

El transporte público terrestre y la accesibilidad, *instrumentos para el análisis funcional del sistema de asentamientos: el caso de Ecuador*

Ground public transport and accessibility, *instruments for the functional analysis of the settlements system: the case of Ecuador*

Resumen

El transporte terrestre es uno de los medios principales para la articulación de los asentamientos urbanos. En Ecuador el transporte público de viajeros es de elevada utilización para los desplazamientos interurbanos; la forma en que se disponen las rutas, los núcleos urbanos que interconectan y las frecuencias de los servicios permiten determinar cuáles son las principales relaciones funcionales que tienen lugar en el territorio. Cuando no se dispone de otros indicadores expresivos de estas relaciones se convierte en una fuente fundamental para conocer el funcionamiento de los sistemas urbanos. Asimismo, el análisis de la accesibilidad territorial contribuye de forma complementaria a definir estas relaciones, especialmente en aquellas zonas en que no existen conexiones de transporte público. En el artículo se analiza a través del sistema de transporte y del análisis de accesibilidad, las relaciones territoriales que se producen entre los núcleos del sistema de asentamientos y se efectúa una aproximación a los ámbitos que se generan en torno a los principales centros nodales de Ecuador.

Palabras clave: Accesibilidad territorial, Ecuador, conectividad territorial, sistema de asentamientos, sistema de transportes.

Abstract:

Long-distance public passenger transport by road is one of the principal means for the articulation of the settlements. In Ecuador, public transport is of massive use for long-distance travel and how routes are disponibles, the centers which interconnect, and frequencies of services suggest wich are the main relationships that take place in the territory. When there are no other expressive indicators of these relationships it becomes a fundamental source to know the functioning of urban systems. Likewise, the analysis of territorial accessibility contributes in a complementary way to defining these relationships, especially in areas where there are no public transport connections. The article analyzes territorial relations that occur at different levels of the system of settlements through the transport system and accessibility analysis, and made an approach to areas that are generated around the main nodal centers of Ecuador.

Keywords: Ecuador, System of settlements, territorial accessibility, transport system, territorial connectivity

Autor:
Manuel Benabent Fernández
de Córdoba¹
manuel.benabent@
gmail.com

Secretaría Nacional de
Planificación y Desarrollo

Ecuador

Recibido: 28 Mar 2017
Aceptado: 5 Jun 2017

¹ El presente trabajo forma parte de una investigación patrocinada por el Proyecto Prometeo, de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de la República del Ecuador.

1. Introducción

Las relaciones funcionales entre asentamientos definen el modo en que éstos se articulan entre sí, determinan los ámbitos en los que estas relaciones se establecen y expresan las vinculaciones que en términos de centralidad/dependencia se producen entre ellos. La determinación de los sistemas de asentamientos se hace factible a partir del análisis de las funciones que contienen sus diferentes núcleos urbanos y de las relaciones que se establecen entre los mismos.

En relación con las funciones que desarrollan las ciudades, existe en Ecuador una adecuada información que permite determinar el potencial funcional de las ciudades (Benabent, 2016); sin embargo, la inexistencia de fuentes estadísticas censales o de encuestas origen/destino acerca de la movilidad entre los núcleos de población impide conocer las relaciones que se producen entre ellos.

El Censo de Población y Vivienda de 2010 nos proporciona el dato de movilidad general interparroquial² que nos muestra que en torno a un millón de personas se desplazaba en 2010 fuera de su cabecera cantonal o parroquia rural para trabajar y en torno a medio millón de personas para estudiar, sin embargo el Censo no proporciona la información acerca la dirección e intensidad de estos desplazamientos; por ello, no es posible determinar el funcionamiento del sistema de ciudades.

No obstante, se dispone de información actualizada acerca de las rutas de transporte público interurbano de viajeros por carretera y de la frecuencia diaria de servicios entre núcleos, lo que permite una aproximación sintética de gran interés para determinar los ámbitos de relación del sistema de asentamientos, cuestión que ya ha sido abordada metodológicamente y puesta de manifiesto tempranamente y con cierta profusión desde los años cincuenta del pasado siglo y ha

sido un análisis recurrente desde entonces a la actualidad: (Green, F.H.W., 1950; Godlund, S. 1951; Bromley & Bromley, 1979; Durand-Dastes, F. et al., 1992; Arenal Grupo Consultor y Asistencias Técnicas Clave, 1994; Jordan, P., 1995; Segado, A., García, A. & Rosique, M., 1996)

En efecto, el análisis de las rutas del transporte público interurbano de viajeros por carreteras (Agencia Nacional de Tránsito -ANT- 2014) y la frecuencia de servicios diarios —a falta de un indicador más preciso como el número de viajeros entre pares de núcleos— permite determinar la conectividad territorial y la intensidad de las relaciones. Este es, pues, el propósito del artículo, tratar de determinar las relaciones que se producen entre los núcleos del sistema de asentamientos a partir de la frecuencias (servicios de buses). Adicionalmente —y dado que el sistema de transportes no cubre la totalidad de los núcleos de población— se ha analizado la accesibilidad territorial como soporte para establecer el marco de relaciones funcionales que se dan entre los asentamientos.

2. El potencial funcional del sistema de asentamientos del Ecuador

El sistema de asentamientos del Ecuador se conforma con 1.021 cabeceras cantonales y parroquiales,³ que denominamos en el presente trabajo como núcleos urbanos. Para establecer el potencial funcional de estos núcleos se han seleccionado unas dotaciones públicas y privadas significativas (servicios privados, comercio al por menor, distribución mayorista, industrias manufactureras e infraestructuras del transporte) que han permitido definir los principales centros del nodales del sistema.⁴

De acuerdo con el trabajo realizado que se toma como referencia para los análisis, se constatan 908 núcleos que

² El Censo de Población y Vivienda de 2010 introdujo en su cuestionario las preguntas de si algún miembro del hogar se traslada fuera de la ciudad o parroquia rural para trabajar o estudiar. El Censo no solicita que, en caso afirmativo, se indique la cabecera cantonal o parroquia a la que se desplaza, por lo que no se puede determinar cuáles son las relaciones funcionales por motivo trabajo o estudio del sistema de asentamientos.

³ En la fecha de realización del Censo de Población y Vivienda de 2010 la organización político administrativa del Ecuador se conformaba por 24 provincias, 221 cantones, 800 parroquias rurales y 3 zonas no adscritas. Los cantones se estructuran

políticamente y a efectos estadísticos en cabeceras cantonales (agrupación de parroquias urbanas) y parroquias rurales.

⁴ La metodología efectuada para determinar el potencial funcional del sistema de asentamientos puede consultarse en Benabent, M. "La caracterización en niveles funcionales del sistema de asentamientos del Ecuador", pendiente de publicación en el Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. Los núcleos se han agrupado en cinco niveles funcionales sintéticos. El término "sintético" hace referencia a que cada nivel se determina por un indicador que resume el peso de cada ciudad en las dotaciones públicas y privadas consideradas.

tienen algún potencial funcional; los cuales, se distribuyen de acuerdo con el número de funciones que poseen –en cinco niveles– de los que se han seleccionado los 93 núcleos del territorio continental que se sitúan en los tres primeros niveles funcionales. Es sobre estos centros cabeceras (Tabla 2) que son los de mayor importancia por el volumen de servicios y equipamientos que prestan, sobre los que se ha desarrollado el análisis de las relaciones de transporte y de accesibilidad.

Nivel Funcional Sintético (NFS)	Nº Núcleos
I	2
II	16
III	77
IV	265
V	548
Total	908

Tabla 1: Distribución de los núcleos en niveles funcionales

Fuente: Elaboración propia

3. El sistema de transporte público interurbano de viajeros

El sistema de transporte público interurbano de viajeros por carretera se configura por 3.172 rutas gestionadas por 214 empresas privadas.⁵ De este conjunto de rutas se han excluido aquellas que operan sólo uno o dos días en semana o sólo en verano.

Del análisis efectuado se puede establecer, como aproximación más general, que una elevada proporción de los asentamientos del Ecuador carece de conexión por transporte público interurbano por carretera. De los 1.013 núcleos considerados solo 423 núcleos (42%) cuenta con transporte regular de viajeros. Esto no quiere decir que los restantes núcleos no incluidos en la base oficial carezcan de medios de transporte, pues buena parte de ellos cuentan con servicios informales que cubren –de forma precaria– las necesidades existentes. No obstante, existen núcleos que por inexistencia de vías

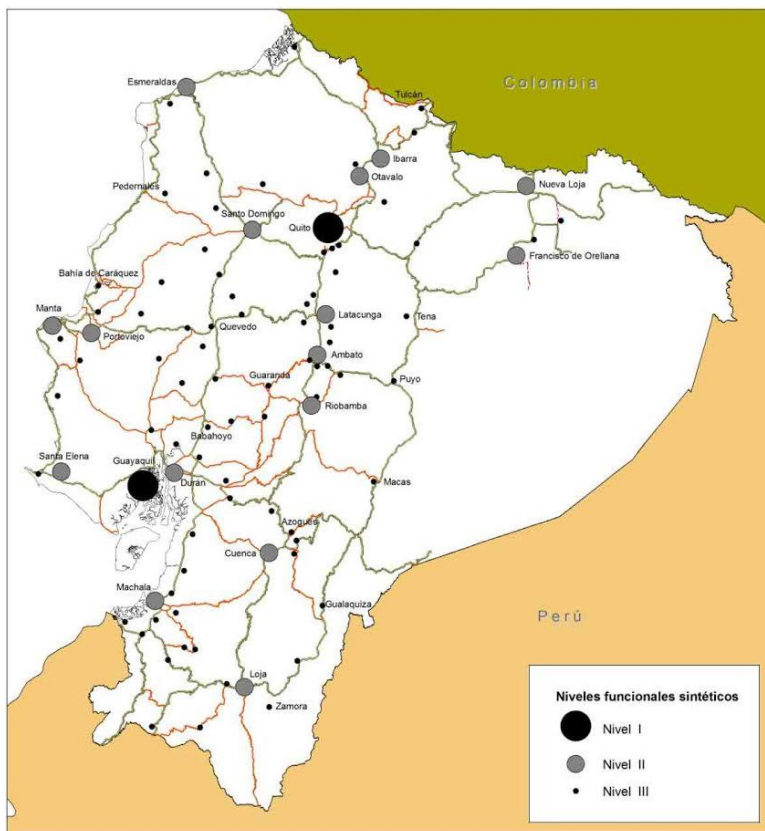


Figura 1: Sistema de ciudades del Ecuador. Núcleos con mayor potencial funcional

Fuente: Elaboración propia

⁵ Se excluye del estudio la provincia de Galápagos, de la que se carece de información.

Niveles Funcionales Sintéticos (NFS)	Núcleos
Nivel Funcional I	Quito y Guayaquil
Nivel Funcional II	Manta, Cuenca, Ambato, Machala, Santo Domingo, Riobamba, Loja, Portoviejo, Ibarra, Nueva Loja, Latacunga, Puerto F. Orellana, Durán, Santa Elena, Otavalo y Esmeraldas
Nivel Funcional III	Tulcán, Quevedo, Sangolquí, Babahoyo, Azogues, Milagro, La Troncal, Santa Rosa (071250), Puyo, Chone, Guaranda, Jipijapa, Macas, Tena, Huaquillas, Montecristi, Rosa Zarate (Quinindé), Pedernales, Zamora, La Mana, Cayambe, La Joya de los Sachas, El Carmen, Pelileo, Bahía de Caráquez, Samborondón, Cañar, Pasaje, Naranjal, Shushufindi, Zaruma, San Miguel (050550), El Triunfo, Ventanas, Velasco Ibarra, Yanzatza, Machachi, Piñas, El Guabo, Arenillas, Daule, Balzar, Gualaquiza, Macara, Gualaceo, Balsas, Guano, Baños de Agua Santa, Saquisilí, Vinces, Puerto López, Pujilí, Rocafuerte, Cariamanga, San Lorenzo, Catamayo (La Toma), Amaguaña, Pedro Vicente Maldonado, Pillaro, Paute, Valencia, Calceta, El Chaco, Atacames, San Gabriel, Cotacachi, San Miguel (020550), Mocache, Cevallos, Montalvo, Camilo Ponce Enríquez, Santa Rosa (180165), Patricia Pilar, Tambillo y Tanicuchi.

* Los números entre paréntesis indican el código del núcleo para distinguirlo de otros de similar denominación

Tabla 2: Distribución de los núcleos urbanos en niveles funcionales sintéticos (NFS)

Fuente: Elaboración propia

asfaltadas o lastradas se imposibilita el transporte público de viajeros; esto es especialmente significativo en la Amazonía. De este total de centros interconectados por transporte público 389 son lugares de destino.⁶

3.1 Las relaciones interprovinciales

Si consideramos el transporte público de viajeros por carretera entre las capitales provinciales, el análisis de la Tabla 3 nos muestra que el número de conexiones existentes entre ellas apenas supera el 50%; esto es, 261 de las 506 conexiones posibles. Esto significa que un gran número de capitales provinciales tienen una baja conectividad, lo que representa que para acceder a las mismas se requiere hacer transbordo. Solo 11 de las 23 capitales provinciales tienen conexión con 10 o más capitales. Lógicamente, la localización territorial de las ciudades y su disposición en la red viaria son factores determinantes de la conectividad intercapitales; así, Tulcán o Zamora situadas en los extremos norte y sur del país presentan conexiones directas con sólo 7 y 5 capitales respectivamente; por otra parte, el bastión andino dificulta la conexión de las ciudades amazónicas y costeras entre sí y con las ciudades serranas pues solo algunas vías de paso posibilitan estas conexiones.

Si se analizan las frecuencias diarias a los dos principales destinos, en porcentaje sobre el total de frecuencias entre capitales provinciales (Tabla 4), nos permite visualizar de una forma más nítida cuáles son las principales relaciones entre las mismas. De esta manera se aprecia lo siguiente:

- Las fuertes relaciones que se producen entre algunos pares de capitales provinciales: Así, entre Azogues y Cuenca y entre Santa Elena y Guayaquil. Nada menos que el 99,5 % del total de los servicios de transporte diario de Azogues

se dirigen a Cuenca y el 99,6% de Santa Elena se dirigen a Guayaquil. Relaciones también muy acusadas son las que se mantienen entre Ibarra (81%), Tulcán (75,0%) y Babahoyo (73,3%) con Quito y entre Zamora (83,3%) y Loja.

- Las relaciones entre pares de núcleos que se producen en la Amazonía. Así, Tena mantiene sus principales relaciones con Puyo y viceversa. Puerto Francisco de Orellana con Nueva Loja y Macas con Puyo, en tanto que Nueva Loja mantiene sus principales conexiones con Quito, al igual que Zamora con Loja.

En lo que hace referencia a las conexiones del conjunto de las principales ciudades no capitales con Quito y Guayaquil, el análisis de las relaciones origen/destino nos indica que un considerable número de núcleos tienen conexiones con ambas ciudades (Figura 2); no obstante, si en esos casos se señalan solamente las relaciones de mayor frecuencia (Figura 3), se observa con mayor claridad la existencia de dos ámbitos de influencia predominante de ambas capitales.

Así, Quito es el principal destino de buena parte de las capitales del centro y norte de la Sierra (Ibarra, Tulcán, Ambato, Riobamba y Latacunga) y también es el lugar principal de destino de la zona norte de la Amazonía (Nueva Loja, Puerto Francisco de Orellana y Puyo). Por otra parte, Quito ejerce una clara influencia sobre la región costera norte, provincia de Santo Domingo de los Colorados y buena parte de la provincia de Esmeraldas.

En cuanto a Guayaquil predomina en la mitad sur de la Sierra (provincias de Cañar, Azuay y Loja), en el área sur de la Amazonía (Macas y Zamora) y en las provincias costeras (Manabí, Guayas, Los Ríos y El Oro).

⁶ En el estudio realizado por Bromley & Bromley (1979, p. 423), se identificaban 103 centros de destino.

Origen\Destino	Cuenca	Guaranda	Azogues	Tulcán	Latacunga	Riobamba	Machala	Esmeraldas	Guayaquil	Ibarra	Loja	Babahoyo	Portoviejo	Macas	Tena	Puyo	Quito	Ambato	Zamora	Nueva Loja	Pto F. Orellana	Santo Domingo	Santa Elena	Total
Cuenca			656		4	7	95	2	127		30						47	11	1					1.010
Guaranda						15			27			12			1	1	30	7			1	2	3	99
Azogues	595																1							598
Tulcán						1			5	20							117	5				4	4	156
Latacunga									4								95	82						187
Riobamba	8	11		1				1	44	5		2		15	15	22	89	67			1	11	6	294
Machala	82					3		4	99		23	1	17				27	5	3		2	16		283
Esmeraldas	2					1	4		56			24	4				54	15		1	106	4		271
Guayaquil	129	32		5	3	53	99			3	10	423	60	10	2	3	93	59	2	7	4	103	666	1.821
Ibarra						2			3								107			1		3		116
Loja	40						9		13					1			27	6	29	2		5		132
Babahoyo		13				2		1	201								6	1		2		4	1	252
Portoviejo						1	18	4	68								13	1				9	8	122
Macas	19					24			10		1						13	7						104
Tena						14		2	2						40		23	20		1				118
Puyo						12			3							26	31	1						111
Quito	54	30	1	118	99	93	34	37	87	122	21	6	6	19	30	42		1						1.376
Ambato	8	52		5	84	71	5	14	61	12	1	26	1	3	22	44	308			7		3		760
Zamora	1					1	1		1		32						1							36
Nueva Loja	2		4			1	2	1	4	1	2	2			3	1	66			**				166
Pto F. Orellana		1					1	2	4						17	9	30	6		57		6		133
Sto Domingo Colorados	6	2	4	6	10			51	72		2	49	9				145	27		16	4		12	415
Santa Elena		3							608	4		1	8				5	1						630
TOTAL	946	144	657	137	196	310	268	172	1.499	167	122	546	105	91	102	192	1.323	694	36	170	117	483	713	9.190

Tabla 3: Frecuencias origen/destino entre capitales provinciales
Fuente: Agencia Nacional de Tránsito (ANT); elaboración propia

Origen	Primer destino		Segundo destino	
	Capital	Frecuencias (%)	Capital	Frecuencias (%)
Cuenca	Azogues	63,1	Guayaquil	12,2
Guaranda	Guayaquil	26,2	Quito	24,6
Azogues	Cuenca	99,5	-	-
Tulcán	Quito	75,0	Ibarra	12,8
Latacunga	Quito	49,5	Ambato	43,5
Riobamba	Quito	28,0	Ambato	21,7
Machala	Guayaquil	32,4	Cuenca	29,4
Esmeraldas	Guayaquil	20,4	Quito	20,0
Guayaquil	Santo Domingo	35,0	Babahoyo	25,1
Ibarra	Quito	81,0	Tulcán	12,8
Loja	Cuenca	26,1	Zamora	23,5
Babahoyo	Quito	73,3	Santo Domingo	12,3
Portoviejo	Guayaquil	59,1	Machala	15,7
Macas	Puyo	27,8	Cuenca	20,9
Tena	Puyo	34,1	P Francisco Orellana	17,4
Puyo	Tena	25,6	Ambato	25,1
Quito	Ambato	22,4	Santo Domingo	11,4
Ambato	Quito	42,4	Latacunga	11,3
Zamora	Loja	83,3	Machala	7,1
Nueva Loja	Quito	40,5	Puerto F. de Orellana	30,0
Puerto F. de Orellana	Nueva Loja	40,4	Quito	21,3
Santo Domingo	Quito	29,3	Esmeraldas	18,4
Santa Elena	Guayaquil	96,6	-	-

Tabla 4: Principales destinos de las capitales provinciales
Fuente: ANT; elaboración propia

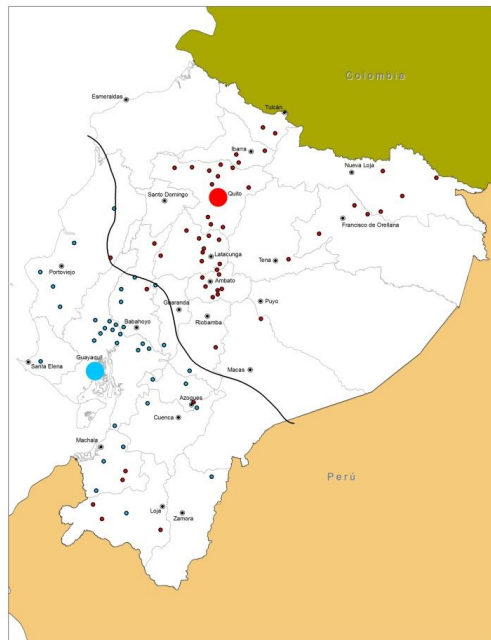
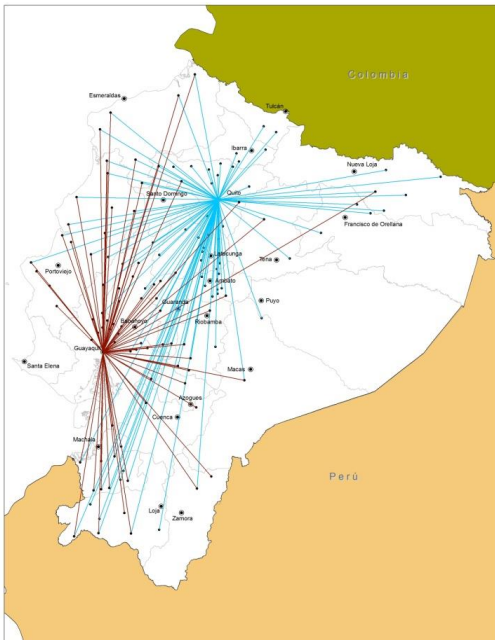


Figura 2 (izquierda): Conectividad con Quito y/o Guayaquil
Figura 3 (derecha): Mayores frecuencias a Quito o Guayaquil
Fuente 2 y 3: Elaboración propia

Provincia	Núcleos de la provincia	Núcleos con transporte público	Núcleos sin transporte público	Destino capital provincial	% destino capital respecto núcleos con transporte
Azuay	75	23	52	17	73,9
Bolívar	26	17	9	17	100,0
Cañar	33	16	17	10	62,5
Carchi	32	15	17	2	13,3
Cotopaxi	40	26	14	20	76,9
Chimborazo	55	25	30	20	80,0
El Oro	63	25	38	14	56,0
Esmeraldas	63	13	50	4	30,8
Guayas	54	24	30	17	70,8
Imbabura	42	11	31	8	72,7
Loja	92	36	56	26	72,2
Los Ríos	27	17	10	11	64,7
Manabí	75	35	40	22	62,9
Morona Santiago	58	15	43	8	53,3
Napo	23	9	14	5	55,6
Pastaza	21	7	14	3	42,9
Pichincha	60	24	36	14	58,3
Tungurahua	53	25	28	20	80,0
Zamora Chinchipe	35	19	16	12	63,2
Sucumbíos	33	21	12	16	76,2
Orellana	33	10	23	4	40,0
Santo Domingo	9	8	1	7	87,5
Santa Elena*	11	1	10	1	100,0
Total	1.013	422	591	278	65,9

* Aglomeración conformada por Salinas, La Libertad y Santa Elena

Tabla 5: Transporte interurbano intraprovincial. Núcleos con destino en la capital provincial
Fuente: ANT; elaboración propia

3.2 Las relaciones intraprovinciales

Si se analizan ahora las relaciones intraprovinciales, es decir, las relaciones origen/destino que se producen dentro de cada provincia, se puede señalar (Tabla 5) la existencia de una baja articulación intraprovincial pues solo 422 núcleos de los 1.013 considerados (41,6%) tienen transporte público y nada menos que en 17 provincias el número de núcleos con acceso al transporte es inferior a los que cuentan con el mismo.

El problema es más acusado si se añade que de los 422 núcleos que tienen transporte, sólo 278 (65,9%) tienen como destino su capital provincial. En determinados casos no existe esa conexión ni mediante transbordo, requiriéndose el traslado por vehículo privado hacia la propia capital o a otros núcleos urbanos que conectan con la capital respectiva.

Si estimamos como una conectividad adecuada que ¼ partes de los núcleos con transporte público tengan conexión con su capital, solo 7 capitales cumplen esta condición: Guaranda, Latacunga, Riobamba, Ambato, Nueva Loja, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena.

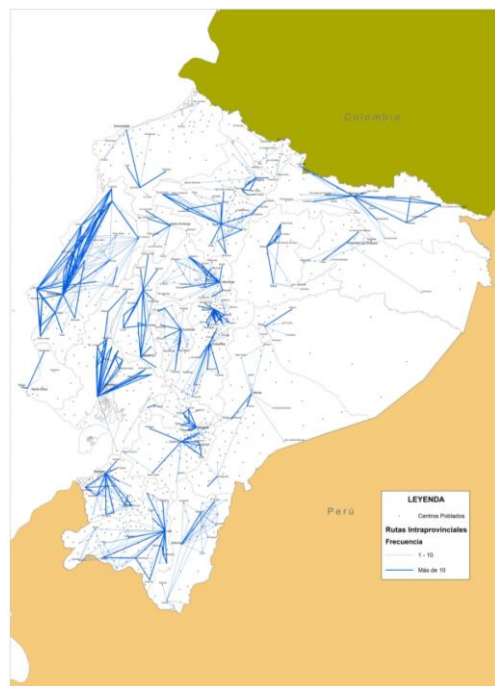


Figura 4: Conectividad intraprovincial. Frecuencias
Fuente: Elaboración propia

Otra cuestión es la intensidad del flujo, tal como se indica en la Figura 4, medida en términos de número de servicios diarios de buses; esto permite determinar –a falta de un indicador mucho más adecuado e inexistente por ahora como sería el número de viajeros– la intensidad de la relación entre pares de centros. En la Figura solo se ha puesto el arco que une cada nodo de origen con el nodo de destino que cuenta con mayor volumen de servicios de buses diarios. A efectos de planificación posibilita dirimir la adscripción de un centro a un determinado destino dependiendo del número de servicios diarios, como se ha hecho en la Figura 3.

4. La conectividad de los centros cabeceras funcionales del sistema de asentamientos

El análisis efectuado hasta el momento proporciona una aproximación básica al modo en que el sistema de transporte articula el territorio, considerando esencialmente las capitales provinciales; pero, el sistema de asentamientos está organizado en torno a un número mayor de centros nodales. En nuestro caso se han seleccionado los núcleos cabeceras que por las funciones que contienen se constituyen, como se ha indicado al principio de este artículo, en los de mayor potencial para articular el territorio.

El análisis de conectividad por transporte público de viajeros por carretera permite determinar las relaciones de centralidad/dependencia de estos centros nodales y, de esta manera, establecer sus ámbitos de influencia territorial. A estos efectos en la Tabla 6 que incluye los tres primeros niveles funcionales del sistema de asentamientos, se indica el número de servicios diarios que tienen por destino estos centros y el número de núcleos de procedencia. Estos dos indicadores permiten análisis complementarios de gran interés.

El indicador de frecuencia está estrechamente relacionado con la población, por cuanto los núcleos origen de mayor población presentan un mayor número de expediciones diarias, pero por sí mismo este indicador solo supone una aproximación de carácter general sobre la intensidad de la relación, la cual debe ser considerada tomando el total de expediciones del núcleo origen y su distribución entre diferentes centros cabeceras para conocer qué porcentaje del total de expediciones se dirigen al centro cabecera considerado.

Por otra parte, el indicador de número de núcleos con conectividad con un centro nodal nos permite dilucidar la centralidad de esa cabecera, pero el dato no nos determina si ese centro juega un papel territorial más acusado que otra cabecera con menor número de núcleos dependientes, pues ello dependerá de la

estructura territorial del sistema de asentamientos; es decir, del número de asentamientos existentes en el entorno de dicha cabecera, del modo en que estos núcleos se disponen territorialmente y de la población total que tal cabecera centraliza.

Por tanto, estos dos indicadores que se señalan en la Tabla, analizados conjuntamente, permiten una aproximación que debe considerar lo que hemos señalado y que debe conjugarse con el análisis espacial para dilucidar el papel territorial del núcleo en el sistema de asentamientos.

NFS	Destino	Frecuencia	Núcleos de procedencia
I	Quito	2.704	120
I	Guayaquil	3.639	103
II	Santo Domingo	1.681	89
II	Ambato	2.448	80
II	Loja	468	59
II	Cuenca	1.671	57
II	Riobamba	943	54
III	Quevedo	1.398	51
II	Nueva Loja	664	49
II	Machala	1.103	48
II	Portoviejo	881	43
III	Babahoyo	1.017	37
III	Guaranda	374	35
II	Ibarra	648	35
III	Huaquillas	469	33
II	Esmeraldas	426	32
II	Latacunga	805	31
II	Manta	561	27
III	El Carmen	218	26
III	Quinindé	376	25
III	Baños de Agua Santa	270	25
II	Puerto Francisco de Orellana	273	25
III	Shushufindi	197	24
III	Macas	190	23
III	Puyo	269	23
III	Yanzatza	117	22
III	Pedernales	440	21
III	Tena	237	21
III	Zamora	110	21
II	Santa Elena	965	21
III	Tulcán	198	20
III	Piñas	146	19
III	Milagro	350	18
III	Azogues	1.285	17
III	El Empalme (Velasco Ibarra)	313	17
III	Chone	112	17
III	Santa Rosa	324	16
III	Ventanas	498	16
III	Jipijapa	372	16

III	Bahía de Caráquez	175	16
III	La Joya de los Sachas	80	16
III	Gualaquiza	125	15
III	Saquisilí	454	14
III	Zaruma	103	13
III	Macará	66	13
III	La Mana	122	11
III	El Guabo	256	11
II	Otavalo	526	11
III	Cayambe	275	11
III	Pujilí	157	10
III	Pasaje	40	10
III	San Lorenzo	57	10
III	Balzar	156	10
III	Cariamanga	66	10
III	Vinces	440	10
III	Tambillo	28	10
III	Sangolquí	19	10
III	Arenillas	270	9
III	Naranjal	31	9
III	Montecristi	152	9
III	Rocafuerte	153	9
III	Puerto López	241	9
III	Píllaro	24	9
III	Cañar	254	8
III	Salcedo	221	8
III	Balsas	31	8
III	Pedro Vicente Maldonado	58	8
III	Pelileo	390	8
III	Gualaceo	126	7
III	La Troncal	187	7
III	Montalvo	104	7
III	Amaguaña	32	7
III	Paute	51	6
III	Atacames	18	6
III	Daule	260	6
III	Mocache	96	6
III	Calceta	38	6
III	Machachi	510	6
III	Cevallos	431	5
III	Guano	99	4
II	Durán	222	4
III	El Triunfo	42	4
III	Valencia	101	4
III	El Chaco	75	4
III	San Miguel	118	3
III	Tanicuchi	35	3
III	Samborondón	36	3
III	Patricia Pilar	229	3
III	Camilo Ponce Enríquez	8	2
III	San Gabriel	16	2
III	Cotacachi	4	1
III	Catamayo	1	1
III	Santa Rosa	9	1

Tabla 6: Lugares centrales del sistema de transporte
Fuente: ANT; elaboración propia

El análisis de la Tabla nos muestra tres rupturas significativas, en cuanto al número de núcleos de procedencia que reciben los principales lugares centrales del sistema de transporte; en primer lugar, los núcleos de Guayaquil y Quito que destacan notoriamente mostrando la primacía urbana de ambos centros, pero que presentan una importante diferencia entre ellos puesto que Guayaquil a pesar de centralizar menos núcleos de población tiene un mayor número de frecuencias de buses, lo que puede ser expresivo de distintos factores como el volumen de población o el grado de dependencia por motivos de trabajo, estudios, o adquisición de bienes y servicios que tienen los núcleos de origen respecto de su lugar central, lo que requiere un análisis más pormenorizado que no es posible efectuar en un estudio de ámbito nacional.

Por debajo de estos lugares centrales se encuentran Santo Domingo de los Colorados y Ambato, capitales provinciales situadas en cruce de caminos, lo que hace que sean centros no solo de destino sino lugares de paso y transbordo; situación que los hace destacar del siguiente escalón de lugares centrales en el que ya desciende de forma paulatina sin grandes saltos el número de núcleo dependientes.

Un aspecto a subrayar es que dos núcleos con elevado potencial funcional, Otavalo y Durán, no son, sin embargo, lugares centrales importantes en el sistema de transporte. Ambos, próximos a las capitales de Ibarra y Guayaquil, tienen una intensa relación con estas capitales pero centralizan pocos núcleos, 11 y 4 respectivamente, en tanto que otros centros con menor nivel potencial, como Pifo, próximo a Quito y cruce de caminos y San Vicente, en la costa manabita, situada entre dos grandes centros costeros (Manta y Esmeraldas) y también con conexión hacia el interior continental centralizan a un elevado número de núcleos.

La aproximación espacial a la articulación territorial que se produce entre estos núcleos es la que puede observarse en la Figura 5. En esta Figura lo que se representa es el primer flujo de frecuencias entre lugar de origen y lugar de destino, estableciéndose el criterio de que en caso de similar frecuencia, es decir de igual número de servicios hacia distintos lugares, se asigna al centro cabecera más próximo.

Los núcleos de destino considerados son aquéllos que se sitúan en los tres primeros niveles funcionales y los núcleos origen son los que tienen un nivel funcional inferior; es decir cuentan con menores dotaciones y servicios y por ello dependen de los anteriores para los bienes y servicios de que carecen. Desde esta aproximación se hace posible un mayor afinamiento acerca de las relaciones territoriales.

En suma, la comparación entre el potencial funcional de cada núcleo y su centralidad en el sistema de transporte proporciona elementos de gran interés y muestran que ambos aspectos deben ser considerados a la hora de tomar decisiones de política territorial basadas en el sistema de asentamientos.

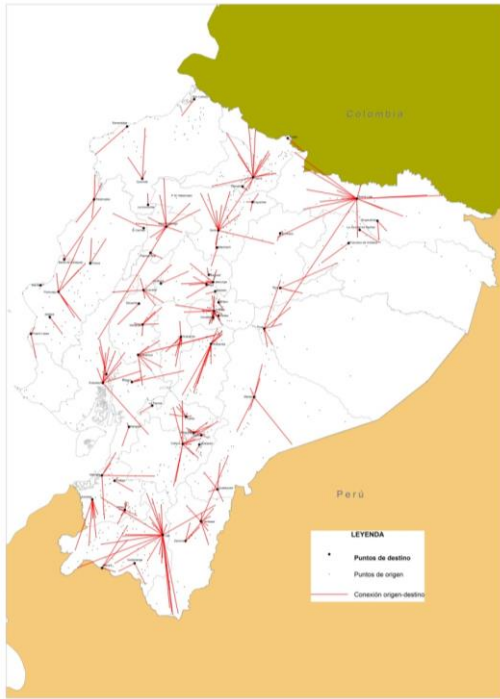


Figura 5: Conectividad. Primer volumen de frecuencias
Fuente: Elaboración propia

5. La accesibilidad territorial

El análisis efectuado, estimando las relaciones origen/destino y las frecuencias diarias de buses interurbanos permite establecer áreas de centralidad/dependencia o, si se quiere, los ámbitos de influencia en torno al conjunto de centros nodales principales que configura el sistema de asentamientos del Ecuador. La aproximación realizada mediante el sistema de transporte presenta dificultades por cuanto, como ya se ha señalado, un elevado número de núcleos de población no cuenta, según las estadísticas oficiales,

con este servicio y, en consecuencia, no es posible asignar directamente estos núcleos a un centro cabecera.

En estos casos se pueden dar dos situaciones: la primera es que el núcleo del que se carece de información sobre transporte esté situado en un lugar intermedio entre un lugar central y un núcleo o núcleos dependientes de esa cabecera. En esta circunstancia podemos inferir que el núcleo puede obedecer a los mismos patrones relacionales que los núcleos próximos de los que se dispone de información. La segunda situación ocurre cuando por la localización del núcleo, alejado de otros núcleos de los que si poseemos información, no es posible estimar siquiera patrones de comportamiento por afinidad con otros núcleos próximos. En este caso se hace posible asignarlo a un centro cabecera simplemente por accesibilidad. Esto último es, por otra parte, un recurso analítico común y razonable cuando se carece de cualquier indicador sobre el sistema de relaciones pero se dispone de información sobre la distribución de los equipamientos y servicios y, por tanto, se hace posible considerar que los que poseen estas dotaciones son centros de atracción de aquellos otros núcleos que no disponen de los mismos; por ello, el criterio de accesibilidad posibilita asignar tal núcleo a un centro cabecera por proximidad territorial.

Para el análisis se ha aplicado un modelo de accesibilidad (Senplades 2015) a los 66.400 km que comprenden la totalidad de las vías asfaltadas, pavimentadas, lastradas y principales caminos de verano dependientes del Gobierno Nacional y de los gobiernos provinciales. El modelo aplicado establece el camino más corto en tiempo de desplazamiento entre pares de nodos.

Siguiendo este criterio, el proceso para determinar los ámbitos de influencia ha sido el siguiente: se ha clasificado la red viaria de acuerdo a su velocidad de diseño,⁷ tal como se indica en la Tabla 7; se ha tomado en cuenta un factor de fricción de la velocidad promedio de acuerdo con la pendiente, efectuándose las siguientes reducciones de velocidad 10% para zonas con pendientes entre el 20 y 40%; 20% para zonas con pendientes entre el 40 y 60%; 30% para zonas con pendientes mayores al 60%.

TPDA*	Velocidad de diseño (Km por hora)			Ancho de pavimento	Clase de Pavimento
	Llano	Ondulado	Montañoso		
<100	50	35	25	4,0	Capa granular o empedrado
100-300	60	35	25	6,0	DTSB*, capa granular o empedrado
3.01-1.000	80	60	40	6,7	Capa asfáltica o DTSB
1.001-3.000	90	80	50	6,7	Capa asfáltica
>3.000	100	80	60	7,3	Capa asfáltica y hormigón

*TPDA: Tráfico promedio diario anual; DTSB: Doble tratamiento superficial bituminoso

Tabla 7: Valores de diseño de la red viaria

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB)

⁷ La velocidad de diseño se determina de acuerdo al tráfico promedio diario anual (TPDA), ancho de pavimento, clase de pavimento y otras características técnicas de la red.

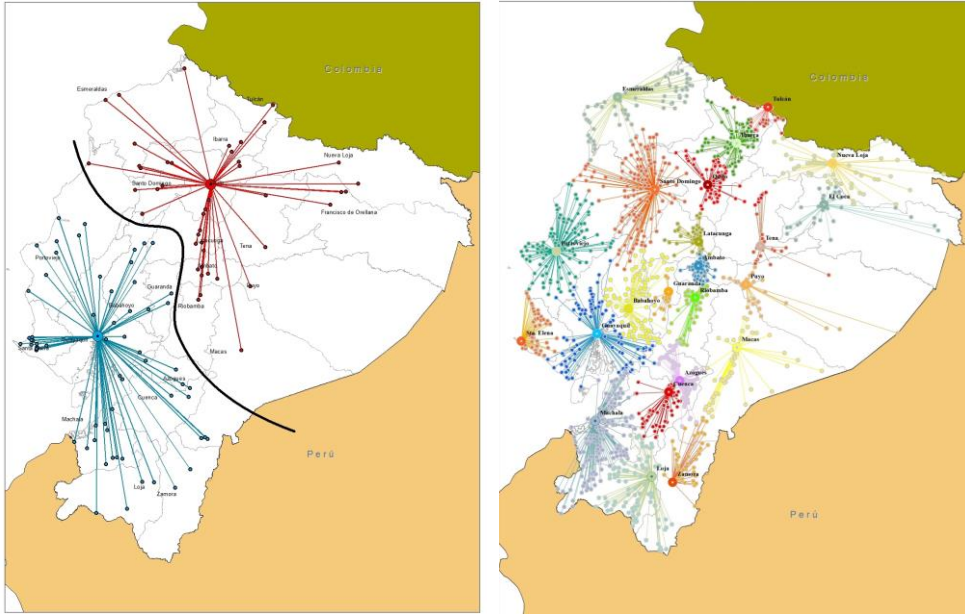


Figura 6 (izquierda): Accesibilidad a Quito y Guayaquil
Figura 7 (derecha): Accesibilidad a las capitales provinciales
Fuente 6 y 7: Elaboración propia

De acuerdo con el modelo desarrollado se obtiene el resultado que, como ejemplos, se muestran en la Figura 6, en el que se presenta las áreas de influencia competitiva de Quito y Guayaquil; en la Figura 7, en la que se han considerado las capitales provinciales; y, en la Figura 8, en la que se han tenido en cuenta los centros cabeceras de los tres primeros niveles funcionales del sistema de asentamientos.

En lo que respecta a los dos grandes centros urbanos de Quito y Guayaquil el análisis de accesibilidad muestra una división del territorio del Ecuador continental muy similar al que ofrece el análisis de conectividad por transporte público de viajeros.

En cuanto a las capitales provinciales y debido a la disposición de los ejes viarios, velocidad media de recorrido y a la propia posición relativa de las mismas en su ámbito provincial y respecto a las restantes capitales de las provincias colindantes se observa:

- a) Los casos de Santo Domingo de los Tsáchilas, Azogues, Babahoyo e Ibarra, en los que más del 50% de los núcleos que son más accesibles a esas capitales son de otras provincias; así: Santo Domingo de los Tsáchilas presenta una mayor accesibilidad para núcleos situados al norte de la provincias de Manabí y Los Ríos, así como para los núcleos situados al sureste de Esmeraldas y del área occidental de la provincia de Pichincha. Azogues es más accesible para los núcleos situados al sur de la provincia de Chimborazo y de los situados al norte de la provincia de Azuay, aunque como ya se pudo comprobar en el análisis de frecuencias por transporte público de

viajeros, el mayor peso funcional de Cuenca hace que el sentido de las relaciones se produzca esencialmente hacia Cuenca. En cuanto a Babahoyo presenta una mayor accesibilidad para los núcleos de Guayas situados al este de Guayaquil y los situados al norte de la provincia de Bolívar. Finalmente, Ibarra, en una posición equidistante entre Tulcán y Quito, presenta mayor accesibilidad a los núcleos situados al sur de la provincia de Carchi y a los situados al norte de la provincia de Pichincha.

- b) Otras capitales como Machala y Zamora también presentan, aunque en menor medida que las anteriores, una importante accesibilidad para núcleos de otras provincias. El 41,4% de los núcleos que son más accesibles a Machala proceden de Azuay, Guayas o Loja, y el 33,3% de los que tienen a Zamora como centro más accesible proceden de Morona Santiago.
- c) Caso contrario a los anteriores son las cabeceras provinciales de Macas, Portoviejo y Riobamba que no cuentan con núcleos de otras provincias que presenten una mayor accesibilidad hacia ellos que a sus respectivas capitales provinciales. Asimismo, Ambato, Cuenca, Esmeraldas, Guaranda, Guayaquil, Lago Agrio, Latacunga, Loja, Puerto Francisco de Orellana, Puyo, Quito, Santa Elena, Tena y Tulcán presentan en mayor o menor medida también estas características porque son accesibles sólo a algunos pocos núcleos de provincias colindantes. Es bien significativo el caso de Loja que es más accesible para los núcleos del sur de la provincia de

Capital	Accesibilidad de los núcleos a capitales provinciales			%
	De fuera de la provincia	De la provincia	Total	
Ambato	4	51	55	7,3
Azogues	36	22	58	62,1
Babahoyo	37	32	69	53,6
Cuenca	7	46	53	13,2
Esmeraldas	2	66	68	2,9
Guaranda	1	17	18	5,6
Guayaquil	19	82	101	18,8
Ibarra	35	34	69	50,7
Lago Agrio	4	42	46	8,7
Latacunga	6	34	40	15,0
Loja	14	76	90	15,6
Macas	0	45	45	0,0
Machala	63	89	152	41,4
Portoviejo	0	102	102	0,0
Puerto F. de Orellana	3	28	31	9,7
Puyo	7	22	29	24,1
Quito	13	53	66	19,7
Riobamba	0	51	51	0,0
Santa Elena	1	44	45	2,2
Santo Domingo de los Tsáchilas	108	33	141	76,6
Tena	4	21	25	16,0
Tulcán	5	20	25	20,0
Zamora	16	32	48	33,3
Total	385	1.042	1.427	27,0

Tabla 8: Accesibilidad de los núcleos a las capitales provinciales

Fuente: Elaboración propia

Zamora que a su propia capital dado la falta de eje viario que conecte directamente a los mismos con su cabecera provincial.

- d) Por último, deben destacarse Machala, Santo Domingo de los Tsáchilas, Portoviejo, Guayaquil y Loja que son todos ellos accesibles a 90 y más núcleos de población.

El análisis global de los datos (Tabla 8) nos permite señalar que nada menos que el 27% de los núcleos encuentran más accesible la capital de otra provincia que la suya propia. Esta situación supone una importante disfuncionalidad pues implica que la población, debido a la demanda cautiva de determinados equipamientos y servicios públicos, se ve obligada a acudir a su capital provincial para acceder a ellos y, por el contrario, acuden a otras capitales para acceder a bienes y servicios personales de carácter privado, debido a que se encuentran a menor distancia.

Finalmente, como cierre del ejercicio realizado, se muestra en la Figura 8 la distribución de las áreas de influencia cuando se incluyen los centros cabeceras de los tres niveles funcionales sobre los que se ha aplicado el análisis de accesibilidad. Sin necesidad de detenernos en el análisis pormenorizado, el gráfico muestra con gran claridad los ámbitos de influencia que tienen estos núcleos y, por tanto, la utilidad del estudio de

accesibilidad para determinar los ámbitos posibles de influencia de la localización de equipamientos y servicios en estos núcleos.



Figura 8: Accesibilidad a los centros funcionales

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

En consonancia con el análisis efectuado se pueden extraer las siguientes conclusiones metodológicas de carácter general:

1. El transporte público interurbano de viajero por carretera constituye –a falta de los datos sobre los volúmenes de viajeros entre núcleos y en ausencia de estadísticas censales sobre los desplazamientos origen/destino de la población según motivos– un instrumento eficaz para el estudio de las relaciones funcionales del sistema de asentamientos. El análisis de rutas y frecuencias tiene en el Ecuador una gran significación por el elevado uso del transporte público de viajeros por carretera y permite determinar tanto los lugares centrales del sistema de transporte como la conectividad del sistema de asentamientos.
2. El estudio de la accesibilidad es herramienta esencial para el análisis territorial en tanto que permite considerar los tiempos de desplazamiento en vehículo a motor entre todos los núcleos de población, de acuerdo con las condiciones técnicas de cada tramo de la red de carreteras y las características físicas del territorio por el que éstas transcurren, posibilitando así la delimitación de áreas de influencia competitiva entre los centros nodales del sistema de asentamientos.
3. Si el potencial funcional de un núcleo hace referencia al número de funciones de que dispone, es en última instancia la centralidad, es decir, su accesibilidad y conectividad lo que determina su capacidad de estructurar el territorio y generar relaciones funcionales. La aplicación de los análisis de conectividad y accesibilidad realizados a los núcleos de mayor potencial funcional del Ecuador permite determinar el modelo de funcionamiento actual del sistema de asentamientos.

De acuerdo con estas consideraciones la aplicación de los análisis efectuados nos muestra como:

- a) El territorio continental del Ecuador se encuentra articulado por dos grandes centros, Quito y Guayaquil. La primacía funcional de ambas ciudades en el sistema de asentamientos

es también por centralidad territorial pues prácticamente todas las capitales provinciales están conectadas con estos dos centros, así como buena parte de los principales núcleos de población. En términos de centralidad estas ciudades se reparten funcionalmente el territorio en dos grandes ámbitos casi idénticos superficialmente, tanto por conectividad como por accesibilidad.

- b) Por debajo de la escala nacional se ha podido constatar que no todas las capitales articulan debidamente sus respectivos territorios provinciales. Esto supone una importante disfuncionalidad en el modelo de ordenamiento territorial por cuanto la organización funcional del territorio no obedece en buena parte del mismo a la organización territorial político-administrativa. Así, muchos núcleos basculan hacia otras capitales que no son sus respectivos centros administrativos ya sea por falta de conexiones de transporte o por ser menos accesibles sus propias capitales provinciales.⁸
- c) De acuerdo con lo anterior la organización funcional del territorio es en numerosas partes del Ecuador poco concordante con la división político-administrativa. Esta situación hace que no sea posible aplicar políticas de reequilibrio territorial basadas en la dotación de equipamientos y servicios públicos si previamente, o a la vez, no se adoptan políticas de ordenación del sistema viario y del sistema de transporte terrestre que respondan a criterios de oferta. La planificación del sistema viario y de los transportes terrestres no puede ser exclusivamente una política a la demanda de tráfico sino que ha de estar articulada con las políticas de dotaciones de equipamientos y servicios públicos, poniéndose al servicio del modelo de organización territorial pretendido.

En suma, el análisis realizado en este artículo proporciona una primera aproximación a la organización funcional de los primeros niveles funcionales del sistema de asentamientos y los resultados obtenidos permiten confirmar la validez de la metodología empleada y su aplicación con las fuentes actualmente disponibles.

⁸ En ello tiene mucho que ver la creación de algunas provincias en fechas relativamente recientes. Desde 1959 a 2007 se han creado las provincias de Sucumbíos, Orellana, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena (Fuente: IGM y Senplades 2013, p. 28), lo que hace que no haya sido todavía posible una plena adaptación de las infraestructuras viarias para articular estos territorios provinciales a sus respectivas capitales provinciales, lo que incide en su accesibilidad y conectividad. Además debe señalarse la debilidad de la estructura provincial y las

desigualdades entre las provincias (Larrea 2012) lo que hace que aquellas capitales con mayor nivel de equipamientos tengan una mayor conectividad en el sistema de transportes y sean un factor de atracción de núcleos situados en otras provincias. Por otra parte, aun cuando no se ha descendido en el análisis de las relaciones funcionales entre las parroquias rurales y las capitales cantonales muy probablemente el problema antes mencionado sea aquí más agudo por cuanto el 45% de los municipios tienen menos de 25 años (Larrea, 2012, p. 112)

7. Glosario

Aunque de la lectura del texto es posible deducir la mayoría de los términos empleados, se incluye un pequeño glosario de los más utilizados.

Accesibilidad. Designa el grado o facilidad de acceso a un punto en términos de distancia, tiempo o coste. (Santos, L. & De las Rivas, J.L., 2008)

Área de influencia. Espacio que rodea a un núcleo de población y al que se recurre para la adquisición de bienes o la satisfacción de alguna necesidad. (Grupo Aduar, 2000) En el texto se utiliza también con igual significado el término área de centralidad/dependencia

Área de influencia competitiva. Es el área que se genera en torno a un centro nodal por accesibilidad. Todos los núcleos dentro de esta área de influencia son más accesibles a este centro nodal que a cualquier otro centro nodal de igual nivel funcional.

Centralidad. Grado de influencia que un núcleo de población ejerce sobre su área de influencia

Centro Nodal. Son puntos de localización de diversos servicios públicos (sanidad, educación, administración), privados (sucursales bancarias, de seguros, asesorías personales, hostelería), con una buena accesibilidad, que frecuentemente actúan como nodos de comunicación

terrestre y dotados de un volumen de establecimientos comerciales que les permiten abastecer a un territorio rural que gravita espacialmente sobre ellos. (López Trigo, L., 2015)

Conectividad. Expresa el grado en que los nodos de una red se encuentran conectados entre ellos, En nuestro caso el número de conexiones por transporte terrestre de cada núcleo urbano.

Lugar Central. Núcleo de población o parte del mismo que abastece de bienes de consumo y servicios, no solo a sus propios habitantes sino también a un área que lo circunda y sobre la que ejerce su influencia. (Grupo Aduar, 2000)

Potencial funcional. Designa el rango de un núcleo de población por el número de equipamientos, servicios, comercios, industrias, etc. que contiene. De acuerdo con su potencial funcional los núcleos se pueden ordenar en niveles funcionales.

Como citar este artículo/*How to cite this article*:
Fernández, M. (2017). El transporte público terrestre y la accesibilidad, instrumentos para el análisis funcional del sistema de asentamientos: el caso del Ecuador. *Estoa, Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 6(11), 83-97.
doi:10.18537/est.v006.n011.a06

Bibliografía

- Agencia Nacional de Tránsito (2014): *Rutas y frecuencias de transporte público de viajeros por carretera*. Base de datos no publicada.
- Arenal Grupo Consultor y Asistencias Técnicas Clave (1994): *Estudio del sistema de ciudades de Andalucía*, Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes, ejemplar multicopiado, pp. 294.
- Benabent, M. (2016): *La delimitación de ámbitos funcionales para la aplicación de políticas públicas*, Gobierno del Ecuador, Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación y Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, ejemplar fotocopiado, 2 tomos, Memoria, pp. 132 y Anexos, pp. 60.
- Benabent, M.: "La caracterización en niveles funcionales del sistema de asentamientos del Ecuador", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (artículo aceptado y pendiente de publicación).
- Bromley, Ray & Bromley, Rosemary (1979): "Defining central place systems through the analysis of bus services: the case of Ecuador", *The Geographical Journal*, Vol. 145, N° 3 (Nov. 1979), pp. 416-436.
- Durand-Dastes, F., Grataloup C. & Levallois A. (1992): "Le role des flux dans l'organisation des ensembles spatiaux", *L'Information Géographique*, N° 56, 1992, pp. 35-42.
- Godlund, S. (1951): "Bus services, hinterlands and the location of urban settlements in Sweden, especially in Scania", *Lund Studies in Geography, serie B: Human Geography*, Vol. 3
- Grupo Aduar (2000): *Diccionario de Geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio*, Barcelona, Ed. Ariel, pp. 406.
- Green, F.H.W. (1950): "Urban hinterlands in England and Wales: an analysis of bus services", *The Geographical Journal*, Vol. 116, N° 1/3, pp. 64-85.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010): *Censo de Población y Vivienda* [en línea]. Fuente de documentación electrónica [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2015]. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>.
- Instituto Geográfico Militar y Senplades (2013): *Atlas geográfico de la República del Ecuador*, 2ª edición, pp. 356.
- Jordan, P. (1995): "Functional regions in East-central Europe defined on the basis of frequency of public bus traffic", *Geografický Casopis*, Vol. 47, N° 1, pp. 9-15.
- Izquierdo, J.D. & Calero, D. (2013): *Elaborar insumos técnicos para la actualización y ajuste de la propuesta de asentamientos humanos de la Estrategia Territorial Nacional*, Senplades, documento no publicado.
- Larrea, Ana María (2011): *Modelo de desarrollo, organización territorial y cambio constituyente en el Ecuador*, Quito, Senplades, 2012, pp. 142.
- López Trigal, L. (director) (2015): *Diccionario de Geografía aplicada y profesional*, Universidad de León, pp. 677.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPI), (fecha sin determinar): *Valores de diseño recomendados para carreteras*.
- Segado, A; García, A. Rosique, M. (1996): *Ordenación del Territorio*, Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones, pp. 115.
- Santos, L. & De las Rivas, J.L. (2008): "Ciudades con atributos: conectividad, accesibilidad y movilidad" *Ciudades*, N° 11, pp. 13-32.
- Senplades (2015). *Modelo de accesibilidad territorial del Ecuador*. Dirección de Ordenamiento Territorial y Microplanificación, Sin publicar.