

EL PROCESO DE URBANIZACIÓN DEL CHACO, EXPANSIÓN URBANA Y CAMBIOS DE USOS EN CIUDADES INTERMEDIAS DE LA PROVINCIA DEL CHACO, ARGENTINA

Dra. Liliana Ramírez
lramirez@hum.unne.edu.ar

Mg. Viviana Pértile
vpertile@hum.unne.edu.ar

AREA TEMATICA

Uso de suelo urbano

Resumen:

En las últimas décadas se han producido cambios significativos en los esquemas de asentamiento de la población, si bien las ciudades millonarias siguen siendo importantes desde el punto de vista de la concentración de la población, no debemos dejar de destacar el protagonismo que están adquiriendo en este sentido las ciudades intermedias. Como consecuencia de ello, éstas últimas comienzan a comprender la necesidad de desarrollar sus propias estrategias de desarrollo, entre las cuales se destacan las inversiones empresariales y de capital humano de origen local y/o regional.

El propósito de este trabajo es analizar de forma sincrónica el crecimiento de la población en ciudades intermedias del interior chaqueño y la dinámica de los usos del suelo urbano. Estas ciudades han experimentado, en el período 1990-2010, un significativo crecimiento poblacional y el estudio comparativo realizado a través de imágenes de satélite, disponibles en la web, nos permite advertir no sólo la expansión urbana, sino también los cambios en la ocupación del suelo urbano.

Palabras Clave: expansión – crecimiento – sostenibilidad

Antecedentes

La ciudad es una de las grandes creaciones humanas y es indudable que no es un acontecimiento reciente, cada época histórica, a partir del neolítico, tuvo sus hechos urbanos que hasta hoy la representan. Sin embargo en el siglo XIX se produce una transformación muy grande del hábitat, razón por la cual el crecimiento de la ciudad adquiere una dimensión hasta entonces jamás vista, extraordinaria y espectacular, que fue definida como "fenómeno urbano"; entendido éste como un hecho físico o como un paisaje reflejo del entorno cultural y social en estrecha relación con los usos y las funciones para las que se crean o utilizan las ciudades. La atenta lectura de un paisaje urbano permite ir más allá de la simple descripción formal, aunque para ello haya que recurrir a múltiples disciplinas interesadas por su estudio. Por esta vía se descubre desde la Geografía los significados y simbolismos de la ciudad en constante cambio y de sus diferentes elementos, así como las cambiantes interpretaciones a las que están sometidos los mismos, según las características diferenciales de las personas que viven o visitan la ciudad (García Ballesteros, 1995).

Resulta evidente que en las últimas décadas se han producido cambios significativos en los esquemas de asentamiento de la población en el planeta. Lo que primero se advierte

es que se trata de un fenómeno general, por cuanto es mundial y por otra parte observamos que es un proceso sumamente acelerado, explosivo, muchas veces incontrolado y que al sostenerse en el tiempo termina por constituirse en un gigantismo urbano, megaciudades o ciudades millonarias de las que ya mucho se ha explicado y tratado, poniendo una mirada muy particular en los problemas que éstas generan (ambientales, sociales, económicos, energéticos, entre otros).

Otra de las características que presenta la urbanización, es que no se desarrolla en forma equilibrada y homogénea en el territorio sino que tiende a polarizarse en determinados espacios. En este sentido, en la República Argentina la urbanización presenta niveles tan altos como los europeos -89,5% en el 2001 y de 91,2% en el 2010-¹; entre las características más sobresalientes del sistema urbano nacional, se advierte que se trata de un sistema centralizado y radio-concéntrico; subsistemas regionales poco relacionados entre sí y aún sin consolidar y discontinuidad entre las jerarquías de los centros urbanos. Esta situación se debió a las mejores condiciones que ofrecían los grandes centros urbanos, cuya población aumentó por el aporte de migrantes provenientes del interior de muchas provincias argentinas. Sin embargo y pese a ese crecimiento poblacional de las grandes ciudades, la mayoría de la población reside en ciudades intermedias o de menor tamaño.

Hardoy (1986) plantea que las ciudades intermedias no solo deben ser estudiadas y analizadas por el crecimiento demográfico que han registrado en los últimos años, sino también por el rol y función que desempeñan en el desarrollo económico y social de un área pequeña de los territorios provinciales. Dentro de las transformaciones y cambios que se advierten en los espacios urbanos, podemos mencionar uno en particular referido a que las ciudades intermedias comienzan a ver la necesidad de desarrollar sus propias estrategias de desarrollo, entre las cuales se destacan las inversiones empresariales y de capital humano de origen local y/o regional. Ello se advierte en el incremento de la población experimentado en los últimos 20 años en ciudades más pequeñas y en las diferentes características que revelan las fases de su crecimiento urbano.

En nuestro territorio se ha advertido que la movilidad más significativa de la población ha determinado el crecimiento de las ciudades intermedias del sistema urbano provincial más que el incremento poblacional de la capital provincial. Así se afirma que las ciudades del Chaco no escapan a la generalidad señalada anteriormente y por ello se han seleccionado algunas ciudades que pueden ser consideradas "intermedias" en el sistema urbano chaqueño²: Charata, Las Breñas, Quitilipi, General San Martín, Machagai, Villa Ángela y Juan José Castelli, si bien presentan características singulares o propias, coinciden en cuanto a que constituyen en centros de desarrollo regional por la interacción que desarrollan con otras localidades y con provincias limítrofes.

Las ciudades señaladas han sido protagonistas de significativos cambios en la configuración territorial del Chaco. El crecimiento y la expansión urbana, la ampliación y el

¹Estos niveles de urbanización se caracterizan por estar altamente concentrados y desequilibrados, ya que el área con mayor congregación de la población urbana corresponde a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y su área metropolitana -partidos que constituyen el Gran Buenos Aires-. Esta alta concentración de las ciudades es lo que autores como Rocatagliata y Beguiristain, denominan espacio urbanizado primacial, centralizado y de morfología concentrada (Usach y Garrido 2009). Sin embargo, dice Vapñarsky, 1995, esta primacía tiende a disminuir.

²Diferentes Organizaciones, estudios y administraciones definen desde el punto de vista cuantitativo a las ciudades intermedias considerando diferentes rangos que se utilizan para definirla: la Unión Europea entre los 20.000 y los 500.000 habitantes, el Banco Mundial llega al millón, en el contexto norteamericano el rango suele situarse entre los 200.000 y 500.000 habitantes, en Pakistán entre los 25.000 y los 100.000, en Argentina entre los 50.000 y el 1.000.000 (Bellet, 2000).

mejoramiento de la red vial, el aumento y cualificación de los servicios son sólo algunos de los aspectos asociados a esta dinámica que tiene como causa principal, aunque no excluyente de otras, a la expansión de la frontera agropecuaria y la diversificación de la producción. Estas ciudades han experimentado, en dos décadas, un crecimiento poblacional de alrededor del 60% así en este trabajo se analizará el proceso de urbanización y el cambio en el uso del suelo como consecuencia de la expansión urbana, este estudio comparativo se realizó a través de imágenes de satélite de distintos momentos, contando, además, con el soporte de la información censal correspondiente.

Materiales y Métodos

En términos generales se emplearon dos tipos de fuentes. En primer lugar, los datos relevados por los Censos Nacionales de Población, Hogares y Vivienda de los años 1980, 1991, 2001 y 2010, todos ellos editados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Esta fuente nos permitió el análisis evolutivo y comparativo que nos acerca al conocimiento de la dinámica poblacional y el ritmo de crecimiento. Actualmente este tipo de estudios son posibles actualmente por varias razones que caben puntualizar. Primero, debido al adecuado almacenamiento de los datos censales en importantes bases de datos que se hallan cada vez más próximas a los usuarios; segundo, por la asequibilidad a las fuentes de información que proporcionan imágenes de satélites históricas y, finalmente, merced a las funcionalidades, cada vez más en aumento, de los procesadores digitales de imágenes que permiten análisis idóneos. Así, almacenamiento y análisis son procesos que favorecen ampliamente los estudios comparativos, en espacio y tiempo.

En segundo lugar para avanzar en el análisis de la expansión urbana, la tradición en el estudio de las ciudades y de las formas urbanas nos encamina a recurrir a la observación desde los planos, ya que éste *“es una representación de la ciudad en su conjunto, un mapa con mucho detalle en el que podemos ver el trazado de las calles, la forma de las manzanas, la planta de los edificios”* (Capel, 2002). Esta forma de análisis ha ido mutando a partir de la aparición y profusión en el uso de las imágenes de satélite que son utilizadas con una elevada frecuencia para detectar la morfología y los cambios en el espacio urbano debido a que *“constituyen un poderoso medio para la obtención de información actualizada a costos relativamente bajos, permitiendo estudiar y analizar las dinámicas que se desarrollan en medio urbano”* (Rocha 2000). Para el caso particular de nuestro estudio se han utilizado las siguientes imágenes de satélite correspondiente a la plataforma LandSat 5, sensor TM:

Localidad	Path / Row	1990	2010
Las Breñas	228/079	09/03	27/01
Charata	228/079	09/03	27/01
Juan José Castelli	228/078	09/03	27/01
Villa Ángela	227/079	21/05	10/04
General San Martín	227/078	21/05	04/10
Machagai	227/079	21/05	04/10
Quitilipi	227/079	21/05	04/10

Metodológicamente podemos distinguir cuatro fases o etapas de trabajo. La **primera fase**, una vez adquiridas las imágenes a través del Servidor del Instituto Nacional de Pesquisas

Espaciales de Brasil, fue la de recortar o seleccionar los espacios que son objeto de análisis, es decir, cada uno de los ejidos urbanos y sus alrededores. Logrado esto y habiendo ensayado las múltiples composiciones que son posibles debido a las 6 bandas multiespectrales que el sensor TM posee, se decidió que la composición 432 era la que más identificaba los tipos de coberturas o clases informacionales (urbano-cultivos-vegetación nativa), este mejoramiento en la visualización permitió discriminar los detalles del espacio urbano de una forma más adecuada y precisa.

La **segunda fase** consistió en la digitalización del área urbana en cada una de las localidades y en los dos momentos considerados, así se analizaron los cambios en la comúnmente llamada mancha urbana. Este proceso manual fue incorporado con la intención de evaluar y cotejar las coincidencias y diferencias entre éste y la clasificación automatizada que forma parte de la siguiente fase.

La **tercera etapa** consistió en llevar a cabo la clasificación supervisada partiendo de muestras espectrales de cada una de las tres coberturas o categorías que se consideraron. Este procedimiento fue desarrollado para todas las localidades y en ambos momentos, alcanzando como resultado imágenes que permitieron desarrollar la **cuarta etapa** en la que se realizó la comparación por pares, se apreciaron los cambios de ocupación del suelo, las ganancias y pérdidas en cada clase informacional, categoría o cobertura y se obtuvieron los mapas de permanencia o persistencia de cada clase considerada.

Finalmente es conveniente señalar que, a los fines de advertir las diferencias temporales, la comparación visual y estadística fue una labor permanente que fortaleció cada una de las fases que se llevaron adelante durante todo el proceso de análisis.

Discusión de Resultados

1. El proceso de urbanización

El proceso de urbanización del Chaco acompañó, como en gran parte del territorio argentino, las etapas del desarrollo económico y, en las últimas décadas, el fenómeno cultural “ciudad” –tal como la definen numerosos autores- fue el principal motivo de atracción de la población a las urbes. Esto llevó a que, como se aprecia en el gráfico que sigue, en 2010, el 87,8% de la población chaqueña vivía en ciudades.

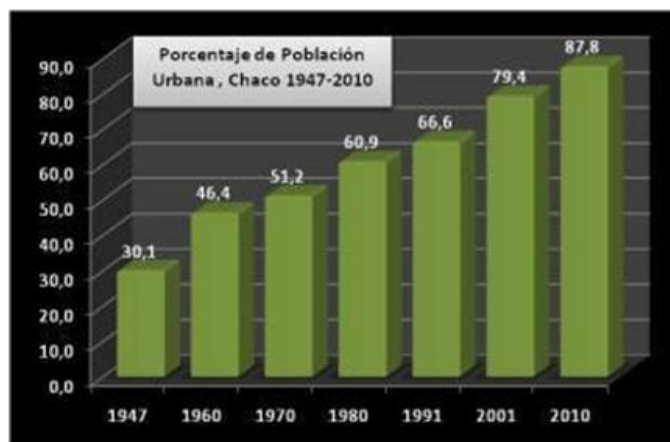
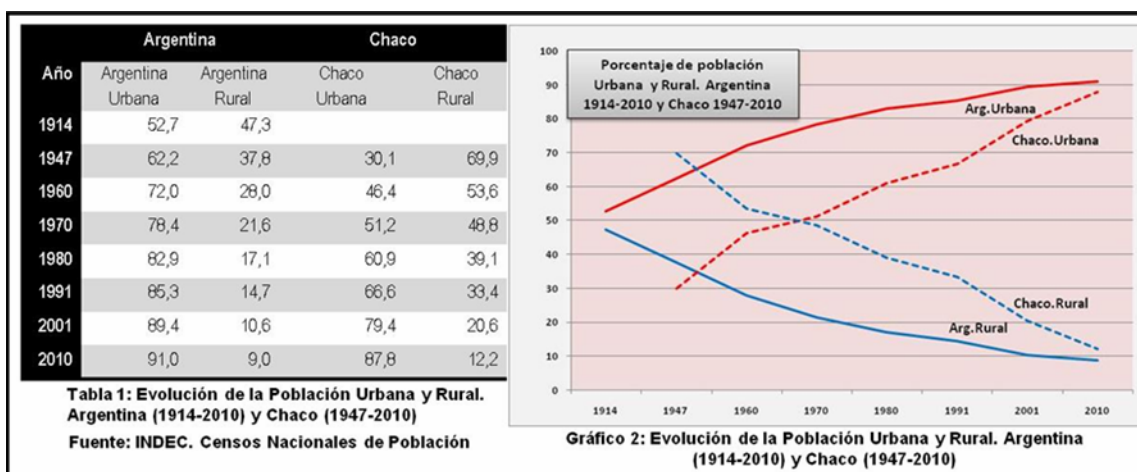


Gráfico 1

Para contextualizar lo sucedido en nuestra provincia en el gráfico 2 podemos apreciar que el proceso de urbanización que caracteriza al Chaco se enmarca en una situación nacional semejante pero con un inicio anterior. En efecto, el proceso de urbanización en el país se inició en los primeros años Siglo XX. En la tabla 1 vemos que en el primer censo nacional de esta centuria la población urbana apenas superaba el 50% del total, mientras que en 2010 llegó al 91% (la observación del gráfico 2 hace muy evidente y expresiva esta situación). En el Chaco la década de los años '70 marca el inicio del proceso de urbanización con un ritmo de crecimiento mucho más acelerado que el del país. Se visualiza que a mitad de Siglo XX -censo de 1947- cuando el país ostentaba un 62,2% de población urbana, el Chaco sólo registraba 30,1%, mientras que según datos del último censo esta diferencia que en aquel momento fue de más de 32,1% pasó a ser sólo de 3,2% en el último recuento nacional (ver Tabla 1). Así se distingue claramente que el ritmo con que asciende la población urbana chaqueña es mayor que el del país. La misma afirmación, pero en sentido contrario, le cabe a la población rural, sólo que en este caso no se refiere a incremento sino a declinación (ver Tabla 1 y Gráfico 2).



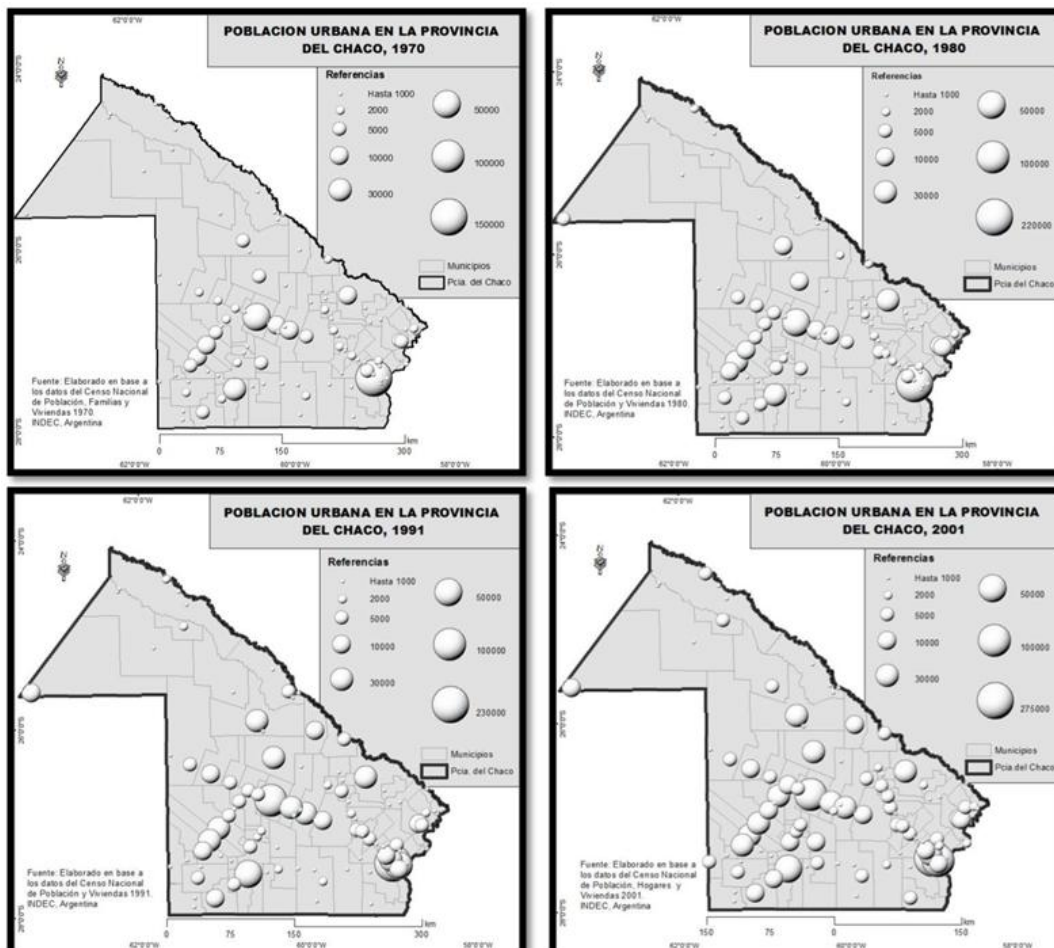
Este proceso de urbanización delineó una evidente reconfiguración territorial que se puede visualizar en los mapas que siguen y que derivan de la información contenida en la tabla 2. Entre otras cuestiones podemos apreciar que en 1970 solamente se registraban 2 localidades con población comprendida entre 10.000 y 50.000 habitantes, mientras que en 2010, en este rango, las localidades ascendían a 14. Por la magnitud de población que implicó este crecimiento urbano es que estas ciudades son nuestro objeto de estudio.

Localidades	1970	1980	1991	2001	2010
De 500 a 1000 hab.	5	s/d	11	14	13
De 1001 a 2000 hab.	16	12	9	7	14
De 2001 a 5000 hab.	10	14	17	23	17
De 5001 a 10000 hab.	5	8	9	14	16
De 10001 a 20000 hab.	1	2	5	4	4
De 20001 a 30000 hab.	-	1	3	6	6
De 30001 a 50000 hab.	1	1	2	1	2

Localidades	1970	1980	1991	2001	2010
De 50001 a 100000 hab.	-	1	1	2	2
De 100001 a 150000 hab.	1	-	-	-	-
De 150001 a 200000 hab.	-	-	-	-	-
De 200001 a 250000 hab.	-	1	1	-	-
De 250001 a 300000 hab.	-	-	-	1	1
	39	40	58	72	75

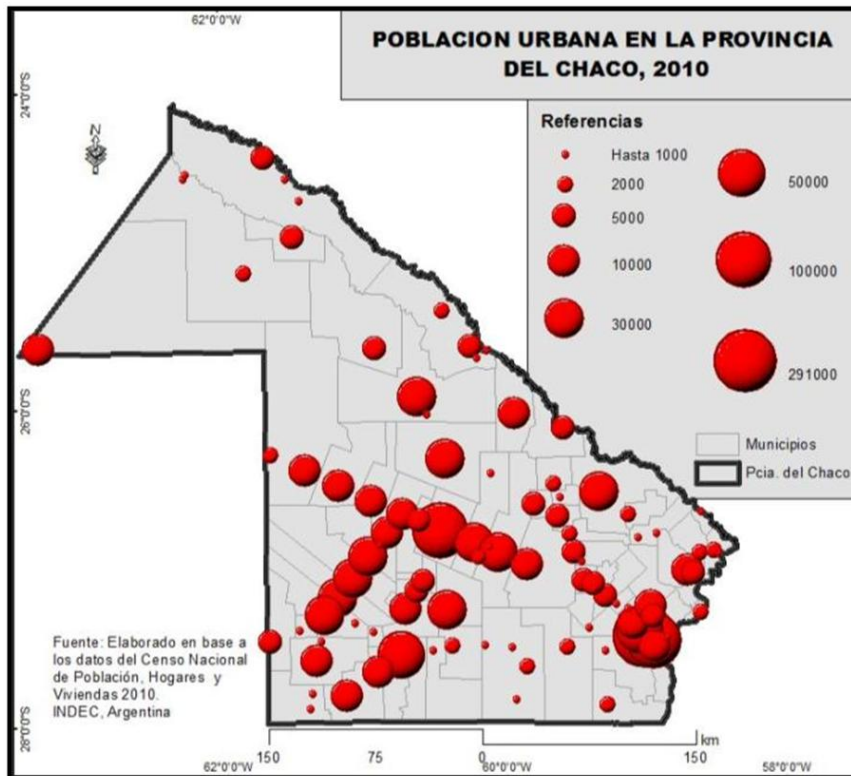
Tabla 2

En los mapas que siguen se aprecia visualmente el proceso de urbanización, en cada documento cartográfico se muestran las localidades que en cada recuento censal contaban con 500 o más habitantes. Cada representación ilustra la distribución de las ciudades, vemos que mientras en 1970 el sudoeste, el noreste y el centro-noroeste reunían pocas ciudades, en 2001 se aprecia un avance significativo en el número de ciudades asentadas en estos puntos cardinales y en la población que reside en ellas.



Mapas 1, 2, 3 y 4

El mapa 5 corresponde al relevamiento del último censo, se visualiza con mayor notoriedad la urbanización en el centro, sudoeste, centro-norte y noroeste, dado que el crecimiento urbano no solo ha sido significativo sino que se ha manifestado en forma semejante en todas las ciudades intermedias.



Mapa 5

Estas ciudades ordenadas y acomodadas según la relación rango-tamaño definen el gráfico 3, se identifica así una ciudad cabecera cercana a los 300.000 habitantes, una segunda ciudad más de tres veces más pequeña que la primera y luego de ella se disponen la gran mayoría de las localidades en una ubicación muy cercana a la abscisa del gráfico. Sin duda aún estamos frente a un sistema caracterizado por la primacía urbana de una ciudad capital hecho que se corresponde con la generalidad de América Latina; tal como lo señala Cuervo González (2010), la macrocefalia urbana se define como la existencia de ciudades mayores (o “cabezas urbanas”) desproporcionadamente grandes con respecto al sistema de ciudades que les sirve de soporte. El uso de este calificativo se justifica con dos argumentos. La teoría de la urbanización dependiente asume que se puede hablar de “desproporción” porque la macrocefalia es expresión de una disfuncionalidad estructural de los sistemas urbanos latinoamericanos; en otras palabras, porque se trata de una situación patológica social. Adicionalmente, el desequilibrio demográfico entre la ciudad mayor y las restantes se supone peculiar al caso latinoamericano; no es una enfermedad genérica de la urbanización capitalista, sino específica al capitalismo periférico latinoamericano. Por tanto, hablar de macrocefalia urbana implica, según dicha teoría, reconocer una “malformación estructural” particular al caso latinoamericano (Cuervo González, 2010).

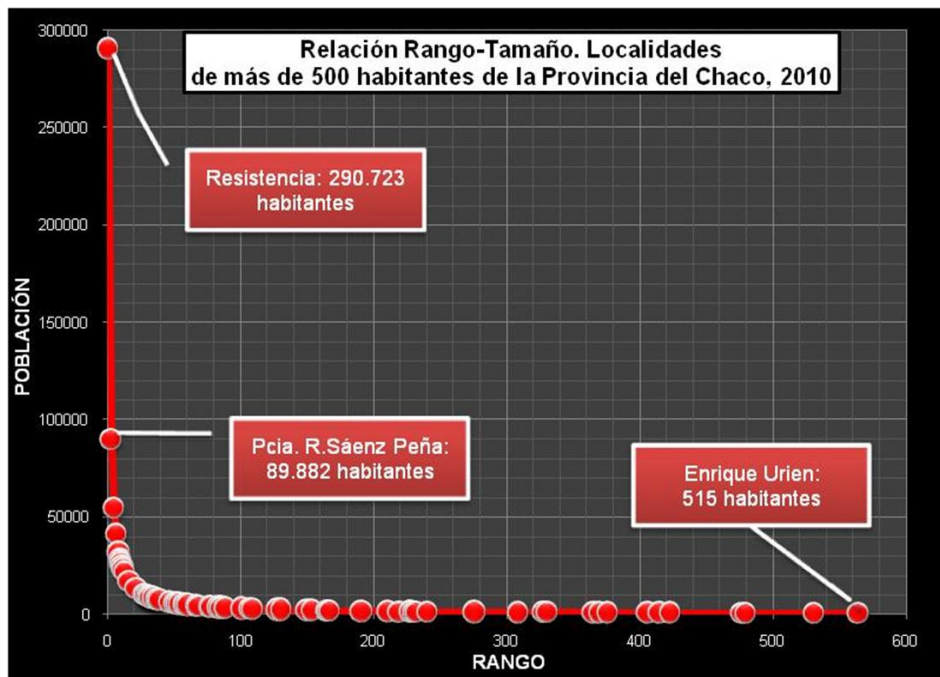
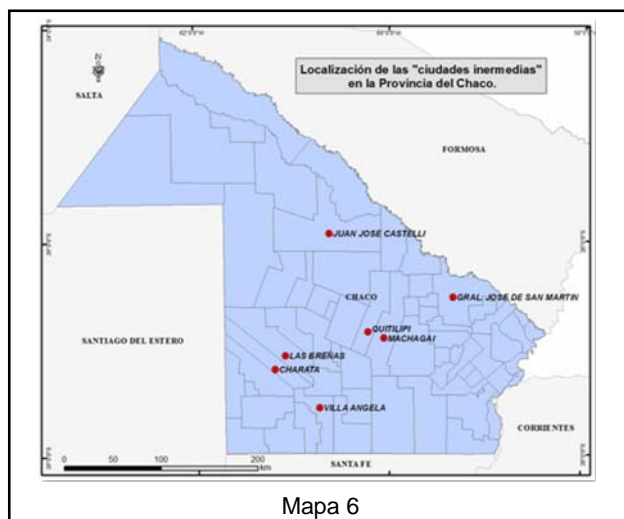


Gráfico 3

Del conjunto de ciudades que conforman el sistema urbano chaqueño hemos seleccionado –para analizar los cambios de uso- aquellas que consideramos “intermedias” en este sistema y que reunían en 2010 entre 20.000 y 41.000 habitantes, de este grupo hemos excluido Fontana ya que conforma el Área Metropolitana del Gran Resistencia (Tabla 4).

Ciudad	Población 2010
Resistencia	290723
Pcia. R. Sáenz Peña	89882
Barranqueras	54698
Villa Ángela	41403
Fontana	32027
Gral. San Martín	28124
Juan José Castelli	27201
Charata	26497
Quitilipi	24517
Las Breñas	22953
Machagai	21997

Tabla 4



Mapa 6

En el mapa 6 se observa la distribución de estas ciudades que se localizan en el sudoeste (Las Breñas, Charata), centro-sur (Villa Ángela), centro (Quitilipi y Machagai), norte (Juan

José Castelli) y noreste (General San Martín). Estas localidades son cabeceras de municipios que llevan el mismo nombre que enfrentaron el proceso de urbanización de forma muy retrasada respecto del país y medianamente retrasada con relación a la Provincia del Chaco en la que, como vimos, en términos de valores promedios, el proceso se inició en la década de los años '70.

El gráfico 4 es revelador del momento en que se originan los procesos de urbanización en estos municipios. En Villa Ángela y Charata el censo de 1980 ya se había registrado más del 50% de población urbana. Unos años más tarde – mediados de los años '80- General San Martín y Las Breñas alcanzan el equilibrio entre el colectivo urbano y rural y, finalmente, en Juan José Castelli, Machagai y Quitilipi la población urbana supera a la rural en los inicios de la década de los años '90. Si bien hay diferencias en el origen del proceso lo que se visualiza en la gráfica la aceleración del mismo se evidencia desde los primeros años de la década de los años '90 apreciándose como caso más significativo el de Villa Ángela que en 2010 ya había superado el promedio provincial, registrando 93,1% de población urbana. Cabe señalar que todo este devenir ha sido acompañado de distintos ciclos económicos que no nos detendremos a exponer.

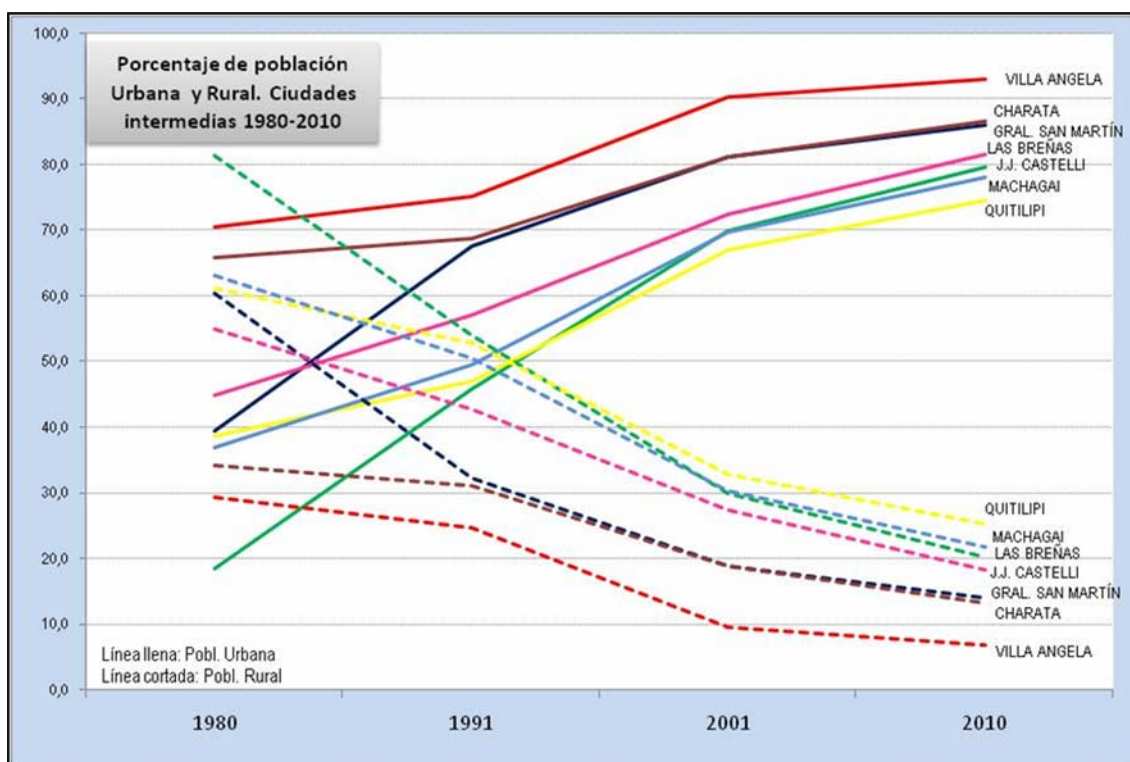


Gráfico 4

En el análisis del proceso de urbanización de estas ciudades es interesante reconocer el contexto territorial en el que se emplazan. **Charata y Las Breñas** se encuentran dentro del área correspondiente al núcleo agrícola de la provincia, es una de las zonas más importantes en lo que se refiere a superficie sembrada y tecnología empleada en relación con otros sectores provinciales. Por otra parte se localizan en el área de ampliación de la frontera agropecuaria chaqueña, área en la que debido a las condiciones edafoclimáticas

favorables y a la inversión de capitales, grandes extensiones de superficies fueron destinadas a la producción agrícola diversificada; es así que a esta porción del territorio chaqueño podríamos calificarlo de espacio agrícola por excelencia. Los principales cultivos están integrados por las oleaginosas: soja y girasol, seguido por el algodón y, finalmente, por los cereales: maíz, trigo y sorgo.

En el caso de **Villa Ángela**, debemos decir que durante muchos años sus habitantes eran en su mayoría santafesinos y se dedicaron casi exclusivamente a la ganadería y a la explotación forestal. Esta ciudad presenta una posición estratégica en el centro-sur de la provincia del Chaco, si bien es cierto que por su peso demográfico podríamos encuadrarla dentro de las denominadas ciudades intermedias, no debemos dejar de mencionar el rol relevante que despliega en su micro región convirtiéndola en un centro regional. Ello se pone de manifiesto en la función que desempeña como cabecera del departamento Mayor Jorge Luis Fontana que incluye además del municipio de Villa Ángela a los de Coronel Du Graty y Enrique Urien y al área de influencia de todos ellos. Asimismo como centro de servicios alcanza a otros departamentos como Fray Justo Santa María de Oro, parte de O'Higgins y de San Lorenzo y alrededor de una tercera parte del departamento Tapenagá. Hacia el noroeste, en la denominada puerta del Impenetrable, se encuentra el área que hoy ocupa **Juan José Castelli**, por su tamaño demográfico y nivel de equipamiento y servicios, puede ser considerada la séptima ciudad en importancia de la provincia. Posee una buena vinculación con las ciudades vecinas y con la provincia de Formosa y constituye el centro de abastecimiento de una zona de altos recursos productivos del nordeste provincial. Esta ciudad sirve como centro de servicios comerciales a una microrregión rural con una producción agrícola significativa. También tiene funciones administrativas y políticas por ser cabecera del Departamento General Güemes, aspecto que la convierte en una ciudad organizadora de un grupo de cinco municipios del norte chaqueño (El Sauzalito, Fuerte Esperanza, Miraflores, Misión Nueva Pompeya y Villa Río Bermejito) con un total de aproximadamente 40.000 habitantes. Sus funciones son, en primer lugar, económicas, y luego políticas y administrativas.

En el centro de la provincia **Quitilipi y Machagai** se ubican en el hoy deprimido núcleo algodónero de la región chaqueña, como lo simboliza su industria, representada por las escasas desmotadoras de algodón, establecimientos madereros y las carpinterías. Actualmente la producción es agrícola, ganadera y maderera. En las periferias de cada localidad se visualizan gran cantidad de aserraderos y carpinterías artesanales de algarrobo y quebracho.

Expansión y cambios de uso de suelo

Dado que el crecimiento de una ciudad puede advertirse a partir de la extensión del área periurbana, resulta interesante caracterizar los estadios o fases que involucra este proceso: expansión, consolidación y densificación.

Generalmente se tiende a confundir e incluso a utilizar como sinónimos los conceptos de crecimiento y expansión de una ciudad. Sin embargo, el término **expansión** hace referencia al cambio de uso del suelo, es decir cuando espacios utilizados para actividades de índole rural pasan a emplearse en usos eminentemente urbanos. Esta transformación surge del fraccionamiento de la tierra a través de subdivisiones tanto

catastral como de hecho, constituyéndose en el primer acto de generación de suelo urbano.

La **consolidación** de la trama urbana está directamente relacionada con las diferentes intervenciones por parte del Estado, fundamentalmente, en lo referente a la construcción del conjunto de infraestructuras y servicios públicos (agua potable, cloacas, pavimento, iluminación). El pavimento suele constituirse en pieza esencial dentro del proceso de consolidación ya que permite conectar al centro de la ciudad con el resto del emplazamiento urbano y es además, asiento, de nuevas actividades comerciales y de servicios desarrollados en el marco del proceso al que hacemos referencia.

La última etapa dentro de esta trilogía, corresponde a la **densificación**, que implica el aumento de la población y viviendas por unidad de superficie (Zulaica y Ferraro, 2010). En muchos casos la densificación es conducida por el Estado en el marco de un modelo urbano que opta por una ciudad compacta en lugar de una ciudad dispersa. La densificación se suele entender de distintas maneras: (a) reconversión de lo existente (ejemplo: terrenos militares), (b) construcción dentro del tejido urbano con el objetivo de eliminar los terrenos baldíos (por ejemplo estacionamientos en el centro histórico), (c) atribución de un nuevo valor de uso a edificios existentes al generar una actividad moderna en ellos, (d) mayor altura de edificios existentes por nuevas autorizaciones de los planes urbanísticos (Chavoya Gama, 2009).

En el sistema urbano chaqueño, como ya señalamos, las localidades medias-intermedias juegan un rol muy destacado en la organización territorial y permiten articular las actividades productivas y de servicios de la provincia. En general se trata de núcleos urbanos que desempeñan un papel significativo por cuanto son los lugares en donde se realiza la mayor interacción entre la población urbana y rural, brindan a la población de su hinterland fuentes de trabajo y mejores condiciones de vida por la disponibilidad de servicios e infraestructura y por la posibilidad de colocar en el mercado local sus productos. A esto se añade que, dada las características de equipamiento en bienes y servicios, estas ciudades continuaran creciendo y albergando a la mayoría de la población urbana. Fortaleciendo esta idea, Bellet (2000) sostiene que la ciudad media-intermedia, desempeña una función muy importante en su territorio más o menos inmediato, constituyéndose por ejemplo en centros servidores de bienes y servicios más o menos especializados para la población del mismo municipio y de otros municipios cercanos sobre los que ejerce cierta influencia. Por otra parte, se constituyen en centros de interacción social, económica y cultural, como así también centros que suelen alojar niveles de la administración de gobierno local y regional a través de los cuales se canalizan las demandas y necesidades de amplias capas de la población.

Cada ciudad que hemos elegido tiene características particulares. Para cada una de ellas se ha analizado la expansión urbana y los cambios de uso (urbano, cultivo y monte), las pérdidas y ganancias entre las categorías de uso del suelo, todo ello entre los años 1990 y 2010 y las probabilidades de cambio para el año 2030, todo esto es posible a partir del uso intensivo de distintas Tecnologías de la Información Geográfica. No obstante por razones de espacio y a modo de ejemplo sólo presentaremos los resultados del análisis correspondiente a la localidad de Villa Ángela.

1.1. Villa Ángela: expansión urbana

En la tabla 5 se puede apreciar la extensión que por Ley Provincial 4088/94 le corresponde al ejido municipal y al área de influencia del municipio de Villa Ángela. Si

consideramos los datos relevados en los tres últimos censos, la población de esta localidad se incrementó en un 22,9% entre 1991 y 2001 y un 8,9% en el período siguiente entre 2001 a 2010; no obstante si analizamos las tasas de crecimiento, en las cuales además del incremento poblacional se contempla el tiempo transcurrido, entonces se advierte un ritmo muy estable en el aumento de la población.

Año	Ejido Municipal en hectáreas	Área de influencia en hectáreas	Ejido municipal + Área de Influencia en hectáreas	Total de población, según Censos Nacionales	Crecimiento de Población en porcentaje	Tasa de crecimiento anual intercensal(5)
1991	5.501	127.769	133.270	30.940	--	--
2001				38.020	22,9%	12,3
2010				41.403	8,9%	12,1

Tabla 5: Superficie del municipio, del área de influencia y población de Villa Ángela, 1991, 2001 y 2010. Elaboración propia basada en datos publicados en Ley 4088 y Censos Nacionales de Población

La consecuencia inmediata del incremento de la población es la expansión y, en este sentido, la imagen de la “mancha urbana” de Villa Ángela en los dos años que se analizarán en este aporte, 1990 y 2010, es la que se puede apreciar en la figura 1. Si bien no presentamos la imagen ni el análisis de 2001, podemos inferir a partir del estado inicial y final del período estudiado la situación intermedia. Para el tratamiento se seleccionó un sector de 14 kilómetros en el sentido E-W por 11 kilómetros en el sentido N-S ya que consideramos que este espacio es adecuado para dar cumplimiento a nuestros propósitos. Es indudable que una primera inspección visual de estas imágenes muestra evidencia de la expansión tanto hacia el este, noreste y sureste del sector central más consolidado en ambos momentos.

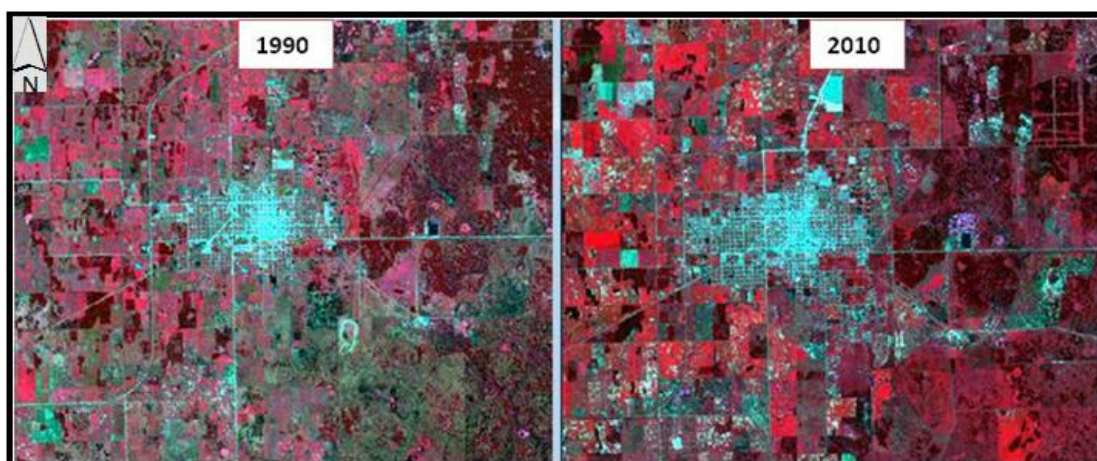


Figura 1: Visualización del ejido urbano de Villa Ángela, 1990-2010. Imágenes LandSat, composición 432.

La labor de digitalización manual de estas “manchas” nos permite cuantificar en hectáreas, o en cualquier otra unidad de superficie, el territorio ocupado por la ciudad; en la figura 2 se visualizan los resultados de esta labor, apreciándose la diferencia interanual del área de ocupación urbana.

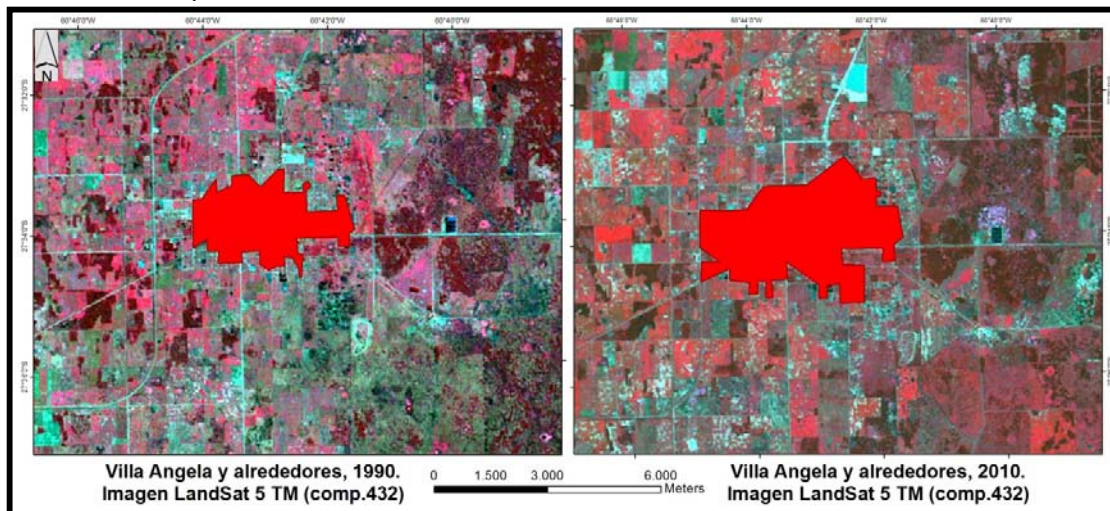


Figura 2 Resultado de la digitalización de la mancha urbana de Villa Ángela (Elaboración propia).

La expansión urbana, es decir la incorporación de suelo otrora destinado a actividades rurales a labores relacionadas con la ciudad, aumentó en dos décadas un 78,3% aproximadamente. Relacionando los datos de población y superficie ocupada por la ciudad podemos expresar que en el lapso considerado, cada año se incorporaron a la ciudad 551 personas y 26,2 hectáreas, la tabla 6 que sigue muestra el incremento de superficie urbana y el ascenso poblacional.

Año	Superficie Urbanizada (aproximada en hectáreas)	Crecimiento absoluto de la superficie urbanizada (aproximada en hectáreas)	Crecimiento de superficie urbanizada en porcentaje
1990	668,20	523,40	78,3%
2010	1191,60		
Año	Total de Población	Crecimiento absoluto de la población	Crecimiento de población en porcentaje
1991	30.940	10.463	33,8%
2010	41.403		

Tabla 6: Elaboración propia sobre la base de imágenes de satélite del sector.

Las más de 500 hectáreas que se suman al suelo urbano entre la década de 1990 y la actualidad, se localizan especialmente en el sector NNE y SSO de la ciudad, teniendo como ejes de crecimientos a la Avenida Uruguay, a la Avenida 25 de Mayo y a la ex Ruta Nacional 95.

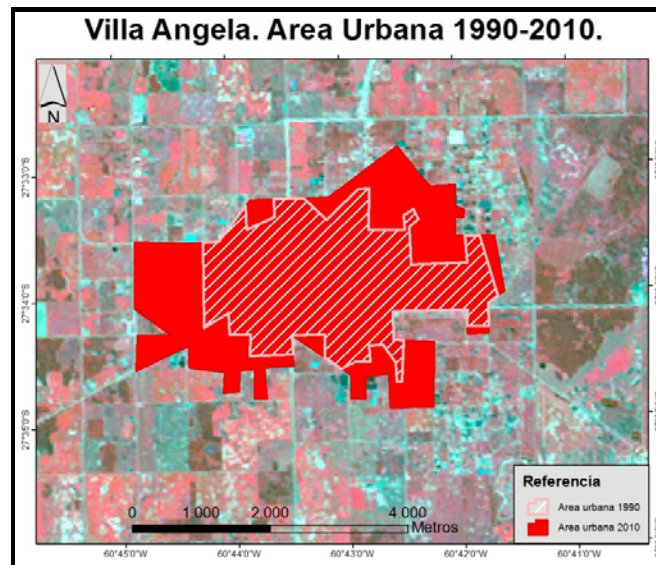


Figura 3: Comparación entre mancha urbana 1990-2010 (Elaboración propia).

Con el propósito de conocer los detalles de esta expansión se realizó el tratamiento digital de las imágenes de satélite en los dos momentos considerados. El proceso se basa en la obtención de muestras de clases espectrales o sitios de entrenamiento y, posteriormente, la aplicación de un clasificador automatizado que asocia las muestras a categorías informacionales de cobertura espacial. Se consideraron tres categorías: clase urbano, clase monte nativo y clase cultivo. Las imágenes que se muestran en la figura 4 son el resultado de esta clasificación; el incremento de la mancha urbana es muy significativo, a la vez que en los alrededores, se aprecian marcas de clases urbanas, discontinuas y de disímil superficie que pueden ser asociadas a infraestructura vinculada a actividades o labores rurales como tinglados, depósitos, almacenes, entre otros y que son reconocidas por la clasificación automatizada como clase urbana.

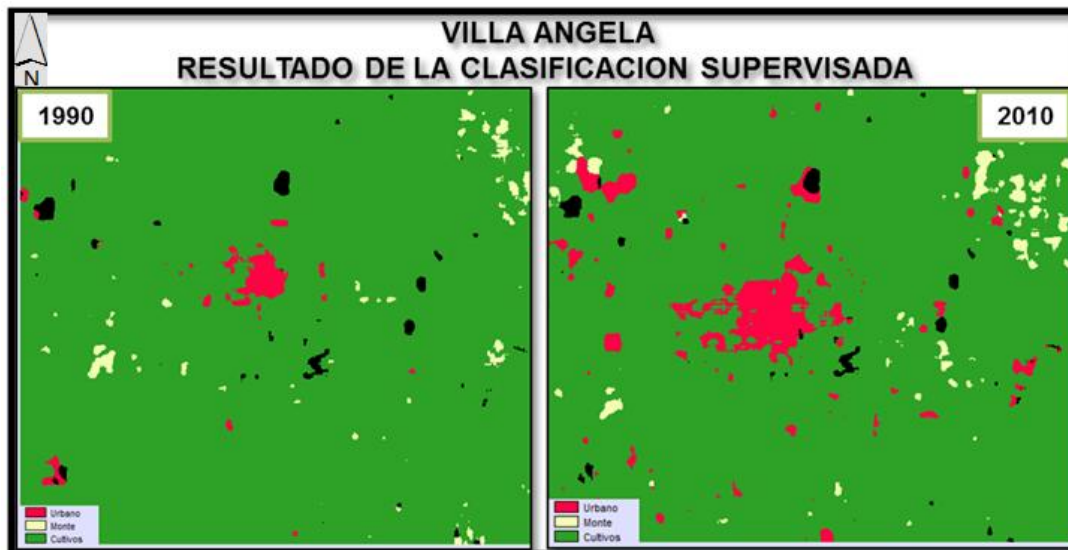


Figura 4: Villa Ángela: resultado de la clasificación supervisada (Elaboración propia).

1.2. Villa Ángela: cambios de uso

Los cambios en la cobertura del suelo son resultado de la combinación, a distintas escalas espacio-temporales, de una serie de factores, entre los que se encuentran: los cambios naturales a largo plazo debido a variaciones en las condiciones climáticas; los procesos ecológicos y geomorfológicos, como la erosión y la sucesión vegetal; la variabilidad climática interanual que afecta, principalmente, a áreas naturales y agrícolas; las alteraciones antropogénicas de la cobertura vegetal y del paisaje, como la deforestación y la degradación de suelos; y el efecto invernadero, causado por las actividades humanas (Lambin y Strahler, 1994). De entre estas causas, las que tienen un mayor significado por su incidencia y origen son aquellas en las que el hombre tiene un papel preponderante como agente de cambio, ya que generalmente se presentan fuera de los ritmos y plazos de recuperación de los sistemas naturales, por lo que su efecto es mayor. De hecho, se asegura que este tipo de cambios constituye una de las fuerzas de mayor impacto a nivel planetario (Watson *et al.*, 2000), lo que hace primordial su monitoreo y análisis para el diseño de políticas sustentables de gestión territorial. Coincidiendo con estas afirmaciones generales, particularmente en nuestra área de estudio son las modificaciones determinadas por acción del hombre las que más se dejan sentir.

Para complementar la digitalización manual detallada en el punto anterior, se procedió a llevar adelante el proceso de clasificación automatizada; del resultado de esta labor podemos señalar que la expansión urbana sumó 676 hectáreas, este valor surge de la diferencia entre las ganancias y las pérdidas que se aprecian en la tabla 7 y que constituyen un guarismo superior al obtenido en la digitalización manual (+22%), esta circunstancia puede deberse a la habitual confusión que caracteriza a la clasificación automatizada. En esta dinámica el monte ganó unas 96 hectáreas, mientras que se advierte la retracción de los cultivos en 770 hectáreas. Acompañando a la tabla podemos observar el gráfico 5 que representa estos datos, la espacialización de las ganancias y de

las pérdidas por categoría (figura 5) y de los cambios de cobertura entre categorías (figura 6).

	Urbano	Monte	Cultivos
Ganancias	826 hectáreas	332 hectáreas	378 hectáreas
Pérdidas	-150 hectáreas	-236 hectáreas	-1148 hectáreas
Cambio neto	676 hectáreas	96 hectáreas	-770 hectáreas

Tabla 7: Ganancias, pérdidas y cambio neto de cada cobertura (Elaboración propia)

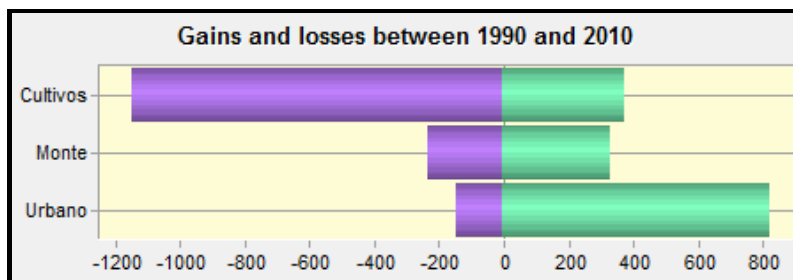


Gráfico 5: Ganancias y pérdidas por cada cobertura entre 1990 y 2010 (Elaboración propia)

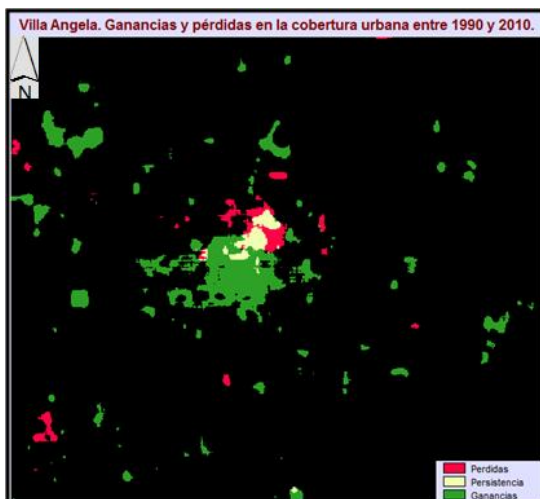


Figura 5: Ganancias y pérdidas de la cobertura urbana entre 1990 y 2010 (Elab.propia)

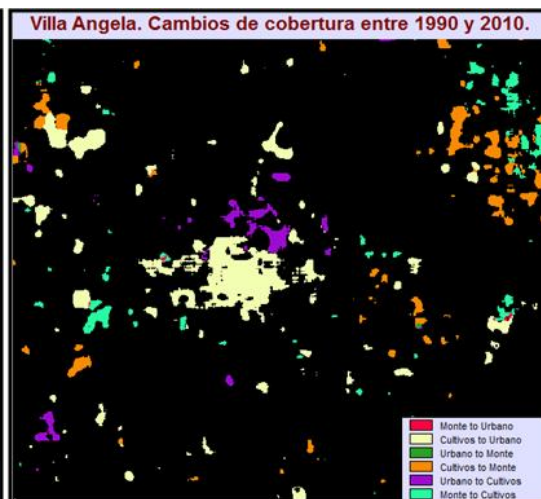


Figura 6: Cambios de cobertura entre 1990 y 2010 (Elab.propia)

Todas las posibilidades de análisis que se presentan en esta contribución son viables debido a las múltiples funcionalidades que ofrecen los procesadores digitales de imágenes; conocer los cambios temporales y apreciar cuáles son las coberturas que experimentan mayores mutaciones permiten identificar con mayor detalle la dinámica territorial y la temporalidad con que ello ocurre.

Otros aportes que abonan el análisis de esta dinámica son el cambio neto y las contribuciones de cada cobertura al cambio neto entre ellas. En efecto, como ya apuntamos, la categoría urbana creció en 676 hectáreas, el monte ascendió 96 hectáreas, mientras que los cultivos perdieron 771 hectáreas; estos valores aparecen representados en el gráfico 4.1 de la figura 7 que se complementa con los gráficos 4.2, 4.3 y 4.4 en donde se muestran las contribuciones al cambio neto de cada cobertura por parte de los restantes usos. Como veremos más adelante si la expansión continúa con las

características que aquí se manifiestan traerá aparejada condiciones de poca sustentabilidad en el futuro.

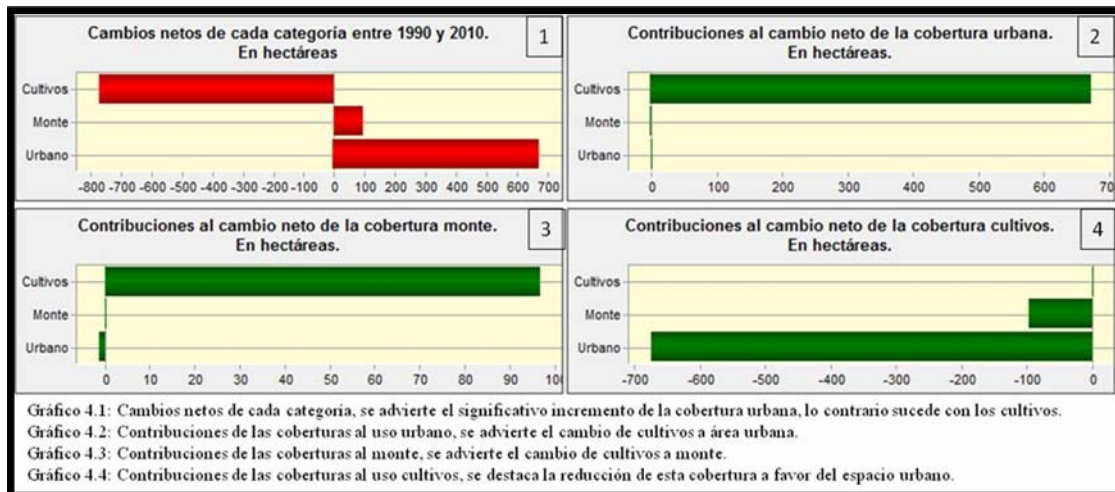


Figura 7 (Elaboración propia)

Finalmente, los recursos tecnológicos de los que hoy disponemos para analizar los cambios temporales, nos permiten conocer la probabilidad de cambios y la expectativa de transición entre cubiertas, es decir, a partir del análisis de estados iniciales en fechas conocidas (en nuestro caso 1990 y 2010), es posible determinar un escenario predictivo para un tercer momento no conocido. En efecto, conocidos los cambios en los usos del suelo, las ganancias y las pérdidas de cada cobertura, es posible aproximarnos a los escenarios tendenciales y, en caso de ser preciso, es decir si ese escenario futuro no es el más beneficioso, aplicar acciones que impidan su desarrollo o, en oposición, propiciar este rumbo si se lo considera apropiado con miras a alcanzar los objetivos que involucra una sustentable planificación territorial. Para nuestro caso se ha estimado la posible dinámica para el año 2030.

Dado	Probabilidad de cambio a		
	Urbano	Cultivos	Monte Nativo
Urbano	--	0.017	0.627
Cultivos	0.021	--	0.951
Monte Nativo	0.042	0.017	--

Tabla 8: Probabilidades de cambio en el uso del suelo. Villa Ángela.

Dado	Expectativa de cambio		
	Urbano	Cultivos	Monte Nativo
Urbano	--	15,03	569,79
Cultivos	7,11	--	443,16
Monte Nativo	878,32	314,76	--

Tabla 9: Expectativas de cambio de uso del suelo, en hectáreas. Villa Ángela.

Al utilizar el primer y segundo mapa de cubierta de terreno junto con la fecha especificada, se ha predicho el cambio utilizando una cadena de Markov que calcula exactamente cuánto terreno se espera que realice la transición desde la última fecha a la fecha de predicción basándose en una proyección de los potenciales de transición en el futuro. De este modo se calcula la probabilidad de cambio entre cubiertas, es decir la

posibilidad de que eso suceda y la expectativa de transición que se obtiene en celdas y así es factible conocer el área que es posible que cambie. Al observar las tablas anteriores podemos apreciar que la expectativa de transición más alta es la que señala el cambio de monte nativo a cubierta urbana, unas 878,32 hectáreas; el intercambio de superficie entre monte nativo y cultivos es considerable, mientras que llama la atención la expectativa de transición de área urbana a monte nativo, una situación que merecería mayor análisis que minimice las posibilidades de confusiones en la clasificación supervisada de las cubiertas y así lograr mejores potenciales de transición.

CONSIDERACIONES FINALES

En las páginas iniciales de esta contribución señalamos que el propósito se centraba en conocer cuál ha sido el crecimiento de la población y la expansión urbana en el marco del proceso de urbanización en las localidades de tamaño intermedio del sistema urbano chaqueño, además de este objetivo relacionado con la producción de conocimiento geográfico regional, nuestra meta fue la de utilizar de forma muy profusa las Tecnologías de la Información Geográfica y, particularmente, los procesadores digitales de imágenes, por lo tanto los comentarios finales aportarán ideas en relación a estas dos líneas.

Más allá de haber presentado un solo ejemplo, en todas las ciudades analizadas podemos señalar resultados análogos. En términos generales, el crecimiento poblacional va de la mano del aumento de suelo urbano, que le resta superficie a los cultivos y éstos al monte nativo. Se ha visto también que la superficie urbana tiene un incremento relativo superior al de la población, por lo que la ciudad tiende a propagarse de forma horizontal con las desventajas que esto acarrea, ya que el tendido de las redes de servicios públicos (agua potable, alcantarillado, cloacas, iluminación, pavimento, recolección de residuos sólidos urbanos) tiene un ritmo de crecimiento menor al de la ocupación y su provisión resulta bastante onerosa para los municipios, motivo más que suficiente para delinear una planificación estratégica del crecimiento urbano. A esto se suma la delicada situación a la que se ve expuesta la salud de la población por la proximidad de los campos cultivados.

En relación a los comentarios que exponen las bondades de las Tecnologías de la Información Geográfica -y específicamente las aplicaciones orientadas al análisis de imágenes de satélite-, para abordar los estudios temporo-espaciales, resultaría demasiado reiterativo volver a manifestar las potencialidades que, a lo largo de las últimas cuatro décadas, se han leído en numerosos aportes y se han escuchado en centenares de reuniones científicas. Sí es importante reconocer el esfuerzo que se visualiza en los avances que muestran las aplicaciones para allanar, cada vez más, el análisis de la superficie terrestre y sus cambios, así se resalta la incorporación de rutinas que agilizan los procesos de análisis encadenados, lo que nos permiten actualmente mostrar predicciones y escenarios tendenciales, aspectos sumamente relevantes para complementar los diagnósticos y descripciones territoriales.

BIBLIOGRAFÍA

- BELLET, CARMEN (2000). Ciudades intermedias. Urbanización y globalización” conferencia realizada en el marco del Seminario: Red de ciudades intermedias para el valle del Cauca, Cali (Colombia), 12 de Octubre de 2000.
- CAPEL, H. (2002). La Morfología de las Ciudades. Barcelona 2002.
- CAPOROSSO, C.; DÍAZ, F.; ROMO, C. (2004). "Consideraciones sobre el crecimiento periurbano: procesos de expansión y consolidación urbana en la periferia de Córdoba." En Temas de Ciencia y Tecnología, Vol. II, nº 5. Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Córdoba, publicación digital.
- CUERVO GONZÁLEZ, L.M. (2010) *Desarrollo económico y primacía urbana en América Latina. Una visión histórico-comparativa*, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, julio 2010, www.eumed.net/rev/cccss/09/lmcg.htm
- EASTMAN, RONALD (2012). IDRISI Selva. Guía para SIG y procesamiento de Imágenes. Clark Labs. Clark University.
- GARCIA BALLESTEROS, Aurora (1995): Geografía Urbana. La ciudad objeto de estudio pluridisciplinar. Barcelona, España, oikos-tau.
- HARDOY, JORGE (1986): Importancia del Estudio de los Centros Intermedios y pequeños. Boletín de Medio Ambiente y Urbanización. Año 5 – No 17. Bs.As. Argentina. www.nulan.mdp.edu.ar/1702/1/01394.pdf
- LAMBIN, E. F. Y STRAHLER A. H. (1994): “Indicators of land-cover change for change vector analysis in multitemporal space at coarse spatial scales”, International Journal of Remote Sensing, 15, pp. 2099–2119.
- MAEDER, E Y GUTIERREZ, R (2003): Atlas del desarrollo urbano del Nordeste Argentino. IIGHI. Conicet-UNNE. Resistencia, Chaco.
- MAEDER, Ernesto (1996). Historia del Chaco. Ed. Plus Ultra. Buenos Aires, Argentina.
- RAMIREZ, L. Y PERTILE, V. (2013). Análisis comparativo de la expansión urbana y el crecimiento poblacional en el sudoeste chaqueño 1990 y 2010, mediante el uso de sensores remotos. En: Actas del II Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. Instituto del Conurbano, Universidad Nacional de General Sarmiento, octubre 2013.
- USACH, N. Y GARRIDO, R (2009): Los cambios en el sistema urbano argentino. Especialización y diversidad. En: XXXV Reunión de estudios regionales. Valencia, España. Ed. Ivie.
- VAPNARSKY, Cesar (1995) “Primacía y macrocefalia en la Argentina: la transformación del sistema de asentamiento humano desde 1950”. En: Desarrollo económico, Vol. 35, Nº 138, págs. 227-254.
- WATSON, R. T.; NOBLE, I. R.; RAVINDRANATH, N. H.; VERARDO, D. J. Y DOKKEN, D. J. (2000): “Special report on land use, land-use change and forestry”. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- ZULAICA, L.Y FERRARO R.(2010) Crecimiento urbano y transformaciones territoriales en el sector sur del periurbano marplatense . En Huellas Nº 14. Rev. Del Instituto de Geografía Facultad de Ciencias Humanas UNLPam.