemex.org.mx/apou/>

Facultad de Planeación Urbana y regional. (2021). Licenciatura en Planeación Territorial. Recuperado el 3

de agosto de 2021, de <http://fapur.uaemex.mx/index.php/oferta-educativa/licenciatura-plan-de-estudio/licenciatura-en-planeacion-territorial>

Gobierno Vasco. (2010). Manual de análisis urbano. Recuperado el 1 de septiembre de 2021, de Género y vida cotidiana.: http://www.juntadeandalucia.es/economia/hacienda/planif_presup/genero/documentacion/Analisis_urbano.pdf

Naciones Unidas. (2021). Objetivos del Desarrollo Sostenible. Recuperado el 5 de agosto de 2021, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

ONU Habitat. (2021). La migración es básicamente una cuestión urbana. Recuperado el 4 de septiembre de 2021, de <https://onuhabitat.org.mx/index.php/la-migracion-es-basicamente-una-cuestion-urbana>

Universidad Nacional Autónoma de México. (2021). Facultad de Arquitectura. Recuperado el 30 de julio de 2021, de Licenciatura en Urbanismo: <https://arquitectura.unam.mx/plan-de-estudios-urb.html>

ACTUALIZACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. CASOS: COLOMBIA, ECUADOR Y BRASIL

María Elina Gudiño

Universidad Federal de Paraná - Brasil
elinagudino@gmail.com

Fernanda de Souza de Sezerino

Universidad Federal de Paraná - Brasil
fernanda.sezerino@ufpr.br

Cristian Harry Padilla

Universidad Nacional del Cuyo Mendoza – Argentina
cristianpadillarodriguez@gmail.com

Juanita Bersosa Webster

Universidad del Azuay - Ecuador
jbersosa@uazuay.edu.ec

[FECHA ENTREGA. 29/03/2023 - FECHA APROBADO 05/08/2023]

1. RESUMEN

En los procesos de evaluación, seguimiento y actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial (POTs) poco se ha avanzado en América Latina. A través de los estudios de casos seleccionados, Colombia, Ecuador y Brasil, se realiza una breve síntesis exploratoria sobre el marco normativo e institucional en el que se plantean estos procesos, para luego evaluar el estado de situación de los POTs y definir lineamientos a seguir. El abordaje se hace desde el paradigma de la complejidad, la metodología de los sistemas complejos y un análisis de tipo comparativo. La investigación demuestra la existencia de una gran proliferación de planes que no logran articularse entre sí debido a problemas en su formulación al manejar información que no corresponde a la escala de trabajo, diagnósticos que no responden a los problemas existentes, objetivos que no expresan los resultados de los diagnósticos, propuestas de acciones, programas y proyectos que no se ajustan a los objetivos formulados. Las evaluaciones y seguimiento de los POTs, descono-

cen los impactos territoriales, lo que dificulta comprender cuánto han logrado guiar el desarrollo e impiden el empoderamiento en las poblaciones al ver que estos instrumentos constituyen solo un requisito administrativo. El trabajo finaliza con la propuesta de lineamientos para mejorar y consolidar los procesos de actualización, el seguimiento y la evaluación. El propósito final es contribuir a una implementación más eficiente de estos instrumentos, lo que permitirá ajustar los POTs y mejorar su ejecución, ya que, si no se logran consolidar estos procesos de manera eficiente, el Ordenamiento Territorial fracasará y seguirá sin ser tenido en cuenta en la toma de decisiones o el diseño de políticas públicas que den respuestas a las transformaciones ambientales, sociales y económicas que demanda la sociedad.

Palabra clave: Planes de Ordenamiento Territorial, formulación, monitoreo, evaluación, Colombia, Ecuador y Brasil.

2. ABSTRACT

Little progress has been made in Latin America in the evaluation, monitoring and updating of Land-Use Plans (LPs). Through selected case studies in Colombia, Ecuador and Brazil, the authors conducted an exploratory synthesis of the regulatory and institutional framework in which these processes are proposed, followed by an evaluation of the status of the LPs and guidelines to be followed. The approach was based on the complexity paradigm, the methodology of complex systems and comparative analysis. The research shows a high proliferation of failed plans due to problems in their formulation including handling information unrelated to the scope of work, diagnoses that fail to address exis-

ting problems, objectives that do not reflect the results of the diagnoses, and proposals for activities, programs, and projects that are unsuitable for the established objectives. The evaluations and monitoring of the LPs do not consider territorial impacts, which makes it difficult to understand the extent to which they have been able to guide development and thus prevents the empowerment of the population since these instruments are merely an administrative requirement. The study proposes guidelines to improve and consolidate the updating, monitoring and evaluation processes, with the purpose of contributing to contribute to a more efficient implementation of these instruments. This will, in turn, ena-

ble the adjustment of LPs and improve their execution. If these processes are not efficiently consolidated, land use planning will fail and continue to be disregarded in decision making or in the design of public policies that respond to the environmental, social, and economic

3. INTRODUCCIÓN

Una de las estrategias para avanzar en la consolidación del Ordenamiento Territorial como forma de planificación en América Latina, es profundizar en los procesos de evaluación, seguimiento y actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial para disminuir la brecha existente entre su formulación y las formas de intervenir en el territorio.

Esta afirmación surge a partir de investigaciones que se inician en el año 2015. Se analiza el marco contextual, normativo e institucional que impide racionalizar el proceso de decisiones referente a las metodologías aplicadas, para posteriormente centrar la atención en las metodologías aplicadas y en la forma de implementación de los POTs. Los resultados obtenidos han sido presentados en el IV Workshop de la Red Iberoamericana de Observación Territorial (RIDOT) realizado en Lisboa, el V Workshop desarrollado en Mendoza, Argentina y el VI Workshop celebrado en el año 2019, en Toluca, México.

A través de estos estudios se comprueba que si bien se han producido avances en la formulación e implementación de los planes, no han logrado solucionar los problemas que plantea la realidad actual en cuanto a temas estructurales como la pobreza, concentración, desequilibrios, desigualdades y deterioro ambiental, los que se han agravados ante la crisis económica actual, la pandemia y los efectos del cambio climático.

En este tema poco se ha avanzado en la Región, sólo algunos países han iniciado procesos de actualización de los POTs y/o hacen el seguimiento de su implementación y pocos cuentan con criterios o indicadores

4. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

Se elige el estudio de caso por ser un diseño de investigación adecuado para obtener un conocimiento concreto, contextual y profundo sobre los indicadores utilizados en los procesos de actualización, seguimiento y evaluación de los POTs.

Los casos seleccionados son los de Colombia, Ecuador y Brasil en los que se realiza una investigación de tipo exploratoria sobre el marco normativo e institucional de cada país y poder interpretar el contexto en el que se plantean los procesos de actualización, seguimiento y evaluación de los POTs. En relación con estos procesos, es importante precisar su significado:

- La actualización se refiere a la adaptación o cambio de algunas partes del plan introduciendo o aportando datos, procedimientos y/o instrumentos que

transformations demanded by society.

Keywords: Land Management Plans, formulation, monitoring, evaluation, Colombia, Ecuador and Brazil.

que permitan evaluar su impacto en el territorio. En aquellos que sí han iniciado estos procesos, hacen evaluaciones de metas o elaboran guías que contienen indicadores que no expresan lo que sucede, lo que impide ajustar los planes.

A través de la selección de 3 estudios de casos: Colombia, Ecuador y Brasil, por ser países que cuentan con cierta experiencia en la aplicación de estos procesos, se pretende obtener conclusiones sobre las dificultades que presentan y la forma de poder superarlas. Conforme a ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar una breve síntesis exploratoria sobre el marco normativo e institucional que sustenta la formulación, el seguimiento y la evaluación de los POTs municipales en los países seleccionados.
2. Evaluar el estado de situación de los POTs con respecto a estos procesos.
3. Definir lineamientos a seguir para mejorar y consolidar estos procesos como también para seleccionar indicadores que respondan a la naturaleza del territorio.

El propósito final es contribuir a una implementación más eficiente de estos instrumentos, lo que permitirá ajustar los POTs y mejorar su ejecución para que den respuestas a las transformaciones ambientales, sociales y económicas que demanda la sociedad. Si esto no se consigue, el Ordenamiento Territorial fracasará como forma de planificación y seguirá sin ser tenido en cuenta en la toma de decisiones y en el diseño de políticas públicas vinculadas a lo social, lo económico y ambiental.

contribuyen a ajustarlo. Algunas preguntas a responder son por ejemplo ¿qué se cumplió? ¿que no? ¿por qué? ¿qué factores internos y externos incidieron?

- El seguimiento comprende la recolección de datos para verificar la realización progresiva de las intervenciones que el plan propone y que permite a posteriori, realizar la evaluación.

- La evaluación es la valoración objetiva de los efectos de las intervenciones o políticas públicas para identificar nudos críticos y establecer planes de acción que permitan retroalimentar las políticas públicas.

En estos procesos generalmente se centra la atención en las metas propuestas para la ejecución de programas y/o proyectos, pero también es importante observar:

- Si el diagnóstico es el resultado del análisis de las interacciones que se producen en el territorio y no

una recopilación de datos inconexos.

- Si los problemas y potencialidades surgen del diagnóstico y si se contempla a la población afectada o beneficiada y el lugar donde se producen.
- Si los lineamientos, directrices, acciones se sustentan en el diagnóstico y la construcción de modelos territoriales y escenarios.
- Si los objetivos propuestos responden a la solución de los problemas o incentivan las potencialidades,
- Si los programas y/o proyectos priorizan temas claves, están bien formulados e identifican a la población beneficiada y las instituciones con competencia en el tema, si prevén presupuestos y plazos.
- Si los indicadores seleccionados para formular/actualizar, hacer seguimiento y evaluar son sólo cuantitativos y cualitativos o también geográficos y cartográficos ya que la expresión del dónde y el quienes son fundamentales para el Ordenamiento Territorial.

El abordaje de estos temas se hace desde la metodología de los sistemas complejos porque permite comprender las interacciones que surgen entre diferentes fenómenos, ya que los hechos no se dan en forma

aislada sino son el resultado de la interacción de diversos factores (Morin 1995).

Esta metodología se encuentra dentro del paradigma de la complejidad que “concibe a la realidad como un sistema en permanente cambio, desarrollo y emergencia; reconoce al todo como la suma de sus partes y a la especificidad de las partes respecto al todo” (Gómez et al 2016:p 474).

Desde esta concepción, el territorio es un sistema complejo en el que se entretajan una multiplicidad de interrelaciones físico-naturales, socioeconómicas y político-institucionales que definen su estructura y dinámica. En consecuencia, los indicadores que pretenden evaluar su forma de funcionamiento deben contemplar además de los componentes, las propiedades intrínsecas del sistema, los factores, relaciones y procesos.

A partir de estas consideraciones teóricas y metodológicas se comparan las experiencias desarrolladas en los países seleccionados para evaluar el estado de situación actual y conforme a los resultados obtenidos y conocimientos adquiridos.

5. RESULTADOS ALCANZADOS Y DISCUSIÓN

3.1 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIO DE CASOS

Los criterios para la selección de los países se sustentan en la búsqueda de diversidad con el propósito de tener un panorama general sobre limitaciones que deben superarse para generar una verdadera “cultura” de la evaluación de planes, única manera de hacer seguimiento e introducir ajustes al momento de sus actualizaciones para potenciar las cosas que se hicieron bien y desechar las que se hicieron mal.

Se elige Ecuador por ser un país unitario en el que el Ordenamiento Territorial tiene rango constitucional y en el que existe una estructura institucional multinivel que intenta avanzar en la institución de POTs vinculados a un Plan Nacional de Desarrollo; Colombia, por tener una de las primeras normativas sobre Ordenamiento Territorial a nivel municipal y ser un Estado unitario con mayor trayectoria en la implementación de planes (más de 10 años); mientras que Brasil por ser un país federal, en el que la planificación ambiental ha tenido importante trayectoria con normativas asociadas a lo territorial.

3.2 CONTEXTO NORMATIVO E INSTITUCIONAL DE CADA PAÍS

3.2.1 En el caso de Ecuador:

La Carta Magna de Ecuador, aprobada en el año 2008, dispone que el país es un Estado constitucional de derechos y justicia social que se sustenta en el principio constitucional del Buen Vivir –o Sumak Kawsay–cosmovisión andina que busca la garantía plena de los derechos humanos en armonía con los derechos de la naturaleza desde un enfoque de inclusión, equidad y respeto a la diversidad.

Su forma de administración es descentralizada so-

bre la base de la planificación, la participación ciudadana y el Ordenamiento Territorial, por lo que la planificación se convierte en un instrumento de la administración pública y gestión política. En ese marco, el artículo 261 de la Constitución regula las competencias exclusivas del Estado central, entre ellas, la de la planificación nacional a través del Plan Nacional de Desarrollo (PND) para coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs). Su observancia es de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores (Ecuador Constitución 2008:p.87).

A nivel territorial, el artículo 241 de la Constitución (2008) garantiza el ordenamiento territorial y establece que es obligatorio en todos los gobiernos autónomos descentralizados. (p.77) y la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS) define que la planificación del ordenamiento territorial consta en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y que es obligatoria para todos los niveles de gobierno (Ecuador LOOTUGS 2016:p.7), el gobierno regional, provincial, cantonal y parroquial denominados Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD). Para regular la descentralización territorial de los distintos niveles de gobierno y la conformación de un Sistema Nacional de Competencias (SNC), la Asamblea Nacional aprueba en el año 2010 el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización –COOTAD (Ecuador COOTAD 2010).

Las competencias exclusivas de los GAD para planificar el desarrollo y el ordenamiento territorial de manera articulada con la planificación nacional y los demás

niveles de gobierno están establecidas en los artículos 262, 263, 264 y 267 de la Constitución (2008), los artículos 32, 42, 55 y 65 del COOTAD (2010) y el artículo 12 del Código de Planificación y Finanzas Públicas (COPYFP 2010). Mientras que el Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa (SNDPP), conformado por el Consejo Nacional de Planificación (CNP) que integran los distintos niveles de gobierno, con la participación ciudadana es el responsable de “organizar la planificación para el desarrollo” (Ecuador Constitución 2008:p.86), dictar los lineamientos y las políticas que orienten al sistema y aprobar el PND.

3.2.2 En el caso de Brasil:

La Constitución Federal de 1988, vigente actualmente, establece que la República Federativa de Brasil está conformada por los Estados, municipios y el Distrito Federal en donde se ubica la capital del país. Es un Estado democrático de Derecho y sus fundamentos son: la soberanía, la ciudadanía, la dignidad de las personas, los valores sociales del trabajo y de libre iniciativa y el pluralismo político. (Brasil Constitución 1988).

En el ámbito del Ordenamiento Territorial la Constitución establece que a la Unión, le compete “elaborar y ejecutar planes nacionales y regionales de ordenación del territorio y de desarrollo económico y social” (Brasil Constitución 1988:inc.IX).

Hasta el momento, el país no instituyó una Política Nacional de Ordenamiento Territorial. Una propuesta comenzó a ser elaborada en el año 2004 pero se concentró en el campo teórico y no hubo avances significativos. (Ministério de Integração et al. 2006; Rückert, 2007). En la década de los años noventa, con la reestructuración de la Presidencia de la República fue creada la Secretaría de Asuntos Estratégicos (SAE) y la Dirección de Ordenación Territorial (DOT) para cumplir con el precepto constitucional pero las acciones de la DOT se limitaron a la creación de Zonificaciones Ecológicas-Económicas (ZEE), instrumento de la Política Nacional de Medio Ambiente, instituida en la Constitución Federal (Ley N° 6.938/81) vinculada al Ministerio de Medio Ambiente (Brasil 1981).

Desde ese momento, la ZEE es considerada el instrumento vigente para la planificación y el Ordenamiento Territorial, por ley es multiescalar, federal, macrorregional (biomas brasileños) para los Estados (provincias) y microrregional. Fue reglamentado en el 2022 por Decreto Federal N°4297 y debe orientar a nivel regional, la elaboración de los planes de gestión costera y los de cuencas hidrográficas y nivel municipal, los planes del bosque atlántico y los planes directores de desarrollo integrado.

Los planes directores están vinculados a la Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU), definida por la Constitución federal y reglamentada por la Ley N° 10.251/01 conocida como Estatuto de las Ciudades. Esta ley determina que los planes directores son obligatorios para las ciudades de más de 20.000 habitantes, por lo que cerca de 1800 municipios de los 5.570 que

posee Brasil, están sujetos a esta norma (IBGE 2021). También lo deben elaborar los municipios que integran regiones metropolitanas y los que poseen áreas especiales de interés turístico o en áreas de influencia de emprendimientos de significativo impacto ambiental y también en áreas susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos, inundaciones o procesos geológicos o hidrológicos relacionados. En este ámbito es creado en el 2004 el Consejo Nacional de Ciudades, órgano colegiado de naturaleza deliberativa y consultiva que integra el Ministerio de Ciudades (actual Ministerio de Desarrollo Regional), cuyas atribuciones son las de estudiar y proponer directrices para la formulación e implementación de PNDU, mientras que a nivel de estados y municipios, los consejos a crearse deben coordinar el proceso participativo para elaborar los Planes Directores.

3.2.3 En el caso de Colombia:

La política de ordenamiento del territorio está normada por la Ley N°388 (1997) o Ley de Desarrollo Territorial, en la que se menciona que el ordenamiento del territorio es municipal y distrital y tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial para orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible (p.2).

El principal instrumento de planeación que establece la Ley son los POTs que se definen como: “conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo” (Ley N°388 1997:p.5) y determina que lo deben elaborar aquellos municipios y distritos con población superior a los 100.000 habitantes, mientras que para aquellos con poblaciones entre 30.000 y 100.000 habitantes deben desarrollar un Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) y los municipios con población inferior a los 30.000 habitantes, Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) (Ley N°388 1997).

Esta clasificación es importante en el proceso de planeación a nivel nacional ya que en cada instrumento tiene sus propios requisitos de información y estructura metodológica para su construcción. De acuerdo con el Decreto N°879/98, un POT debe cumplir cinco etapas: 1) Etapa preliminar, 2) Diagnóstico, 3) Formulación, 4) Instrumentos de implementación, 5) Seguimiento (Ley N°388 1997:p.6-7). En relación al proceso de evaluación y seguimiento la Ley establece la construcción de un expediente urbano o lo que las autoridades nacionales y administrativas han denominado Expediente Municipal para poder incluir las escalas urbanas y rurales (Ley N°388 1997). Según Rosero y Vallejo (2010), “es la principal herramienta que tienen los POTs para realizar seguimiento, monitoreo y evaluación”.

3.3 ACTUALIZACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

3.3.1 En el caso de Ecuador:

Los POTs, denominados PDOTs en Ecuador, son ins-

trumentos que deben guardar concordancia entre ellos y deben articularse con los instrumentos de planificación que generen otras jurisdicciones y niveles de gobierno, de modo vertical, entre los instrumentos del gobierno nacional, regional, provincial, cantonal y parroquial y de modo horizontal, entre los niveles de gobierno de un

mismo nivel jurisdiccional. (Senplades 2011).

El Plan de Desarrollo debe contemplar los sistemas ambiental, económico y social, mientras que el Plan de Ordenamiento debe considerar el sistema institucional, el de asentamiento humanos y el de movilidad, energía y conectividad (FIGURA 1).



Figura 1: CONTENIDOS DEL PLAN DE DESARROLLO Y DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Fuente: (Senplades 2011:p10)

Los GADs, en ejercicio de sus competencias exclusivas referidas a la formulación de los PDOTs, deben desarrollar un amplio proceso participativo para la elaboración del diagnóstico, la propuesta y el modelo de gestión y sus alcances varían de acuerdo con las competencias de cada nivel de gobierno (provincia, cantón y parroquia).

Tanto para la formulación como actualización del PDOT la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) elabora una guía de contenidos y procesos en el 2011 que actualiza en el 2015, un manual de aplicación "obligatoria" para los GADs, a pesar de ser entidades autónomas, que pone énfasis en la visión de mediano y largo plazo, por lo que los objetivos deben guardar correspondencia con los objetivos del PND y las políticas, estrategias, resultados y metas del modelo territorial deseado. Estas guías definen la hoja de ruta a ser implementada al momento de actualizar el PDOT y dejan poco espacio de maniobra a los GADs para incorporar procesos propios, menos complicados y con enfoque local que respondan a sus capacidades de gestión, la disponibilidad de información y al grado de desarrollo de los instrumentos de otros GADs con los que debe articularse.

También el Consejo Nacional de Planificación (CNP) elabora instructivos para la formulación y evaluación

anual de los PDOTs, en los que define los mecanismos de alineación con el PND y aprueba la metodología para la aplicación del criterio de cumplimiento de metas del PND y de los PDOT, determinando tres componentes de análisis: el presupuestario, el físico y el cumplimiento de metas y las fórmulas de cálculo para cada uno de ellos (Resolución N°001-CNC-2011 y Resolución N° 002-CNC-2017). Por otro lado, establece los lineamientos y directrices para la actualización y reporte de información de los PDOTs, para los procesos de seguimiento y evaluación a los resultados de la implementación de los PDOT en concordancia con el PND, para lo cual se determina el proceso de evaluación de metas, avance físico o de cobertura de programas y proyectos, así como el análisis de variación del indicador y el plan de acción (Resol. N° 001-2016-CNP).

De igual forma ocurre con la LOOTUGS aprobada en el año 2016, que crea el Consejo Técnico de Uso y Gestión del Suelo (CTUGS) para regular el proceso de formulación o actualización de los PDOT, pese a ser competencia exclusiva de los GAD.

En cuanto a los instrumentos para evaluar el cumplimiento de los PDOT, también se definen a nivel nacional sobre la base de indicadores que miden el cumplimiento de objetivos y metas descritas en el PDOT. Los indicadores a ser evaluados de acuerdo a los niveles de

intervención son: indicadores de impacto, de resultado y de gestión, para lo cual, los GADs deben desarrollar una estrategia que les permita verificar la implementación, avance y resultado de su planificación, con miras a identificar causas y consecuencias del incumplimiento de metas o la demora en la ejecución del cronograma. La evaluación debe desarrollarse en cada etapa del proceso, en el diagnóstico para “verificar la consistencia, pertinencia y coherencia metodológica para retroalimentar el ciclo con insumos sobre los resultados anteriores”; en la propuesta y modelo gestión para “monitorear y valorar los efectos previstos en el corto, mediano y largo plazo” (Senplades, 2018, p.11) (FIGURA 2).

Es importante mencionar que las recomendaciones derivadas de los procesos de seguimiento y evalua-

ción son de carácter vinculante (Planifica Ecuador, 2018, p.12), al ser los PDOT “referentes obligatorios para la elaboración de planes de inversión, presupuestos y demás instrumentos de gestión de cada gobierno autónomo descentralizado” (COPYFP, 2010, p.11), motivo por el cual los GADs deben reportar anualmente a la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo el cumplimiento de las metas propuestas en sus respectivos planes (COPYFP, 2010, p.11), a pesar que la mayoría de ellos, no cuentan con equipos de planificación, situación que dificulta generar un sistema de información que les permita planificar ajustados a una realidad local, así como tomar decisiones con mayor nivel de eficiencia y eficacia.

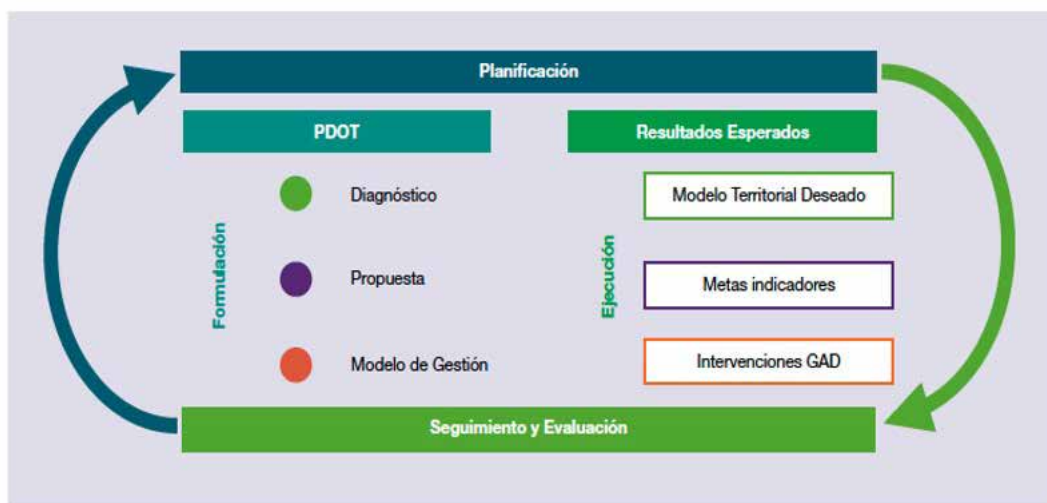


Figura 2: MODELO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
Fuente: (Planifica Ecuador 2019: p.11)

3.3.2 En el caso de Brasil:

La zonificación ecológica-económica (ZEE) tal como se mencionó anteriormente, es considerado el principal instrumento de Ordenamiento Territorial a nivel nacional, regional y de los estados. Su objetivo es organizar, de forma vinculada, las decisiones de los agentes públicos y privados en cuanto a los planes, programas, proyectos y actividades que directa e indirectamente utilizan recursos naturales para asegurar el mantenimiento del capital y los servicios ambientales de los ecosistemas, la calidad ambiental y la conservación de la biodiversidad, garantizando el desarrollo sustentable y mejoría de las condiciones de vida de la población (Brasil Decreto N°4.297 2002).

La Ley establece que la competencia del Poder Público Federal es elaborar y ejecutar la ZEE nacional y regional cuando se trata de biomas o territorios en los que se realizan planes y proyectos prioritarios para el Gobierno Federal (Brasil Decreto N°4.297 2002).

En el caso de la escala de Estado, pueden ser realizados en articulación y cooperación entre ambos niveles y los Estados deben dividir el territorio en zonas de acuerdo a las necesidades de protección, conservación y recuperación de los recursos naturales y el desarro-

llo sustentable (BRASIL, 2002, art.º 11). Estas zonas son definidas a partir de un diagnóstico que contemple los recursos naturales, la economía y el marco jurídico-institucional, incluyendo las áreas protegidas especiales tales como las Unidades de conservación y Tierras Indígenas y los escenarios tendenciales y alternativos. La distribución espacial de las actividades económicas, deben considerar la importancia ecológica, las limitaciones y fragilidades de los ecosistemas, estableciendo prohibiciones, restricciones y alternativas de relocalización, de ser necesario, en los casos de actividades incompatibles con los directrices generales establecidas en la norma (BRASIL Decreto N°4.297 2002).

La ZEE debe ser aprobada por la Comisión Coordinadora del Estado o la Federal, cuando se trata de macro-zonificaciones como es el caso de la Amazonia y por las asambleas legislativas del Estado para asegurar la inserción de la ZEE en los programas de gestión territorial de su competencia (Brasil Decreto N°4.297 2002). La normativa recomienda que la revisión debe ser cada 10 años y cualquier modificación debe someterse a consulta pública y aprobación de la Comisión del Estado. Es importante mencionar que no todos los Estados tienen la ZEE cumplimentada y regulada por ley, pero en estos

casos, los planes municipales deben ser compatibles con las demás legislaciones ambientales y de uso y ocupación de suelo vigente, especialmente con los Planes Directores.

El principal instrumento de Ordenamiento Territorial a nivel municipal es el Plan Director, el que debe considerar al municipio como un todo, a pesar de ser el instrumento básico de la política de desarrollo y expansión urbana (Brasil Ley N°10.257 2001), es decir, debe contemplar las áreas periurbanas y rurales para el desarrollo socioeconómico del municipio (Brasil Ley N°10.257 2001:p.VII). El Estatuto de las Ciudades menciona que el plan director debe atender las necesidades de los ciudadanos en cuanto a calidad de vida, justicia social y desarrollo de las actividades económicas (art. 39°) y deben contener como mínimo:

- La delimitación de las áreas urbanas, parcelamiento, edificación, usos obligatorios.
- Lineamientos sobre derechos de preferencia y edificabilidad para operaciones de consorcios urbanísticos y cambios de uso de suelo.
- Un sistema de seguimiento y control.

El proceso de elaboración, implementación y revisión del plan Director debe ser participativo y el municipio debe crear una unidad de gestión con representantes de diferentes segmentos de la sociedad para acompañar la elaboración de los planes que deberán ser aprobados por ley municipal y ajustados cada 10 años. Es importante mencionar que si bien le compete al ejecutivo y legislativo local o municipal la fiscalización de su cumplimiento, la legislación no define los indicadores para el monitoreo y control.

Después de más de 20 años de institución del Estatuto de las Ciudades en Brasil, todavía tiene muchos desafíos que afrontar en la elaboración, monitoreo, evaluación y revisión de los POTs:

- La mayoría de los Planes Directores son realizados por empresas consultoras que desconocen la realidad local ya que los municipios no poseen capacidad técnica y financiera para elaborarlos, lo que ha llevado a la elaboración de planes con diagnósticos extensos que no presentan estrategias claras para su implementación y monitoreo.
- A pesar que la legislación (tanto de la ZEE como de los Planes Directores) prevé que debe hacerse una

priorización de problemas en la práctica se observa que se priorizan intereses económicos y no sociales, culturales y ambientales, al predominar en las oficinas y audiencias públicas, grupos de empresarios y políticos y no las comunidades rurales aisladas, comunidades tradicionales y pueblos indígenas que quedan invisibilizados en los diagnósticos y propuestas.

- Los consejos de ciudades o equivalentes existentes en los municipios, deberían monitorear la implementación de los planes directores pero en aquellos más pequeños, los consejos están desestructurados y tienen poca transparencia pública. Al no definir la normativa indicadores mínimos y procedimientos operacionales para el monitoreo crean planes nuevos, para lo cual contratan a empresas consultoras y no realizan revisión y ajustes del plan aprobado.

Solo en casos puntuales, generalmente grandes capitales como San Pablo, es posible observar que utilizan indicadores para el monitoreo y evaluación de los planes, especialmente para el caso de programas y proyectos en ejecución, de conformidad con la legislación vigente. En otros casos, existen estudios académicos de evaluación de planes directores en determinados Estados o regiones pero utilizan indicadores de conformidad en cuanto a contenidos mínimos y otros instrumentos urbanos establecidos en el Estatuto de Ciudades.

En el 2019 el Gobierno Federal lanza la "Guía para la elaboración y revisión de Planes Directores" (Brasil MDR 2019). (FIGURA 3)

El objetivo es incluir las agendas internacionales Nueva Agenda Urbana (NAU), ODS, Acuerdo de París sobre Cambio Climático y propone 3 etapas para la elaboración y revisión de los planes. Avanza en diferenciar los contenidos mínimos para grandes y pequeños municipios y orienta para la definición de indicadores de impacto para el monitoreo y evaluación de planes asociados a los indicadores de los ODS. En el 2022, junto a la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) y el Instituto de Investigación y Planificación Urbana y Regional (IPPUR), crea la Red de Evaluación y Capacitación para la implementación de Plane Directores Participativos. El objetivo es evaluar 526 Planes Directores (cerca de 1/3 de los municipios con obligatoriedad establecida por el Estatuto de las Ciudades) y promover la capacitación para la evaluación continua de los planes.

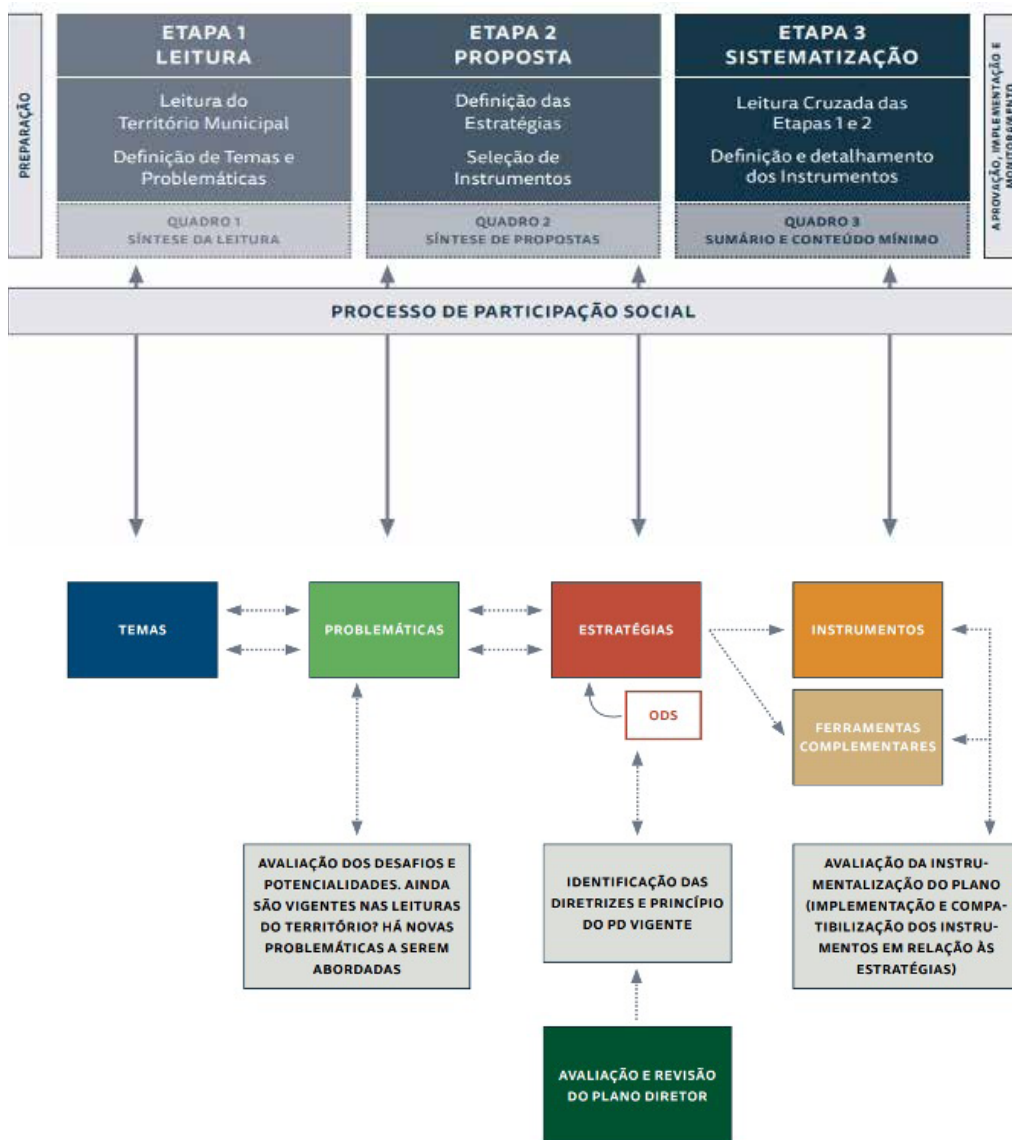


Figura 3: ETAPAS PROPUESTAS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DIRECTORES MUNICIPALES
Fuente: (Adaptado de Ministério do Desenvolvimento Regional 2019:p.35 y 38)

3.3.3 En el caso de Colombia:

Para realizar el seguimiento y la evaluación del POT se han definido dos fases a desarrollar: 1) Lectura operativa y selectiva del POT y 2) Seguimiento y ejecución del POT. De los resultados de estos análisis se construye el documento de seguimiento y evaluación en el marco del Expediente Municipal. (FIGURA 4)

La Lectura Operativa y Selectiva del POT implica realizar un análisis sobre la suficiencia y la articulación de sus componentes de acuerdo a lo especificado en la Ley nº 388 de 1997 y decretos reglamentarios y sobre la coherencia que debe existir entre la visión, los objetivos,

el modelo de ocupación, las estrategias y los proyectos contenidos en el POT (Colombia Minvivienda 2019). La fase 2 hace referencia a la revisión de la coherencia de los recursos de inversión ejecutados por el plan con criterios de eficacia y eficiencia para evidenciar si la implementación del modelo de ocupación del territorio y ejecución de los proyectos van en coherencia con los objetivos propuestos en cuanto a amenazas y riesgos, servicios públicos, medio ambiente y recursos naturales, vías y transporte, espacio público, vivienda, equipamientos colectivos, patrimonio, suelo y sistemas productivos (Alcaldía de Bogotá 2021; Colombia Minvivienda 2019).

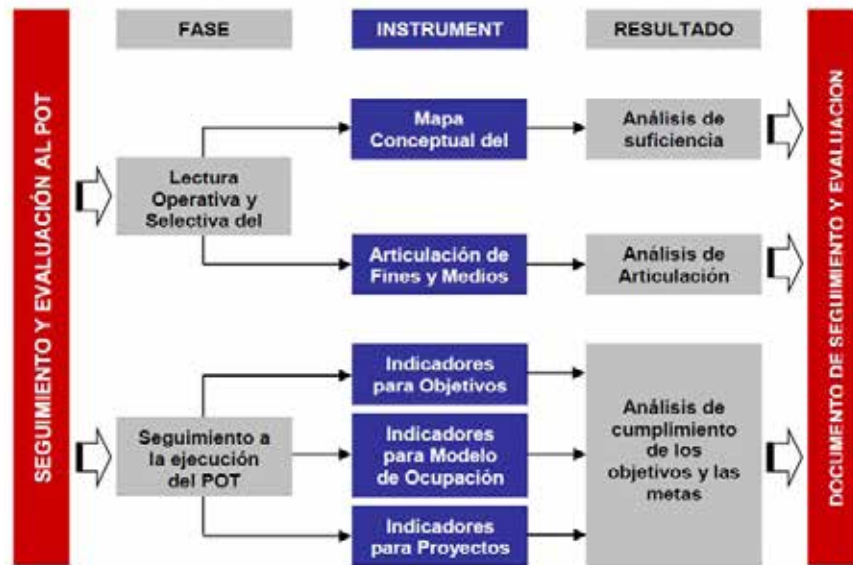


Figura 4: RESULTADOS DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL POT
 Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia (2019).

La evaluación de los últimos 20 años de implementación de los POTs en Colombia demuestra la confusión en la definición de la clasificación del suelo en los cuales los municipios llegaron a incluir como suelo urbano áreas que no tenían cobertura de servicios públicos y la norma no lo permitía. Sumado a lo anterior, se evidenciaron problemas con relación al concepto de los tipos de suelo y las características de cada uno (suelo urbano, expansión urbana, suburbano, rural, protección, entre otros). Muchos de estos errores en los POT fueron ocasionados porque no existía la información necesaria para la planeación en especial la información cartográfica ni georreferenciada en las escalas urbanas y rurales con los cuales se pudieran hacer análisis espaciales y tomar decisiones territoriales y regionales claves en el modelo de uso actual y futuro del territorio (USAID-DNP 2017).

Otro problema es que se abordaron las realidades territoriales de las grandes ciudades y se dejaron olvidadas las poblaciones rurales a pesar que Colombia es un país rural (Colombia Minvivienda 2017)

Los POTs formulados hace 20 años en Colombia terminaron como estatuto de usos del suelo, ya que fue la forma en que los municipios podían responder ante las presiones que generó la Ley N°388 de 1997 y se dejaron de lado las decisiones como instrumento de

planificación que orienta la planeación integral del territorio. Además, todas las acciones planeadas en los POTs fueron pensadas a manera de política sectorial y nunca se logró entender que el POT hace una territorialización de las mismas de forma integral.

En síntesis la evaluación de los POTs en Colombia, no han logrado mejorar las condiciones de vida de las ciudades y sus habitantes, por lo que no se cumplen los objetivos y principios de la Ley, en especial por la falta de articulación de los POT con otros instrumentos de desarrollo. No existe una planeación integral del territorio con variables clave como la gestión del riesgo, el uso equitativo del suelo, concurrencia entre las entidades del Estado para sus intervenciones en el territorio, cierre de brechas e inclusión social.

En la actualidad el país está trabajando en lo que se conoce como POTs Modernos o POTs 2.0 que buscan mejorar la calidad de las inversiones públicas y apuestan a una participación más visible durante y después del proceso de revisión de los POTs (Colombia DNP 2017:p.1). Este programa tiene un fuerte énfasis en las tecnologías de la información geográfica, Big Data y el tema regulatorio, pero no logra aún comprender a los POTs como una política de Estado que busca la equidad, equilibrio y la sostenibilidad territorial.

6. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE SITUACIÓN DE LOS POTs

Con el propósito de establecer similitudes y diferencias que surgen del análisis de los estudios de caso, se elabora una tabla de doble entrada para comparar la situación entre los países seleccionados con referencia a 3 temas claves: (TABLA 1)

- Niveles jurisdiccionales, conformación del estado-nación y definición de territorios multiescalares e instituciones con distintas potestades según competencias

delegadas.

- Normativas, leyes que reglan el alcance de los niveles jurisdiccionales y funciones que deben cumplir las distintas instituciones con competencia en el Ordenamiento Territorial.

- Instrumentos: tipo de planes y metodologías e indicadores para su formulación, actualización, seguimiento y evaluación como mecanismos que permiten evaluar el grado de avance en la ejecución e impacto

generado en el territorio en el corto, mediano y largo plazo.

Los análisis comparativos de los 3 casos permiten concluir que si bien hay avances en aspectos jurídicos no están claras las competencias institucionales, por lo que hay una falta de articulación en el accionar de los diferentes niveles jurisdiccionales. Los mecanismos no son transparentes y sistémicos tal como lo demanda la propia naturaleza del territorio y no se consideran recursos económicos para la reglamentación, el monitoreo y control ni para la capacitación del recurso humano. En cuanto a nivel institucional, todavía siguen persistiendo visiones sectoriales y parcializadas al no existir organismos con poder suficiente para coordinar acciones, por lo que la gestión sigue siendo verticalista, compartimentada y rígida sin tener en cuenta el mediano y largo plazo.

Esto es posible verificarlo en Ecuador, en donde a través de una compleja estructura normativa e institucional para los 4 niveles jurisdiccionales, lejos de armonizar un modelo de coordinación entre las instituciones nacionales y la territorial, se promueve y consolida un modelo centralizado de regulación ejercida por una entidad nacional tanto para el diseño, formulación, implementación y evaluación de la planificación. En consecuencia, se restringe el accionar de la gestión pública bajo la figura de las competencias, transformando la forma de intervención integral en una sectorial o fragmentada (comunicación de Bersosa 2022).

En el caso de Brasil, si bien están definiendo 3 niveles jurisdiccionales y ser país federal, la Unión, a tra-

vés del actual Ministerio de Medio Ambiente, crea ZEE como instrumento de Política Nacional de Medio Ambiente y no como Política Nacional de Ordenamiento Territorial y por otro lado, surgen Planes Directores para ciudades de más 20.000 habitantes, dejando grandes vacíos sin normativa territorial sin articular con las ZEE (comunicación de Sezerino, 2022). Por el contrario, en Colombia la política de Ordenamiento del Territorio está normada, Ley N°388/97 o Ley de Desarrollo Territorial a nivel municipal y distrital, estableciendo una jerarquía de instrumentos según tamaño poblacional de los municipios con el objeto de complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial. A 20 años de los POTs formulados se concluye que las acciones planeadas fueron pensadas sectorialmente, lo que demuestra la falta de articulación existente entre las normativas y las instituciones con competencia en estos temas (comunicación de Padilla 2022).

En los 3 casos, los niveles jurisdiccionales tienen distintas competencias referidas al Ordenamiento Territorial. En todos ellos, está presente la multiescalaridad del territorio y la necesidad de articular las jurisdicciones y los sectores para la toma de decisiones.

Con respecto a los planes de Ordenamiento Territorial, estos instrumentos muestran dificultades para generar acciones eficientes que permitan revertir procesos y tendencias actuales, situación que señala la necesidad de producir cambios de orden técnico para ajustarlos y mejorarlos.

Países	Niveles Jurisdiccionales	Normativas	Tipo de Planes	Instrumentos	Metodologías e indicadores
Colombia	Estado unitario	<ul style="list-style-type: none"> Constitución Política de 1991 Ley 388 de 1997 o Ley de Desarrollo Territorial 	<ul style="list-style-type: none"> Planes de Ordenamiento Territorial (POT) para municipios con más de 100.000 habitantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Guía metodológica información práctica para formulación de planes de ordenamiento territorial 	<p>Diagnóstico: Caracterización física del territorio</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis Económico Análisis Funcional Análisis Socio - Cultural
	Nación Departamentos Municipios	<ul style="list-style-type: none"> Leyes complementarias: Ley 507 de 1999, Ley 810 de 2003, Ley 902 de 2004, Ley 1450 de 2011, Decreto-Ley 019 de 2012, Ley 1537 de 2012 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes. Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) municipios menores a 30.000 habitantes. 		<p>Seguimiento y Evaluación: estado situación de los componentes del territorio, servicios públicos, vías y transporte, ambiental, vivienda, recuperación de zonas de alto riesgo.</p>
Ecuador	Estado Unitario	<ul style="list-style-type: none"> Constitución 2008 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización – COOTAD- Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas – COPYPF- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo - LOOTUGS - 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Nacional de Desarrollo Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial a escala provincial, cantonal y parroquial (no existe el nivel regional). 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de Metodología de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, 2011. Lineamientos y directrices para la actualización de los PDOT-GAD Metodología para la aplicación del criterio de cumplimiento de metas del FND y los PDOT. Lineamientos y directrices para el seguimiento y evaluación de los PDOT, 2018. 	<p>Diagnóstico</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de los sistemas ambiental, económico sociocultural, político institucional y de participación, de asentamiento humanos y movilidad, energía y conectividad. Identificación de problemas y potencialidades de acuerdo a sus competencias Caracterización de cada uno de los polígonos determinados <p>Seguimiento y evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Indicadores de impacto, de resultado y de gestión. Seguimiento y evaluación del cumplimiento de metas e implementación de intervenciones sobre la base de competencias priorizadas: Provinciales (fomento productivo, riego, drenaje y vialidad rural) y Cantonal (agua, alcantarillado, vialidad urbana, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos y saneamiento ambiental) Elaboración de conclusiones, recomendaciones y plan de acción.
	Nacional Regional Provincial Cantonal Parroquial	<ul style="list-style-type: none"> Resolución N° 003, 2014 y Resol. 2015-CNP Resolución N° 21 2017 del CNC 			
Brasil	Federal	<ul style="list-style-type: none"> Constituição Federal de 1988. Política Nac. Do Meio Ambiente. Lei da Mata Atlântica. Política Nac. de Recursos Hídricos. Política Nac. De Gerenciamento Costeiro. Política Nac. de Desenvolvimento Urbano (Estatuto das Cidades) 	<ul style="list-style-type: none"> Zoneamento Ecológico-Econômico Plano de Desenvolvimento Regional, Plano de Gerenciamento Costeiro, Plano de Bacia Hidrográfica, Plano Municipal da Mata Atlântica, Planos de Manejo de Unidades de Conservação. Eincorporamento e Einozoneamento de Terras Indígenas. Plano Diretor 	<ul style="list-style-type: none"> Regulamento e critérios para o ZEE, 2002. Orientações e recomendações para a elaboração dos Planos Diretores (Resolução Com Cidades, 2005). Guia para Elaboração e Revisão dos Planos Diretores, 2019. 	<p>Diagnóstico: leitura do Território</p> <ul style="list-style-type: none"> Caracterização da região e bioma, porte populacional e extensão territorial, hierarquia urbana e região de influência, evolução da ocupação no território, caracterização da população, mapeamento do uso e ocupação do solo, condições de infraestrutura, mapeamento do sistema ambiental e serviços ecossistêmicos, condições de mobilidade, de moradia, riscos climáticos. <p>Seguimento y evaluación:</p> <p>Indicadores de impacto, associados aos ODS.</p>
	Estadual Municipal				

Tabla 1: MARCO NORMATIVO-INSTITUCIONAL Y PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. CASOS: BRASIL, COLOMBIA Y ECUADOR
Fuente: Elaboración autores, a partir del análisis de los estudios de casos (2022).

En Ecuador, las entidades nacionales generan instructivos y regulaciones sin considerar las realidades territoriales e institucionales, diseñando modelos únicos de difícil aplicación, lo que provoca complicaciones al momento de la actualización de los PDOT. Los GADs no han logrado consolidar sistemas territoriales de participación ciudadana, ni tienen acceso a información territorial actualizada.

Todos estos factores limitan el proceso de diagnóstico, el cual termina teniendo un enfoque sectorial y fragmentado. Las acciones se concentran en las zonas más pobladas y no en las de mayor inequidad social, ajustando la visión a alcanzar al período de gestión del gobierno de turno. Al momento de la implementación, los PDOTs no responden a las necesidades priorizadas por la ciudadanía y el GAD local y los programas y proyectos no logran cumplir con los resultados planificados. De esta manera se consolida un modelo centralizado de gestión y articulación que dificulta la implementación de procesos de actualización, seguimiento y evaluación de los PDOTs (comunicación de Bersosa 2022).

En Brasil, la mayoría de las ZEE y Planes Directores se componen de extensos diagnósticos y no presentan estrategias para la implementación y el monitoreo. A pesar de que la legislación prevé la priorización de problemas, los resultados son manipulados de acuerdo a los intereses en juego. Si bien los Consejos de las ciudades y otros equivalentes son los responsables del seguimiento de los Planes Directores, la legislación no define indicadores mínimos o procedimientos para el monitoreo, por lo que prefieren crear planes nuevos en vez de proceder a su revisión. En el caso de Estados con más financiamiento, el monitoreo los realizan a través de indicadores para evaluar la ejecución de programas y proyectos y en otros casos, solo con indicadores de conformidad en cuanto a contenidos mínimos u otros instrumentos urbanos previstos en el Estatuto de Ciudades (comunicación de Sezerino 2022).

En Colombia, los indicadores de la Guía metodológica de Información para la formulación de los POTs responden a una descripción de las variables físicas, sociales y económicas sin un análisis de relaciones espaciales

7. CONCLUSIONES

La investigación sobre los estudios de caso demuestra la existencia de una gran proliferación de planes en los tres países que no logran articularse entre sí debido a problemas en su formulación, al manejar información que no corresponde a la escala de trabajo, diagnósticos que no responden a los verdaderos problemas existentes, objetivos que no expresan los resultados de los diagnósticos, propuestas de acciones, programas y proyectos que no se ajustan a los objetivos formulados. A esto se suma la poca relevancia que tienen los procesos de actualización, seguimiento y evaluación y en aque-

o territoriales que permitan priorizar las necesidades en el corto, medio y largo plazo. La experiencia ha demostrado que los ejercicios de los POTs han terminado siendo una forma más de cumplir unos requisitos impuestos por el Departamento Nacional de Planeación y las Corporaciones Ambientales Regionales, en especial, en los municipios de menos de 30 mil habitantes. En muchos casos se han vuelto un documento técnico que se han traído de regiones distintas a los formulados y con ello dejan sin valor instrumental a esta política (comunicación de Padilla 2022).

En los 3 casos la mayoría de los Planos Directores son realizados por empresas de consultoría que desconocen la realidad local al carecer los municipios de capacidad técnica y financiera y no contar con información adecuada para la formulación de los POTs, ni para su actualización, seguimiento y evaluación, por lo que las producciones de estos instrumentos se han transformado en un negocio que no tienen en cuenta las demandas de la población. Si bien existen normativas referidas a la participación ciudadana estos procesos han sido manipulados por el interés económico o político.

En cuanto a los procesos de actualización, seguimiento y evaluación, se observa que todavía no se han logrado consolidar y presentan problemas en su implementación, aunque la situación varía según el país que se trate. Existen guías, generalmente elaboradas desde la Nación o Unión que no consideran las realidades locales y no todas incluyen los mismos instrumentos para actualizar, hacer seguimiento y/o evaluar ni establece plazos para hacerlo.

Ecuador si bien incorpora indicadores de impacto, de resultados y de gestión, en general solo trabajan con indicadores de resultados parciales que miden el cumplimiento de metas y programas y/o proyectos. Colombia utiliza como indicadores de diagnóstico la caracterización física y el análisis económico, funcional y sociocultural que luego se utilizan en el proceso de seguimiento y evaluación para comprobar el estado de situación que presentan. En el caso de Brasil, si bien recomienda indicadores de impacto, los mismos los asocian a los ODS, aunque no los vinculan con los PDOTs

llos casos donde hay avances referidos a la existencia de normativas referidas a la elaboración de indicadores para su implementación, los mismos se reducen a la evaluación de metas y no al impacto que genera la ejecución del plan o a las dificultades que presenta la gestión para implementarlos.

Las evaluaciones y seguimientos que se les hacen a los POTs desconocen los impactos socioeconómicos, ambientales y jurídicos-institucionales en el sistema territorial municipal, lo que dificulta comprender cuánto

han logrado guiar el desarrollo. Se desconoce si la implementación de los POTs ha provocado cambios en la estructura territorial o si han sido exitosos en su planificación de largo plazo, lo que genera un escaso de empoderamiento en las poblaciones al observar que estos instrumentos son solo un requisito administrativo cumplir.

Teniendo en cuenta estas conclusiones y con el propósito de hacer más eficiente la implementación de los POTs, se proponen a continuación una serie de lineamientos para mejorar y consolidar los procesos actualización, el seguimiento y la evaluación:

- Las normativas de Ordenamiento Territorial deben considerar la naturaleza del territorio (multiescalar, compleja, georreferenciada) para definir la modalidad de articulación interjurisdiccionales e intersectorial de las instituciones con competencia en el territorio y contemplar, criterios e indicadores de evaluación ex-antes, durante y ex-post para la elaboración y ejecución de los planes.

- La evaluación ex-antes asegura coherencia y disminuye el margen de error en la implementación del plan. Debe permitir detectar los problemas que presenta el plan en la etapa del diagnóstico, en la formulación de los objetivos, en las propuestas y en las directrices y lineamientos que deben seguir las diferentes instituciones para implementarlo. Algunos de los criterios a tener en cuenta en la búsqueda de indicadores son: la identificación y georeferenciación de problemas complejos y potencialidades; las relaciones multiescalares entre componentes; la coherencia de los modelos territoriales (actual y deseado) con los objetivos planteados; la correlación de la propuesta del plan de acción, programas

y proyectos con los objetivos a alcanzar; la coordinación multinivel según competencias delegadas y nivel de gobernanza alcanzado en la elaboración del plan.

- La evaluación durante la ejecución del plan es la que permite detectar problemas y ajustar el plan en el momento de su actualización y seguimiento. Debe contemplar no solo indicadores de resultados parciales sino indicadores de impacto para medir los efectos que genera en el territorio e indicadores de gestión para evaluar la efectividad en la toma de decisiones referidas al plan. En la búsqueda de indicadores algunos criterios a considerar son: la multiescalaridad, la georreferenciación e interrelación de las acciones, programas y proyectos; la coherencia entre el diagnóstico y los instrumentos propuestos en el plan; la coordinación multinivel entre las instituciones con competencia en el territorio; la efectividad y eficiencia en la toma de decisiones; el nivel de participación y comunicación con los diferentes actores sociales.

- La evaluación ex-post a la implementación del plan evalúa el impacto que ha tenido en el territorio. Es la que se realiza a largo plazo y el propósito es evaluar las transformaciones estructurales producidas en la forma de organización del territorio tendientes al logro de mayor equilibrio en la distribución de población y actividades, mayor equidad ante la desigualdad social y sostenibilidad para una mejor calidad de vida. En esta etapa o ciclo los indicadores de impacto adquieren relevancia.

Los lineamientos mencionados permitirán mejorar los procesos de actualización, evaluación y seguimiento mediante la selección de indicadores que respondan a la naturaleza del territorio, lo que permitirá ajustar los planes e implementarlos de manera más eficiente.

8. AGRADECIMIENTOS

Trabajo presentado en el VII Workshop de la Red Iberoamericana de Observación Territorial (RIDOT), realizado del 27 al 29 de marzo de 2023, en Curitiba, Brasil,

en el eje temático 4: El territorio y su ordenación en la agenda política.

9. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Documento de seguimiento y evaluación. Decreto 190 de 2004. Secretaría de Planeación. Bogotá, 2021. Disponible en: https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/doc_seguintamiento_y_evaluacion.pdf. Acceso en: 13 dez. 2022.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponible en: [Constituição \(planalto.gov.br\)](http://www.planalto.gov.br). Acceso en: 13 dez. 2022.

BRASIL. Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Disponible en: [D4297 \(planalto.gov.br\)](http://www.planalto.gov.br). Acceso en: 13 dez. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponible en: [L6938 \(planalto.gov.br\)](http://www.planalto.gov.br). Acceso en: 13 dez. 2022.

BRASIL. Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponible en: [L10257 \(planalto.gov.br\)](http://www.planalto.gov.br). Acceso en: 13 dez. 2022.

BRASIL. MDR. Ministério do Desenvolvimento Regional. Guia para a elaboração e revisão dos Planos Diretores. 2019. Disponible en: [GuiaparaElaboraoeRevisodePlanosDiretores_compressed.pdf \(www.gov.br\)](http://www.gov.br). Acceso en: 13 dez. 2022.

COLOMBIA. Congreso de la República de Colom-

bia. Ley 388, julio 18 de 1997. Desarrollo Territorial. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>. Acceso en: 13 dez. 2022.

COLOMBIA. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017. 20 años de Ordenamiento Territorial en Colombia: Experiencias, Desafíos y Herramientas para los Actores Territoriales. Bogotá D.C. Disponible en: <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-11/libro-20-anos-ord-territorial-en-colombia-dic-2017.pdf>. Acceso en: 13 dez. 2022.

COLOMBIA. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2019. Guía metodológica conformación y puesta en marcha del expediente municipal. Dirección de Espacio Urbano y Territorial. Subdirección de Asistencia Técnica y Operaciones Urbanas Integrales. Bogotá. Disponible en: <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/Guia%20Expediente%2015092019.pdf>. Acceso en: 13 dez. 2022.

COLOMBIA. Departamento Nacional de Planeación de Colombia (DNP), 2017. POT Modernos, mejora regulatoria y Big Data, herramientas del DNP para impulsar participación ciudadana. Bogotá. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/POT-Modernos,-mejora-regulatoria-y-Big-Data,-herramientas-del-DNP-para-impulsar-participaci%C3%B3n-ciudadana.aspx>. Acceso en: 13 dez. 2022.

ECUADOR. Asamblea Nacional, 2010. Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD). Pub. L. n°. 303, Registro Oficial Suplemento 303 de 19 octubre 1 de 2010.

ECUADOR. Asamblea Nacional, 2010. Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPYFP). Pub. L. n°. 306, Registro Oficial Suplemento 306 1, 2010. Disponible en: www.finanzas.gob.ec Acceso en: 13 dez. 2022.

ECUADOR. Asamblea Nacional, 2008. Constitución de la República del Ecuador. Pub. L. n°. 449, 1.

ECUADOR. Planifica Ecuador, 2020. Directrices Actualización de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Pub. L. n°. 007-CTUGS-2020, Registro Oficial Nro 007-CTUGS 1, 2020.

ECUADOR. LOTUGS, 2016. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS). Pub. L. n°. 790, 5-VII-2016, Registro Oficial 1, 2016.

ECUADOR. SENPLADES, 2011. Guía de contenidos y procesos para la formulación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de provincias, cantones y parroquias, Senplades 1, 2011. Disponible en: www.senplades.gob.ec. Acceso en: 13 dez. 2022.

ECUADOR. Planifica Ecuador, 2021. Lineamientos y directrices para el Seguimiento y Evaluación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT).

ECUADOR. SENPLADES 2016. Lineamientos y di-

rectrices para el Seguimiento y Evaluación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), Pub. L. No. Resolución No. 001-2016-CNP, Registro oficial n°. 001-2016-CNP 1.

ECUADOR. SENPLADES, 2014. Lineamientos y directrices para la planificación y ordenamiento territorial. Pub. L. n°. Resolución 003-2014-CNP. www.planificacion.gob.ec

ECUADOR. SENPLADES, 2015. Lineamientos para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

GÓMEZ, C.; HERNÁNDEZ, M.; RAMOS, R, 2016. Principios epistemológicos para la enseñanza aprendizaje, según el pensamiento complejo de Edgar Morin. Pueblo Continente, [s. l.], p. 471-479. Disponible en: <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/699>. Acceso en: 23 feb. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, 2021. Estimativas da População - 2021. Disponible en: Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação | IBGE. Acceso en: 13 dez. 2022.

MI. Ministério da Integração; UNB. Universidade Nacional de Brasília; IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para a Agricultura; ABIPTI. Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica, 2006. Documento base para a definição da Política Nacional de Ordenamento Territorial - PNOT (Versão preliminar). Brasília. Disponible en: [Berta \(usp.br\)](http://berta.usp.br). Acceso en: 13 dez. 2022.

MORIN, E, 1995. Introducción al pensamiento complejo. Buenos Aires: Gedisa.

ROSETO, M; VALLEJO, A, 2022. Elaboración del expediente municipal como herramienta evaluativa en el proceso de ordenamiento territorial del municipio de El Tambo, departamento de Nariño. Proyecto presentado como requisito parcial para optar al título de geógrafo con énfasis en Planificación Regional. Universidad de Nariño. Pasto-Nariño. 2010. Disponible en: <https://sired.udenar.edu.co/5059/1/81616>. Acceso en: 13 dez. 2022.

RÜCKERT, A.A. 2007. A Política Nacional de Ordenamento Territorial, Brasil. Uma política territorial contemporânea em construção. Scripta Nova, v. XI, n. 245 (66), 2007, p. 1-15.

USAID, 2017. United States Agency International Development. Departamento Nacional de Planeación de Colombia. Proyecto EVAL. Colombia Evaluation and Analysis for Learning. Levantamiento de una línea de base del programa de POT Modernos. Producto 2: informe de línea de base de la evaluación y documentación de bases de datos. Contratado bajo AID-514-C-13-00003. Bogotá, Colombia, 2017.

DIFICULTADES DE LA APROBACIÓN Y RETOS EN LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL ECUADOR

Katia Paola Barros Esquivel

Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo; FLACSO Ecuador
katiaba_94@hotmail.com

Alejandra Salazar Vargas

Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo
alejandra.salazar@sot.gob.ec

Pablo Iglesias Paladines

Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo
pablo.iglesias@sot.gob.ec

[FECHA ENTREGA. 29/03/2023 - FECHA APROBADO 05/08/2023]

1. RESUMEN

La gestión institucional de la Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (SOT) ha extendido su ámbito de acción, a través de la evaluación de contenidos de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial formulados por los gobiernos autónomos descentralizados provinciales y parroquiales rurales, y los Planes de Uso y Gestión de Suelo formulados, por primera vez, por gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos. De esta manera, se ha identificado las dificultades de aplicación de la normativa legal vigente en dichos instrumentos, relativa al ordenamiento territorial, el planeamiento urbanístico, y el uso y la gestión del suelo; así como sus retos futuros

de aplicación sobre la base del uso eficiente, equitativo y equilibrado del suelo urbano y rural, la utilización racional y sostenible de los recursos del territorio, y la protección del patrimonio natural y cultural del país. Las dificultades de aplicación de la normativa representan la incurrencia en una infracción al ordenamiento territorial, por lo que la aprobación de dichos instrumentos puede llegar a invalidarse, y su aplicación a posponerse hasta tener instrumentos conforme el ordenamiento jurídico.

Palabra clave: Ecuador, ordenamiento territorial, instrumentos de planificación, evaluación, normativa.

2. ABSTRACT

The institutional administration of the Superintendence of Urban Planning, Use and Management Land has extended its scope of action, through the content's evaluation of the Development Plans and Territorial Planning formulated by the decentralized autonomous provincial and rural governments, and the Land Use and Management Plans formulated for the first time by municipal and metropolitan decentralized autonomous governments. In this way, the difficulties of applying the legal regulations related to territorial ordering, urban planning, and the land use and management in said instruments have been identified, as well as its future cha-

llenges of application, based on the efficient, equitable and balanced use of urban and rural land, the rational and sustainable use of the territory's resources, and the protection of the country's natural and cultural heritage. The application difficulties of the regulations represent the incurrance in an infraction to the territorial ordering, for which the approval of said instruments can become invalid, and their application to be postponed until having instruments according to the legal ordering.

Keywords: Ecuador, territorial planning, instruments, evaluation, regulations.

3. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, la norma suprema -Constitución de la República del Ecuador, del año 2008-, instaura las bases del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa (SNDPP), determinando como una

política de Estado a la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial, y la obligatoriedad de formular los correspondientes planes de desarrollo y ordenamiento territorial de todos los niveles de gobierno (gobierno

central, y gobiernos autónomos descentralizados provinciales, municipales y parroquiales rurales, de acuerdo a sus competencias (CRE, 2008).

Para consolidar el SNDPP, en el año 2010, la función legislativa ecuatoriana pone en vigencia i) el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización -COOTAD-, que establece la organización político-administrativa del Estado, el régimen descentralizado, la asignación competencial y de recursos; ii) el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas -COPFP-, que organiza, norma y vincula el SNDPP con el Sistema Nacional de Finanzas Públicas; y, iii) la Ley Orgánica de Participación Ciudadana, que determina las bases para la participación y el control social.

Consecuentemente, en el año 2016 se emite la Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales, que regula el uso y acceso a la propiedad de la tierra rural. En el mismo año, entra en vigencia la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (2016) – LOOTUGS–, que, entre otros, i) determina los principios rectores, regula y norma el ordenamiento territorial, el planeamiento urbanístico y el uso y la gestión del suelo; ii) establece los instrumentos de planificación para el ordenamiento territorial; iii) determina una temporalidad para la actualización de los planes; y, iv) establece un régimen sancionatorio en materia de ordenamiento territorial.

Entre los instrumentos para el ordenamiento territorial de los niveles de gobierno provincial, cantonal y parroquial rural están los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), y específicamente para el nivel cantonal, por tener la competencia exclusiva del control del uso y ocupación del suelo, está el Plan de Uso y Gestión de Suelo (PUGS).

Los PDOT “son los instrumentos de planificación que contienen las directrices principales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados respecto de las decisiones estratégicas de desarrollo y que permiten la gestión concertada y articulada del territorio”, su finalidad es ordenar, compatibilizar y armonizar en el territorio las decisiones estratégicas de los gobiernos autónomos descentralizados en virtud de sus competencias constitucionales respectivas (COPFP, 2010).

Los PUGS son instrumentos de planificación y gestión que forman parte del PDOT. Permiten articular la norma urbanística con el PDOT, a partir de contenidos estandarizados y criterios generales, y a través de ellos los GAD municipales y metropolitanos pueden regular y gestionar el uso, la ocupación y transformación del suelo, conforme la visión de desarrollo y el modelo territorial deseado del cantón, garantizando la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, en el ejercicio pleno de la ciudadanía (CTUGS, 2019).

La LOOTUGS a su vez, crea a la Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo -SOT-, como una entidad técnica de vigilancia y control,

entre otros, del cumplimiento de las disposiciones legales y normativas relativas a los procesos e instrumentos de ordenamiento territorial, y de uso y gestión del suelo; tiene capacidad sancionatoria y funciona de manera desconcentrada e independiente.

La SOT, en el marco de su oportuno ejercicio de vigilancia y control, y sobre la base de la correcta aplicación y concreción de la finalidad del ordenamiento territorial y los principios rectores, entre otros, la sustentabilidad, la equidad territorial y justicia social, el derecho a la ciudad, y la función pública del urbanismo, en el año 2022 formuló y aplicó su primer Plan Anual de Control. El plan anual de control es el instrumento que se compone de acciones programadas, entendidas como el insumo institucional que:

desarrolla el conjunto de actividades y procedimientos que se ejecutarán para lograr los objetivos de la vigilancia o el control de los procesos de ordenamiento territorial, planeamiento urbanístico, uso y gestión del suelo, definiendo el propósito de las actuaciones, los responsables, el cronograma de cumplimiento y demás elementos para quien ejecutará la acción (SOT, 2021).

En este contexto, la SOT estableció dentro de su Plan Anual de Control del año 2022 dos acciones programadas que evalúan los instrumentos de ordenamiento territorial: la acción 002 evalúa los contenidos de los PUGS; y, la acción 003 evalúa los contenidos de los PDOT. Las acciones se establecieron con la finalidad de “garantizar la correcta aplicación de las disposiciones legales y normativas relativas al ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo, de manera que se promueva el uso eficiente, equitativo y equilibrado del suelo urbano y rural, la utilización racional y sostenible de los recursos del territorio, y la protección del patrimonio natural y cultural del país” (SOT, 2022, p. 23-24).

En virtud de lo expuesto, en el presente documento se exponen los resultados de la evaluación realizada por la SOT a los contenidos de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial formulados o actualizados por los gobiernos de los niveles provincial y parroquial rural; y de los Planes de Uso y Gestión de Suelo formulados por primera vez por los gobiernos municipales y metropolitanos, que se encuentren aprobados y vigentes. Se pone en debate las dificultades evidenciadas en la aprobación de los instrumentos por inobservancia a la normativa legal aplicable y obligatoria, así como los retos de su aplicación desde una perspectiva institucional de la Superintendencia como entidad perteneciente a la Función de Transparencia y Control Social¹.

ÁREA DE ESTUDIO

En virtud de que el análisis se realiza a los instrumentos de ordenamiento territorial (PDOT y PUGS) a nivel nacional, para entender las principales dificultades de aprobación y aplicación, el área de estudio corresponde a todo el territorio nacional ecuatoriano. Sin em-

¹ En el Ecuador existen cinco funciones o poderes del Estado, i) ejecutiva, ii) legislativa, iii) judicial, iv) electoral y, v) transparencia y control social.

bargo, debido a que los formuladores de cada instrumento corresponden a distintos niveles de gobierno, y las evaluaciones se realizaron a aquellos instrumentos vigentes y que fueron cargados correctamente a la plataforma digital creada por la Superintendencia para el efecto, el área de estudio corresponde a las jurisdicciones territoriales de: 117 cantones (117 de un total de

221); 22 provincias (22 de 24); y, 87 parroquiales rurales (87 de 821), en el caso del nivel parroquial se determinó una muestra representativa de este nivel de gobierno.

A continuación, se muestran en mapas las jurisdicciones territoriales a las que corresponden los instrumentos evaluados según cada nivel de gobierno.



Figura 1: JURISDICCIONES TERRITORIALES A LAS QUE CORRESPONDEN LOS INSTRUMENTOS EVALUADOS SEGÚN CADA NIVEL DE GOBIERNO
Fuente: Autoras (2022)

4. DATOS Y MÉTODOS

La SOT, como entidad de vigilancia y control, de conformidad con el Reglamento a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (RLOOTUGS, 2019) tiene la capacidad de crear mecanismos para ejecutar sus atribuciones. En efecto, los resultados expuestos en el presente documento se basan en un mecanismo de control denominado “evaluación de instrumentos” creado y regulado por la SOT.

La “evaluación de instrumentos” es creada por la SOT como el segundo mecanismo de control, a más de la inspección y el examen especial, ya establecidos en la Ley. Este mecanismo tiene como finalidad el control del cumplimiento de las disposiciones legales y normativas en la formulación o actualización y aprobación de los instrumentos que son responsabilidad de los gobiernos autónomos descentralizados (SOT, 2021).

Los instrumentos (PDOT y PUGS) previo a ser evaluados, pasan por una fase de verificación de información, a través de otro mecanismo de control, referente al análisis del documento donde se analiza la legibilidad, vigencia, correspondencia administrativa del documento, entre otros.

La evaluación de los PDOT y PUGS consiste en identificar y determinar de manera manual el grado de observancia de la normativa legal en sus contenidos mediante una valoración sistemática y objetiva. Para el efecto se definen elementos, parámetros y criterios:

- Elementos: Corresponde a los temas generales que, dentro del instrumento se pretende evaluar.
- Parámetros: Definen las particularidades específicas de evaluación dentro de cada elemento de evalua-

ción.

- Criterios: Se refiere a la valoración misma que por lo general se realiza de manera dicotómica (cumplimiento e incumplimiento) de la normativa aplicable.

Para la valoración se conforman equipos de evaluación en territorio (a través de las Intendencias Zonales, unidades desconcentradas de la Superintendencia). Los equipos se conforman por cuatro integrantes: i) el jefe de equipo evaluador, quién supervisa y distribuye el trabajo; ii) el evaluador; quién directamente revisa los documentos; iii) apoyo legal, quién solventa las dudas jurídicas y realiza las notificaciones pertinentes; y, iv) apoyo técnico, quién solventa las inquietudes técnicas, capacita a los evaluadores y realiza seguimiento.

A continuación, se detallan los elementos y parámetros de cada evaluación.

4.1 EVALUACIÓN DE LOS PLANES DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La evaluación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial contempla dos elementos que de manera obligatoria debieron ser desarrollados dentro de su formulación del PDOT, de acuerdo con el artículo 42 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP).. Se detalla como contenido obligatorio de los PDOT el diagnóstico territorial, la propuesta, que materializa el modelo territorial deseado; y, el modelo de gestión que operativiza el plan a través de estrategias.

Para la evaluación se consideran los siguientes elementos:

- Propuesta de modelo territorial deseado
El modelo territorial deseado resume la propuesta territorializada mediante su representación gráfica.
- Dentro de este elemento se definió el siguiente parámetro:

Parámetros del elemento

1: Propuesta de modelo territorial deseado

Incorporar el modelo territorial deseado dentro del PDOT (provincial y parroquial), para esto se realiza una proyección de la imagen ideal del territorio a través de una representación gráfica.

Tabla 1: PARÁMETROS EVALUADOS DEL ELEMENTO 1 - PDOT
Fuente: SOT (2021)

- Estrategias para el modelo de gestión
El modelo de gestión determina el cómo se va a
- implementar la propuesta del Plan. Dentro de este elemento se definió el siguiente parámetro:

Parámetros del elemento

2: Estrategias para el modelo de gestión

Incorporar el modelo de gestión del PDOT (provincial y parroquial) estrategias que orienten la implementación del Plan, estas estrategias son:

- Articulación y coordinación para implementación del PDOT
- Seguimiento y evaluación
- Garantizar la reducción progresiva de los factores de riesgo en su territorio

Tabla 2: PARÁMETROS EVALUADOS DEL ELEMENTO 2 - PDOT
Fuente: SOT (2021)

3.2 EVALUACIÓN DE LOS PLANES DE USO Y GESTIÓN DE SUELO

La evaluación de Planes de Uso y Gestión de Suelo contempla 3 elementos que de manera obligatoria debieron ser desarrollados por los GAD Municipales y Metropolitanos dentro de la formulación de los PUGS, de acuerdo con la LOOTUGS. Los elementos se detallan a continuación:

- Clasificación del suelo
La clasificación del suelo cantonal como soporte físico para el desarrollo de actividades, se refiere a la delimitación del suelo urbano y suelo rural, de manera independiente de la asignación político-administrativa. Dentro de este elemento se definieron los siguientes parámetros:

	Parámetro	Observación
Elemento 1: Clasificación del Suelo	Identificación del suelo urbano cantonal	Delimitación
	Identificación del suelo rural cantonal	Delimitación
	Conceptualización y aplicación de la Ley	Se analiza la utilización únicamente de las denominaciones establecidas en la LOOTUGS para la clasificación del suelo (esto es suelo urbano y suelo rural)

Tabla 3: PARÁMETROS EVALUADOS DEL ELEMENTO 1 - PUGS
Fuente: SOT (2021)

- Subclasificación del suelo
La subclasificación del suelo cantonal se refiere a la delimitación dentro del suelo urbano y del suelo rural, de polígonos internos para identificar los tipos de subclases. Conforme la norma, el suelo urbano se subclasi-

fica en: consolidado, no consolidado y de protección; y el suelo rural en: productivo, extractivo, de protección y expansión urbana. Dentro de este elemento se definieron los siguientes parámetros:

	Parámetros	Observación
Elemento 2: Subclasificación del Suelo	Subclasificación de suelo urbano	Delimitación
	Conceptualización y aplicación de la Ley-suelo urbano	Se analiza la utilización únicamente de las denominaciones establecidas en la LOOTUGS para la subclasificación del suelo (esto es suelo urbano (1) consolidado, (2) no consolidado y (3) de protección)
	Subclasificación de suelo rural	Delimitación
	Conceptualización y aplicación de la Ley-suelo rural	Se analiza la utilización únicamente de las denominaciones establecidas en la LOOTUGS para la subclasificación del suelo (esto es suelo rural (1) protección, (2) producción, (3) de expansión urbana, y (4) aprovechamiento extractivo)

Tabla 4: – PARÁMETROS EVALUADOS DEL ELEMENTO 2 - PUGS
Fuente: SOT (2021)

- Asignación de tratameintos urbanísticos a los polígonos de intervención territorial

La asignación de tratamientos urbanísticos a los polígonos de intervención territorial corresponde a la definición de las disposiciones “que orientan las estra-

tegias de planeamiento urbanístico (...) a partir de sus características de tipo morfológico, físico-ambiental y socio-económico” (LOOTUGS, 2016). Dentro de este elemento se definieron los siguientes parámetros:

	Parámetros	Observación
Elemento 3: Asignación de tratamientos urbanísticos a los polígonos de intervención territorial	Asignación de tratamientos urbanísticos en suelo urbano	Delimitación
	Conceptualización y aplicación de la Ley-Asignación de tratamientos urbanísticos en suelo urbano	Se analiza la utilización únicamente de las denominaciones establecidas en la LOOTUGS esto es: 1. Conservación 2. Sostenimiento 3. Renovación 4. Mejoramiento integral 5. Consolidación 6. Desarrollo 7. Recuperación
	Concordancia en la asignación específica de los tratamientos urbanísticos para suelo urbano	Se analiza que la asignación sea concordante y correspondiente al tipo de subclasificación del suelo urbano.
	Asignación de tratamientos urbanísticos en suelo rural	Delimitación
	Conceptualización y aplicación de la Ley-Asignación de tratamientos urbanísticos en suelo rural	Se analiza la utilización únicamente de las denominaciones establecidas en la LOOTUGS esto es: 1. Conservación 2. Recuperación 3. Mitigación 4. Promoción productiva 5. Desarrollo
	Concordancia en la asignación específica de los tratamientos urbanísticos para suelo rural	Se analiza que la asignación sea concordante y correspondiente al tipo de subclasificación del suelo rural.

Tabla 5: – PARÁMETROS EVALUADOS DEL ELEMENTO 3 - PUGS
Fuente: SOT (2021)

5. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

De conformidad con los resultados producto de la evaluación realizada por la Superintendencia a los contenidos de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y de los Planes de Uso y Gestión de Suelo, se determinan hallazgos que dan cuenta de las dificultades de aprobación de estos instrumentos, por inobservancia a la normativa legal aplicable, además de sus retos de aplicación.

3.4 DIFICULTADES DE APROBACIÓN DE LOS PLANES DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Como se mencionó en el apartado de metodología, la evaluación de contenidos de los PDOT se concentró en dos niveles, el provincial y el parroquial rural, donde se evaluaron 22 y 87 instrumentos respectivamente. Con base en la evaluación realizada se evidenciaron dos principales dificultades ancladas al cumplimiento de la normativa y aplicación de ésta al momento de la formulación y aprobación de los Planes.

3.4.1.1 Propuesta de modelo territorial deseado

Los componentes del PDOT son: el diagnóstico territorial, la propuesta y el modelo de gestión. Uno de los elementos que debe contener la propuesta es el modelo territorial deseado (MTD), el que se construye con base en los ajustes que se requieren proponer al modelo territorial actual que se realiza de acuer-

do con los hallazgos del diagnóstico, y que considera el contenido estratégico. El modelo territorial deseado podría definirse también como la proyección de la imagen ideal a través de una representación gráfica del territorio, para que la ocupación y actividades de la población se desarrollen de manera sostenible, segura, adecuada, equitativa y eficiente.

En suma, el modelo territorial deseado territorializa la propuesta de los gobiernos autónomos descentralizados según el componente de desarrollo (aspectos sociales, económicos, culturales) y las competencias constitucionales. Representa la capacidad de identificar geográficamente la propuesta, su influencia e impacto en el territorio.

Pese a la importancia que represente el MTD para concretar la propuesta, el 17,2% de los instrumentos parroquiales evaluados, y el 5% de los provinciales, no territorializan las decisiones estratégicas como parte del componente de propuesta. Se evidencia que los formuladores de dichos instrumentos se concentran mayoritariamente en las dimensiones de desarrollo, dejando de lado las dimensiones del ordenamiento territorial, y en efecto, la importancia de definir geográficamente la propuesta. Ligado a este aspecto, el análisis que es la base para el MDT tampoco muestra desarrollo en su dimensión geográfica (ver mapas a continuación).

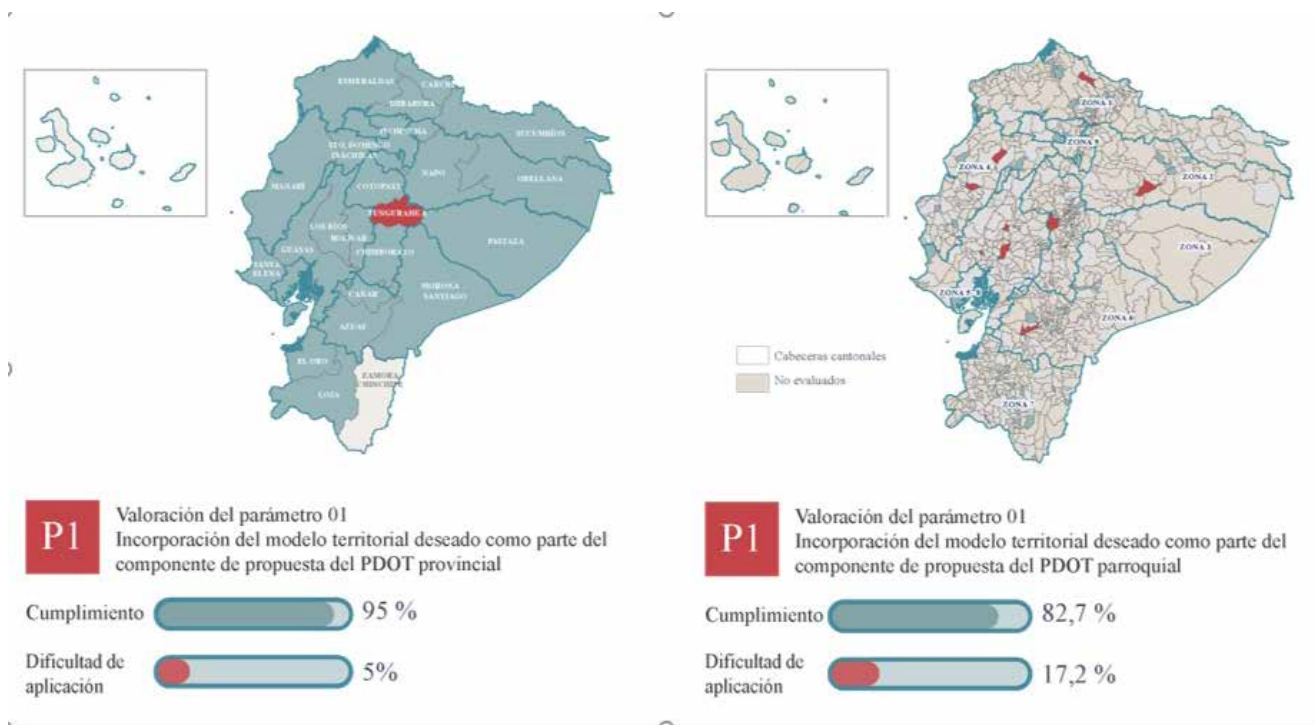


Figura 2: – REPRESENTACIÓN PROVINCIAL Y PARROQUIAL RURAL DE LOS INSTRUMENTOS EVALUADOS RESPECTO AL MODELO TERRITORIAL DESEADO

Fuente: SOT, 2022. Elaboración: Autoras (2022).

3.4.1.2 Estrategias para el modelo de gestión

Como se mencionó al inicio del apartado anterior, el último componente de los PDOT corresponde al mo-

delo de gestión, conceptualizado como el “conjunto de estrategias y procesos que implementa el GAD para administrar su territorio” (Planifica Ecuador, 2019), la nor-

mativa aplicable dispone que los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados contendrán las siguientes estrategias:

a) Estrategia de articulación y coordinación para la implementación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. - Se debe incorporar estrategias para la implementación de los programas y proyectos del ámbito de su competencia; los aspectos normativos o regulatorios y organizacionales específicos para la implementación del plan; y aquellas alianzas, mancomunidades, consorcios, convenios u otras modalidades necesarias para coordinación, articulación y ejecución de líneas programáticas que no son de su competencia.

b) Estrategia de seguimiento y evaluación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. - Se deberá incorporar estrategias para verificar la implementación, avance y resultados de la ejecución del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, acorde con los lineamientos y directrices para el seguimiento y evaluación de estos instrumentos aprobados por el Consejo Nacional de Planificación.

c) Estrategias para garantizar la reducción progresiva de los factores de riesgo o su mitigación. - Se deberá incorporar estrategias vinculadas con la Gestión del Riesgo de Desastres para orientar la reducción y/o mitigación de riesgos existentes y la prevención de futuros riesgos. Por tanto, la Gestión del Riesgo de Desastres se debe considerar como un eje transversal e inherente a la planificación y a los procesos de desarrollo (COPFP, 2010).

Con base en la evaluación se evidencia que, el 14% de los GAD provinciales, y el 17% de los parroquiales rurales presentan dificultades al momento de establecer las estrategias que viabilizan el modelo de gestión de los planes. La dificultad radica principalmente en el establecimiento de directrices que

permitan garantizar la reducción progresiva de los factores de riesgo o su mitigación, ya que no se establecen estrategias claras, que presenten lineamientos generales de acción que determinen el “como” se logrará esta gestión. Las propuestas de lineamientos son reducidas, incompletas y sin una finalidad clara.

Se presenta mayor dificultad en el planteamiento de las estrategias en el nivel parroquial ya que la evaluación del riesgo que se realiza es muy escueta, por lo que el planteamiento de las acciones orientadas a su reducción o gestión no tienen una base sólida.

En cuanto al establecimiento de estrategias de articulación y coordinación, si bien no son las que presentan mayor dificultad de planteamiento, se identifican inconsistencias entre el establecimiento de proyectos, tanto los determinados en virtud de sus competencias constitucionales, como los propuestos para desarrollarse de manera concurrente, y el presupuesto a ser utilizado. Los proyectos y programas planteados para solventar las problemáticas determinadas en el diagnóstico sobrepasan el presupuesto de los GAD; no obstante, no siempre se plantean acciones colaborativas para identificar la forma de financiamiento.

Las estrategias de seguimiento y evaluación son las mayormente determinadas en los PDOT. Un factor que puede ser relacionado con ello es que la “Guía para la formulación/actualización del PDOT” elaborada por la Secretaría Técnica Planifica Ecuador, y el documento de “Lineamientos y directrices para el Seguimiento y Evaluación de los PDOT”, son muy detallados en como plantear estas estrategias, e incluso se propone una metodología a base de metas, evaluaciones e indicadores, que se materializan en el cálculo de variaciones y categorización de intervalos de cumplimiento.

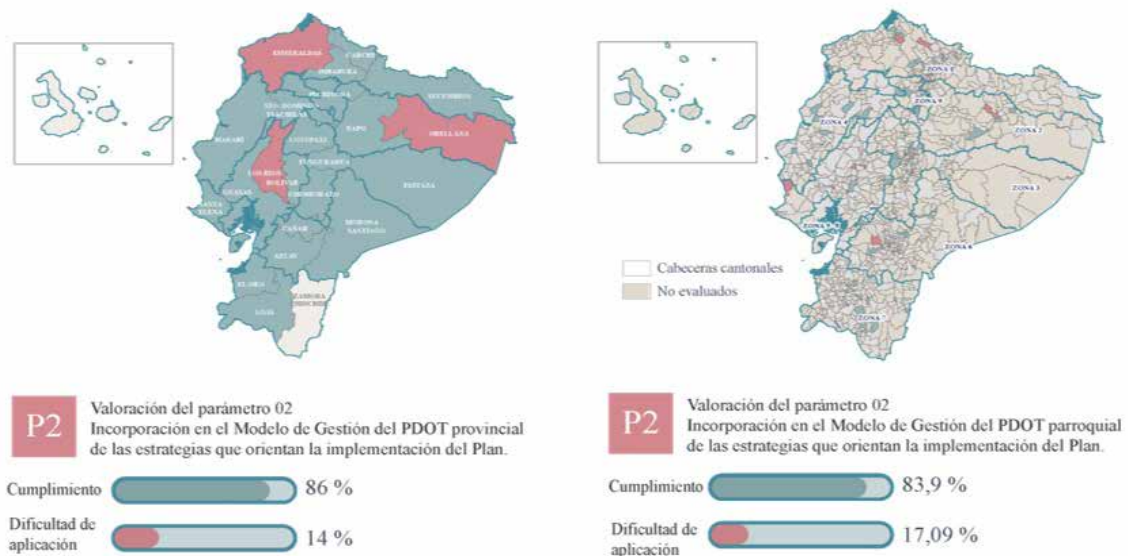


Figura 3: – REPRESENTACIÓN PROVINCIAL Y PARROQUIAL RURAL DE LOS INSTRUMENTOS EVALUADOS RESPECTO A LAS ESTRATEGIAS PARA EL MODELO DE GESTIÓN

Fuente: : SOT, 2022. Elaboración: Autoras (2022).

3.5 CUMPLIMIENTOS EN LOS CONTENIDOS DE LOS PLANES DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Adicionalmente a las dificultades encontradas también se evidenció el cumplimiento de la normativa vigente en los contenidos de los PDOT evaluados. Se identificó que, de 22 instrumentos provinciales, 18 (que representa el 82%) cumplen con los parámetros de evaluación; y, de los 87 PDOT del nivel parroquial, 63 (que representa el 72%) cumplen con los parámetros evaluados. Los instrumentos que presentan cumplimiento reflejan la correcta incorporación del modelo territorial deseado a través de la proyección de una imagen ideal del territorio provincial y parroquial respectivamente, y, la incorporación dentro del Modelo de Gestión de estrategias de articulación y coordinación; de seguimiento y evaluación; y, para garantizar la reducción progresiva o mitigación de factores de riesgo.

Algunas de las provincias de las cuales se obtuvieron resultados de cumplimiento de la normativa vigente dentro de los contenidos de los PDOT son Manabí, Imbabura y Napo; que se localizan en las tres regiones del país costa, sierra y oriente respectivamente. En efecto, las provincias mentadas varían en características físicas y ambientales. Manabí es un referente de compromiso y responsabilidad, ya que posterior al terremoto suscitado en Ecuador, el 16 de abril del 2016, plantea en su instrumento de ordenamiento territorial estrategias claras y articuladas para garantizar la reducción progresiva y mitigación de factores de riesgo.

De los instrumentos del nivel parroquial destacan los casos de Daule y Mindo, ya que la in-

corporación del modelo territorial deseado en la propuesta del PDOT representa las decisiones estratégicas que plantea el GAD para alcanzar el desarrollo sostenible dentro de su jurisdicción territorial.

3.6 DIFICULTADES DE APROBACIÓN DE LOS PLANES DE USO Y GESTIÓN DE SUELO

La evaluación de contenidos de los PUGS se realizó sobre 117 instrumentos que representan el 53% del total (221). Cabe mencionar que los instrumentos no evaluados se deben a la falta de carga de estos en la plataforma establecida por la Superintendencia para el efecto. Con base en la evaluación realizada se evidenciaron tres principales dificultades ancladas al cumplimiento de la normativa y aplicación de ésta al momento de formulación y aprobación de los Planes.

3.6.1.1 Clasificación del suelo

La normativa señala que, el suelo deberá clasificarse en urbano y rural conforme las características territoriales. Dentro de la revisión y evaluación de los 117 PUGS se pudo identificar que el 88,03% de cantones identifican y conceptualizan claramente la delimitación del suelo en urbano y rural dentro de su jurisdicción; sin embargo, el 11,97% de GADM no cuentan con una delimitación específica del suelo urbano y rural dentro de su territorio.

La principal dificultad se evidencia por la creación de nuevas clases de suelo que la normativa no permite, y la delimitación únicamente de suelo urbano en las cabeceras cantonales, omitiendo los centros poblados urbanos (mayormente consolidados), y las cabeceras parroquiales rurales, que presentan también niveles significativos de consolidación del suelo.

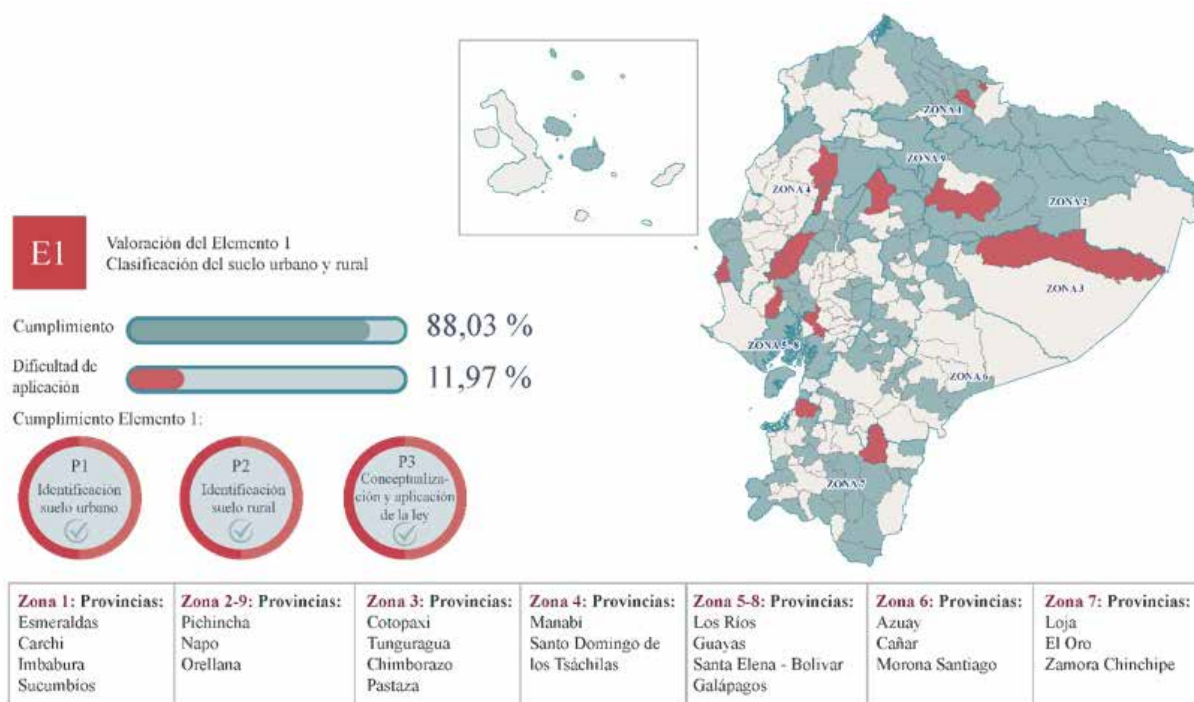


Figura 4: – REPRESENTACIÓN CANTONAL RURAL DE LOS PUGS EVALUADOS RESPECTO A LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO
Fuente: SOT, 2022. Elaboración: Autoras (2022).

3.6.1.2 Subclasificación del suelo

La LOOTUGS (2016) y su Reglamento (2019) determinan que, el suelo urbano deberá subclasificarse en i) consolidado, aquel que tiene la totalidad de servicios, equipamientos e infraestructura necesarios y se encuentra mayormente poblado; ii) no consolidado, aquel que no posee la totalidad de servicios, y sistemas de soporte, y requiere un proceso para mejorar su edificación; y, iii) de protección; aquel que debe ser protegido por sus características o por ser zona de riesgo y en donde se restringe la urbanización. El suelo rural debe subclasificarse en: i) protección, aquel que debe ser protegido por sus características especiales y de valor cultural o natural; ii) aprovechamiento extractivo, el destinado para actividades extractivas; iii) expansión urbana, aquel que podrá ser habilitado en

un futura para urbanización; y, iv) producción, el destinado a actividades agro-productivas, de acuerdo con determinantes específicas y las realidades territoriales.

Con base en la evaluación de los 117 PUGS se pudo identificar que, en el 59,83% de instrumentos se subclasifica claramente el suelo de acuerdo con las características del territorio y según los tipos de suelo urbano y rural que señala la normativa legal aplicable (LOOTUGS, su reglamento y la Resolución No. 0005-CTUGS-2020).

No obstante, el 40,17% de PUGS presenta irregularidades en la subclasificación del suelo. Se evidencia una dificultad para subclasificar el suelo urbano y rural, ya que se crean nuevas subclases de suelo que la normativa no permite. Así, el principal conflicto recae en la incorrecta aplicación de la normativa.

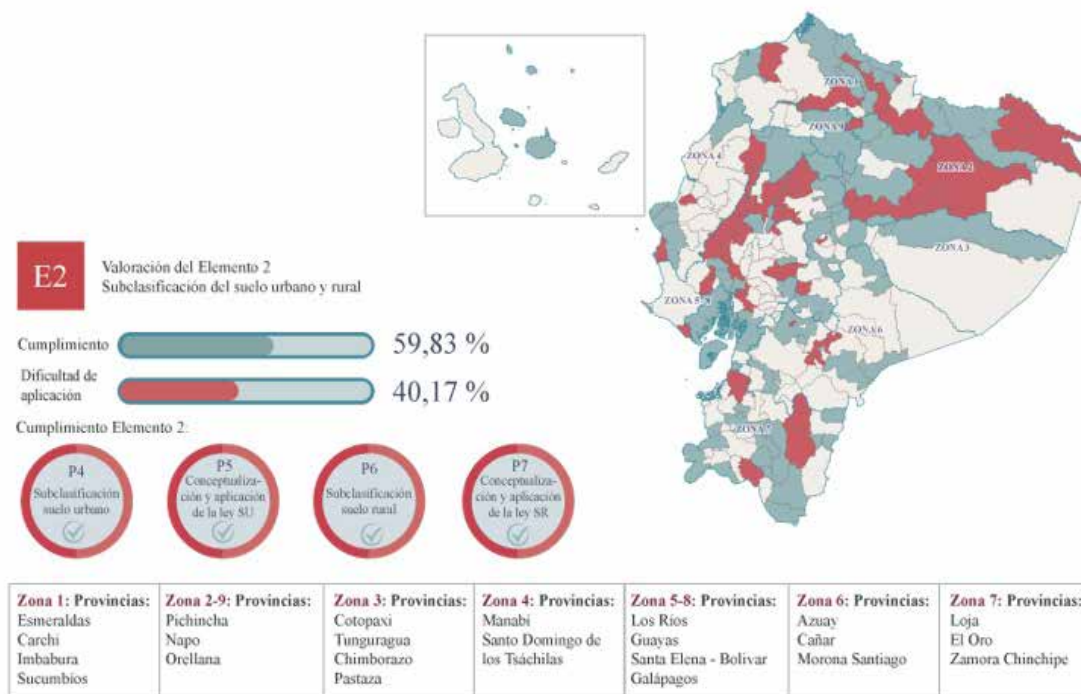


Figura 5: – REPRESENTACIÓN CANTONAL RURAL DE LOS PUGS EVALUADOS RESPECTO A LA SUBCLASIFICACIÓN DEL SUELO
Fuente: SOT, 2022. *Elaboración:* Autoras (2022).

3.6.1.3 Asignación de tratamientos urbanísticos

La asignación de tratamientos urbanísticos se refiere a la identificación en polígonos de "disposiciones que orientan las estrategias de planeamiento urbanístico de suelo urbano y rural (...) a partir de sus características de tipo morfológico, físico-ambiental y socioeconómico".

En la normativa se determinan los siguientes tratamientos para polígonos identificados dentro del suelo urbano: conservación, consolidación, desarrollo, mejoramiento integral, renovación y sostenimiento. Asimismo, para polígonos identificados dentro del suelo rural: conservación, desarrollo, mitigación, promoción productiva y recuperación (LOOTUGS, 2016).

Dentro de la revisión y evaluación de los 117 PUGS se pudo identificar que, en el 35,90% de ins-

trumentos se asigna el tratamiento urbanístico correctamente según la subclasificación de suelo. Sin embargo, el 64,10% de PUGS presenta incongruencias con la asignación de los tratamientos urbanísticos a cada PIT, según la subclasificación del suelo.

La principal dificultad radica en que, en su mayoría, se asignan tratamientos únicamente a polígonos localizados dentro del límite urbano, debido a una incorrecta interpretación de la Ley; se malinterpreta que "tratamientos urbanísticos" se refiere únicamente a suelo urbano; cuando en realidad una norma urbanística, se refiere a "aquellas que regulan el uso, al edificabilidad, las formas de ocupación del suelo y los derechos y obligaciones derivados del mismo y son de cumplimiento obligatorio" y se aplican tanto a suelo urbano como a suelo rural.

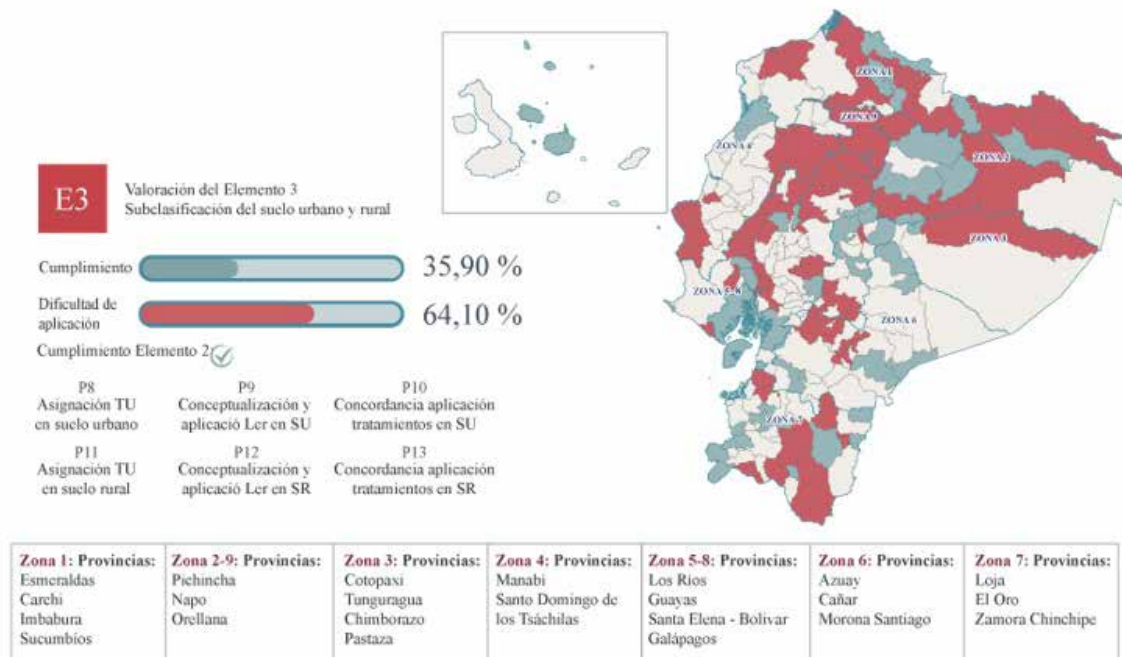


Figura 6: REPRESENTACIÓN CANTONAL RURAL DE LOS PUGS EVALUADOS RESPECTO A LA ASIGNACIÓN DE TRATAMIENTOS URBANÍSTICOS
Fuente: SOT, 2022. Elaboración: Autoras (2022).

Asimismo, se identifica la creación de nuevos tratamientos no contemplados en la norma. Si bien, los GADM tienen la capacidad de crear los tratamientos que consideren pertinentes, éstos deben estar debidamente justificados en un informe de factibilidad que se aprueba de manera conjunta con el Plan por el Concejo Cantonal respectivo. Se evidencia así la dificultad de aplicar la normativa legal, y el entendimiento completo e integral de ésta.

3.7 CUMPLIMIENTOS EN LOS CONTENIDOS DE LOS PLANES DE USO Y GESTIÓN DE SUELO

Adicionalmente a las dificultades encontradas también se evidenció el cumplimiento de la normativa vigente en los contenidos de los PUGS. Posterior a la evaluación de los 117 PUGS se pudo identificar un total de 38 instrumentos (32,48%) que cumplieron con los parámetros definidos para los tres elementos que de manera obligatoria debieron ser considerados dentro de la formulación de los PUGS: i) clasificación del suelo; ii) subclasificación del suelo; y, iii) asignación de tratamientos urbanísticos a los polígonos de intervención territorial.

Algunos de los PUGS con resultados de cumplimiento de la normativa vigente son: Pedernales, Baños de Agua Santa y Shushufindi, que se localizan en las tres regiones del Ecuador costa, sierra y oriente respectivamente. Pedernales se considera como uno de los instrumentos referentes ya que cumple con los parámetros definidos para la clasificación y subclasificación del suelo, y la asignación de tratamientos a polígonos de intervención territorial; además de que aplica correctamente el tratamiento de sostenimiento para el proceso urbanístico que se da luego de que

Pedernales sea uno de los cantones más afectados por el terremoto del año 2026 en el Ecuador, impulsando la recuperación a través de una correcta planificación.

3.8 RETOS EN LA APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Con base en la información señalada en los dos apartados anteriores, se han resumido los retos de aplicación de los instrumentos mentados en los 4 ítems siguientes:

a) Debido a que la evaluación de contenidos de los instrumentos a más de identificar dificultades de aplicación de la normativa representa el incumplimiento de ésta y, en efecto, el cometimiento de la infracción leve al "aprobar o aplicar instrumentos de ordenamiento territorial y de uso y gestión del suelo, que contraríen lo establecido en la LOOTUGS y demás normativa aplicable" (LOOTUGS, 2016), en consecuencia, los GAD responsables de dicha formulación deberán pasar por un proceso administrativo sancionatorio y adecuar sus instrumentos, mientras que éstos pueden en casos en los que el órgano resolutorio, así lo considere, quedar inaplicables hasta su ajuste. El proceso de actualización de estos instrumentos inicia en mayo de 2023, de acuerdo con el cambio de autoridades locales. Sin embargo, los GAD pueden ofrecer, dentro del proceso sancionatorio, un compromiso tendiente a enmendar sus incumplimientos mediante un proceso de remediación.

b) Otro de los retos, representa el control que deben ejercer los GAD municipales y metropolitanos de acuerdo con sus PUGS, principalmente las relacionadas con el planeamiento urbanístico como: i) "no asumir las cargas urbanísticas y las cesiones de suelo obligatorias, impuestas por el planeamiento urbanístico, por la aplicación de los instrumentos de gestión del suelo y el Código Orgá-

nico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización"; ii) realizar fraccionamientos del suelo que contravengan lo establecido en el PUGS y sus instrumentos complementarios". (artículo 113 de la LOOTUGS); iii) regularizar los asentamientos humanos de hecho identificados como prioritarios; y, iv) el desarrollo de planes parciales que establezca la regulación urbanística, programas y proyectos de intervención física, la selección y aplicación de instrumentos de gestión del suelo, la infraestructura de sistemas de soporte (LOOTGS, 2016).

c) La compatibilidad de aplicación de las decisiones en territorio, establecidas en los PDOT de los distintos niveles y las jurisdicciones territoriales vecinas. Si bien uno

de los principios del ordenamiento territorial y la formulación de sus instrumentos es la coordinación entre niveles de gobierno, en la realidad no se evidencia esta coordinación; por lo que, la aplicación y concreción de cada plan representa un desafío para los gobiernos locales.

d) Finalmente, otro reto de aplicación de los PDOT es la enajenación de los predios afectados, constante en los planes vigentes y los anteriores, ya que se renuevan con su actualización. Lo mentado representa un reto ya que se identifica que varios de estos predios presentan ya edificaciones definitivas o temporales, y su enajenación ha sido pospuesta varias administraciones por la falta de presupuesto o decisión política.

6. CONCLUSIONES

Con base en los resultados expuestos de la evaluación realizada a los instrumentos de ordenamiento territorial formulados por los gobiernos autónomos descentralizados de los distintos niveles de gobierno, se plantean las siguientes conclusiones:

- El marco jurídico que regula el proceder de los actores estatales en el contexto del ordenamiento territorial y el planeamiento urbanístico y que sirve de base para la formulación de los Planes, principalmente la LOOTUGS, su reglamento, y las Resoluciones Nro. 003-CTUGS-2019 y Nro. 0005-CTUGS-2020, es relativamente nuevo. En consecuencia, la aplicación y cumplimiento de todo el marco normativo presenta algunas fragilidades, y dificultades de aplicación tanto para los formuladores como para las entidades de control.

- De los 22 PDOT provinciales, 18 cumplen con los parámetros de evaluación, es decir el 82%; mientras que el 18%, es decir cuatro (4) instrumentos presentan criterios de incumplimiento y en efecto dificultades para su aprobación.

- De los 117 PUGS evaluados, 28 cumplen con los parámetros de evaluación, es decir el 32,48%; mientras que 79 han incumplido con uno o varios de los parámetros de evaluación establecidos, correspondiendo al 67,52.

- De los instrumentos que presentan criterios de incumplimiento, se han iniciado procesos administrativos sancionatorios, cuyo objetivo último no es la imposición de una multa, sino señalar la obligación a los gobiernos autónomos descentralizados de enmendar su omisión. Al respecto, en mayo de 2023 se realizará el cambio de autoridades locales, y con ello se iniciará un proceso de actualización de los instrumentos, por lo que la reparación de su omisión se realizará en esos procesos de actualización o a través de procesos de remediación directamente con la SOT.

- Las principales dificultades que se evidencian

con respecto al desarrollo de los contenidos de los PDOT radican en: i) territorializar las decisiones estratégicas como parte del componente de propuesta; ii) el establecimiento de estrategias de articulación y coordinación para la implementación del Plan, y así para al concreción de los programas y proyectos; y, iii) la definición de medidas y lineamientos que permitan la reducción progresiva de los factores de riesgo o su mitigación.

- Las principales dificultades que se evidencian con respecto al desarrollo de los contenidos de los PUGS radican en: i) la asignación de tratamientos urbanísticos a los polígonos de intervención territorial, que son la base para "la aplicación de políticas y normativa urbanística relativa a la asignación de aprovechamientos urbanísticos, edificabilidad, uso y ocupación de suelo" (RLOOTUGS, 2019), que sea concordante y coherente con la clase de suelo y la normativa aplicable; y, ii) la clasificación y subclasificación del suelo urbano y rural, que comprende la delimitación de suelo urbano y rural y las subclase de acuerdo a las realidades del territorio.

- Los retos de aplicación de estos instrumentos recaen en la materialización y concreción de las propuestas que antepongan el interés general al particular, en coordinación con las decisiones estratégicas de los otros niveles de gobierno. El desafío de desarrollar nuevas capacidades de control de la aplicación de estos instrumentos y las formas de financiación van ligadas al oportuno cumplimiento de los objetivos de los planes.

- Es pertinente destacar la ardua y constante labor de vigilancia y control de la SOT frente a las aprobaciones de instrumentos de ordenamiento territorial por parte de los GAD, para que éstos sean instrumentos coherentes con lo establecido en la Ley y demás normativa aplicable, y sobre la posterior materialización de estos instrumentos en el territorio.

7. AGRADECIMIENTOS

Este estudio corresponde a un trabajo presentado en el "VII Workshop da Rede Ibero-americana

de Observação Territorial (RIDOT)", realizado en los días 27 a 29 de marzo de 2023, en Curitiba, Brasil.

8. BIBLIOGRAFÍA

ECUADOR. [Constitución (2008)]. Constitución de la República del Ecuador, Quito: Asamblea Nacional, 2008.

ECUADOR. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización de 2010. Asamblea Nacional, Quito, 2010.

ECUADOR. Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas de 2010. Asamblea Nacional, Quito, 2010.

ECUADOR. Ley de Participación Ciudadana de 2010. Asamblea Nacional, Quito, 2010.

ECUADOR. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo de 2016. Asamblea Nacional, Quito, 2016.

ECUADOR. Reglamento a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo de 2019. Asamblea Nacional, Quito, 2019.

ECUADOR. Resolución No. 003-CTUGS-2019 Norma técnica para el proceso de formulación o actualización de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Consejo Técnico de Uso y Gestión del Suelo (CTUGS),

Quito, 2019.

ECUADOR. Resolución No. 0005-CTUGS-2019 Norma técnica de contenidos mínimos, procedimiento básico de aprobación y proceso de registro formal de los Planes de Uso y Gestión de suelo y, los Planes Urbanísticos Complementarios de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos. Consejo Técnico de Uso y Gestión del Suelo (CTUGS), Quito, 2020.

Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo. Plan Anual de Control 2022, Cuenca: 2021.

Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo. Informe de Resultados del Plan Anual de Control 2022, Quito: 2022.

Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo. Resolución No. SOT-DS-2021-015 Norma técnica que regula la evaluación de instrumentos de ordenamiento territorial, planeamiento urbanístico, o de uso y gestión del suelo como mecanismo de control de la SOT, Cuenca: 2021.

DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE LA TEMPORADA ESTIVAL EXTENDIDA ENTRE NOVIEMBRE DE 2022 A MARZO DE 2023 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. 12/04/2019 - FECHA APROBADO 29/04/2019]

1. RESUMEN

El régimen térmico condiciona las actividades que el hombre desarrolla sobre el espacio geográfico sanjuanino. Muchas veces, la temperatura supera los umbrales perjudiciales para las mismas, generalmente en la estación de verano. A ello se lo conoce como “olas de calor”. Las olas de calor afectan a la salud, tienen una incidencia notable en las sequías, la desertificación y/o los incendios forestales. Además, presentan efectos

contraproducentes en los cultivos.

El objetivo de este trabajo, es describir estadísticamente y explicar la estructura de la temporada estival extendida (entre el 20 de noviembre y 20 de marzo); para verificar si la magnitud de la temporada 2022-2023 fue la más extrema desde 1966.

Palabra clave: ola de calor – sequía – cultivos

2. ABSTRACT

The thermal regime conditions the activities that humans carry out in San Juan's geographic space. Many times, the temperature exceeds harmful thresholds, generally in the summer season. This is known as "heat waves". Heat waves affect health, have a significant impact on droughts, desertification and/or forest fires. They also have counterproductive effects on crops.

The aim of this work is to statistically describe and explain the structure of the extended summer season (between 20 November and 20 March); to verify whether the magnitude of the 2022-2023 season was the most extreme since 1966.

Keywords: heat wave – drought – crops

3. INTRODUCCIÓN

El régimen térmico, condiciona las actividades que el hombre desarrolla sobre el espacio geográfico sanjuanino. Muchas veces, la temperatura supera umbrales perjudiciales para las mismas, generalmente en la estación de verano. A ello se lo conoce como “olas de calor”.

Una ola de calor se define como un período en el cual las temperaturas máximas y mínimas igualan o superan, por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea, ciertos umbrales que dependen de cada localidad (Ministerio de Salud de Argentina).

Esos umbrales se establecen en base al denominado Percentil 90 (P90), que también puede verse como la temperatura por encima de la cual se encuentra dentro el 10% de temperaturas más altas para ese lugar, acor-

de al registro histórico de cada localidad. Superado ese umbral, se considera que una temperatura es extrema.

Los estudios sobre olas de calor (Colacino & Con- te, 1995; Coronato, 2022; González et. al, 2023) distinguen entre dos tipos de olas: a) olas de calor muy intensas, pero de corta duración (de 3 a 5 días) y b) olas de calor más prolongadas en el tiempo (unos 15 días) pero menos intensas.

Las olas de calor son una de las causas principales de fallecimientos relacionados con fenómenos meteorológicos adversos (Robinson, 2001). En estos casos se observa que la temperatura interna del cuerpo humano trepa a los 40°C, siendo este un claro síntoma de dicho “golpe de calor” (Celemin, M., 1984).

Por ejemplo, en la Provincia de San Juan, se inves-

tigaron 3 posibles fallecimientos debido a la gran incidencia de calor, en el año 2022 (Redacción San Juan 8, 13/01/2022).

Estos fenómenos no solo afectan a la salud, sino que también tienen una incidencia notable en las sequías, la desertificación y/o los incendios forestales.

Además, el calor o frío excesivos afectan de distintas formas a los frutales, (que ocupan un rol principal en la economía de San Juan), determinando la idoneidad de una determinada zona geográfica para su crecimiento y desarrollo satisfactorio.

Otros ejemplos de los efectos contraproducentes de las olas de calor, que se manifestaron ampliamente en los medios de comunicaciones locales, nacionales e internacionales, se exponen a continuación en los siguientes titulares:

- Redacción. (03/08/2023). "Argentina registra el verano más caluroso de su historia". Diario El País.
- Redacción. (22/04/2022). "San Juan tuvo una merma de 170 millones de kilos de uva". Suplemento Verde. Diario de Cuyo.
- Pérez, E. (15/12/2022). "Chacras: dicen que con la segunda ola de calor perdieron la ganancia". Diario de Cuyo.
- Redacción Télam (21/03/2023). "Las olas de calor impulsaron el aumento de demanda de electricidad en febrero en San Juan". Diario La Provincia.
- Pérez, E. (25/11/2022). "Dicen que la ola de calor es inédita y ya causa pérdidas en los cultivos". Diario de Cuyo.
- Walter, M. (15/02/2023). "En San Juan se disparó el consumo de energía por la ola de calor". Diario Tiempo de San Juan.
- Redacción Tiempo de San Juan. (06/02/2023). "San Juan, bajo una ola de calor <dramática> e inusual, ¿por qué?". Diario Tiempo de San Juan.
- Redacción. (11/12/2022). "El calor arrasa en San Juan y la convierte en la provincia más hot del país". Diario El Zonda.

- Redacción. (10/04/2023). "Calor en San Juan: confirmaron que fue la temporada <más larga e intensa> en los últimos 53 años". Diario Tiempo de San Juan.

Para este estudio, es pertinente considerar que la variabilidad térmica tiene una periodicidad que es disímil con la astronómica (Poblete & Ruiz, 2006); por lo que la investigación se desarrolla en el periodo comprendido desde el 20 de noviembre hasta el 20 de marzo entre los años 1966 y 2023, al cual se lo denomina "temporada estival extendida", en el Valle de Tulum (Figura N° 1).

El objetivo de este trabajo, es describir estadísticamente y explicar la estructura de la misma; para verificar si la magnitud de la temporada 2022-2023 fue la más extrema desde 1966.

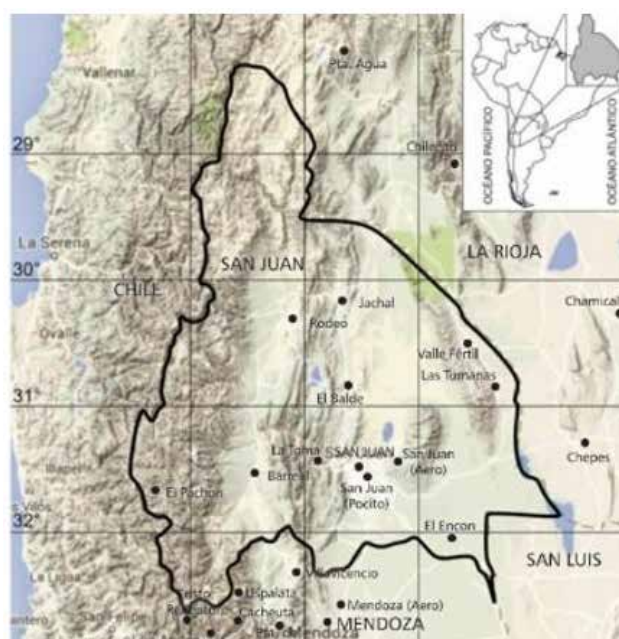


Figura 1a: Ubicación del área de estudio. Elaboración propia tomando como base a un mapa provisto por Google.



Figura 1b: Imagen satelital del Valle de Tulum (Verde).
Fuente: Google Earth via internet.SOT, 2022.

4. DATOS Y MÉTODOS

La metodología básica empleada es la siguiente:

- La prueba t-student: la prueba estadística t-student compara las medias de dos muestras y permite decidir si existen diferencias estadísticas significativas. La prueba t-student se aplica cuando se tienen pocos datos

(usualmente menos de 30), pero que se distribuyen de manera normal y las dos muestras tienen varianzas similares. Sin estas condiciones, la prueba t-student no debe aplicarse, pues sus resultados no serán confiables.

La fórmula que se utiliza para calcular el estadístico t es:

$$t = \frac{\underline{x}_2 - \underline{x}_1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right) \left(\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)}} \quad 1)$$

n_1 es el número de elementos de la muestra 1

n_2 es el número de elementos de la muestra 2

\underline{x}_1 es el promedio de los valores de la muestra 1

\underline{x}_2 es el promedio de los valores de la muestra 2

s_1^2 es la varianza de los valores de la muestra 1

s_2^2 es la varianza de los valores de la muestra 2

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

La nueva variable

$$Z_i = \frac{x_i - \underline{X}}{S} \quad 2)$$

Con z_i la variable estandarizada obtenida de los N valores de x cuya media (\underline{X}) y desviación típica (S), tienen una vez tipificadas, una media = 0 ($\underline{Z} = 0$) y desviación típica = 1 ($S_z = 1$). (Otnes, R. K., 1972).

- **Coefficiente de correlación de Pearson:**

$$r = \frac{1}{n} \frac{\sum (x - \underline{X})(x - \underline{Y})}{S_x S_y} \quad 3)$$

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

1- Estadístico "t"

$$t = r \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad \text{con una distribución t con } n-2 \text{ grados de libertad} \quad 4)$$

2- Estimador "Z", con:

$$Z = \frac{z_r - \mu_z}{\sigma_z} = \frac{z_r}{\frac{1}{2} \ln \frac{(1+r)}{(1-r)}} \quad \mu_z = \frac{1}{2} \ln \ln \frac{(1+\rho)}{(1-\rho)} \quad \sigma_z = \frac{1}{\sqrt{n-3}} \quad 5)$$

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 aplica el test de Spearman.

• **Tests de Spearman:** empleado para estimar la significación de la tendencia.

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

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:

$$t = r_s \sqrt{\frac{N-2}{1-r_s^2}} \quad 7)$$

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

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

• **Mann Kendall:** los cálculos de esta prueba de hipótesis determinan si se rechaza la hipótesis nula o se acepta la hipótesis alternativa.

El estadístico univariado de MK para una serie temporal $\{Z_k, k = 1, 2, \dots, n\}$ de datos se define como:

$$T = \sum_{j < i} \text{sgn}(Z_i - Z_j) \quad 8)$$

Donde:

$$\text{sgn}(x) = \{1, \quad \text{if } x > 0 \quad 0, \quad \text{if } x = 0 \quad -1, \quad \text{if } x < 0 \quad 9)$$

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:

$$E(T) = 0 \text{ y } Var(T) = n(n-1)(2n+5)/18 \quad 10)$$

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).

•**Test de Break Regression (BR):** el procedimiento de las regresiones de ruptura consiste en calcularlas punto a punto durante un corrimiento sobre toda la serie temporal, y en cada uno de ellos aplicar un test de significación de la tendencia. Cuando ésta es significativa en un punto dado se lo considera como un cambio abrupto de la recta de regresión (Mudelsee, M., 2009).

Este método está incluido dentro de la llamada Regresión Segmentada (Piecewise Regression -PR-) que identifica "puntos de ruptura" ('breakpoints'), donde hay claramente dos o más relaciones lineales diferentes en los datos con un brusco cambio repentino en la direccionalidad.

Los algoritmos para el cálculo de la BR en un tiempo continuo son:

$$X_{trend}(T) = X_{break}(T) = \begin{cases} x_1 + \frac{(T-t_1)(x_2-x_1)}{(t_2-t_1)} & T \leq t_2 \\ 2x + \frac{(T-t_2)(x_3-x_2)}{(t_3-t_2)} & \text{para } T > 2 \end{cases} \quad 11)$$

Donde $X_{break}(T)$ es el punto de ruptura poblacional de la tendencia $X_{trend}(T)$, siendo (T) el tiempo.

Como se ve, en el algoritmo (1) tiene cuatro parámetros libres: x_1 , t_2 , x_2 y x_3 . Donde x_i son realizaciones de las series en los tiempos t_i , con $i=1, 2, 3...$

Una formulación alternativa incluiría los siguientes parámetros: t_2 , x_2 , $\beta_1 = (x_2 - x_1) / (t_2 - t_1)$ y $\beta_2 = (x_3 - x_2) / (t_3 - t_2)$.

Con β_i la pendiente de la recta i . 12)

La ruptura (break) describe un cambio en la tendencia lineal en un punto (t_2, x_2) , a partir de las pendientes β_1 a β_2 correspondientes a las rectas anteriores y posteriores al quiebre.

Asumiendo que la desviación estándar $S(i)$ mide la variabilidad, el modelo de quiebre se ajusta mediante la minimización de la siguiente suma de mínimos cuadrados ponderada:

$$SSQW(x_1, t_2, x_2, x_3) = \sum_{i=1}^n \frac{[x(i) - x_{break}(i)]^2}{S(i)^2} \quad 13)$$

Donde $x_{break}(i)$ es la, versión muestral en tiempo discreto de $X_{break}(T)$ poblacional.

Donde $x_{break}(i)$ es la, versión muestral en tiempo discreto de $X_{break}(T)$ poblacional.

Debido a que se supone que la ruptura o quiebre es una descripción adecuada sobre toda la longitud de registros en el intervalo limitado por t_1 y t_3 , sólo un punto de tiempo, a saber: $t_2 = t(i_2)$, con i_2 un número entero entre 1 y n , es considerado como candidato para el corte (t_2).

5. DESARROLLO

Se realiza el análisis estadístico descriptivo de las temporadas estivales en estudio.

N = 8603	media	mediana	moda	desviación estándar	varianza	percentil 90%
TX	32,8	33,2	35	4,4	18,9	38
TI	17,2	17,5	19	3,8	14,5	22,8

Tabla N° 1: Estadísticos descriptivos de las temperaturas máximas (TX) y mínimas (TI) correspondiente a todo el período estival, comprendido entre el 20-nov y 20-mar desde 1966 a 2023.

La temperatura máxima (TX) media es de 32,8° C, con una desviación estándar de 4,4. Siendo su percentil del 90%, de 38° C; que como se dijo, es el umbral a partir del cual se verifican las olas de calor para el Valle de

Tulum. Mientras que, la temperatura mínima (TI) media es de 17,2° C, con una desviación estándar de 3,8. Su percentil del 90% es de 22,8° C.

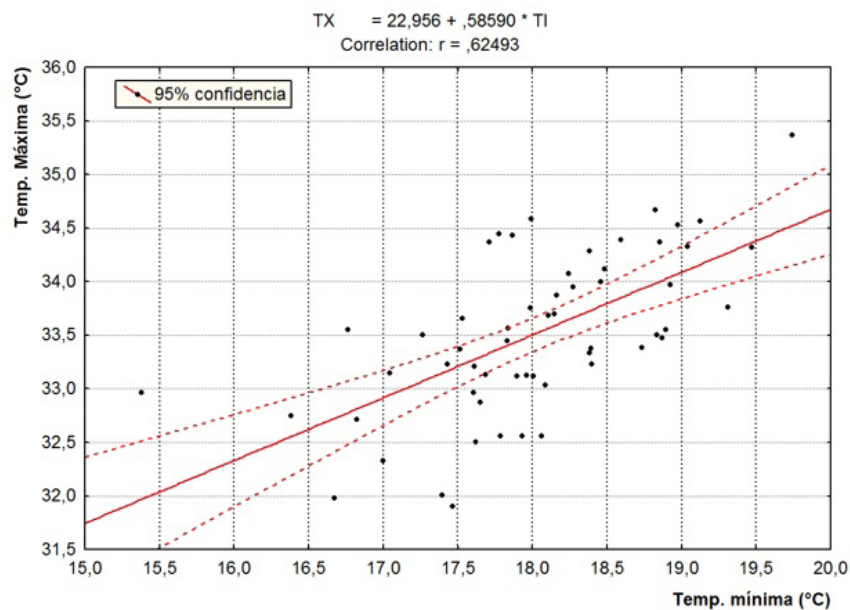


Figura N° 2: Regresión lineal entre las TX y las TI correspondiente a todo el período estival, comprendido entre el 20-nov y 20-mar desde 1966 a 2023.

La correlación entre las TX y las TI del período analizado es de 0,62 (significativa al 5%), que induce a pensar que una TI alta promueve también una TX elevada. Para valuar la magnitud interanual de cada una de ellas,

se realiza el siguiente análisis:

Se construyen los ranking de las TX y TI (Tablas N° 3 y N° 4).

periodo	Promedio TX
2022-2023	35,4
2009-2010	34,7
1988-1989	34,6
2000-2001	34,6
2019-2020	34,5

Tabla N° 3: Ranking de temporadas estivales desde 1966 a 2023, en base a las TX medias.

periodo	Promedio TI
2022-2023	19,7
2011-2012	19,5
2021-2022	19,3
2000-2001	19,1
1986-1987	19

Tabla N° 4: Ranking de temporadas estivales desde 1966 a 2023, en base a las TI medias.

Se observa que, en las TI, la temporada 2022-2023 fue la más intensa, siendo el promedio de ella de 35,4° C; siguiéndole la de 2009-2010 con 34,7° C. Para las TI, también la temporada 2022-2023 tuvo la

mayor temperatura, cuya media fue de 19,7° C; consecutiva por el período 2011-2012 con 19,5° C. Estos resultados permiten situar a la temporada 2022-2023 como la más extrema de las analizadas.

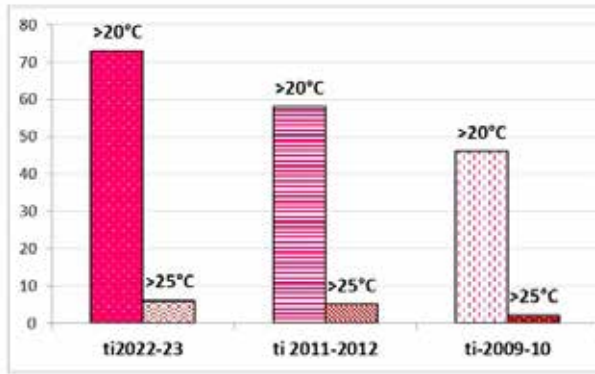


Figura N° 3: TI mayores a 20° C y 25° C, en las temporadas 2022-2023 y 2009-2010.

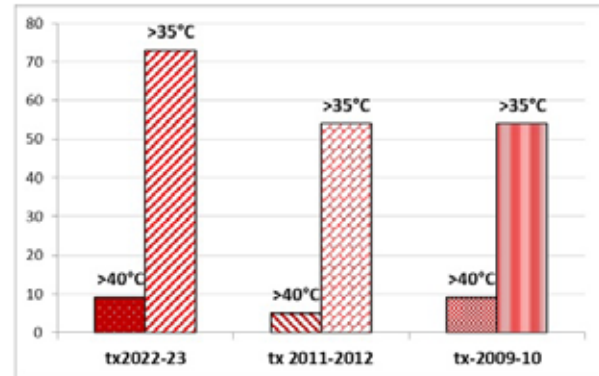


Figura N° 4: TX mayores a 40° C y 35° C, en las temporadas 2022-2023 y 2009-2010.

En la figura N° 3, se observan las sustanciales discrepancias entre el número de TI mayores a 20° C entre 2022-2023 (73), 2011-2012 (58) y 2009-2010 (46). Existe también una disimilitud entre las que excedieron los 25° C, siendo 6 en la primera, 5 en la segunda y solo 2 en la tercera. Se observa un significativo aumento de las TI entre los períodos.

En el caso de las TX, sus diferencias se muestran en

la figura N° 4, puesto que en 2022-2023 las que superan los 35° C, considerado un umbral de calor intenso, fueron 73 y, tanto en 2011-2012 y 2009-2010, 54. Sin embargo, las TX mayores a 40° C, tienen igual número (9) en 2022-2023 y 2009-2010; pero solo 5 en 2011-2012. Esto, corrobora la intensidad del calor en el período 2022-2023, respecto de las temporadas más tórridas que le siguen en el orden de la Tabla N° 3.

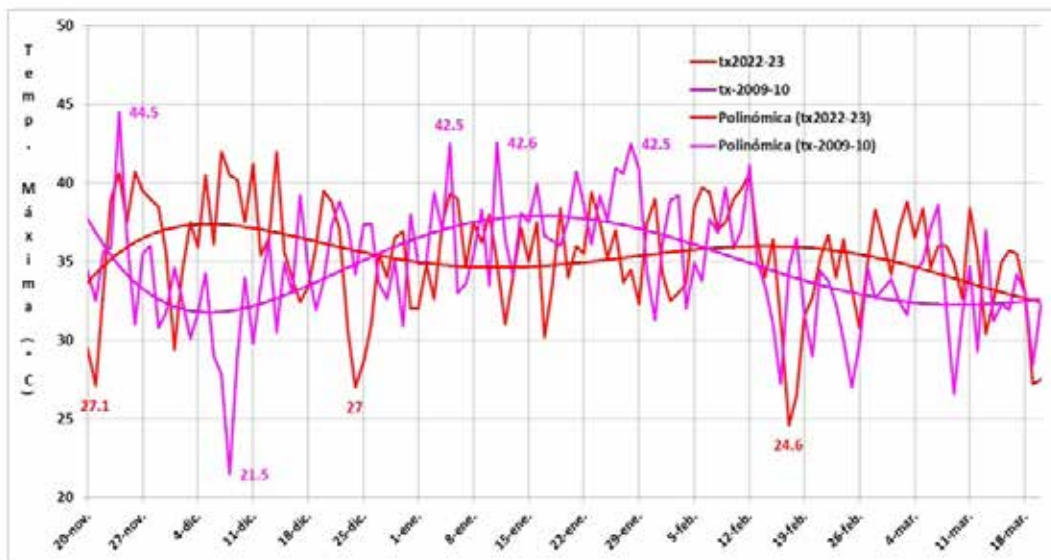


Figura N° 5: Variabilidad temporal de los periodos estivales 2022-2023 y 2009-2010, con sus sendos ajustes polinómicos.

De acuerdo con el ranking mostrado en la tabla N° 3, se analiza la estructura de la variabilidad temporal de los períodos 2022-2023 y 2009-2010. Elaborándose la figura N° 5, en la que se verifica que la primera tuvo

una fluctuación máxima en sus extremos (noviembre-diciembre / marzo); mientras que la segunda, muestra un incremento clásico, es decir en enero y parte de febrero.

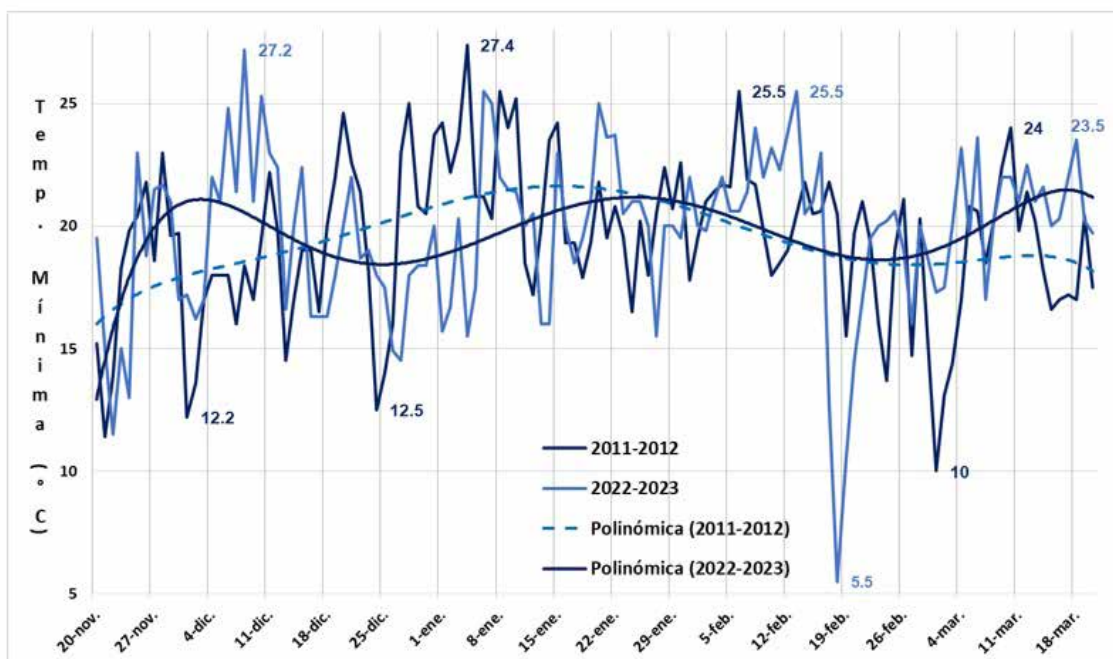


Figura N° 6: Variabilidad temporal de los periodos estivales 2022-2023 y 2011-2012, con sus sendos ajustes polinómicos.

Acorde al ranking de la tabla N° 4, se analiza la estructura de la variabilidad temporal de los periodos 2022-2023 y 2011-2012. En la figura N° 6, también se verifica que la primera temporada tuvo una fluctuación mayor en sus extremos (noviembre-diciembre / marzo), más relevante que la habitual; mientras que la segunda, muestra un máximo clásico, en enero.

Por ello, es que se considera realizar un análisis es-

tadístico más pormenorizado, tanto de las TX como de las TI, para describir el comportamiento de las mismas durante la temporada estival extendida, y su relación con las olas de calor registradas.

Como se dijo, los periodos considerados como ola de calor (OC) se producen cuando las máximas son mayores a 38°C (percentil 90%) y las mínimas superiores a 22,8°C (percentil 90%), durante 3 o más días corridos.

	Media	Máxima	Años	Duración máxima	% de periodos sin OC
N° de olas de calor en la TX	1,24	4	2016-2017	6 días	28%
			2022-2023	4 días	
N° de olas de calor en la TI	1,28	6	2013-2014	5 días	37%

Tabla N° 5: Estadísticos descriptivos del número de olas de calor según las temperaturas máximas (TX) y mínimas (TI) correspondiente a todo el periodo estival, comprendido entre el 20-nov y 20-mar desde 1966 a 2023.

En la tabla N° 5 se muestra la media y máxima del número de OC, junto con sus fechas de ocurrencia y duración.

El número de OC de la TX tiene una media de 1,24; siendo la mayor registrada de 4, en los periodos: 2016-2017 y 2022-2023, con una duración de hasta 6 días.

Además, estos episodios presentan una continuidad temporal a partir de 2011-2012. Sin embargo, se observa que en el 28% de los casos de todo el periodo analizado, no se registraron OC.

La TI, por su parte, tiene una media de 1,28; siendo un número máximo registrado de 6, en el periodo 2013-2014, persistiendo hasta 5 días.

Al igual que en el número de OC de la TX, las OC en la TI tienen una continuidad desde 2011-2012, salvo el periodo 2020-2021. En el 37% de los casos del total, no se registraron T° mayores al decil 90%.

Se verifica que existe una correlación de 0,38 (significativa al 5%) entre el N° de T° mayores al centil del 90% entre la TX y en la TI.

Cambios abruptos en la temperatura máxima y olas de calor asociadas

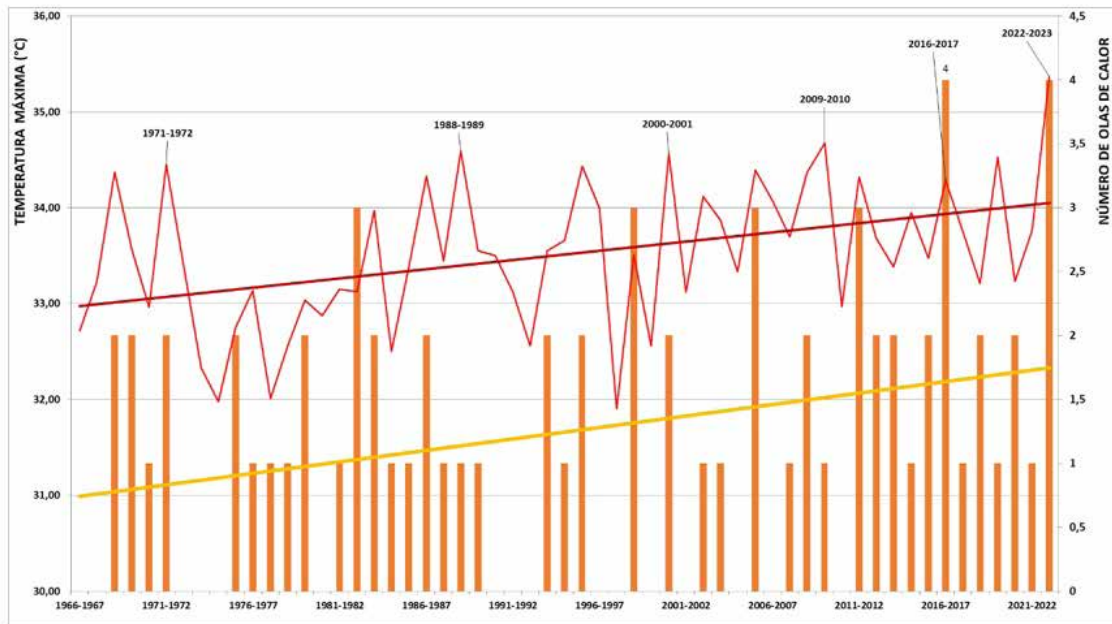


Figura N° 7: Variabilidad temporal en el período de estudio de las TX (rojo), con su tendencia (bordó) y el número de olas de calor detectadas (naranja).

La figura N° 7 muestra la variabilidad de la TX en el periodo de estudio. Se destacan por su magnitud los periodos 1971-1972, 1988-1989, 2000-2001, 2009-2010 y fundamentalmente, 2022-2023.

Se aprecia una tendencia creciente significativa confirmada por los test de Spearman ($r_s = 0.421$, $t = 3.439 < 2.004$ - T crítico -97,5%-) y Mann-Kendall: $t = 0.287 < 0.178$ - T crítico -95%-).

A su vez, el número de OC también tiene una tendencia creciente significativa, corroborada por los test de Spearman ($r_s = 0.274$, $t = 2.112 < 2.004$ - T crítico -97,5%-) y Mann-Kendall: $t = 0.189 < 0.178$ - T crítico -95%-).

Este gráfico, corrobora la intensidad de la temporada 2022-2023, que muestra en la TX y el número de OC un aumento significativo.

Cambios abruptos en la temperatura máxima

Es importante detectar los cambios abruptos de la TX en el período de estudio, para identificar la secuencia

de los intervalos que estos delimitan.

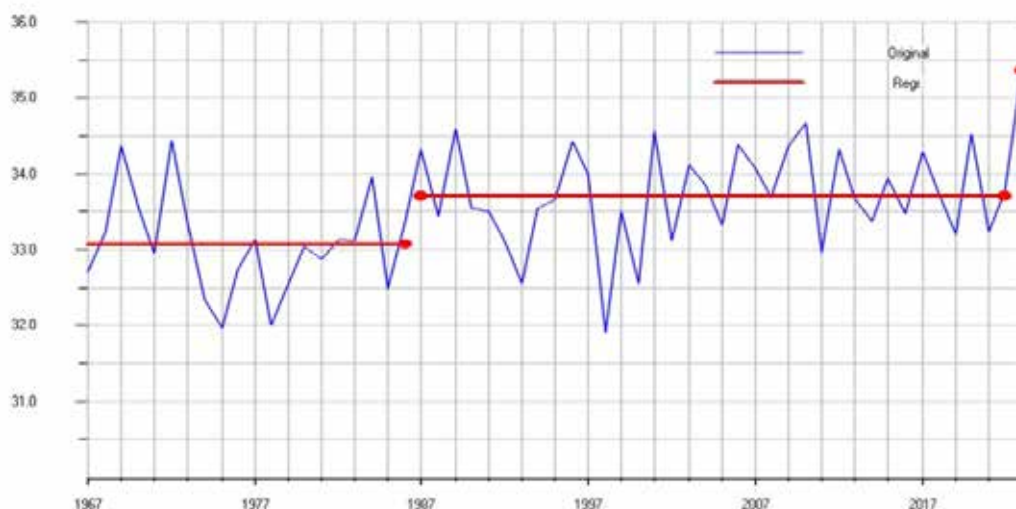


Figura N° 8: Variabilidad temporal en el período de estudio de las TX (rojo), con su tendencia (bordó) y el número de olas de calor detectadas (naranja).

Salto (período)	1967-1986	1987-2022	2023-2023
Temperatura (TX)	33,1° C	33,7° C	35,4° C

Tabla N° 6: Saltos en el período en estudio.

En la figura N° 8, se observan los saltos ascendentes en la TX media en el periodo en estudio.

El primero de ellos, ocurrió entre 1986 y 1987, que, de 33,1°C de promedio, pasa a 33,7°C. Podría haber influido en esto, la presencia de un fenómeno El Niño, que se registró entre los meses de julio de 1986 a diciembre de 1987, incluyendo completamente la temporada nov-mar (ver figura N° 9).

El segundo y último salto, se manifestó entre 2022

y 2023, elevándose la TX media de 33,7°C a 35,4°C. Sin embargo, en este caso, la temporada estuvo inmersa en una "Niña" persistente desde junio de 2020 a enero de 2023. Podría haber influido en el aumento de T° un incipiente "Niño" (desde enero a mayo de 2023, que se manifiesta como "Niño Costero" en el área 1+2) y la paulatina retirada de La Niña, que comenzaron a calentar el Pacífico Sur (ver figura N° 10).

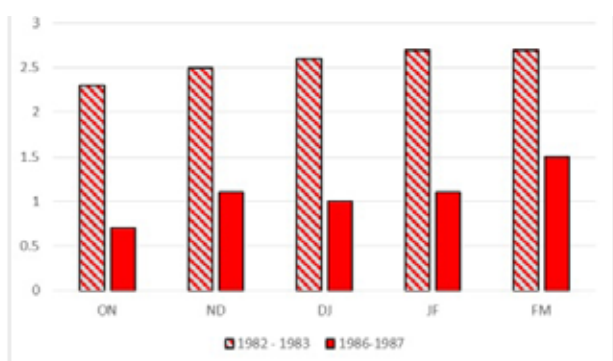


Figura N° 9: Anomalías de la temperatura superficial del mar (SST) en el área Niño 3+4 entre los meses noviembre y marzo, para los periodos 1982-1983 y 1986-1987.

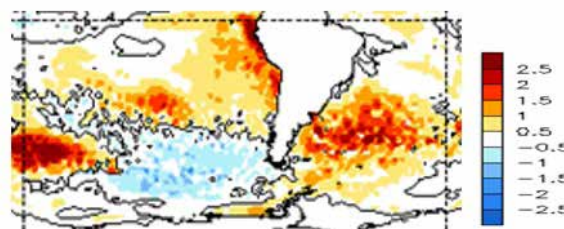


Figura N° 10: Promedio de la temperatura superficial del mar (SST) en el verano 202. Fuente: NOAA.

Cambios abruptos en el número de olas de calor para la temperatura máxima

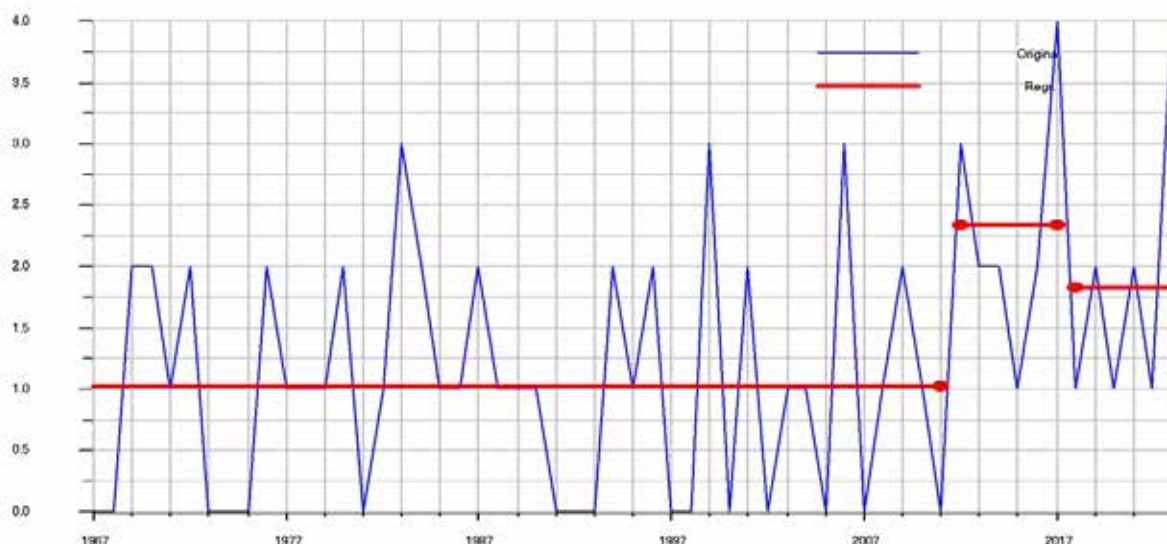


Figura N° 11: Variabilidad temporal en el periodo de estudio del número de OC en las TX (azul), con sus cambios abruptos (rojo).

Salto (período)	1967-2011	2012-2017	2018-2023
OC (TX)	1,02	2,33	1,83

Tabla N° 7: Saltos en el período en estudio.

Las OC en el período de estudio, presentan cambios abruptos que delimitan los siguientes períodos: entre 2011 y 2012, su media pasó de 1,02 a 2,33; y luego entre 2017 y 2018, decreció a 1,83; volviendo a incre-

mentarse desde 2022, teniendo en cuenta que el monto de la TX media en el último período (35,4° C – ver figura N° 11) resulta ser la más alta.

Cambios abruptos en la temperatura mínima y olas de calor asociadas

Como se mencionó, es importante analizar el comportamiento de la TI, puesto que representa el tipo de

masa dominante.

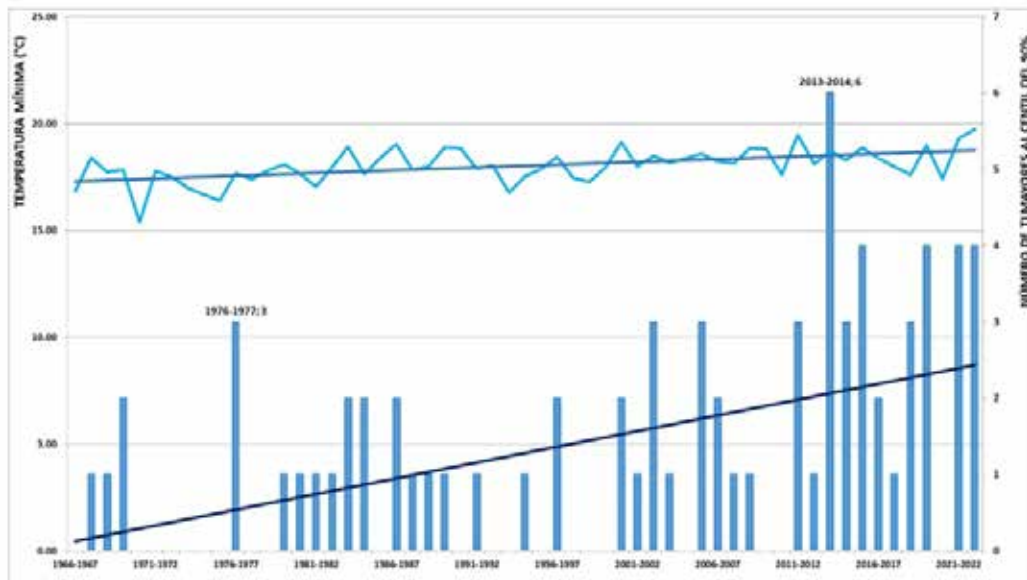


Figura N° 12: Variabilidad temporal en el período de estudio de las TI (celeste), con su tendencia (azul) y el número de casos con continuidad de días con temperaturas superiores al centil del 90% (azul Francia).

La figura N° 12 muestra la variabilidad de la TI media y el número de OC en el periodo de estudio.

En este gráfico, se resaltan los años 1976-1977 por destacarse del resto en la primera mitad del período y 2013-2014, por su singularidad respecto del intervalo de tiempo, cuando aumentaron notoriamente las OC en la TI (Poblete & Albeiro, 2022).

Se aprecia una tendencia creciente significativa

confirmada por los test de Spearman ($r_s = 0.509$, $t = 4.381 < 2.004$ - T crítico -97,5%-) y Mann-Kendall ($t = 0.368 < 0.178$ - T crítico -95%-).

A su vez, el número de días también tiene una tendencia creciente significativa, corroborada por los mismos test: Spearman ($r_s = 0.458$, $t = 3.818 < 2.004$ - T crítico -97,5%-) y Mann-Kendall ($t = 0.044 < 0.178$ - T crítico -95%-).

Salto en la temperatura mínima

Los cambios abruptos en el número de OC en la TI

indicarían los períodos del tipo de masa presente.

Salto (período)	1967-1982	1983-2021	2022-2023
Temperatura (TI)	17,3° C	18,2° C	19,5° C

Tabla N° 8: Saltos en el período en estudio

En la figura N° 13, se observan los saltos ascendentes en la TI media en el periodo en estudio.

El primero de ellos, ocurrió entre 1983 y 1984, que de 17,3°C pasa a 18,2°C. Podría haber influido en esto, la presencia de un fenómeno El Niño, que se registró en la temporada nov-mar (ver figura N° 9).

El segundo, se manifestó entre 2021 y 2022, elevándose de 18,2°C a 19,5°C. Sin embargo, en este

caso, esta temporada estuvo inmersa en una “Niña” persistente desde junio de 2020 a enero de 2023, como se mencionó en la TX. De lo que se infiere que el factor más dominante, fue la advección subtropical inducida por la baja del noroeste argentino (NOA), destacándose que en el día 13 de enero de 2022 se registró la TI más alta del período estudiado, de 29,9° C.

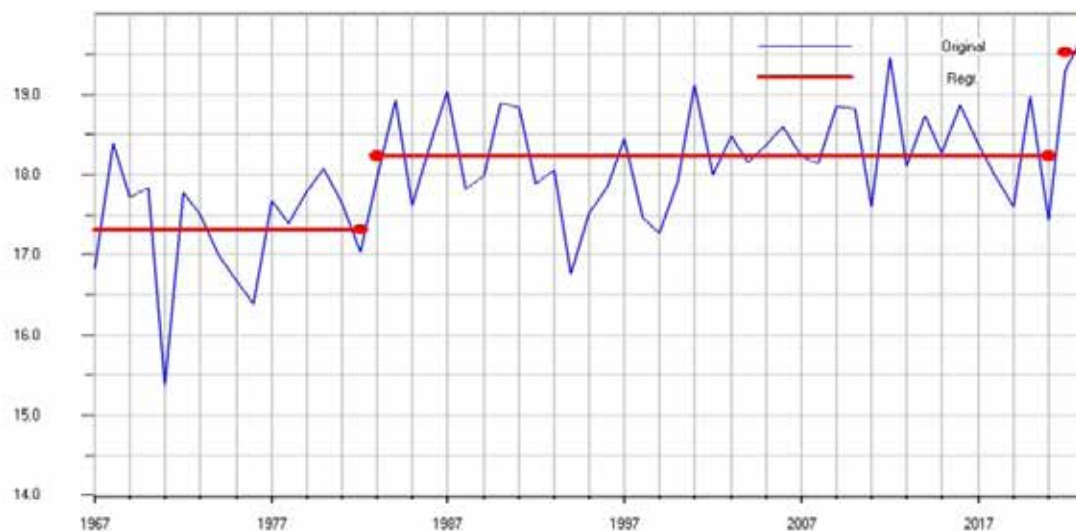


Figura N° 13: Variabilidad temporal en el período de estudio del número de TI90 (azul), con sus cambios abruptos (rojo).

Cambios abruptos en el número de olas de calor para la temperatura mínima

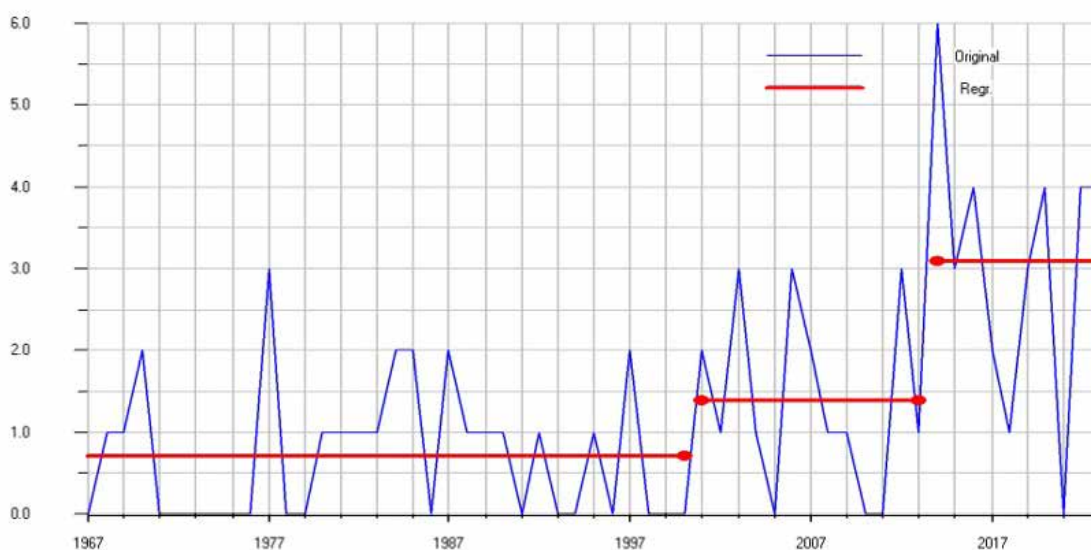


Figura N° 14: Variabilidad temporal en el período de estudio del número de TI90 (azul), con sus cambios abruptos (rojo).

Salto (período)	1967-2000	2001-2013	2014-2023
TI	0,70	1,38	3,1

Tabla N° 9: Saltos en el período en estudio.

El número de OC para las TI en el período de estudio, presenta cambios abruptos que delimitan los siguientes períodos: entre 2000 y 2001, su media pasó de

0,70 a 1,38; y luego entre 2013 y 2014, creció abruptamente a 3,1; que corrobora lo mostrado en la Figura N° 13.

6. CONCLUSIONES

Del análisis estadístico descriptivo de las temporadas estivales estudiadas, se concluye que, la TX media es de 32,8° C y la TI media de 17,2° C.

Para evaluar la magnitud interanual de la temporada analizada, se realiza un ranking, que ubica a la temporada 2022-2023 como la más extrema, siendo su TX pro-

medio 35,4° C y su TI promedio de 19,7° C. Habiéndose registrado 9 días con TX mayores a 40° C, 73 superiores a 35° C; y a su vez, las TI mayores a 25° C fueron 6 y 73 más altas que 20° C.

De acuerdo con el ranking para la TX, se analizaron las oscilaciones de la variabilidad temporal de los períodos 2022-2023 y 2009-2010, verificándose que la primera tuvo una fluctuación máxima en sus extremos (noviembre-diciembre / marzo); mientras que la segunda, muestra un incremento clásico, es decir en enero y parte de febrero. En el caso de las TI, también se verifica que la primera temporada tuvo una fluctuación mayor en sus extremos (noviembre-diciembre / marzo), más relevante que la habitual; mientras que 2011-2012, muestra un máximo clásico, en enero.

Los períodos considerados como OC para las TX son los registros mayores a 38°C y para las TI, los superiores a 22,8°C. El número máximo de OC para las TX fue en los períodos 2016-2017 y 2022-2023; y en las TI, en 2013-2014. Cabe destacar que estos episodios presentan una continuidad temporal a partir de 2011-

2012.

Los cambios abruptos para la TX medias delimitaron los períodos 1966-1987 (33,1° C); 1988-2022 (33,7° C) y 2023 (35,4° C). En las TI, los intervalos fueron 1966-1983 (17,3° C); 1984-2021 (18,2° C) y 2022-2023 (19,5° C).

A su vez, las OC también presentan cambios abruptos que delimitan los siguientes períodos en la TX: entre 1966-2011 (1,02); 2012-2017 (2,33) y 2018-2023 (1,83); volviendo a incrementarse desde 2022, teniendo en cuenta que el monto de la TX media en el último período fue de 35,4° C. Del número de OC para las TI, se definen los períodos: 1966-2000 (0,70); 2001-2013 (1,38) y 2014-2023 (3,1).

Del análisis pormenorizado de las temporadas estivales extendidas, entre 1966 y 2023, se concluye que, el período 2022-2023 fue el más caluroso de todos los estudiados, debido a sus elevadas temperaturas máximas, mínimas, número de días con temperaturas extremas y una cifra significativa de olas de calor.

7. AGRADECIMIENTOS

Al proyecto PIPE por su financiación (Res. 352-SECI-TI-2022. Anexo I).

A la Dra. Sandra Sánchez por la disposición del

lugar de trabajo en el Instituto de Geografía Aplicada (IGA) – Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes (FFHA) – Universidad Nacional de San Juan (UNSJ).

8. BIBLIOGRAFÍA

Colacino, M. & Conte, M. (1995): Heat Waves in the Central Mediterranean. A Synoptic Climatology. *Nuovo Cimento C*, 18, 295-304.

Coronato, T. (2022). Olas de calor estivales en el centro-este de Argentina: de la física a los impactos (Doctoral dissertation, Instituto de Física Rosario).

González, A. J., Herrera, J. A. Q., & Solís, J. V. (2023). Habitar en un contexto de vulnerabilidad climática, durante una ola de calor en Torreón, Coahuila, México. *Ciencia Nicolaita*, (87).

Kendall, M. G. (1975). *Multivariate analysis* (Vol. 2). London: Griffin.

Mann, H. B. (1945). Nonparametric tests against trend. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 245-259.

Ministerio de Salud de Argentina. Web: <https://www.argentina.gob.ar/salud/verano/olas-de-calor>

Mudelsee, M. (2009). Break function regression: A tool for quantifying trend changes in climate time series. *The European Physical Journal Special Topics*, 174(1), 49-63.

Otnes, R. K. (1972). *Digital time series analysis*. John Wiley & Sons, ISBN: 0-471-65719-0.

Pérez, E. (15/12/2022). "Chacras: dicen que con la segunda ola de calor perdieron la ganancia". *Diario de Cuyo*. [https://www.diariodecuyo.com.ar/economia/Chacras-dicen-que-con-la-segundaola-de-calor-perdie-](https://www.diariodecuyo.com.ar/economia/Chacras-dicen-que-con-la-segundaola-de-calor-perdie-ron-la-ganancia-20221215-0088.html)

[ron-la-ganancia-20221215-0088.html](https://www.diariodecuyo.com.ar/economia/Chacras-dicen-que-con-la-segundaola-de-calor-perdie-ron-la-ganancia-20221215-0088.html)

Pérez, E. (25/11/2022). "Dicen que la ola de calor es inédita y ya causa pérdidas en los cultivos". *Diario de Cuyo*. <https://www.diariodecuyo.com.ar/economia/Dicen-que-la-ola-de-calor-es-ineditay-ya-cause-perdidas-en-los-cultivos-20221125-0121.html>

Walter, M. (15/02/2023). "En San Juan se disparó el consumo de energía por la ola de calor". *Diario Tiempo de San Juan*. <https://www.tiempodesanjuan.com/san-juan/en-san-juan-se-disparo-el-consumo-energia-la-ola-calor-n343951>

Poblete A. G. & Ruiz, S. 2006. Las Estaciones Térmicas en el Valle de Tulum. *Revista Ciencias*. Nro. 1(2006). Año 10. ISSN: 950-605-0327-4446. Fac. Cs. Exactas y Naturales de la UNSJ. Ed. Fundación UNSJ. pg.: 34- 42.

Poblete, A. G. & Albeiro, M. A. (2022). Análisis del origen del incremento de la temperatura estival en el período 1968 – 2020 en la región del Centro Oeste Argentino en el contexto del Calentamiento Global. *Revista de Geografía – Instituto de Geografía Aplicada*. ISSN: 1514-1942.

Redacción San Juan 8. (13/01/2022). "Investigan tres muertes por el calor extremo en San Juan". *Diario San Juan 8*. <https://www.sanjuan8.com/san-juan/investigan-tres-muertes-el-calor-extremo-san-juan-n990483>

Redacción Télam (21/03/2023). "Las olas de calor impulsaron el aumento de demanda de electricidad en

febrero en San Juan". Diario La Provincia. <https://www.diariolaprovinciasj.com/economia/2023/3/21/las-olas-de-calor-impulsaron-el-aumento-de-demanda-de-electricidad-en-febrero-en-san-juan-190421.html>

Redacción Tiempo de San Juan. (06/02/2023). "San Juan, bajo una ola de calor <dramática> e inusual, ¿por qué?". Diario Tiempo de San Juan. <https://www.tiempodesanjuan.com/san-juan/san-juan-una-la-ola-calor-dramatica-e-inusual-por-que-n343465>

Redacción. (03/08/2023). "Argentina registra el verano más caluroso de su historia". Diario El País. <https://elpais.com/argentina/2023-03-08/argentina-registra-el-verano-mas-caluroso-de-su-historia.html>

Redacción. (10/04/2023). "Calor en San Juan: confirmaron que fue la temporada "más larga e intensa" en los últimos 53 años". Diario Tiempo de San Juan. <https://www.tiempodesanjuan.com/san-juan/calor-san-juan-confirmaron-que-fue-la-temporada-mas-larga-e-intensa-los-ultimos-53-anos-n347404>

Redacción. (11/12/2022). "El calor arrasa en San

Juan y la convierte en la provincia más hot del país". Diario El Zonda. <https://www.diarioelzondasj.com.ar/283109-el-calor-arrasa-en-san-juan-y-la-convierte-en-la-provincia-mas-hot-del-pais>

Redacción. (06/02/2023). "Tiempo en San Juan: fue la provincia más calurosa y la ola continuará hasta el viernes". Diario Huarpe. <https://www.diariohuarpe.com/nota/tiempo-en-san-juan-fue-la-provincia-mas-calurosa-y-la-ola-continuara-hasta-el-viernes-20232623380>

Redacción. (22/04/2022). "San Juan tuvo una merma de 170 millones de kilos de uva". Diario de Cuyo. <https://www.diariodecuyo.com.ar/suplementos/San-Juan-tuvo-una-merma-de-170-millones-de-kilos-de-uva-20200422-0097.html>

Robinson, P. J. (2001): On the Definition of a Heat Wave. J. Appl. Meteorol. 40, 762-775.

World Meteorological Organization, "Climatic Change," WMO. Technical Note NO. 79, WMO-No. 195. TP.-100, Geneva, Switzerland, 1966, 80 pp.

ACTUALIDAD

En Esta sección los artículos no han sido evaluados por referee y lo que expresan está bajo la total responsabilidad del autor

RECORDATORIO A LA DRA. BLANCA ARGENTINA FRISTCHY



La Dra. Blanca Argentina Fristchy nació en la Ciudad de Santa Fé de la Veracruz el 8 de enero de 1945 y falleció el 16 de enero de 2022 en su ciudad natal. La urna con sus cenizas descansa en la Basílica de Nuestra Señora de Guadalupe (Santa Fé), desde el 17 de febrero de 2022. La pérdida de tan distinguida geógrafa argentina de la Universidad Nacional del Litoral, que con su sabiduría y perseverancia fue una referente en la realización y el crecimiento de los geógrafos físicos del país, y quien en vida desarrollara una prolífica actividad académica como docente-investigadora en ámbito de la Geografía Física y fuera una de las iniciadoras en 1996 de las Jornadas Nacionales de Geografía Física y Directora del Programa Nacional Olimpiada de Geografía de la República Argentina con sede en la Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC-UNL).

Como geógrafa física es un placer honrar la memoria de esta eximia geógrafa argentina: Académica, Doctora, Licenciada y Profesora en Geografía Blanca Argentina FRITSCHY, para ello, realizaré una breve descripción de su vasta trayectoria nacional e internacional.

Entre sus estudios de grado se destacan el de Profesora Secundaria de Ciclo Básico en Castellano y Ciencias Sociales (EUP) obtenido en la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Litoral; el de Profesora en Geografía en la Facultad de Formación Docente en Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, y el

de Licenciada en Geografía Summa cum laudae en la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán.

A nivel de posgrado obtuvo el Diplome d'Études Approfondies, DEA (UFR), CNRS, ULP, France; el Master of Science in GIS en la University of Girona, Spain-UNIGIS e International Association, y los doctorados en l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) en Géographie, CEREG/UA 95 (Centre d'Etudes Eco-Geographiques, CNRS) de la Université Louis Pasteur (ULP), Strasbourg I, Strasbourg, France, y en la Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.

A nivel docente, se desempeñó como Profesora Titular Ordinaria en la Universidad Nacional del Litoral (UNL) y como Profesora Titular de la Universidad Católica de Santa Fé (UCSF). Fue Directora de Tesinas de Grado y Tesis de Doctorado en Universidades Argentinas. Formadora de RRHH a nivel de Grado y Posgrado. Autora de numerosas compilaciones y publicaciones nacionales y extranjeras para docentes. Realizó innumerables trabajos de reconocimiento de campo para estudiantes de grado en diversos ambientes de la Argentina.

Fue Profesora de Posgrado en la Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y de la Universidad Católica de Santa Fé (UCSF), a través del dictado de cursos, seminarios, stages a nivel de posgrado, conferencias y disertaciones.

Entre sus actividades de investigación se destacaron las del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) donde llegó a ser Investigadora Independiente. Desde 1991 a 2013 dirigió el Laboratorio de Ecogeografía de Llanuras (CONICET-Universidad Católica de Santa Fé), y del Laboratorio de Geografía Física y Ambiente (UNL) hasta su fallecimiento. Propulsó las investigaciones sobre su provincia natal, los Bajos Submeridionales y su bregar por las Jornadas de Geografía Física son algunos testimonios de su calificado quehacer profesional.

Revisió en las Categorías "I" y "A" dentro del Programa de Incentivos, Comisión Nacional de Categorización para las Universidades estatales y privadas. A su vez, fue miembro de numerosas Comisiones Evaluadoras, de Comités de Pares, de Comités Editoriales, Consejos Editoriales y Jurado de Concursos en Universidades Nacionales.

Dirigió (por concurso nacional) el Programa Educativo Olimpiadas de Geografía de la República Argentina, desde 2005 hasta su fallecimiento; auspiciado y financiado en un 70% por el Ministerio de Educación y Deportes de la Nación, y financiado en un 30% por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral. Trabajó en forma incansable por nuestra ciencia hasta el último momento de su vida, al organizar en modalidad virtual el Programa Nacional Olimpiadas de Geografía, durante 2020 y 2021 en sus cinco categorías, debido a la Pandemia de COVIC-19.

En ese marco, fue representante argentina ante la International Geography Olympiad (iGeo) de la Unión Geográfica Internacional (UGI), en 2014 fue Observer Member en Cracovia (Polonia), y luego Miembro del International Board de 2015 a 2019. Las comisiones de alumnos que acompañó en 2015 a Moscú (Rusia), 2016 a Beijing (China), 2017 a Belgrado (Serbia), 2018 a Quebec (Canadá) y 2019 a Hong Kong (China) tuvieron destacadas participaciones al obtener medalla de bronce sucesivas para Argentina entre 52 países intervinientes. Las temáticas abordadas son de un 50% Geografía Física y 50% Geografía Humana, en idioma inglés.

Como miembro de organizaciones científicas, destaca su reconocida trayectoria científica en la International Geographica Union (IGU) y en el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). A su vez, fue Miembro de Honor, como geógrafa extranjera, de la Société de Géographie á Paris, France.

A nivel nacional, destaca su activa participación en la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GÆA) al integrar la Junta Directiva en diversos puestos, y ser Directora del Comité Científico de los Anales y de la Serie Especial, líneas editoriales de la entidad.



El 27 de mayo de 2014 se incorporó como miembro de número titular a la Academia Nacional de Geografía, al ocupar el Sitial N°7 "Martín de Moussy", en dicha oportunidad se le hizo entrega de la medalla y el diploma respectivo, y desarrolló el tema "El río Paraná: comportamiento e impactos en su tramo medio"; a posteriori, integró cargos en el Consejo Directivo de la Academia hasta su deceso. La Academia Nacional de Geografía ha honrado y valorado los principios y objetivos que le dieron origen al desarrollar una importante actividad de la que dan testimonio sus publicaciones como así también su destacada participación con el conjunto de actividades en relación con el saber geográfico y que fueron requeridas en distintos momentos de la vida nacional, en particular sobre temas tan trascendentes como los relativos a nuestros límites internacionales o condiciones de aptitud del sitio para receptor diversas instalaciones humanas.

Entre las distinciones y reconocimientos a su quehacer académico-investigativo, ha recibido premios "Consagración a la Geografía" (2003) y al "Mérito Geográfico" (2007) de la GÆA, distinciones del Ministerio de Educación de la Nación (2008), de la Universidad Nacional del Litoral (2008 y 2009) y "Reconocimiento de la Honorable" Cámara de Diputados de la Provincia de Santa Fé (29/11/2021), entre otros.

El haberla conocido tanto como colega y amiga personal, y haber podido disfrutar de su excelencia profesional y de su entusiasmo por la Geografía como una ciencia humana son hechos que van a estar siempre en nuestro recuerdo por sus enseñanzas y valores impartidos. El Grupo San Juan de Geografía Física y en especial el Programa Cuencas Hidrográficas del Instituto de Geografía Aplicada (FFHA-UNSJ) siempre la tendrán presente por su generosidad y afecto a esta colega dilecta y amiga de San Juan, con quien compartió numerosas actividades académicas provinciales y nacionales.

Esp. Prof. María Cleotilde González Martín
Directora Programa Cuencas Hidrográficas
IGA, FFHA, UNSJ

ÍNDICE ACUMULADO

BOLETIN DE GEOGRAFIA N° 1 (1998)

- Análisis de la marcha interanual e Intraestacional de las temperaturas mínimas diarias en Pocito». Boletín de Geografía N° 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 Anibal 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 N° 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 N° 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 N° 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 Anibal
- 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 N° 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 Tulum (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 N° 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 N° 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.
MICHELII, C. T.

REVISTA DE GEOGRAFIA N° 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 las 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 N° 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.
- Índice 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 N° 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 Río San Juan
Arnobio G. Poblete y Minetti, Juan L.
- Análisis Geomorfológico De La Cuenca Hidrográfica Del Río 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 Río San Juan Aplicando Distribuciones Gamma.
Arnobio G. Poblete
- Los Patrones De Circulación Y Estructura Térmica vertical como elementos de Pronóstico en La Estimación de La Evolución de Los Incendios Forestales En La Patagonia Cordillerana.
Ezequiel A. Marcuzzi y Gustavo Naumann

• ACTUALIDAD

Una globalización innecesaria, territorio inestable.
Silveira

REVISTA DE GEOGRAFÍA N° 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 Pacífico 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-Graduação Brasileira.

• ACTUALIDAD

Sintomas del cambio climático 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 María - KUFNER, Maura Beatriz.

- Las sequías en el largo plazo en Argentina y sus precursores invernales.

MINETTI, Juan L. - NAUMANN, Gustavo - VARGAS, Walter M. - POBLETE, Arnobio G.

- Aplicación de políticas públicas en la actividad agrícola 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 -“Perspectivas profesionales de geografía en San Juan”; “Jaque a la Geografía”.

Dr. Jorge Amancio Pickenhayn

“La Geografía en el Sistema Educativo”

Mgter. Alicia Beatriz Serer

“La Enseñanza de la Geografía”

Prof. Silvia Mabel Ferreira

“La participación del Geógrafo en el Sistema Científico”

Lic. Elvira Suárez Montenegro

“La Profesión de Geógrafo”

Lic. Roberto Anibal Moreno

“Las Perspectivas y Desafíos 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 María - 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 N° 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. Río de la cienaga. Provincia de San Juan, República Argentina

Elvira Aidee SUAREZ MONTENEGRO

- Análisis de la estructura del decrecimiento de los derrames anuales del río Limay 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 Ecológico Global 2010

L. Juan MINETTI - Juan A. GONZÁLEZ - Darío P. OVEJERO

- Cartografía para las eco-regiones del norte Argentino basadas en la clasificación Climática De Köppen.

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 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. Liliána Acosta

Aportes del programa “carta del medio ambiente y su dinámica” a la geografía.

María del Carmen Ruiz

REVISTA DE GEOGRAFÍA N° 15 (2011)

- Efecto de la precipitación en el área 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 régimen de heladas en el Valle De Tulum - San Juan -. Período 1960 - 2010

Arnobio Germán POBLETE - Daniela Adelina IRANZO

- Cambios interdecadales de la temperatura superficial del Océano Pacífico y su incidencia en la tendencia actual al enfriamiento de Sudamérica - heladas en la zona olivícola de Argentina

Juan L. MINETTI - Arnobio G. POBLETE

REVISTA DE GEOGRAFÍA N° 16 (2012)

- Variaciones espaciales y temporales de los sedimentos de playas del Partido de Necochea. Provincia de Buenos Aires.

Alejandra Merlotto - Germán Ricardo Bérloa

- Mortalidad y desarrollo: Análisis de casos de atención en centros de salud en la Ciudad de Tandil en el período 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. Martínez

Los manuales RAMSAR, su evolución.

María Cleotilde Gonzalez Martín

El tratamiento 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 N° 17 (2013)

- Calidad para la conservación del Asentamiento Pedernal, Departamento - San Juan

Eva Milagros SUAREZ

- Problemáticas psicosociales, autoestima y estrategias de intervención 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 N° 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 N° 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 Diaz - 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 (porción de la tierra) Dr. Horacio Fazio

Andrea Eliana Sarracina

REVISTA DE GEOGRAFÍA N° 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 Ruiz

• 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 N° 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 caída 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

Dario Agustín Machuca

II Jornadas de ordenamiento territorial

Sánchez Sandra Esther

REVISTA DE GEOGRAFÍA N° 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

Lezzano - Gustavo Gallego - Sergio Villagra - Paula Britos.

REVISTA DE GEOGRAFÍA N° 23 (2019)

• Temporal de santa rosa: ¿Creencia popular o realidad? Análisis objetivo con herramientas estadísticas específicas.

Arnobio Germán Poblete - María José Vera

• "El ferrocarril en la configuración 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 preservación y cuidados de la laguna mar chiquita y bañados del Río dulce.

Petrignani Ventrice Enzo - Montañez Reta María José

REVISTA DE GEOGRAFÍA N° 24 (2020)

• Variabilidad interanual de la temperatura en el valle de Tulum - San Juan - y su posible relación con la global.

Arnobio Germán Poblete - Albeiro, María Agustina

• Cobertura de servicios básicos y dinámica demográfica en el área metropolitana de rosario (Argentina) cambios y permanencias entre 2001 y 2010.

Javier Gómez- Mercedes Cardoso

• Relatos sobre aprendizaje ubicuo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geografía.

Alicia Beatriz Serer - Elida Romina Martelli - Martinez Bonilla, Mariade los Ángeles - Rodriguez, María Paula - Ylla, Johana - Martin, Florencia

• Análisis de extremos aplicado a la detección de la recurrencia de precipitaciones de verano en el valle de Tulum.

Arnobio Germán Poblete - Albeiro, María Agustina

REVISTA DE GEOGRAFÍA N° 25 (2022)

- Caracterización Estadística y Dinámica de la Precipitación Nival registrada en la temporada 2020 en los Andes Áridos y su entorno.

Arnobio Germán Poblete - Paola B. Monrroy

- Análisis del riesgo desde la geografía aplicada: aspectos teóricos - conceptuales.

Noelia Principi

- El turismo en el centro de la organización del territorio: procesos de transformación en Calamuchita (Córdoba, Argentina).

Manuel A. Maffini

- La natalidad en San Juan (Argentina): su dinámica en Las primeras décadas del siglo XXI

J. Ernesto Torres - É. Romina Martelli

- ACTUALIDAD

XIII Jornadas Nacionales de Geografía Física. Índice acumulado normas editoriales e información para los autores.

María Cleotilde González Martín

NORMAS EDITORIALES E INFORMACION PARA LOS AUTORES

Una vez enviado un trabajo a la Revista de Geografía 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, en su versión definitiva, vía e-mail en formato WORD con una copia en PDF, cualquier versión para Windows.

Deberán ser dirigidos a la siguiente dirección:

revistageografia.unsj@gmail.com.

En ASUNTO especificar "Artículo para publicar + Autor/es".

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:

El artículo 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

a - Título en mayúsculas, centralizado, sin subrayar.

b - 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.

c - ESTRUCTURA EDITORIAL

1- RESUMEN de aproximadamente no más de 300 palabras y cinco palabras claves.

2- ABSTRACT en Inglés con 5 password.

3- INTRODUCCIÓN.

4- DATOS Y MÉTODOS

5- DESARROLLO Y DISCUSIÓN.

6- CONCLUSIONES.

7- AGRADECIMIENTOS

8- BIBLIOGRAFÍA

d- Los subtítulos resaltarlos con **negrita**, minúscula y numerarlos.

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.