

Dinámica de crecimiento urbano de la región Andes de Mérida y su vinculación con el agua. Una aproximación metodológica para su evaluación comparativa

Urban growth dynamics at the Andes de Mérida region and its link with water resources. A methodological approximation for its comparative evaluation

Pulido Nubis* y Márquez Luis E.**

Recibido: junio, 2008 / Aceptado:septiembre, 2008

Resumen

En general, un alto crecimiento urbano permite suponer una mayor presión sobre los recursos naturales por parte de la población que ocupa las áreas urbanas, a objeto de satisfacer sus necesidades, fundamentalmente sobre el recurso agua, cuyo inadecuado manejo pudiera afectar el equilibrio ecológico, su calidad y su disponibilidad para futuras generaciones. En los Andes de Mérida se evidencia un crecimiento urbano diferencial en las once cuencas hidrográficas que integran la región, fundamentalmente debido a la dinámica particular de algunas de sus principales aglomeraciones. Conocer esta dinámica supone, en primer lugar, la evaluación precisa del proceso de crecimiento urbano en la región y sus especificidades, en segundo lugar, su vinculación con la dinámica del agua en el sistema-paisaje que integra a las diferentes aglomeraciones, así como también la evaluación de los cambios en otros usos del suelo. Lo anterior permitiría la formulación de una propuesta de un plan para el manejo del recurso agua que prevea la armonización en la relación disponibilidad-necesidad futura en las cuencas implicadas.

Palabras claves: Andes de Mérida, cuencas emergentes, dinámica urbana, sistema-paisaje, servicio ambiental.

Abstract

In general, a high urban growth implies an increment in the need for natural resources by part of the population in the urban areas, in order to satisfy their necessities, particularly the water resources, whose inadequate use could affect the ecological equilibrium and the quality and quantity of water available for future generations. At Los Andes de Mérida, we found a differential urban growth in the 11 hydrographic watersheds of the region, due to their particular dynamics of the human agglomerations. Knowing this dynamics requires, first, to evaluate in a precise way the process of urban growth in the region and its particularities, and second, its linking with the watershed dynamics of the landscape and the changes in the landscape uses. All the above steps will allow the development of a proposal for a management plan of the water resources that will account for the balance in the future availability-necessity of the water resource in the studied watersheds.

Key words: Andes de Mérida; emergent basins; urban dynamics; landscape-systems; environmental services.

* Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales, e-mail: npulido@ula.ve

** Universidad de Los Andes, Maestría en "Ordenación del Territorio y Ambiente" (cursante), e-mail: luismarquezp@gmail.com

1. Introducción

Las dinámicas de desarrollo económico y territorial en diferentes regiones del mundo han ejercido y ejercen una gran presión sobre los ecosistemas naturales. La consecuencia ha sido un progresivo deterioro y agotamiento de algunos recursos naturales y servicios ambientales, incidiendo particularmente en la disponibilidad del recurso agua. Si bien en la actualidad las consecuencias negativas de estos procesos no se hacen sentir con gran intensidad en los Andes venezolanos, esta región no escapa a estas tendencias generales. Entre estos procesos podemos enumerar: el crecimiento de la población, la expansión de la frontera agrícola, la reducción de las áreas silvestres, la fragmentación de los hábitats naturales y la contaminación de suelos y aguas.

En este trabajo nos detendremos a evaluar, particularmente, la dinámica del crecimiento urbano de la cordillera andina venezolana, y su vinculación con el recurso agua como servicio ambiental, a fin de evidenciar las particularidades de esa relación y advertir sobre las posibles consecuencias y las medidas preventivas que se debieran implementar. Es importante resaltar que esta región constituye la zona productora de agua más importante del occidente venezolano, recurso garante de los procesos socio-económicos más importantes de la región (agricultura, abastecimiento urbano, energía hidroeléctrica, turismo y recreación); pero que al mismo tiempo, enfrenta una presión socio-ambiental particularmente

compleja que pudiera amenazar sensiblemente el funcionamiento equilibrado del sistema regional (Pulido, 2005a).

2. Dinámica urbana en los Andes venezolanos

Entendemos por región Andes de Mérida, a la Cordillera de Mérida, conformada por la franja montañosa alargada ubicada entre la depresión del Táchira y la depresión de Lara junto con sus franjas piedemontinas (Vivas, 1992). El área, para efectos de este estudio, está dividida en once cuencas hidrográficas, las cuales corresponden a los principales ríos que atraviesan a la región, tal como se observa en el figura 1 y en el cuadro 1.

De manera general, en Venezuela, el mantenimiento de una política de desarrollo económico para impulsar la modernización del país, fundamentada en la explotación y exportación petrolera, ha tenido una clara repercusión en la distribución espacial de la población. Su manifestación más evidente ha sido un acentuado proceso de urbanización, motivado en un primer momento por una generalizada migración interna, particularmente acelerada durante las décadas de los años cuarenta y cincuenta del pasado siglo (Ríos y Carballo, 2000). A partir de la década de los sesenta, el constante crecimiento y expansión física de las ciudades, se tradujo en lo que algunos autores denominan metropolización del espacio geográfico (Chaves, 1974; Estaba y Alvarado, 1985; Papail y Picouet, 1987; Pulido, 1999). Este proceso consiste en

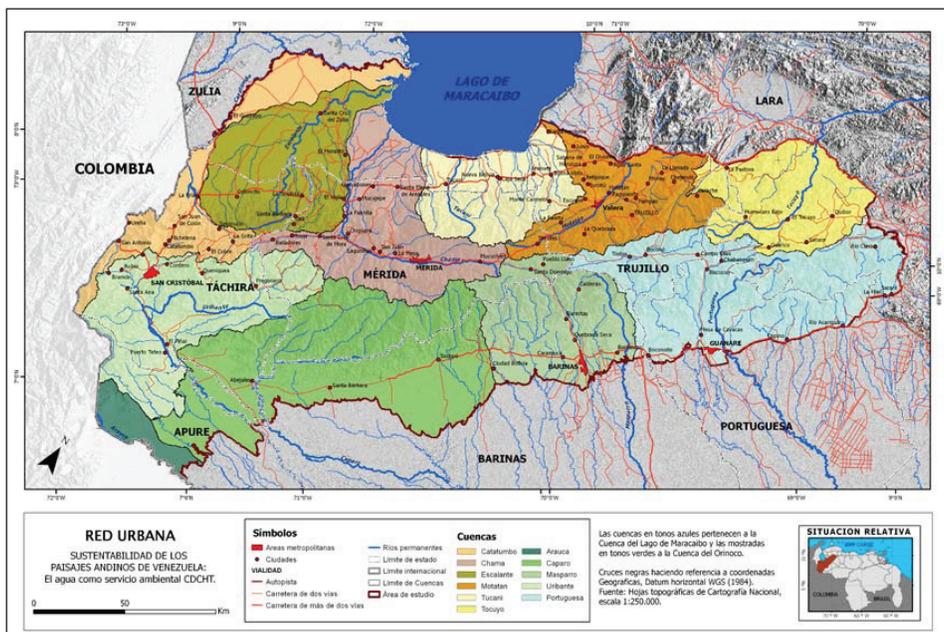


Figura 1. Región Andes de Mérida, división por cuencas y principales centros urbanos

Cuadro 1. Principales cuencas hidrográficas de la región Andes de Mérida

Cuencas	Área (Km2)
Río Arauca	1.028,7
Río Masparro	4.865,8
Río Caparo	10.732,6
Río Catatumbo	3.905,6
Río Tucuyú	4.188,9
Río Tucaní	3.819,4
Río Urbante	6.443,4
Río Chama	5.757,8
Río Escalante	5.368,9
Río Motatán	4.202,0
Río Portuguesa	8.485,4
Total	58.798,5

Fuente: Cartografía Nacional

un crecimiento importante de ciertos núcleos urbanos tradicionales, de corte medio, en general capitales regionales, los cuales bajo un intenso proceso de coalescencia, desbordan sus límites originales para conformar unidades de mayores dimensiones territoriales y poblacionales ocupando amplias extensiones integradas tanto funcional como morfológicamente.

En este proceso de urbanización, la localización preferencial de las áreas urbanas ha sido el arco costero montañoso (cordillera andina, sierras y colinas centro-occidentales y cordillera de la costa), donde se concentra en la actualidad, aproximadamente, el 90% de la población urbana del país, particularmente en la región centro-norte-costera (Figura 2).

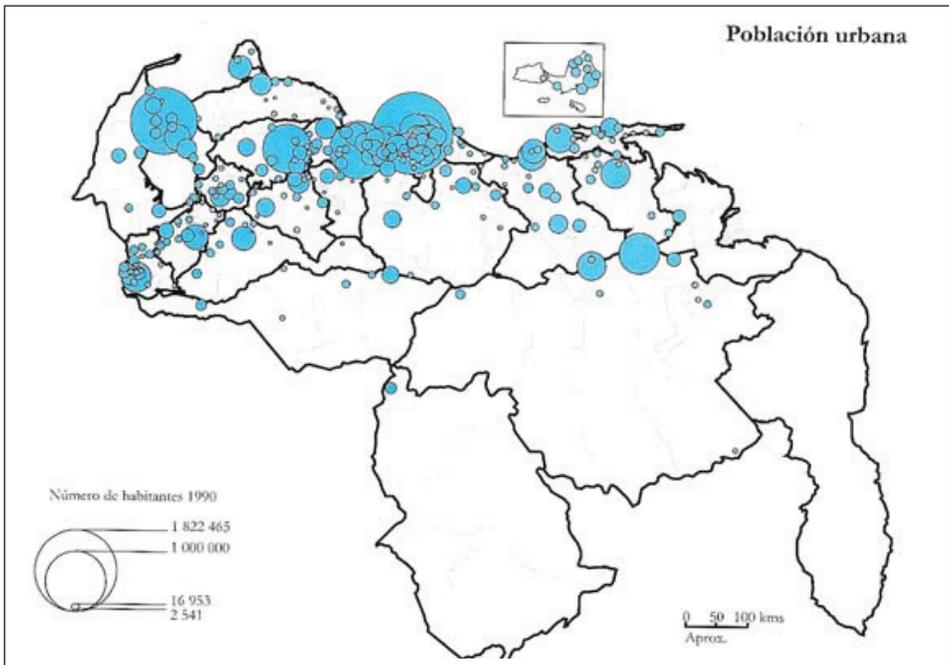


Figura 2. Distribución actual de las aglomeraciones urbanas en Venezuela. Fuente: Muñoz, *et. al.*, 2000

Si bien los Andes de Mérida, sólo posee el 10 % de la población urbana venezolana (Cuadro 2), las tendencias recientes la muestran como un área de crecimiento dinámica asociado a factores diversos, entre ellos: agricultura hortícola intensiva, turismo de montaña, servicios educativos de calidad y aceptables niveles de calidad de vida.

Tal como hemos expuesto, nuestras unidades territoriales de análisis están constituidas por las cuencas hidrográficas, productoras del servicio ambiental agua.

En su acepción más simple, la cuenca es un concepto geográfico e hidrológico que se define como el área de la superficie terrestre por donde el agua drena

a través de una red de corrientes hacia una corriente principal y por ésta hacia un punto común de salida interior (lago, embalse) o marítimo-costero (agua.org.mexico, 2008). Pero además, la cuenca hidrográfica es un ámbito natural específico donde actúan fenómenos naturales y sociales, donde se asienta parte de una sociedad conflictiva y heterogénea (Adamo, 1989) por lo tanto requiere de la consideración de ambos aspectos.

De esta manera, se presenta en el cuadro 3, la distribución de la población urbana de la región por cuencas hidrográficas.

El análisis evolutivo de esta población a lo largo del período de estudio (1961-2001) revela un crecimiento absoluto im-

Cuadro 2. Población urbana y crecimiento anual medio comparativo. Venezuela y Región Andes de Mérida, 1961-2001

	Número de habitantes				
	1961	1971	1981	1990	2001
Venezuela	4.673.536	7.808.650	11.655.332	15.227.740	20.374.949
Andes	480.188	812.857	1.322.466	1.783.143	2.451.240
	CAM (%)				
	61 - 71	71 - 81	81 - 90	90 - 01	61 - 01
Venezuela	5,89	6,83	3,39	2,83	3,13
Andes	5,15	4,77	3,30	2,87	3,36

Fuente: OCEI, 1993; INE, 2002

Cuadro 3. Población urbana por cuencas, región Andes de Mérida 1961-2001

Cuencas	Habitantes urbanos				
	1961	1971	1981	1990	2001
Río Masparro	36.110	75.326	142.598	208.580	320.027
Río Caparo	2.099	6.155	27.939	41.442	63.535
Río Catatumbo	44.644	70.707	111.240	144.516	192.918
Río Tocuyo	28.858	44.381	63.301	84.233	118.953
Río Tucaní	3.164	10.994	25.872	48.780	75.929
Río Uribante	137.367	214.786	307.647	380.815	521.064
Río Chama	78.149	137.545	269.871	372.557	478.790
Río Escalante	18.042	31.198	44.503	68.689	95.571
Río Motatán	98.408	157.808	203.533	260.086	331.758
Río Portuguesa	35.446	63.957	125.962	173.445	252.695
Total	482.287	812.857	1.322.466	1.783.143	2.451.240

Fuente: OCEI, 1993; INE, 2002

portante: en un periodo de sólo 40 años, la región incrementa su población en cinco veces, desde menos de 500.000 a casi 2.500.000 habitantes urbanos. Esto permite suponer un incremento en las demandas y presiones al ambiente y a los servicios ambientales, vinculados al crecimiento continuo de las áreas urbanas, lo que por lo general implica también una

expansión en superficie ocupada por las diversas actividades urbanas.

Las cifras permiten apreciar un crecimiento diferencial o heterogéneo en las diferentes cuencas, pudiéndose distinguir en una primera aproximación aquellas que poseen las mayores presiones poblacionales y por tanto las mayores demandas de recursos, y que en conse-

cuencia resultarían las cuencas de intervención o de manejo prioritario a fines de asegurar los requerimientos futuros del recurso agua.

3. Identificación de cuencas emergentes

A efectos de este trabajo se hace necesario el manejo de algunas categorías conceptuales, elaboradas con el fin de entender la relación entre el cambio de uso del suelo y la demanda de recursos, en este caso del agua. Una de estas categorías es la de *cuencas emergentes*. Entendemos como tal a aquellas cuencas hidrográficas en las que se evidencia una actuación más intensa de los factores movilizados de cambio en el uso de la tierra y la cobertura vegetal, fundamentalmente asociados al crecimiento urbano, y consecuentemente de externalidades ambientales negativas, en virtud de las mayores presiones socioeconómicas y de la precaria existencia de controles ambientales.

Los avances iniciales de esa investigación (Pulido, 2004, 2005b, 2005a) permitieron la identificación de las cuencas emergentes de la región Andes de Mérida, en función de los cambios en la cobertura vegetal y en los usos de la tierra, desde la perspectiva del análisis espacial a través del empleo de las tecnologías de información y comunicación (TIC), en este caso; la interpretación de imágenes satelitales y los Sistemas de Información Geográfica (SIG), fundamentalmente, a gran escala, 1:250.000.

En este sentido, las tasas de cambio

observadas en la región reflejaron que los usos de mayor cambio en la mayoría de las cuencas hidrográficas son el rural y el silvestre. Ese primer análisis puso de relieve que las cuencas de los ríos Motatán y Uribante constituyen los territorios con mayor tasa de cambio en los usos rurales y silvestres, tal como lo muestra el cuadro 4 (Pulido, *et.al.*; 2005a).

Es necesario aclarar que este análisis proviene de la interpretación y comparación de imágenes a escala 1:250.000, en la cual los usos urbanos sólo representan pequeñas manchas dentro de grandes extensiones de tierras, predominantemente vinculadas a la actividad agrícola y conservacionista. En este sentido, los usos agrícolas estarían alterando el funcionamiento del sistema-paisaje al cual pertenecen, en este caso las cuencas emergentes de Motatán y Uribante, al eliminar gran cantidad de áreas boscosas, productoras de agua (fundamentalmente), demandando, a su vez, grandes cantidades de energía para la producción de los cultivos agrícolas; como: agua, nutrientes, mano de obra, entre otros.

Sin embargo, a esta escala, no es posible evaluar de manera precisa el crecimiento real de los usos urbanos. De allí la necesidad de evaluar los cambios en esta categoría de uso bajo un análisis estadístico en función de indicadores descriptivos, como el que desarrollamos en este trabajo.

La determinación operativa de las cuencas o áreas emergentes desde el punto de vista de los cambios en el uso del la tierra urbano, se realizó siguiendo una serie de pasos metodológicos y to-

Cuadro 4. Tasas de cambio de los usos de la tierra por cuencas

Cuencas	Crecimiento Anual Medio (%)			
	61 - 71	71 - 81	81 - 90	90 - 01
Río Masparro	7,04	6,17	4,18	3,83
Río Caparo	9,83	12,78	4,32	3,83
Río Catatumbo	4,52	4,46	2,89	2,61
Río Tocuyo	4,24	3,51	3,15	3,11
Río Tucaní	11,06	8,07	6,82	3,96
Río Uribante	4,40	3,55	2,36	2,83
Río Chama	5,51	6,50	3,55	2,27
Río Escalante	5,34	3,52	4,75	2,98
Río Motatán	4,64	2,53	2,71	2,20
Río Portuguesa	5,74	6,53	3,52	3,38
Total	5,10	4,77	3,30	2,87

Fuente: Pulido, *et. al.*, 2005a

mando algunas decisiones de tipo procedimental.

A efectos de determinar la dinámica de crecimiento urbano de la región, inicialmente se utilizó un indicador habitual, la tasa de crecimiento medio anual general:

$$r = \left(\frac{Px - Po}{n} \right) / \left(\frac{Px + Po}{2} \right) * 100$$

r = Tasa de crecimiento.

Px = Última población conocida o población del último censo.

Po = Población anterior a Px o población del censo anterior.

2 = constante

n = Años intercensales o años entre Po y Px

Sin embargo, al analizar esta medida de evolución del crecimiento, constatamos la debilidad del método a efectos de indicar el mayor o menor impacto (huella

ecológica) que pueda ocasionar esa población sobre los recursos, fundamentalmente sobre el agua. Esta debilidad se debe, fundamentalmente, a la distorsión que introduce el tamaño base de la población considerada de manera aislada con respecto al referente espacial. Bajo este método, las cuencas que acusan un mayor crecimiento son, por lo general, aquellas de menor tamaño poblacional, debido a la importancia relativa del aporte de población respecto a su tamaño inicial, sin embargo, a efectos de nuestro trabajo, el aporte poblacional de estas unidades es menos significativo respecto a la presión sobre los recursos que aquel que ejercerían las unidades de mayor tamaño poblacional, pues los efectivos poblacionales en este caso son mayores y así mismo su huella ecológica. Por ejemplo, la cuenca del río Caparo se incrementó en 12,78% en el periodo 71-81, habiendo

crecido en términos absolutos en 21.784 habitantes, mientras que la cuenca del río Uribante que sólo creció en cifras relativas en 3,55%, menos que la anterior, se incrementó en 92.861 habitantes; es decir, en un número de efectivos poblacionales mayor de lo que creciera la cuenca anterior (71.077). Por esta razón decidimos utilizar un indicador más preciso desde este punto de vista, como es el coeficiente anual de poblamiento urbano, el cual sí considera la dimensión espacial, dando por tanto una relación más real del vínculo población/recursos. La selección que se logra a partir de los resultados de este indicador, nos permite determinar las cuencas con mayor impacto o tasa de cambio en el uso urbano, es decir las consideradas a nuestros efectos cuencas emergentes.

El poblamiento urbano se expresa mediante la fórmula:

$$Pau = (((Pu2 - Pu1)/n)/A)*K$$

Pau = Coeficiente anual de poblamiento urbano

A = Área de la unidad espacial considerada

Pu2 = Población urbana al final del período

Pu1 = Población urbana al inicio del período

n = número de años de cada período

K = constante.

De hecho, este indicador arroja resultados diferentes a los obtenidos con el método anterior. En este caso, los valores lucen más acordes con la realidad y demuestran cuales serían las áreas con una mayor ocupación o poblamiento urbano en estos últimos años. Las cuencas con un crecimiento urbano sostenido mayor

son las de los ríos Masparro y Uribante (Cuadro 5 y Figura 3). En ambas cuencas, principalmente las aglomeraciones San Cristóbal y Barinas, intervienen respectivamente en el incremento de los valores obtenidos, así como otros centros urbanos menores ubicados en dichas cuencas. Asimismo, la cuenca del Chama, con las áreas urbanas de Mérida, Tovar y El Vigía, principalmente, aún cuando con variaciones y cierta tendencia a su disminución, ha presentado elevados valores de poblamiento urbano, manteniéndose por encima del total para la región e incluso ocupando el tercer lugar con respecto al resto de las cuencas. En cuarto lugar, y también con variaciones, la cuenca del Motatán se mantiene con valores altos a lo largo del período, en ésta se localizan y contribuyen al crecimiento, las áreas que abarcan la conurbación Valera-Trujillo (Figura 1).

De los resultados de este análisis fueron seleccionadas las cuencas con mayores valores en el indicador de poblamiento urbano, ellas son entonces de manera categórica las cuencas del Masparro y Uribante y, de manera menos manifiesta, Chama y Motatán. Éstas, a su vez, son las cuencas hidrográficas en donde se emplazan las principales áreas metropolitanas de la región Andes de Mérida, entre las que cuentan: Barinas, San Cristóbal, Mérida y Valera-Trujillo, respectivamente. Más aún, son estas las cuencas con mayor densidad de población urbana, es decir con mayor presencia de población urbana por unidad de superficie, tal como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 5: Coeficiente anual de poblamiento urbano por cuenca, región Andes de Mérida 1961-2001

Cuenclas	Coeficiente Anual Poblamiento Urbano (%)			
	61 - 71	71 - 81	81 - 90	90 - 01
Río Maspardo	80,60	138,25	150,67	208,22
Río Caparo	3,78	20,30	13,98	18,71
Río Catatumbo	66,73	103,78	94,67	112,66
Río Tucuyo	37,06	45,17	55,52	75,35
Río Tucaní	20,50	38,95	66,64	64,62
Río Uribante	120,15	144,12	126,17	197,88
Río Chama	103,16	229,82	198,16	167,73
Río Escalante	24,50	24,78	50,05	45,52
Río Motatán	141,36	108,82	149,54	155,06
Río Portuguesa	33,60	73,07	62,18	84,91
Total	57,22	88,21	88,60	105,13

Fuente: OCEI, 1993; INE, 2002

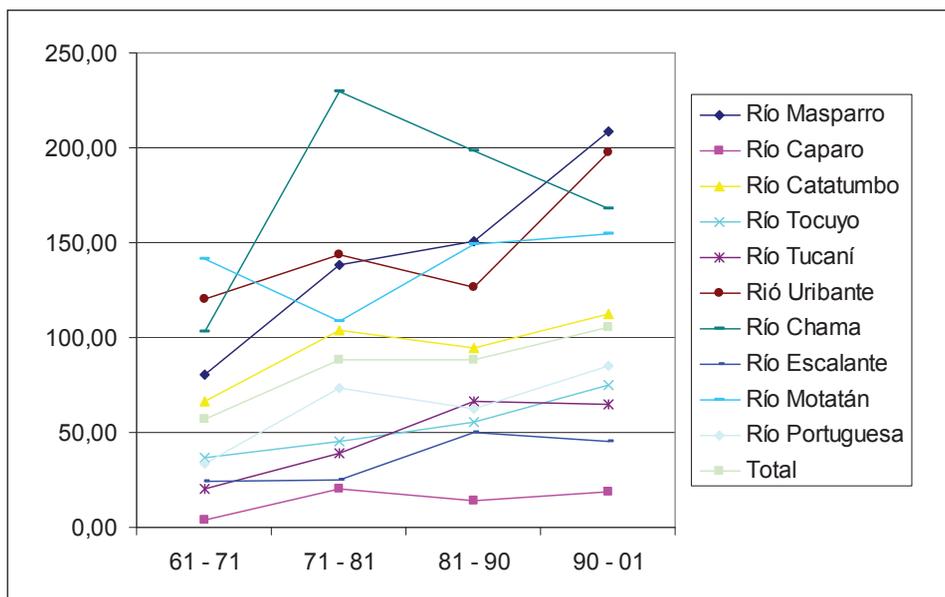


Figura 3. Coeficiente Anual de Poblamiento Urbano

Cuadro 6. Densidad de población por cuenca, región Andes de Mérida

Cuecas	DenPob (Hab/Km2)				
	1961	1971	1981	1990	2001
Río Masparro	7,42	15,48	29,31	42,87	65,77
Río Caparo	0,20	0,57	2,60	3,86	5,92
Río Catatumbo	11,43	18,10	28,48	37,00	49,40
Río Tocuyo	6,89	10,59	15,11	20,11	28,40
Río Tucaní	0,83	2,88	6,77	12,77	19,88
Río Uribante	21,32	33,33	47,75	59,10	80,87
Río Chama	13,57	23,89	46,87	64,70	83,16
Río Escalante	3,36	5,81	8,29	12,79	17,80
Río Motatán	23,42	37,56	48,44	61,90	78,95
Río Portuguesa	4,18	7,54	14,84	20,44	29,78
Total	8,35	14,07	22,89	30,87	42,43

Fuente: OCEI, 1993; INE, 2002

De esta manera se identificaron cuatro cuencas emergentes en la región Andes de Mérida. Es interesante anotar que las dos cuencas seleccionadas como emergentes, bajo el análisis morfológico en la macro escala (Uribante y Motatán), son también dos de las definidas como emergentes de acuerdo con la metodología que analiza el cambio o crecimiento de las áreas urbanas estadísticamente, mediante el indicador descriptivo. Consideramos entonces que esas dos cuencas requerirían de un tratamiento prioritario, pues constituyen las unidades territoriales con las mayores tasas de cambio en todos los usos, rural, silvestre, así como también en el urbano, y en consecuencia, las de mayor afectación de los recursos.

4. Aglomeraciones más dinámicas

Una vez realizado el análisis de los cambios en la categoría de uso urbano, y determinadas las cuencas emergentes, es posible entonces analizar de manera individual el comportamiento de las unidades urbanas de mayor relevancia o tamaño (y por lo tanto más representativas) dentro de las mismas. Para estos efectos nos referiremos a las aglomeraciones o áreas metropolitanas, en lugar de áreas urbanas aisladas tal como las define el Instituto Nacional de Estadística (INE), pues estas unidades espaciales dan cuenta de manera más real de la complejidad territorial que hoy les caracteriza.

Cuadro 7. Tasas de cambio de los usos de la tierra por cuencas

Cuencas	Tasa de Cambio de los Usos (1988 - 2001)				
	Agua	Mixto	Rural	Silvestre	Urbano
Río Arauca	0,00	0,00	15,89	-15,89	0,00
Río Masparro	0,65	0,00	-6,71	5,68	0,38
Río Caparo	0,00	0,00	0,75	-0,82	0,08
Río Catatumbo	0,05	0,04	10,69	-11,13	0,35
Río Tocuyo	-0,05	0,00	-3,13	2,98	0,20
Río Tucaní	-0,01	0,00	3,72	-3,81	0,09
Río Uribante	-0,05	0,21	23,78	-24,34	0,40
Río Chama	-0,09	0,00	-6,27	5,99	0,36
Río Escalante	-0,05	0,00	0,57	-0,71	0,19
Río Motatán	0,24	0,00	31,76	-32,52	0,52
Río Portuguesa	0,60	0,00	0,90	-1,70	0,21
Mediana	0,00	0,00	0,90	-1,70	0,21
Desviación Standart	0,27	0,06	12,57	12,62	0,16
M+1(1/2)DS	0,40	0,09	19,75	17,23	0,45
M-1(1/2)DS	-0,40	-0,09	-17,96	-20,63	-0,03

Este análisis permite observar el incremento constante del tamaño de la población en cifras absolutas en las cuatro aglomeraciones ubicadas en las cuencas emergentes, destacando San Cristóbal y Mérida como las de mayor tamaño poblacional (Cuadro 8).

En términos relativos, sin embargo, permite establecer comparaciones y ver cuales áreas han presentado una variación diferencial (Cuadro 9 y la Figura 4); estos valores permiten detectar que el área metropolitana de Barinas en el período estudiado presentó los más altos valores de variación, en el tamaño de su población. Seguidamente el área metropolitana de San Cristóbal, pese a haber disminuido en los últimos dos periodos censales.

Por otra parte el área metropolitana de Mérida se mantuvo en tercer lugar, colocándose en el segundo para el último período (Figura 4).

Por las razones expuestas, las áreas metropolitanas de Barinas, San Cristóbal, Mérida y Valera-Trujillo representan los lugares más dinámicos y en consecuencia, los que ejercen la mayor presión sobre el recurso agua dentro de cada uno de los sistemas-paisajes en los cuales se insertan.

En definitiva, si tomamos en cuenta las dos vertientes dentro del estudio, es decir; por un lado, la información espacial analizada a través de los cambios en los usos de la tierra y, por el otro, la información estadística descriptiva referente a la población urbana, tendríamos

Cuadro 8: Principales Áreas Metropolitanas, región Andes de Mérida 1961-2001

Áreas metropolitanas	Número de habitantes				
	1961	1971	1981	1990	2001
Barinas	32.956	65.973	125.690	174.410	260.515
San Cristóbal	113.156	180.983	246.866	304.914	420.712
Mérida	53.680	95.955	187.715	236.017	286.411
Valera - Trujillo	107.454	132.788	172.065	203.042	250.079

Fuente: OCEI, 1993; INE, 2002

Cuadro 9: Variación intercensal de la población en las principales Áreas Metropolitanas

Áreas metropolitanas	Variación Inter-Censal (%)			
	61-71	71-81	81-90	90-2001
Barinas	100,19	90,52	38,76	49,37
Mérida	59,94	36,40	23,51	37,98
San Cristóbal	78,75	95,63	25,73	21,35
Valera - Trujillo	23,58	29,58	18,00	23,17

Fuente: OCEI, 1993; INE, 2002

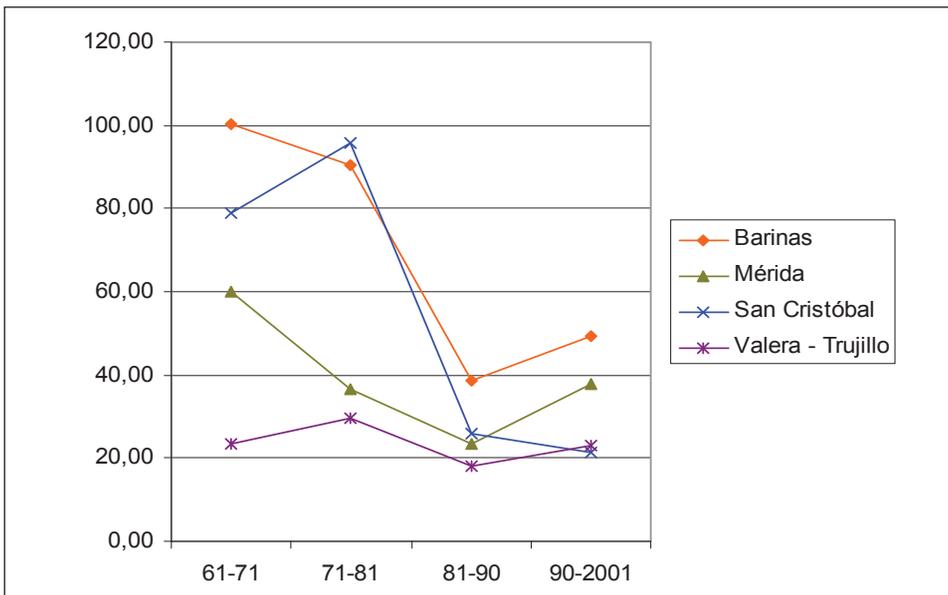


Figura 4. Variación Intercensal de la población en las principales Áreas Metropolitanas

dos cuencas emergentes de atención prioritaria debido a los mayores niveles de cambio en todas las categorías de usos de la tierra, estas son las cuencas de Uribante y Motatán, y dos cuencas también emergentes, esta vez desde el punto de vista específico de los cambios en el uso urbano, se trata de las cuencas Masparro y Chama. En este último caso, y complementariamente, la cuenca de Masparro contiene una de las aglomeraciones, Barinas, más dinámicas desde el punto de vista del crecimiento poblacional de toda la región Andes de Mérida, exigiendo por esa razón un tratamiento en términos de su ordenación territorial urbana. La distinción territorial lograda con este análisis, permitiría realizar, de manera más racional, la orientación de las políticas públicas y privadas de ordenación territorial y conservación de recursos hacia las cuencas con mayores prioridades desde el punto de vista ambiental (Pulido, *et al.* 2005b).

Es necesario aclarar que estos son sólo algunos de los avances en los resultados de este proyecto de investigación, su continuidad requeriría del análisis del sistema-paisaje de las cuencas emergentes utilizando el esquema metodológico *fuentes-sumidero*, propuesto en nuestros trabajos anteriores (Pulido, 2005a). El sistema-paisaje constituye otra de nuestras referencias conceptuales, el mismo estaría referido a la estructura total de usos y coberturas de una unidad hidrográfica que ha sido definida por la existencia de un área emergente representativa. El sistema-paisaje constituye la estructura clave para abordar el análisis de las rela-

ciones entre producción, disponibilidad, consumo y conflicto del recurso agua. Sin embargo, ante el reconocimiento de la heterogeneidad y dinamismo del paisaje, este modelo concede y asigna nuevos roles a la composición de 'parches' (así denominadas las unidades de paisajes) dentro del mosaico del sistema (Farina, 1998). En el caso que nos ocupa, el paisaje está compuesto por unidades que actúan como *fuentes* productoras de agua y unidades que actúan como *sumideros* de este recurso. La composición de mosaicos formados por la conjunción de estas unidades conformaría lo que hemos denominado *sistema-paisaje*, cuyo análisis nos daría una visión más completa de la dinámica de los paisajes y su vinculación con el recurso agua.

5. Conclusiones

De los resultados de este análisis se desprende que las cuencas más dinámicas desde el punto de vista urbano, de acuerdo con el indicador descriptivo que aquí implementáramos son, de manera categórica las cuencas del Masparro y Uribante y, de manera menos manifiesta, Chama y Motatán. Éstas, a su vez, son las cuencas hidrográficas en donde se emplazan las principales áreas metropolitanas de la región Andes de Mérida, entre las que cuentan: Barinas, San Cristóbal, Mérida y Valera-Trujillo, respectivamente, son estas también las cuencas con mayor densidad de población urbana. Con respecto a la cuenca del Masparro, ella contiene una de las aglomeraciones, Ba-

rinas, más dinámicas desde el punto de vista del crecimiento poblacional de toda la región Andes de Mérida, exigiendo por esa razón un tratamiento en términos de su ordenación territorial urbana.

Las dos cuencas seleccionadas como emergentes, bajo el análisis morfológico en la macro escala (1:250.000), Uribante y Motatán, en función de los cambios en las grandes categorías de uso y cobertura, coinciden con dos de las definidas como más dinámicas de acuerdo con la metodología que analiza el cambio o crecimiento de las áreas urbanas estadísticamente. Consideramos entonces que esas dos cuencas requerirían de un tratamiento prioritario, pues constituyen las unidades territoriales con las mayores tasas de cambio en todos los usos, rural, silvestre, así como también en el urbano, y en consecuencia, las de mayor afectación de los recursos.

Consideramos que la distinción territorial lograda con este análisis, permitiría realizar, de manera más racional, la orientación de las políticas públicas y privadas de ordenación territorial y conservación de recursos hacia las cuencas con mayores prioridades desde el punto de vista ambiental.

6. Agradecimiento

Este documento forma parte de los resultados de un proyecto de investigación código: FO-559-04-09-B, financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico y Tecnológico de la Universidad de Los Andes (CDCHT – ULA).

7. Referencias citadas

- ADAMO, S.; CALVO, A.; MIRAGLIA, M.; NATENZON, C.; ROLDÁN, I.; SABASSI, F.; TISSERA, S. y A. VILLA. 1989. Cuenca hidrográfica. Una exploración sobre el concepto. [On line]: <http://pirna.com.ar/system/files/PON-Natenzon-et+al-Cuenca+hidrografica.pdf> [citado el 25/08/2008]
- AGUA.ORG.MEXICO. 2008. *La cuenca hidrográfica como territorio para la gestión integral del agua* [On line]: http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=17469_208&ID2=DO_TOPIC [citado el 25/08/2008]
- CHAVES, L. 1974. *Proceso y patrón espacial de la urbanización en Venezuela durante el período 1961-1971*. IGCRN-ULA, Mérida-Venezuela.
- ESTABA, R. e I. ALVARADO. 1985. **Geografía de los paisajes urbanos e industriales de Venezuela**. Ariel-Seix Barral venezolana. Colección Geografía de Venezuela Nueva. Caracas-Venezuela. 291p.
- FARINA, A. 1998. **Principles and methods in landscape ecology**. Chapman & Hall Ltd, Cambridge, 235p.
- INE. 2002. *XIII Censo Nacional de Población y Vivienda. Primeros resultados 2001*. Instituto Nacional de Estadística. Caracas-Venezuela.
- MUÑOZ, C.; AMAYA, C y H. MZUREK. 2000. **Atlas socioeconómico de Venezuela 1990**. Talleres Gráficos Universitarios. Universidad de Los Andes - Institut de Recherche pour le Développement. Mérida-Venezuela
- OCEI. 1993. *El Censo 90 en Venezuela*. Oficina Central de Estadística e Informática. Caracas-Venezuela.

- PAPAIL, J. y M. PICOUET. 1987. Des villes et du pétrole. Aspects historiques et prospectives des populations urbaines au Venezuela. Editions de l'Orstom, Francia.
- PULIDO, N. 1999. *Les tendances récentes de l'urbanisation au Venezuela. Le rôle des villes intermédiaires*. Tesis doctoral de la Universidad de Toulouse-Le Mirail, Toulouse-Francia.
- PULIDO, N.; ROJAS LÓPEZ, J.; MOLINA, G. Z.; MEJÍA, J. e I. GOLDSTEIN. 2004. Aportes para el manejo sustentable del agua en los paisajes de los Andes de Mérida. *V Congreso Venezolano de Geografía*. Mérida-Venezuela.
- PULIDO, N.; ROJAS LÓPEZ, J.; MOLINA, G. Z.; MEJÍA, J. e I. GOLDSTEIN. 2005a. Nuevas herramientas para evaluar la sustentabilidad de los paisajes: 'áreas emergentes', 'sistema-paisaje' y 'modelo fuente-sumidero'. Ponencia presentada en el *II Congreso Iberoamericano sobre Desarrollo y Medio Ambiente (CIDMA II)*. México.
- PULIDO, N.; ROJAS LÓPEZ, J.; GOLDSTEIN, I.; MEJÍA, J. y G. Z. MOLINA. 2005b. *Áreas emergentes: una herramienta metodológica en el estudio de los paisajes*. **Revista Geográfica Venezolana**. 46(2): 311-324.
- RIOS, J. y G. CARVALLO. 2000. **Análisis histórico de la organización del espacio en Venezuela**. Universidad Central de Venezuela – Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas-Venezuela.
- VIVAS, L. 1992. **Los Andes venezolanos**. Academia Nacional de Historia. Caracas-Venezuela.