

**AMÉRICA LATINA:
REPERCUSIONES
ESPACIALES DE LA CRISIS
POLÍTICA**

Coordinadores:

**Maricarmen Tapia Gómez
Yamilé Pérez Guilarte
Francisco Javier Jover Martí**

América Latina: Repercusiones espaciales de la crisis política. Coordinado por Maricarmen Tapia Gómez, Yamilé Pérez Guilarte, Francisco Javier Jover Martí. Madrid: Asociación Española de Geografía. ISBN: 978-84-947787-7-3

El procedimiento de selección y admisión de los originales responde a criterios de calidad equiparables a los exigidos para las revistas científicas (revisión por pares ciegos). Los contenidos son de exclusiva responsabilidad de los autores y autoras.

Edita:

Asociación Española de Geografía
Albasanz, 26-28
28037 – Madrid
Tel. 0034916022933
Móvil 0034629962199
Fax 0034916022971
E-mail: info@age-geografia.es
www.age-geografia.es

Colaboran

Grupo de Trabajo de América Latina de la AGE
Asociación Española de Geografía

Grupo de Análise Territorial (ANTE) GI-1871
Instituto Universitario de Estudos e Desenvolvimento de Galicia
Universidade de Santiago de Compostela

Centro de Estudios Territoriales Iberoamericanos (CETI)
Universidad de Castilla-La Mancha

© Asociación Española de Geografía, 2021
© De cada capítulo su autor, 2021
© Imagen portada Jonne Huotari. Unsplash

Impresión

Campus na nube USC

Depósito Legal: M-1768-2021
ISBN: 978-84-947787-7-3

ÍNDICE

Transformaciones territoriales, conflictos y procesos de cambio en América Latina.....	11
<i>Maricarmen Tapia Gómez; Yamilé Pérez Guilarte, Francisco Javier Jover Martí</i>	
Estudio físico de un escenario natural en conflicto en la Península de Yucatán, México	25
<i>Ignacio Alonso Velasco</i>	
Mujeres rurales latinoamericanas defendiendo el medio ambiente y la tierra: más allá del empoderamiento.....	41
<i>Mariana Tajur Rueda</i>	
Tensiones ambientales, representaciones sociales y frontera de la conservación. El río Usumacinta en Tabasco (México)	55
<i>Ana G Besteiro, Anne Rivière-Honegger</i>	
Coevolución como herramienta de análisis de la pesquería tradicional en el antropoceno global.....	73
<i>Gino Bailey Bergami</i>	
Agroecología e ODS. Possibilidades em construção na Bahia (Brasil)	91
<i>Noeli Pertile</i>	
Ciudad brasileña de Recife. Evolución en los usos de la flora, la que sana y la que se come.....	109
<i>Isabel Maria Madaleno</i>	
Migración y crisis en la frontera entre EE. UU. y México en el siglo XXI.....	125
<i>Carmen García Martínez, Longxiang Li</i>	
Análisis de la expansión urbana de las ciudades fronterizas de Ciudad del Este (Paraguay) y de Foz de Iguazú (Brasil)	137
<i>Monserrat García-Calabrese; Irene Sánchez Ondoño, Francisco Javier Jover Martí</i>	
Cooperación transfronteriza para el desarrollo en América Latina: experiencias y retos de futuro	151
<i>Leticia Bendelac Gordon; Guillermo Ramírez, Martín, Juan M. Trillo Santamaría</i>	

Análisis de la expansión urbana de las ciudades fronterizas de Ciudad del Este (Paraguay) y de Foz de Iguazú (Brasil)

Monserrat García-Calabrese
Universidad Nacional de Asunción

Irene Sánchez Ondoño
Universidad de Castilla-La Mancha

Francisco Javier Jover Martí
Universidad de Castilla-La Mancha

Resumen: El proceso de excesiva urbanización se ha extendido a escala planetaria. Como resultado, se ha dado un proceso de concentración de población en torno a las grandes áreas urbanas. De la misma manera, su estructura y morfología han ido cambiando debido a la mejora y aumento de las infraestructuras del transporte, entre otros factores. También han ido surgiendo procesos de fragmentación espacial y social que condicionan las dinámicas de las ciudades latinoamericanas. En esta investigación se aborda el estudio de caso de Foz de Iguazú (Brasil) y Ciudad del Este (Paraguay) que aparecen representadas como ciudades gemelas. Sus relaciones económicas, culturales, de vecindad y complementariedad son intensas y recíprocas, produciendo así una determinada forma de transformación del espacio urbano que afecta a todo el conjunto. Se plantea como objetivo analizar los cambios producidos en las formas de crecimiento de estas ciudades fronterizas. A partir de la combinación de diversos índices, se podrá ver la expansión urbana del periodo 1985-2020 en un radio de 10 kilómetros. Además, se ha recopilado información sobre el crecimiento de la población de ambas ciudades. Entre los resultados esperados, se podrá comprobar las semejanzas y diferencias de los ritmos de crecimiento urbano y demográfico.

Palabras clave: Ciudad fronteriza, ciudad gemela, expansión urbana, Sistemas de Información Geográfica.

Abstract: The process of excessive urbanization has spread on a planetary scale. As a result, there has been a process of population concentration around large urban areas. In the same way, its structure and morphology have been changing due to the improvement and increase in transport infrastructure, among other factors. Processes of spatial and social fragmentation have also emerged that condition the dynamics of Latin American cities. This research deals with the case study of Foz de Iguazú (Brazil) and Ciudad del Este (Paraguay) that are represented as twin cities. Its economic, cultural, neighborhood and complementary relations are intense and reciprocal, thus producing a certain form of transformation of the urban space that affects the entire complex. The objective is to analyze the changes produced in the growth forms of these border cities. The urban sprawl of the period 1985-2020 can be seen within a radius of 10 kilometers by a combination of various indicators. Furthermore, information on the population growth of both cities has been collected. Among the expected results, it will be possible to verify the similarities and differences in the rates of urban and demographic growth.

Keywords: Border City, Twin City, Urban Growth, Geographical Information Systems.

1. Introducción

Ciudad del Este forma parte del sistema urbano paraguayo compuesto por tres ciudades en las que están incluidas Asunción y Encarnación. Presenta como particularidad su integración en los circuitos comerciales internacionales al formar parte de la denominada región de la Triple Frontera que incluye a dos de sus ciudades vecinas: Foz de Iguazú en Brasil y Puerto Iguazú en Argentina. Las limitaciones en cuanto a relaciones por vía terrestre con los países vecinos que implica la ubicación en la proximidad a la frontera natural impuesta por el río Paraná fueron salvadas con la construcción del Puente Internacional de la Amistad en 1965. De hecho, ha sido un factor condicionante de la considerable expansión urbana y del crecimiento demográfico de esta ciudad desde mediados de la década de los 80 del pasado siglo. También Foz de Iguazú, ubicado en el Estado de Paraná (Brasil), presenta una tendencia similar basada en un continuo y especialmente acelerado crecimiento de la mancha urbana a partir de ese mismo período. En este caso, los factores que han influido en esta dinámica son: el turismo, la construcción y la represa hidroeléctrica de Itaipú. Este proceso de expansión urbana se produce en un contexto actual de crecimiento de las áreas urbanas que se ha generalizado por todo el mundo, más acelerado aún a finales de la pasada centuria cuando el proceso de globalización había integrado a todos los espacios del Planeta originando relaciones de todo tipo: económicas, sociales, políticas, culturales... Este proceso se puede vincular con el aumento de población. Su ritmo de crecimiento también se ha mantenido en aumento desde entonces, aunque con una tendencia hacia la desaceleración y estancamiento en etapas más recientes.

Las relaciones ocasionadas por la proximidad de las ciudades en esta región, a pesar de no contar con un gobierno común, merecen dedicarle su atención en esta investigación. La bibliografía especializada las considera ciudades gemelas en los que los vínculos generados entre ellas producen impactos en una ciudad y viceversa y contribuyen a la transformación de su entorno urbano.

Así, el objetivo principal hacia el que se dirige este trabajo es realizar un análisis de los cambios producidos en las formas de crecimiento de las ciudades fronterizas de Ciudad del Este (Paraguay) y Foz de Iguazú (Brasil). Para eso, se ha delimitado un área de análisis de un radio de 10 kilómetros en el que se ha tomado como referencia el Puente Internacional de la Amistad con el que, a partir de las imágenes de satélite, se puede comprobar la expansión urbana del período comprendido entre 1985 y 2020. Se han combinado una serie de variables, como son el Índice de Diferencia Normalizado Edificado (NDBI), el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y el Índice Diferencial de Agua Normalizado (NDWI) de los años 1985, 2000, 2010 y 2020 para analizar este proceso para el que también se hace uso de la plataforma *Google Earth Engine*. Otro de los objetivos planteados es relacionar el crecimiento de la población de estas ciudades con el fenómeno de expansión urbana. Para alcanzar ese objetivo, se analiza el ritmo de crecimiento de sus habitantes para el mismo período de tiempo seleccionado. En este caso, las fuentes utilizadas son las estadísticas proporcionadas por los organismos oficiales de cada país.

El presente trabajo se estructura de la siguiente forma. En una primera parte se presentan los materiales empleados para realizar la investigación, así como la metodología utilizada. Después, se pasa a analizar el proceso de expansión urbana en

cada una de las dos ciudades de forma individualizada donde se relaciona este crecimiento con sus respectivas dinámicas poblacionales. Más adelante, se procede a la interpretación de los resultados obtenidos para comprender este fenómeno en el área analizada con el apoyo de la bibliografía especializada. A continuación, se extraen las principales conclusiones del análisis realizado. Por último, se cierra el trabajo con un listado de la bibliografía utilizada.

2. Materiales y metodología de investigación

Ciudad del Este se encuentra ubicada en la Región Oriental de Paraguay, más concretamente, en el Departamento de Alto Paraná, mientras que la ciudad de Foz de Iguazú forma parte del Estado de Paraná en el Brasil. Ambas ciudades se encuentran separadas por la división natural del río Paraná (mapa Figura 1). La extensión de las ciudades se presenta en hectáreas en la Tabla 1.

Tabla 1. Extensiones de Ciudad del Este y Foz de Iguazú. Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (2001) y Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2002).

Ciudad	Área analizada (ha) (10 km)	Área total (km ²)
Ciudad del Este	7.774,97	150,97
Foz de Iguazú	15.652,30	589,1

Para la delimitación del área de estudio se ha creado un radio de 10 kilómetros desde el Puente de la Amistad que constituye el único punto de acceso entre ambas ciudades. Las fechas de análisis fueron seleccionadas en relación a la calidad y disponibilidad de imágenes de satélite. Las divisiones políticas y datos demográficos de cada ciudad se han obtenido de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (Paraguay), del Instituto de Tierras, Cartografía y Geología del Paraná (Brasil) y del Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística.

La metodología empleada ha sido estructurada en dos etapas. En la primera se ha procedido al análisis de las imágenes de satélite Landsat 5 TM y Landsat 8 OLI-TIRS mediante la plataforma de *Google Earth Engine* (GEE, de ahora en adelante). Se realizó un filtrado de fechas, nubes y cálculo de la mediana de cada píxel. Para la determinación de la superficie de la mancha urbana de los años 1985, 2000, 2010 y 2020 se ha procedido al cálculo de tres índices espectrales: el primero (NDBI, *Normalized Difference Built-up Index*) ha servido para determinar las zonas edificadas; el segundo (NDVI, *Normalized Difference Vegetation Index*) se ha utilizado para identificar áreas con cobertura vegetal; el tercero (NDWI, *Normalized Difference Water Index*) se ha empleado para localizar zonas con presencia de agua. Tras la obtención de los índices mencionados anteriormente, se ha realizado una combinación de los tres mediante una operación algebraica en la plataforma de GEE. Posteriormente, las imágenes fueron descargadas y procesadas mediante el software libre de QGIS. Se ha realizado una clasificación no supervisada para finalmente cuantificar la superficie de la mancha urbana. La última fase de la primera etapa ha sido el cálculo del Índice Kappa con la implementación del algoritmo *r.kappa* de QGIS. A partir de este indicador se ha determinado el rango de confiabilidad de cada mapa, según los criterios de Congalton y Green (1999). En la segunda etapa de la investigación se ha planteado como objetivo

3. Resultados y discusión

3.1 Expansión de la mancha urbana y crecimiento poblacional de Ciudad del Este (Paraguay)

Ciudad del Este es una ciudad fronteriza, caracterizada por su potencial económico, que forma parte de un sistema de tres ciudades metropolitanas que incluyen a Asunción y Encarnación. Sin embargo, no funcionan como organizadoras del sistema regional de Paraguay y se encuentran fuertemente influenciadas por factores socioeconómicos y políticos. La peculiaridad de Ciudad del Este es que se encuentra incorporada a circuitos comerciales y transnacionales (Cepal, 2011; Dilla *et al.*, 2008; Vázquez, 2013) dentro del sistema de ciudades que conforma la Triple Frontera entre Foz de Iguazú (Brasil) y Puerto Iguazú (Argentina). También es reconocida como el tercer centro internacional de importancia comercial después de Miami y Hong Kong por el volumen de dinero que moviliza (Dilla *et al.*, 2008).

Según Astorga *et al.*, (2019), el crecimiento urbano y demográfico en Ciudad del Este ha estado fuertemente influenciado por la construcción del Puente Internacional de la Amistad en 1965 (puente que une Ciudad del Este con Foz de Iguazú) y la construcción de la Represa Binacional de Itaipú en 1975 que se puso en funcionamiento en 1984. Esta ciudad cumple la función principal de ser bisagra de comercio internacional con Brasil y el resto del mundo a través de la zona de Triple Frontera. A partir de la puesta en marcha de la represa se observa un acelerado crecimiento de la ciudad.

Ciudad del Este ha expandido considerablemente el suelo urbano en el período de tiempo comprendido entre 1985 y 2020. En el radio de los 10 kilómetros analizados la mancha urbana ha alcanzado en este último año 2020 el 66 % de la superficie estudiada (Tabla 2 y mapa Figura 3).

Tabla 2. Mancha urbana de Ciudad del Este (radio de 10 km) (1985-2020).

Fuente: Elaboración propia.

Año	Mancha urbana en hectáreas de Ciudad del Este (radio de 10 km)	Porcentaje del total de 10 km de ambas ciudades	Porcentaje del radio de 10 km de Ciudad del Este
1985	1.182	5 %	15 %
2000	3.102	13 %	40 %
2010	4.742	20 %	61 %
2020	5.146	22 %	66 %

En un primer periodo comprendido entre 1985 y el año 2000 se observa una explosión demográfica y urbana con diferentes ritmos e intensidades. La tasa de crecimiento de la mancha urbana fue del 162 %. Entre el año 2000 y 2010 la tasa de crecimiento disminuyó, pero la superficie siguió aumentando a un ritmo más constante. Sin embargo, desde el 2010 al 2020 se aprecia que la tasa de crecimiento de la mancha urbana y de la población se ha desacelerado. La falta de espacio libre y otros factores sociales puede que influyan en el comportamiento de la dinámica de la población

(Tabla 3 y Figura 2). El patrón de crecimiento urbano se encuentra condicionado por la presencia de la infraestructura vial.

Tabla 3. Población total de Ciudad del Este (1982-2020).

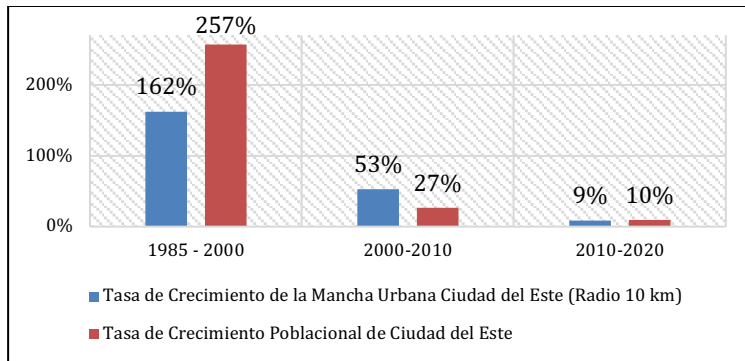
Fuente: Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos 2002; Dirección General de Estadísticas, Encuestas, y Censos 2015.

Año	Población total (habitantes)
1982	62.328
2002	222.274
2012	281.422
2020 (estimado)	308.983

A partir de los datos presentados en la Figura 2 se puede apreciar que el ritmo de crecimiento de la población es mayor al que tienen la mancha urbana en el período 1985-2000. En una etapa posterior la tendencia se vuelve a la inversa y la tasa de crecimiento de la población disminuye con respecto a la superficie urbana. Entre 2010 y 2020 los valores son prácticamente iguales, aunque la población supera ligeramente a la extensión urbana. No obstante, hay que tener en cuenta que el primer período recoge la dinámica de 15 años mientras que los otros dos lo hacen para un período de tiempo comprendido de 10 años (Figura 2).

Figura 2. Crecimiento de la población y de la mancha urbana (10 km) de Ciudad del Este (1985-2020).

Fuente: Adaptado de Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos 2002; Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos 2015.

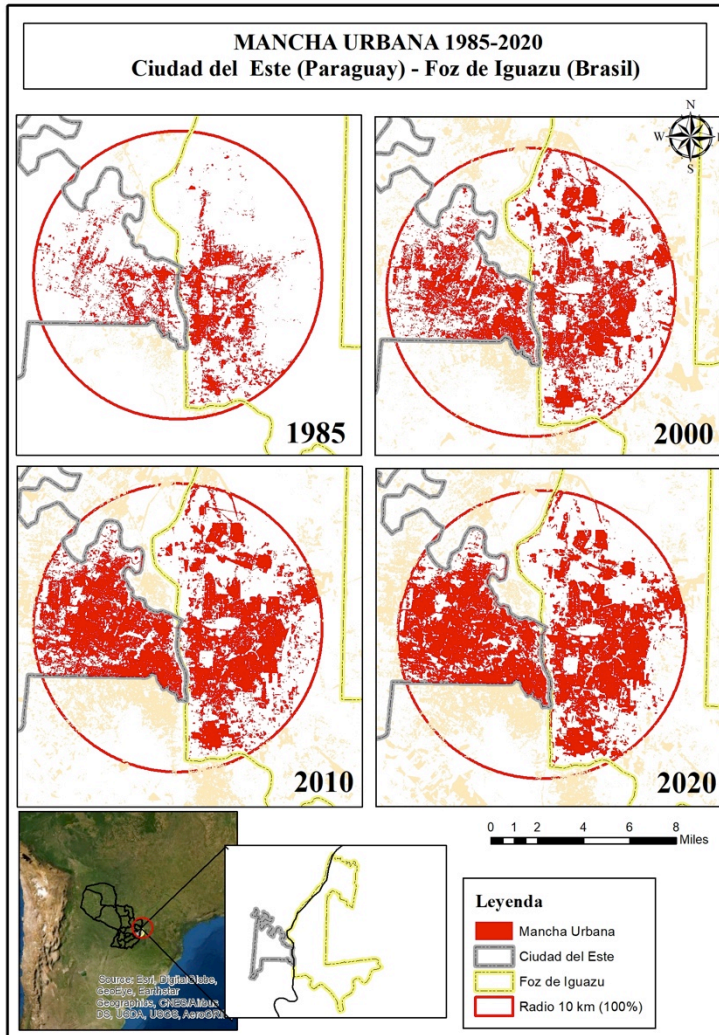


El análisis de confiabilidad de las clasificaciones ha arrojado un valor de índice de Kappa de 0.51 para el año 1985, 0.53 para el 2000, 0.56 para el 2010 y 0.55 para 2020 (mapa Figura 3). El índice de Kappa es un estadístico que mide la precisión de una clasificación por comparación de su resultado con la observación sobre el terreno, un

valor kappa igual a 1 indica un acuerdo pleno entre la realidad y el mapa simulado, mientras un valor cercano a 0 sugiere que el acuerdo observado es puramente debido al azar (Chuvieco, 2002; Rodríguez *et al.*, 2015).

Figura 3. Mancha urbana 1985-2020 de Ciudad del Este y Foz de Iguazú (10 km de radio).

Fuente: Elaboración propia.



Los resultados obtenidos disponen un nivel de confiabilidad media, este resultado se encuentra influenciado por la presencia de suelo desnudo que distorsiona la diferenciación con el suelo urbano. Astorga *et al.* (2019) y Zha *et al.* (2003) también observaron que no existe diferencia significativa en el comportamiento espectral entre el suelo desnudo y la superficie construida.

3.2 Expansión de la mancha urbana y crecimiento poblacional de Foz de Iguazú (Brasil)

Foz de Iguazú, ubicada en el Estado de Paraná, es un núcleo urbano que ha manifestado un crecimiento continuo y especialmente acelerado a partir de la década de los ochenta del pasado siglo. Ha estado influenciado por tres factores: el turismo, la construcción y la represa hidroeléctrica de Itaipú (Dilla *et al.*, 2008). Formalmente, es la ciudad más antigua de la región de la Triple Frontera. En 1939, el turismo comenzó a cobrar importancia para la economía local tras la fundación del Parque Nacional de Iguazú, que alberga las Cataratas de Iguazú. Posteriormente, hacia 1970, la construcción de la represa de Itaipú dio lugar a un nuevo ciclo de crecimiento en la ciudad consolidando el sector industrial y generando un incremento de la población (Sakai *et al.*, 2017).

La mancha urbana ha alcanzado en el 2020 el 39 % del área estudiada de la Ciudad de Foz de Iguazú. Cabe destacar que el área comprendida en el radio de 10 kilómetros es superior a la superficie estudiada de Ciudad del Este debido al mayor tamaño de Ciudad de Foz (Tabla 4).

Tabla 4. Mancha urbana de Foz de Iguazú (radio de 10 km) (1985-2020).

Fuente: Elaboración propia.

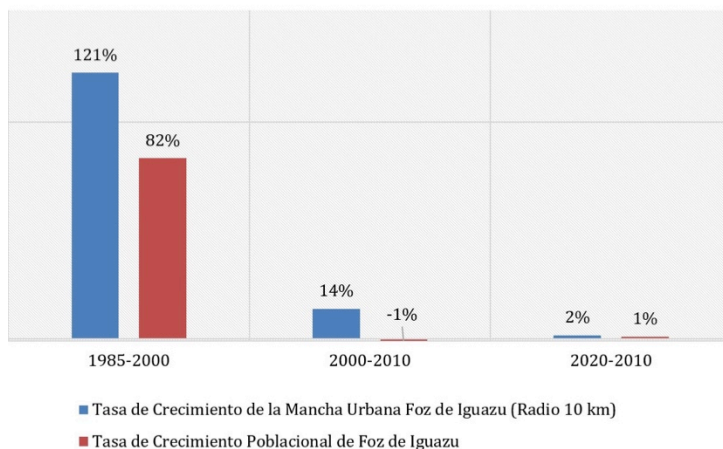
Año	Mancha urbana en hectáreas de Foz de Iguazú (radio de 10 km)	Porcentaje del total de 10 km de ambas ciudades	Porcentaje del radio de 10 km de Foz de Iguazú
1985	2.381	10 %	15 %
2000	5.273	23 %	34 %
2010	5.989	26 %	38 %
2020	6.088	26 %	39 %

En el periodo de tiempo correspondiente desde 1980 a 2020 se contempla una alta tasa de crecimiento poblacional y urbano. El primer período es el que registra unas mayores tasas de crecimiento en las dos variables estudiadas. En las etapas posteriores el crecimiento de la población se ha mantenido prácticamente estancado. En cualquier caso, se observa que las tasas de crecimiento registradas en los tres periodos son mayores en cuanto a la extensión de la mancha urbana (Tabla 5 y Figura 4).

Tabla 5. Población total de Foz de Iguazú (1980-2019). Fuente: Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (1981), Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (2001), Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (2011) e Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (2020).

Año	Población total (habitantes)
1980	141.726
2000	258.389
2010	256.088
2019 (estimado)	258.532

Figura 4. Crecimiento de la población y de la mancha urbana (radio 10 km) de Foz de Iguazú (1985-2020). Fuente: Adaptado de Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2002), Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2015).



3.3 Ciudades gemelas fronterizas

En el mapa de la Figura 3 se aprecia que la mancha urbana se va extendiendo en forma de abanico (Astorga *et al.*, 2019) a partir del Puente Internacional de la Amistad, hacia el Sur en caso de Ciudad del Este y hacia el Este en Foz de Iguazú formándose así las conurbaciones con las demás ciudades aledañas (Figura 3). En ambas ciudades el motor que ha impulsado el crecimiento económico ha sido la construcción de la represa hidroeléctrica binacional de Itaipú. Constituye, así mismo, la razón de la explosión del aumento de población y del incremento de la mancha urbana durante el periodo de tiempo 1985-2000.

La dinámica seguida en los años setenta del pasado siglo dio, resultado de la instalación de infraestructura (puentes, carreteras y aeropuertos internacionales) y de la construcción de la hidroeléctrica de Itaipú, intensificó el crecimiento poblacional en Foz de Iguazú y Ciudad del Este (Moura y Cardoso, 2009). Ambas ciudades se extienden sin interrupción desde este hito que las conecta. Se trata de una zona heterogénea compuesta por diferentes grupos nacionales y étnicos que conviven en

ambas ciudades y cuya actividad dinamiza la vida urbana interna y transfronteriza (Dilla *et al.*, 2008). La diversidad cultural que se ha generado es muy amplia donde se pueden escuchar distintos idiomas, como son el guaraní, portugués y español, así como una variedad de monedas utilizadas para las transacciones económicas: el real, el peso argentino, el guaraní y el dólar.

Foz de Iguazú destaca como centro de comercio y de servicios más complejo y ejerce la función de polo de desarrollo turístico internacional. Mientras, Ciudad del Este se caracteriza por su actividad comercial en la que se encuentra una mezcla de grandes y pequeños negocios junto con una amplia diversidad de comercio informal que genera una economía que es responsable de miles de empleos directos e indirectos en este entorno (Moura y Cardoso, 2009).

La Triple Frontera es un espacio de dinámicas de circulación transnacional de bienes, significados y personas en donde se desarrolla una densa trama de relaciones entre actores sociales y políticos, locales, nacionales y transnacionales formada por ciudades con núcleos urbanos recientes de crecimiento acelerado, pero con ritmos de crecimiento disímiles que conforman un ámbito geopolítico central del Mercosur que concentra actividades legales e ilegales, siendo una de éstas el contrabando. Un hecho importante que ha condicionado todo el proceso de expansión urbana ha sido la infraestructura aeroportuaria, pues las tres ciudades disponen de su propio aeropuerto (Albínzano, 2004; Dilla *et al.*, 2008; Souza, 2017).

Respecto a las ciudades estudiadas, cabe destacar que Ciudad del Este se encuentra más poblada y densificada que Foz de Iguazú, a pesar de que, en términos de superficie, la ciudad de Foz de Iguazú supera ampliamente a la primera. Ambas han experimentado el crecimiento de la mancha urbana a un ritmo bastante similar cubriendo el 48 % de la superficie estudiada (Tabla 6).

Tabla 6. Mancha urbana de Foz de Iguazú y Ciudad del Este (radio de 10 km) (1985-2020)
Fuente: Elaboración propia.

Año	Mancha urbana en hectáreas de ambas ciudades (radio de 10 km)	Porcentaje del total de 10 km de ambas ciudades
1985	3.563	15 %
2000	8.374	36 %
2010	10.731	46 %
2020	10.234	48 %

Ambas ciudades poseen un potencial turístico reconocido. En el lado paraguayo se encuentran las Ruinas Jesuíticas y las cataratas del Monday. En Foz de Iguazú destacan como atractivo turístico de primer orden las Cataratas de Iguazú. Ambas ciudades comparten la represa hidroeléctrica de Itaipú que también posee un gran potencial turístico que podría cambiar la imagen negativa de la Triple Frontera. En una región tan rica y diversa, el turismo, el narcotráfico y el contrabando florecen continuamente (Souza, 2017). Por lo tanto, además de ser un polo comercial y turístico, la frontera representa canales a través de los cuales circulan drogas, armas y bienes irregulares que permiten el lavado de dinero y el desvío de capitales (Cardin, 2013).

En cuanto al crecimiento urbano se constata que no existe una planificación adecuada. En las ciudades se produce un fenómeno denominado transfronterizo que es definido por Carneiro (2016) como un conjunto de estrategias de actores públicos (estatales y no estatales) y privados que apuntan al desarrollo de diversas acciones de integración supranacional.

En Paraguay, la autonomía se encuentra centralizada en el gobierno, mientras que, en Brasil, la autonomía se encuentra descentralizada en cada Estado de la Federación, lo que facilita la inversión en servicios en la ciudad. Esto explicaría las inversiones en equipamientos de servicios básicos como salud, educación, etc., que se observa en Foz de Iguazú (Gemelli y Souza, 2012).

Las ciudades gemelas se convierten en un caso de estudio específico donde, a pesar de no tener un gobierno común, las relaciones de vecindad y complementariedad causan reacciones en diferentes sectores que ocurren en una ciudad que, en cierta medida, impactan al vecino y viceversa. La relación de vecindario ha contribuido naturalmente al intercambio de información y culturas con posibles influencias en el espacio urbano. Por lo tanto, se hace necesario una planificación urbana y regional con políticas públicas más específicas para las ciudades fronterizas para dar cohesión a una región formada por el ámbito nacional e internacional, pero que tiene una identidad local única (Souza, 2017). Foz de Iguazú, Ciudad del este y Puerto Iguazú comparten estas características. Según Souza y Brites (2017), son ciudades gemelas: sus relaciones económicas, culturales, de vecindad y complementariedad producen impactos en una y otra ciudad, contribuyendo a una forma específica de transformación del espacio urbano en su conjunto.

4. Conclusiones

A través de los distintos instrumentos y metodologías de análisis que facilitan los Sistemas de Información Geográficos y el manejo de los datos estadísticos se ha podido comprobar el incremento de la expansión urbana experimentado por Ciudad del Este y Foz de Iguazú durante estos últimos 35 años. El aumento se asocia a la tendencia de crecimiento de las ciudades y al proceso generalizado de concentración urbana que se viene produciendo en todos los países de América Latina. Este incremento de la mancha urbana tiene una relación directa con el positivo ritmo de crecimiento de la población que se viene experimentando desde el año 1985 en ambas ciudades. En los dos casos, el factor económico ha participado directamente como condicionante del aumento de población, como ha sido la construcción de la represa hidroeléctrica de Itaipú o el turismo, además de otras actividades con un carácter de legalidad cuestionable. En las dos ciudades ha crecido a un mayor ritmo la población frente a la mancha urbana. En Ciudad del Este la población ha crecido un 396% frente al 156% experimentado en Foz de Iguazú. La expansión urbana, en cambio, ha crecido un 335% en Ciudad del Este mientras que en Foz de Iguazú lo ha hecho al 82%. No obstante, se han diferenciado varias etapas de crecimiento en el análisis de ambas variables. En una primera etapa (1985-2000), sus ritmos de crecimiento han sido acelerados, frente a las etapas siguiente marcadas por el constante crecimiento y un estancamiento posterior, más significativo este último en Foz de Iguazú. También las dos ciudades se han visto influenciadas por el cambio de tendencias en las dinámicas poblacionales caracterizadas actualmente por

encontrarse en los estadios más avanzados de la transición demográfica que han marcado sus ritmos de expansión urbanas.

Como aspecto significativo, estas ciudades comparten una serie de características reseñables. Se trata de ciudades gemelas ubicadas en las fronteras de sus países. Entre ellas se producen relaciones vinculadas a la proximidad que han ido incrementándose desde la construcción del Puente Internacional de la Amistad. Este tipo de relaciones han influido en cada una de ellas y, al mismo tiempo, ha ocasionado transformaciones en el conjunto urbano. Del mismo modo, se han detectado carencias en la planificación urbana, pues las ciudades fronterizas exigen de medidas específicas para su gestión. Cada ciudad requiere de un proceso de planificación adecuado que asegure la identidad local en el que se tiene que tener en cuenta la condición de regiones integradas en un ámbito nacional con proyección internacional.

Referencias

- Albínzano, R. C. (2004) Antropología de los Procesos Fronterizos: conocer y actuar en la región de fronteras. En *Cuadernos de la Frontera*, año I, n° I. Posadas (Argentina).
- Astorga, M., Prieto, F., García-Calabrese, M., Sánchez-Ondoño, I. y Delgado, M. (2019) Análisis espacial multitemporal de la expansión urbana en Ciudad del Este, Paraguay. En *III Congreso Internacional de Geografía Urbana*. Buenos Aires (Argentina): Universidad de Luján.
- Cardin, E. (2013) Trabajo y prácticas de contrabando en la frontera de Brasil con Paraguay. En *Geopolítica(s). Revista de Estudios sobre Espacio y Poder*, 3 (2). pp. 207-234. https://doi.org/10.5209/rev_GEOP.2012.v3.n2.40041 [Consulta: 11 de junio de 2020]
- Carneiro, C. P. (2016) *Fronteiras irmãs: transfronteirizações na Bacia do Prata*. Porto Alegre (Brasil): Ideograf.
- CEPAL (2011) *Paraguay: regiones metropolitanas fronteriza. Una puesta al día*. Asunción (Paraguay): CEPAL. www.cepal.org [Consulta: 15 de junio de 2020]
- Chuvieco, E. (1996) *Fundamentos de la teledetección espacial*. Madrid: Rialp.
- Congalton, R. G. y Green, K. (1999) *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices*. Boca Ratón (Estados Unidos): Lewis Publishers.
- Dilla, H. (Coord.), Jacquet, H., Nogueiras, R., Olazábal, T., Peña, S., Traub-Werner, M., Valero, M. y López, L. (2008) *Ciudades en la Frontera: Aproximaciones críticas a los complejos urbanos transfronterizos*. Santo Domingo (República Dominicana): Editora Manatí.
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2002) *Censo Nacional de Población y Viviendas 1982, 1992, 2002*. www.dgeec.gov.py [Consulta: 15 de junio de 2020]
- (2015) *Proyección de la Población por Sexo y Edad, según Distrito 2000-2025. Revisión 2015*. www.dgeec.gov.py [Consulta: 15 de junio de 2020]
- Gemelli, V. y Souza, E. B. C. (2012) Fronteira Brasil/Paraguay e as redes de drogas ilícitas. *Revista da ANPEGE*, v. 8, n° 10. <https://doi.org/10.5418/RA2012.0810.0007> [Consulta: 11 de junio de 2020]
- Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística (1981) *Censo demográfico de 1980*. Río de Janeiro (Brasil): IBGE

- <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv13742.pdf> [Consulta: 15 de junio de 2020]
- (2001) *Sinopse preliminar do censo demográfico 2000*. Río de Janeiro (Brasil): IBGE. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/308/cd_2000_v7.pdf [Consulta: 15 de junio de 2020]
- (2011) *Sinopse preliminar do censo demográfico: 2010*. Río de Janeiro (Brasil): IBGE. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49230.pdf> [Consulta: 15 de junio de 2020]
- (2020) *Censo 2020*. Río de Janeiro (Brasil): IBGE. <https://censo2020.ibge.gov.br/> [Consulta: 15 de junio de 2020]
- Moura, R. y Cardoso, N. A. (2009) Diversidad y desigualdad en aglomeraciones urbanas transfronteriza. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, n° 106, pp. 11-20. https://www.fuhem.es/papeles_articulo/diversidad-y-desigualdad-en-aglomeraciones-urbanas-transfronterizas/ [Consulta: 6 de junio de 2020]
- Rodríguez, D., Sánchez, N., Domínguez, J. y Pastrana, C. (2015) *Cuestiones de teledetección*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Sakai, P., Sakai, M., Schneider, T., Oberling, D. F., Oreggioni, F., López, L., Franzini, A. C., Aquino, C., Tischner, A., Caballero, N. y Penagos, J. (2017) *Vulnerability Assessment and Adaptation Strategies of the Triangle-City Region*. Leeds (Reino Unido): University of Leeds. https://triangle-city.leeds.ac.uk/wp-content/uploads/sites/29/2018/01/Vulnerability_report_ESP.pdf [Consulta: 6 de junio de 2020]
- Souza, E. B. C. (2017) O turismo como integrador regional em cidades trigêmeas: Foz do Iguaçu (Brasil), Ciudad del Este (Paraguay) e Puerto Iguazú (Argentina) *Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía*, vol. 26, n° 2. pp. 355-371.
- Souza, E. B. C. y Brites, W. F. (2017) Dinámicas urbanas en ciudades gemelas impactadas por hidroeléctricas. *Terr@Plural*, vol. 11, n° 2. pp. 271-290. <http://dx.doi.org/10.5212/TerraPlural.v.11i2.0007> [Consulta: 6 de junio de 2020]
- Vázquez, F. (2013) Ciudades intermedias y sustentabilidad urbana en Paraguay. En VV.AA. *El desafío del desarrollo sustentable en América Latina*, (pp. 223-243). Río de Janeiro (Brasil): SOPLA y Konrad-Adenauer-Stiftung.
- 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*, volume 24-Issue 3. pp. 583-594. <https://doi.org/10.1080/01431160304987> [Consulta: 6 de junio de 2020]