



ID de la contribución : 54

Tipo : no especificado

¿Existe una relación entre el crecimiento demográfico y la expansión urbana? Análisis de la dinámica urbana en el AMGR entre 1990 y 2010

PALABRAS CLAVE: cobertura de la tierra, crecimiento urbano, imagen satelital, detección de cambios.

INTRODUCCIÓN

La urbanización es un proceso que en la literatura comúnmente se encuentra asociado a la perspectiva demográfica, que implica la concentración de las personas en áreas urbanas. A pesar de que es una de las más utilizadas, existen otras perspectivas sobre este proceso que vale mencionarlas. En este sentido, Friedman (como se citó en Gregory et al., 2009) reconoce además de la perspectiva demográfica (antes mencionada) la económica y la sociocultural. La primera de ellas, está vinculada con las actividades económicas comúnmente asociadas con la ciudad, aunque no excluye del mismo, actividades rurales lindantes con la urbe, mientras que la segunda toma en cuenta los modos en que viven las personas en las zonas urbanas. En la misma línea, un fenómeno íntimamente relacionado al de urbanización es el de crecimiento urbano. Este proceso implica el incremento de lo urbano (tejido urbano), en otras palabras, la expansión de la ciudad en forma espacial y demográfica en un periodo de tiempo (Battha, 2012; López Trigal, 2015).

Ahora bien, el incremento de la urbanización y el crecimiento urbano disperso (urban sprawl) acarrear problemas diferentes en la ciudad, sean estos de tipos medioambientales (ocupación de zonas inundables), sociales (acceso a la vivienda) que los organismos gubernamentales no pueden solucionar o contener, en algunos casos por la propia impericia y en otros por el escaso conocimiento respecto a los factores que influyen en estos procesos dinámicos.

Para reconocer los cambios experimentados en las zonas urbanas enmarcado en la línea geográfica espacial-cuantitativa, se han instrumentado hace varias décadas en la literatura la utilización de imágenes de satélites como insumo clave para medir la dinámica de la mancha urbana, cuya metodología es comúnmente conocida como detección de cambios. Esta perspectiva implica la selección de imágenes de satélites en diferentes fechas (años o meses) con el fin de comparar los cambios ocurridos en la cobertura y uso de la tierra. Para lograr esto, es necesario realizar una clasificación digital de las imágenes con el fin de reconocer las coberturas que en ella se encuentran (por ejemplo, cuerpo de agua, área edificada, vegetación, etc) y que mediante diferentes algoritmos de clasificación se asignan a cada píxel una clase en función de diferentes criterios (probabilísticos, distancias, etc), obteniendo un resultado determinado que es validado a través de una matriz de confusión.

De la metodología planteada surgen resultados sobre las superficies de las coberturas en diferentes fechas que son comparados con el fin de advertir los cambios y el grado de los mismos (intensidad del cambio). En este sentido, centrados en la cobertura urbana se pueden identificar zonas que van siendo ocupadas por la población y los riesgos que pueden acarrear no sólo en términos ambientales sino en términos sociales (por ejemplo: la ocupación de tierras que impacta en la dinámica del mercado inmobiliario formal e informal).

El breve marco teórico-metodológico invita a reflexionar respecto a los cambios espaciales que han ocurrido en las zonas urbanas. En este sentido, el Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR), viene experimentando en los últimos 30 años un acelerado crecimiento espacial en su tejido urbano, tanto en sentido horizontal como vertical. El factor clave para este crecimiento ha sido la propia dinámica del mercado inmobiliario que propició el incremento de los edificios en altura (en su mayoría para fin residencial) en el macrocentro de la ciudad para fines residencial, la venta de terrenos a precios siderales en el sector norte (creación de barrios privados) y la ocupación de tierras informales al sur (producto de los precios elevados en zonas con buenos servicios).

Existen varios trabajos previos que analizan tanto el crecimiento demográfico como la expansión urbana en superficie del AMGR desde distintas ópticas, pero no precisamente con la delimitación y las técnicas de detección del cambio aquí utilizada, pero puede ser considerada como un complemento al trabajo de (Vera, Pérez,

Arias, y Cardozo, 2018; Cardozo y Bondar, 2019; Cardozo, Vera y Godoy, 2021).

OBJETIVO

El área de estudio corresponde al Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR), un conglomerado urbano de 4 municipios ubicado en el oriente del Chaco, organizados en torno a la ciudad de Resistencia, capital de la provincia (ver Figura 1).

El objetivo del presente trabajo es explorar el grado de relación existente entre el crecimiento demográfico y la expansión de la mancha urbana el AMGR en un periodo de 20 años. Para ello se pretende identificar las coberturas de la tierra, especialmente la urbana o construida, en base a imágenes satelitales clasificadas correspondientes a 1990 y 2010.

Figura 1. Ubicación Geográfica del Área Metropolitana del Gran Resistencia.

Fuente: Elaboración propia con base a datos del INDEC (2010)

METODOLOGÍA

En este caso, la delimitación del Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR), corresponde a la realizada en 2001 por el INDEC de la República Argentina, la cual fue utilizada en trabajos anteriores.

Acorde a la idea de detectar cambios en un determinado periodo de tiempo (20 años), la única plataforma satelital disponible es Landsat. Se utilizaron imágenes pertenecientes a distintas versiones de la plataforma: Landsat 5 MSS para el año 1980 (11 de septiembre), y Landsat 5 TM para el 2010 (28 de octubre), obtenidas del servidor de imágenes Earth Explorer del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).

Posteriormente se procedió a las correcciones geométricas y radiométricas de las imágenes. Según Jensen (2015), denomina a estas operaciones como pre-procesamiento, ya que se realiza antes de la extracción de información de las imágenes satelitales. El ajuste realizado descarta irregularidades presentes dentro de la imagen, ocasionados por diversos factores que influyen al momento de la creación de las mismas. La corrección radiométrica mejora la precisión de la emitancia o de reflectancia espectral de la superficie, mientras que la corrección geométrica ajusta las medidas reflejadas y/o emitidas en productos derivados con ubicación planimétrica adecuada. Finalizadas las correcciones y con la intención de identificar el área urbana y reconocer la expansión de la misma, se procedió a la creación de la composición de imagen, que involucra las bandas 7-4-2/R-G-B.

Ya dentro de la etapa del tratamiento digital, se efectuó la clasificación supervisada de las imágenes satelitales, donde los niveles digitales de los píxeles de la imagen son agrupados e interpretados en función de categorías. Este método es propicio cuando el área de estudio es conocida, de modo que se pueda definir previamente las áreas de entrenamientos (Chuvieco, 2010). En esta etapa, se realizó un muestreo de clases (definidas por píxeles representativos de las coberturas) para asignar los píxeles desconocidos a una clase determinada, mediante el algoritmo de máxima verosimilitud. En la misma línea, en la Figura 2, se muestra la separabilidad de las firmas espectrales de las muestras generadas para llevar a cabo la clasificación.

Figura 2. Gráfico de separabilidad de las firmas espectrales de las muestras generadas para la clasificación.

Fuente: Elaboración propia.

Las categorías reflejan ciertos atributos, como ser la presencia/ausencia de vegetación, condiciones edáficas (terrestres, anegable, acuática) y tipo de cubierta (natural, artificial), lo que permite la generación de clases de jerarquización, facilitando una organización competente para analizar los usos de la tierra en un área particular. Para evitar el clásico problema de disparidad en las leyendas al momento de realizar el inventario de coberturas, se utilizó el sistema de clasificación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2005) cuyo esquema básico de coberturas se compone de siete categorías en su primer nivel (ver Tabla 1).

Tabla 1. Sistema de clasificación de coberturas en nivel 1 de la FAO (Land Cover Classification System, LCCS)

Identificador Nombre Abreviatura

1 Área Terrestre Cultivada ATC

2 Vegetación Natural Terrestre VNT

3 Vegetación Natural Regularmente Inundada VNRI

4 Superficie Desnuda SD

5 Superficie Artificial SA

6 Cuerpo de Agua Artificial CAA

7 Cuerpo de Agua Natural CAN

Fuente: FAO (2005)

En la clasificación final se omitió la primera categoría debido a que no se detectaron superficies importantes dedicadas a los cultivos, mientras que las categorías 6 y 7 fueron agregadas solo en cuerpo de agua (CA), independientemente de su origen natural o antrópico.

RESULTADOS

En este apartado se presentan algunos productos que resultaron del tratamiento digital y clasificación de las imágenes satelitales, así como su relación con los datos demográficos del área de interés.

La composición en falso color 7-4-2/R-G-B, es muy buena para identificar áreas urbanas que aparecen en tonos magenta, diferenciándolo claramente de los pastizales en verde claro o el verde oliva para la vegetación arbórea natural que predomina en el área de estudio (ver Figura 3).

Figura 3. Composiciones en falso color del AMGR para los años 1990 (izquierda) y 2010 (derecha).

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la cartografía de coberturas de la tierra es un tipo de representación particular, porque a pesar de mostrar solo información temática, constituye un verdadero inventario del territorio, a partir del cual es posible analizar su dinámica a partir de los cambios detectados entre dos o más cortes temporales.

La comparación de los mapas de coberturas de la tierra, en particular la definida como Superficie Artificial (SA) en el sistema LCCS de FAO y que hace referencia al espacio urbanizado, indica una variación del orden del 30 % (ver Figura 4). Respecto a la evolución demográfica del área de estudio, según los censos nacionales de población realizados por el INDEC en 1991 y 2010, el Gran Resistencia contaba con 220.104 y 385.726 habitantes respectivamente, lo que representa una variación porcentual del 75,2 %.

Figura 4. Coberturas de la tierra del AMGR para los años 1990 (izquierda) y 2010 (derecha).

Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- Bhatta, B. (2010). *Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data*. Kolkata, India: Springer.
- Bhatta, B. (2012). *Urban Growth Analysis and Remote Sensing a Case Study of Kolkata, India 1980–2010*. Kolkata, India: Springer.
- Cardozo, O., Vera, C., y Godoy, R. (2021). Detección de Cambios en las coberturas de la tierra en el Gran Resistencia entre 1990 y 2020. *GeoHoy*, (04). En prensa.
- Cardozo, O., y Bondar, C. (2019). Dinámica de las Coberturas de la tierra en el Área Metropolitana del Gran Resistencia entre 1990 y 2019. En: XVII Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica. Universidad Nacional de Luján (UNLu). Luján, Argentina.
- Chuvieco, E. (2010). *Teledetección ambiental: La observación de la tierra desde el espacio*. Ariel: Madrid.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2005. *Sistema de Clasificación*.
- Jensen (2015). *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*, 4th Edition. Carolina: Pearson.
- López Trigal, L. (2015). *Diccionario de geografía aplicada y profesional: Terminología de análisis, planificación y gestión del territorio*. León, México: Universidad de León.
- Vera, C., Pérez, R., Arias, F., y Cardozo, O. (2018). Tratamiento y análisis de imágenes aéreas históricas (1935-1962) en el Área Metropolitana del Gran Resistencia, provincia del Chaco. En: V Jornadas Nacionales de Investigación en Geografía Argentina. CIG-IGEHCs-UNCPBA/CONICET. Tandil, Argentina.

Agradecimientos:

PI 17H016: Detección y medición de cambios en las coberturas y usos de la tierra en la Provincia del Chaco mediante Tecnologías de Información Geográfica en el periodo 1990 y 2020, financiado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste.

Primary author(s) : Prof. ARIAS, Federico Carlos (UNNE - CONICET); Dr CARDOZO, Osvaldo Daniel (Universidad Nacional del Nordeste); Prof. MEZA TORRES, Estefanía (UNNE); Mr LÓPEZ, Paula Eugenia (UNNE)

Presenter(s) : Prof. ARIAS, Federico Carlos (UNNE - CONICET); Dr CARDOZO, Osvaldo Daniel (Universidad Nacional del Nordeste); Prof. MEZA TORRES, Estefanía (UNNE); Mr LÓPEZ, Paula Eugenia (UNNE)

Clasificación de la sesión : E-4. TIG aplicada a procesos socio-económicos

Clasificación de temáticas : E-4. TIG aplicada a procesos socio-económicos