

**GEO-PROCESOS PARA LA MACRO-LOCALIZACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DE  
SALUD PARA ATENCIÓN PRIMARIA Y EDUCACIÓN BÁSICA**

**GEO-PROCESSES FOR MACRO-LOCATION OF HEALTH EQUIPMENT FOR PRIMARY CARE  
AND BASIC EDUCATION**

Gabriela Pinos-Veintimilla\*, Lorena Vivanco-Cruz, Natalia Pacurucu-Cáceres, Villie  
Morocho-Zurita

Grupo de Investigación Laboratorio Virtual de Ciudad y Territorio  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca (Ecuador)

Recibido: 10 de agosto de 2017  
Aceptado: 25 de septiembre de 2017

**Resumen:**

*Debido a la inexistencia de una metodología clara en la aplicación para localización de equipamientos en el Ecuador y con el fin de encontrar una herramienta que contribuya a esta, el Laboratorio Virtual de Ciudad y Territorio (LaVCiTe) ha implementado una plataforma de Infraestructura de Datos Espaciales, que automatiza los procesos de recopilación, generación y publicación de modelos territoriales y urbano. A partir de un análisis previo, se identifica la metodología y las capas o variables existentes, para el desarrollo de la herramienta de macro-localización.*

**Palabras clave:** *Geo-procesos, macro-localización, equipamientos.*

**Abstract:**

*Due to the absence of a clear methodology in the application for locating equipment in Ecuador and in order to find a tool that contributes to this, the Virtual Laboratory of City and Territory (LaVCiTe) has implemented a platform of Spatial Data Infrastructure, which automates the processes of collection, generation and publication of territorial and urban models. From a previous analysis, it is identified the methodology and the layers or variables existing, for the development of the macro-localization.*

**Keywords:** *Geo-process, macro-location, equipment.*

\* \* \* \* \*

## 1. Introducción

Los procesos de planificación y ordenación del territorio en el Ecuador han tomado mayor importancia a partir de la “Constitución de la República del Ecuador 2008”, siendo esta una de las actividades primordiales de los niveles de gobierno del país, denominados Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Regionales, Provinciales, Municipales y Parroquiales.

Como parte de estos procesos se encuentra la localización de equipamientos de salud y educación, según el Art. 264 de la Constitución 2008, una de las competencias de los GAD Municipales es: “*Planificar, construir y mantener la infraestructura física de los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo de acuerdo con la ley...*”, en tal sentido se debe alcanzar equidad territorial en cuanto a la accesibilidad de estos equipamientos, certificando el cumplimiento de los derechos del Buen Vivir de la población.

En Ecuador, a partir del 2012, el Estado implementa una estrategia de descentralización y desconcentración para garantizar la distribución de servicios públicos para la ciudadanía. La *descentralización* transfiere responsabilidades y recursos hacia los gobiernos provinciales, municipales y parroquiales (Gobiernos Autónomos Descentralizados, GAD), la *desconcentración* traslada los servicios que ofrece una entidad de nivel nacional (Ministerio) hacia una dependencia de nivel zonal, provincial, distrital o circuital. Es decir, busca que los recursos económicos, responsabilidades, servicios y beneficios, no se concentren en determinados lugares, sino que se administre de manera equitativa y responsable en todo el país.

La Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES<sup>1</sup>, conformó niveles administrativos de planificación: zonas, distritos y circuitos a nivel nacional, lo cual permiten identificar las necesidades y soluciones para la prestación de servicios públicos en el territorio. En la Tabla 1 podemos observar de qué se conforman los niveles de gobierno.

**Tabla 1.** Conformación y números de niveles de gobierno.  
**Elaboración:** Equipo de investigadores LaVCiTe. Fuente: SENPLADES (2012).

Nivel de Gobierno	Conformado por	Número
<b>Zonas</b>	Provincias	9 zonas administrativas de planificación
<b>Distrito</b>	Cantón o unión de cantones	140 unidades básicas de planificación
<b>Circuito</b>	Parroquia o conjunto de parroquias	1.134 conformados por establecimientos en el territorio

<sup>1</sup> SENPLADES, *Proceso De Desconcentración Del Ejecutivo En Los Niveles Administrativos De Planificación*. Quito, Ecuador, Simbaña (1a ed.), 2012, pp. 3-5.

La Constitución 2008 de la República del Ecuador<sup>2</sup>, promulga que todos los ecuatorianos tienen derecho a la salud y educación y por lo tanto, el Estado se encargará de prestar estos servicios de una manera adecuada, dotando de una infraestructura física que esté acorde a las necesidades de la población, pero que así mismo su distribución y localización sea equilibrada.

Actualmente no existe un estudio técnico que garantice la adecuada distribución de los equipamientos de salud y educación en el territorio, pues no se ajusta a un proceso de planeamiento consistente y continuo, con criterios a ser considerados al momento de emplazarlos, dando como resultado conflictos y contradicciones en el crecimiento urbano puesto que son proyectos generadores de desarrollo.

En este contexto el “Laboratorio Virtual de Ciudad y Territorio (LaVCiTe)” alojado en la plataforma de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de la Universidad de Cuenca, es una herramienta digital que facilita el acceso a la información, interpretación y gestión, con módulos de geo-procesamientos facilitando la experimentación y aplicación práctica de conocimientos referidos al sistema territorial y urbano, y a la macro-localización de equipamientos de salud para atención primaria y educación básica, siendo un insumo para planificadores, investigadores, estudiantes y ciudadanía.

Para abordar con el módulo para la generación de macro-localización de equipamientos de salud para atención primaria y educación básica, es necesario analizar las diferentes metodologías utilizadas en otros territorios e identificar la adecuada para el desarrollo del LaVCiTe, en base a los insumos actuales existentes en la plataforma del laboratorio, convirtiéndose así en una herramienta de apoyo en los procesos de planificación.

## **2. Análisis de metodologías existentes para la macro-localización de equipamientos**

Los equipamientos colectivos son dotaciones para el funcionamiento de la estructura social, cuya labor debe ser garantizada por las administraciones públicas, se incluyen en una lógica de mediadores para la integración e incorporación a la totalidad de un sistema<sup>3</sup>. La población hace uso de los servicios públicos bajo la consigna que todos tienen derecho a usarlos y en las mismas condiciones de acceso.

La determinación de las posiciones geográficas más adecuadas para los distintos tipos de equipamientos es una tarea compleja para la administración pública, pues se convierte en un problema de localización espacial, al determinar el equilibrio entre oferta y demanda de la población.

La inadecuada localización acarrea un sinnúmero de repercusiones económicas, sociales y ambientales. La incorrecta ubicación de una escuela o de un hospital, genera gastos innecesarios derivados de los traslados de la población demandante al uso de las infraestructuras; la falta de consideración de características ambientales, también ocasiona molestias a la población y hasta daños al entorno natural y construido<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, *Decreto Legislativo s/n. Registro Oficial 449*, Ecuador, 2008.

<sup>3</sup> HERNÁNDEZ, Agustín *et al.*, *La Ciudad De Los Ciudadanos*, Madrid, España, Ministerio de Fomento (2a ed.), 1997, p. 5.

<sup>4</sup> BOSQUE, Joaquín *et al.*, “Hacia un sistema de ayuda a la decisión espacial para la localización de equipamientos”, *Revista de Estudios Geográficos*, 61, 241, 2000, pp. 567 – 598.

Estas desacertadas intervenciones en el territorio finalmente producen desigualdades o desequilibrios territoriales, es decir la población cuenta con unas oportunidades desiguales de uso y disfrute de los equipamientos, conformándose así lugares de superior o inferior calidad para vivir<sup>5</sup>.

## 2.1 Modelos de localización

Los modelos de localización – asignación constituyen una herramienta para optimizar la ubicación y distribución espacial de equipamientos, instalaciones, industrias, entre otros, en relación a la población<sup>6</sup>.

El principio en el que se basan los modelos de localización en la accesibilidad espacial de la población a las instalaciones, es decir, que se encuentren razonablemente próximas, satisfaciendo las necesidades de los habitantes. Los modelos resuelven un doble problema: primero determinan la localización óptima de los equipamientos y segundo asignan la demanda (población) a servir a los puntos de oferta (instalaciones)<sup>7</sup>.

Los criterios que los modelos de localización – asignación consideran son: *Eficiencia espacial* de los centros de servicios y *Justicia espacial* de su distribución en el territorio. La eficiencia espacial se refiere al desplazamiento que la demanda debe generar para la utilización de la oferta, trata de medir el coste, en tiempos de recorrido o distancias. La justicia espacial alude a la accesibilidad diferencial de un servicio a los grupos de población, depende de la mayor o menor facilidad de acceso y de la variabilidad de las distancias entre el individuo y la instalación más próxima<sup>8</sup>.

Partiendo de estos conceptos, los modelos tratan de optimizar la ubicación de los equipamientos o instalaciones en relación a la población usuaria o afectada. Para determinar la localización óptima se debe considerar aspectos como: número de instalaciones a localizar, posición geográfica de cada una de las instalaciones y tamaño de la oferta<sup>9</sup>.

Es necesario indicar que existen dos tipos de equipamientos: deseables y no deseables. Los primeros son atractivos para la población (escuelas, hospitales, comercios, entre otros), mientras los segundos son considerados de efecto perjudicial para la población (cárceles, vertederos de basuras, centros nucleares, etc.). Así también los elementos comunes a todos los equipamientos son: demanda, oferta y red de transporte (Figura 1).

---

<sup>5</sup> FUENZALIDA, Manuel, “Análisis de desigualdades territoriales en la oferta de equipamientos públicos: el caso de los hospitales red asistencial del sistema público de salud en Chile”, *Revista Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, 2, 2010, pp. 111 – 125.

<sup>6</sup> MORENO, Antonio; BOSQUE, Joaquín, “Los modelos de localización óptica como herramientas para la planificación territorial y urbana de instalaciones y equipamientos”, *CYTET*, XLII, 2010, p. 464

<sup>7</sup> BOSQUE, Joaquín *et al.*, *Sistemas De Información Geográfico Y Localización Óptima De Instalaciones Y Equipamientos*, Madrid, España, Ediciones RA-MA. (2a ed.), 2011, p. 74.

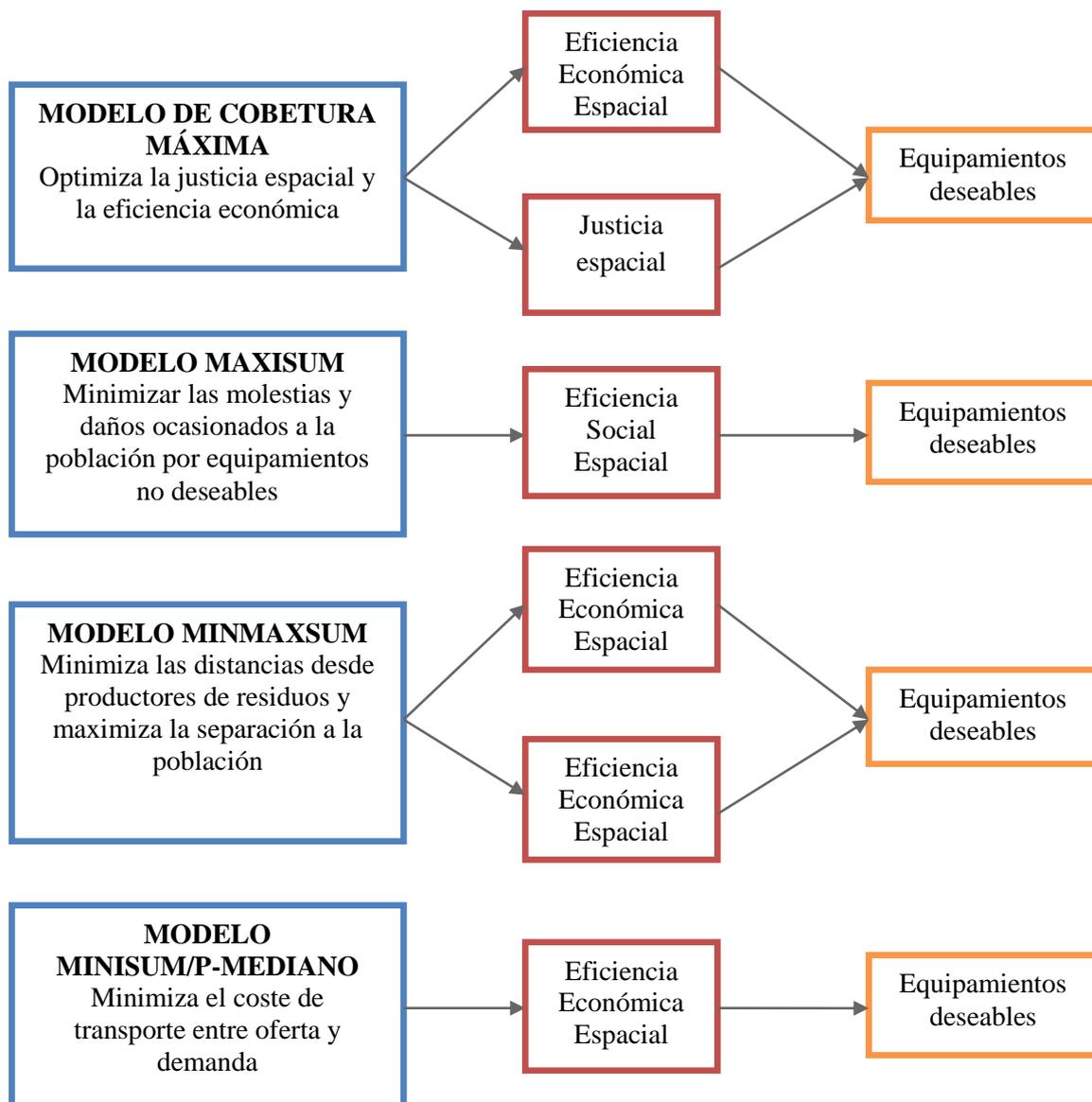
<sup>8</sup> BOSQUE, Joaquín, *Sistemas De Información Geográfica*, Madrid, España, Ediciones Rialp (1a ed.), 1992, pp. 451.

<sup>9</sup> MORENO, Antonio; BOSQUE, Joaquín, *Los modelos de localización...*, p. 465.



**Figura 1.** Elementos comunes de equipamientos. Elaboración: Equipo de investigadores LaVCiTe. Fuente: Bosque et al. (2000).

En la Figura 2 se puede observar la clasificación de los modelos de localización – asignación a partir de la optimización de los criterios eficiencia y justicia espacial.



**Figura 2.** Modelos de localización óptima. Elaboración: Equipo de investigadores LaVCiTe. Fuente: Moreno y Bosque (2010).

Para la representación digital de los elementos en un Sistema de Información Geográfico es posible utilizar el formato ráster y vectorial, siendo más viable el vectorial puesto que se basa en formas geométricas (puntos, líneas y polígonos), para el geo-proceso de estos elementos en el sistema de información. En la Tabla 2 podemos observar la geometría del sistema para localización de equipamientos de los elementos comunes.

**Tabla 2.** Geometría del sistema para localización de equipamientos.  
**Elaboración:** Equipo de investigadores LaVCiTe. Fuente: Bosque et al. (2000).

Elementos comunes de equipamientos	Geometría vectorial
Oferta	●
Demanda	●
Red de transporte (Accesibilidad)	—

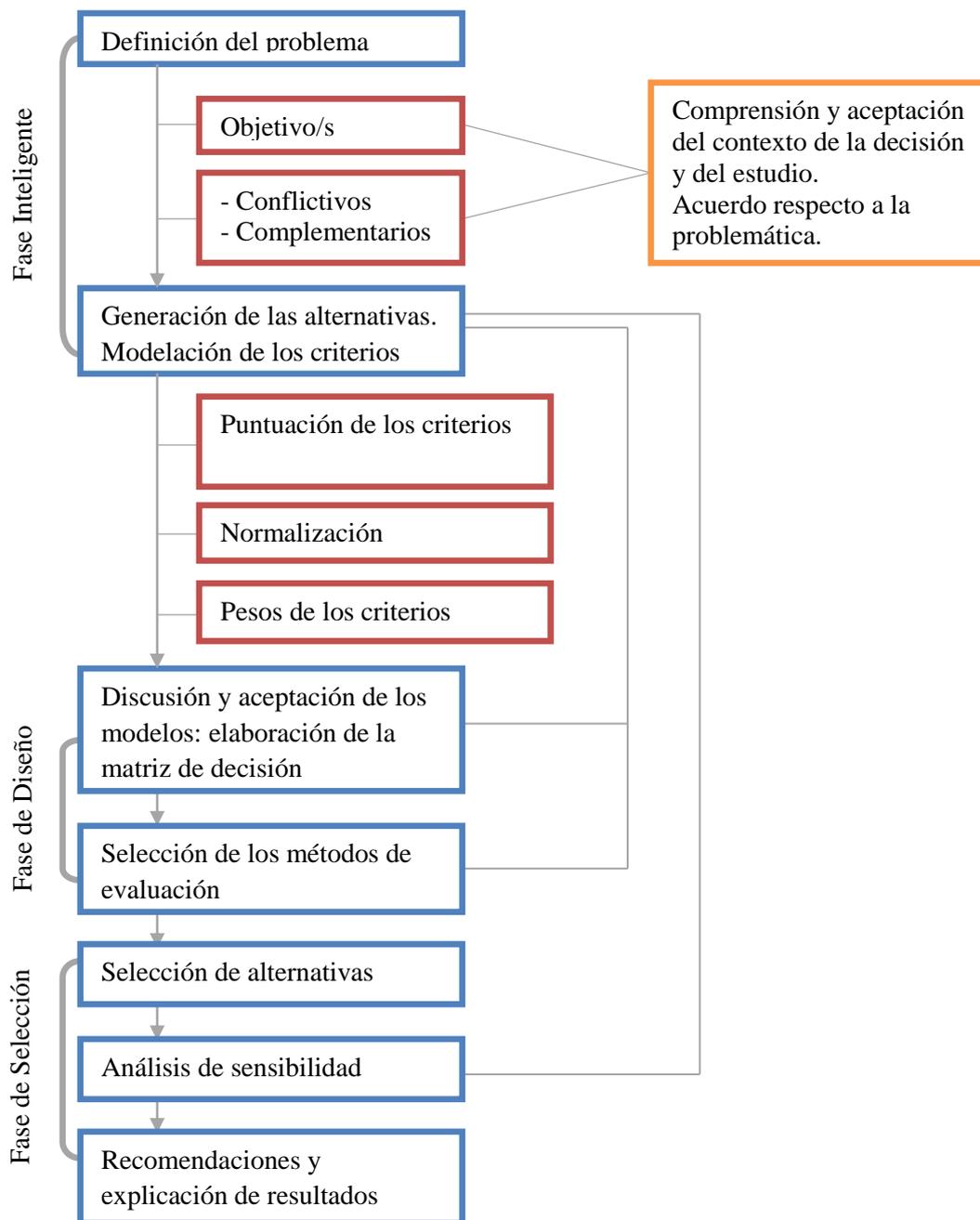
## 2.2 Análisis o Evaluación Multicriterio

Es una herramienta metodológica, en la cual se consideran de forma simultánea criterios para la toma de decisiones, investigando un número de alternativas de múltiples criterios y objetivos en conflicto. Se puede entender como un mundo de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos, para auxiliar a los centros decisores a describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos en base a la evaluación de acuerdo a varios criterios<sup>10</sup>. Este método está compuesto por:

- Objetivos y alternativas: Es la función a desarrollar, indica la estructuración de la regla de decisión. En problemas de planificación pueden existir múltiples objetivos.
- Criterios como aspectos fundamentales: Es la evidencia sobre la cual se toma la decisión y depende de la técnica de evaluación, así como de la puntuación y valoración.
- Regla de decisión: Procedimiento mediante el cual se obtiene la evaluación.
- Evaluación: Proceso de aplicación de la regla de decisión a las capas de criterio que se han establecido de acuerdo al objetivo planteado.
- Organización: Forma en la que se representa la relación de criterios y alternativas, generando matrices de puntuaciones, efectividad o evaluación.

La aplicación de este método sigue un modelo racional en la toma de decisiones, la cual se clasifica en tres fases: Fase inteligente, Fase de diseño y Fase de selección (Figura 3).

<sup>10</sup> GÓMEZ, Montserrat; BARREDO, José, *Sistemas De Información Geográfica Y Evaluación Multicriterio En La Ordenación Del Territorio*, Madrid, España, Ediciones RA-MA. (2a ed.), 2005, pp. 304.



**Figura 3.** Fases de un proceso de Evaluación Multicriterio en un entorno SIG. Elaboración: Equipo de investigadores LaVCiTe. Fuente: Gómez y Barredo (2005).

### 2.3 Casos de utilización de Modelos y Análisis Multicriterio

Las metodologías descritas anteriormente han sido utilizadas para la ubicación de distintos equipamientos. A continuación, se describen algunos casos del manejo de los modelos y análisis multicriterio, así como las variables consideradas, con la finalidad de sistematizar las mismas para la utilización en el desarrollo del LaVCiTe.

Chuquimarca<sup>11</sup> identifica variables para la macro-localización de equipamientos de salud de nivel tipo A en la Ciudad de Loja, bajo la metodología de Evaluación Multicriterio, en la Tabla 3 podemos observar las variables consideradas.

**Tabla 3.** Variables para un equipamiento de salud según evaluación multicriterio.  
**Elaboración:** Equipo de Investigadores LaVCiTe. Fuente: Chuquimarca (2014).

Metodología	Tipo de equipamiento	Variables	
<b>Evaluación Multicriterio</b>	Equipamiento de Salud	Accesibilidad Vial	Vías expresas, Vías arteriales Y Vías colectoras
		Usos de suelo	Sin uso
			Producción de industrias
			Producción de servicios
		Factor ambiental	Comercio
			Administración
		Densidad poblacional	Equipamiento
Vivienda			
Densidad de edificaciones	Márgenes de protección de ríos y quebradas		
	Nivel de distribución de agua		
Topografía	Población		
	Edificaciones		
	Pendientes		
Epidemiología	> 70% (Montañoso)		
	50 – 70 % (Escarpado)		
	25 – 50 % (Colinado)		
Epidemiología	12 – 25 % (Moderadamente Ondulado)		
	5 – 12 % (Suave o ligeramente ondulado)		

Ramírez<sup>12</sup> utiliza la metodología de los modelos de localización asignación en formato vectorial e identifica variables que se detallan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Variables para un equipamiento de salud según modelo MINISUM.  
**Elaboración:** Equipo de investigadores LaVCiTe. Fuente: Ramírez (2000)

Metodología	Tipo de equipamiento	Variables
<b>Modelo MINISUM</b>	Equipamiento de Salud	Densidad poblacional Población

<sup>11</sup> CHUQUIMARCA, Liliana, *Localización De Nuevos Equipamientos De Salud En La Ciudad De Loja En Base A Los Sistemas De Información Geográfica. Caso De Estudio Centros De Salud De Primer Nivel Tipo A*, Loja, Ecuador, Universidad Católica de Loja, 2014, pp. 78 – 87.

<sup>12</sup> RAMÍREZ, Liliana, *Metodología Básica Para La Localización De Hospitales Mediante Sistemas De Información Geográfica Raster Y Vectorial*, San Juan, Puerto Rico, GEONATURA. (1a ed.), pp. 7 – 15.

Metodología	Tipo de equipamiento		Variables
<b>Modelo MINISUM</b>	Equipamiento de Salud	Análisis de red	Cobertura de red Red vial Tramos de la red vial Nodos (puntos de unión de los tramos)
		Transporte	Rutas de transporte
		Equipamientos	Existentes
			Propuestos

### 3. Metodología para la macro-localización de equipamientos de salud para atención primaria y educación básica en el LaVCiTe

Los equipamientos de salud y de educación son considerados los más relevantes para un territorio, pues la salud y la educación son derechos a los que la población debe acceder de manera igualitaria. En Latinoamérica los sistemas de educación y salud permiten la coexistencia del servicio público y privado; y en la mayor parte de los casos su localización determina que las áreas más pobladas sean las que concentran mayor cantidad de estos equipamientos, existiendo un desigual acceso de la población<sup>13</sup>.

El LaVCiTe actualmente cuenta con una plataforma de Infraestructura de Datos Espaciales con insumos para la creación de Modelos Territoriales y Modelos Urbanos. Es así que, a partir de los elementos existentes en dicha plataforma se conforma una herramienta de planificación adoptando la metodología de Evaluación Multicriterio, puesta que permite analizar la problemática actual existente en el Ecuador y valorar diferentes criterios del territorio para la macro-localización de los equipamientos de salud y educación.

Las variables a ser consideradas en la macro-localización son aquellas que causan mayor incidencia en el territorio y obedecen a condiciones locales, como zonas de comunidades donde los usos no estén destinados para equipamiento sino son áreas arqueológicas, con valor histórico o paisajístico, de interés turístico, de recreación, etc. Además, se debe tomar en cuenta criterios técnicos que no son apto para receptor algún tipo de instalaciones, por fallas geológicas, pendientes pronunciadas, sin cobertura de servicios, entre otro.

En las Tablas 5 y 6, se muestra las variables a considerar para la macro-localización de equipamientos, según la información actual disponible en la plataforma de LaVCiTe y la proporcionada por los Ministerios de Educación y Salud del Ecuador, en base a los Modelos territoriales actuales.

<sup>13</sup> BOSQUE, Joaquín; MORENO, Antonio, "Sistemas de información geográfica y localización de instalaciones y equipamientos", *GeoFocus*, 4, 2004, 3 – 5.

**Tabla 5.** Variables para macro-localización de equipamientos de salud para atención primaria.**Elaboración:** Equipo de investigadores LaVCiTe.

<b>Equipamiento</b>	<b>Variables macro-localización</b>		<b>Fuente</b>	
<b>Equipamientos de salud para atención primaria</b>	Accesibilidad vial	Vialidad	<a href="http://www.geoportaligm.gob.ec/regional/wfs/">http://www.geoportaligm.gob.ec/regional/wfs/</a>	
	Accesibilidad vial	Vías estatales	SENPLADES información geográfica PDOT	
	Usos de suelo	Conflicto uso de suelo sobre utilizado		<a href="http://geoportal.magap.gob.ec/geomagap/magap/wfs/">http://geoportal.magap.gob.ec/geomagap/magap/wfs/</a>
		Patrimonio de áreas protegidas		SENPLADES información geográfica PDOT
		Zonas de protección		<a href="http://mapainteractivo.ambiente.gob.ec/geoserver/wfs/">http://mapainteractivo.ambiente.gob.ec/geoserver/wfs/</a>
	Factor ambiental Geografía	Cobertura del suelo		Geo-proceso LaVCiTe
		Peligro volcánico		SENPLADES información geográfica PDOT
		Sitios arqueológicos		SENPLADES información geográfica PDOT
		Movimiento de masa alta		SENPLADES información geográfica PDOT
		Catastro minero		SENPLADES información geográfica PDOT
		Zonas susceptibles a inundaciones		SENPLADES información geográfica PDOT
		Hidrografía		<a href="http://www.geoportaligm.gob.ec/regional/wfs/">http://www.geoportaligm.gob.ec/regional/wfs/</a>
	Densidad poblacional	Densidad poblacional territorial		SENPLADES información geográfica PDOT
	Topografía	Rango de pendientes		
	Equipamientos	Centros salud		SENPLADES INFORMACION GEOGRAFICA PDOT
Servicios básicos	Índice servicios básicos			
Epidemiología			Ministerio de Salud	

**Tabla 6.** Variables para macro-localización de equipamientos de educación básica.**Elaboración:** Equipo de investigadores LaVCiTe.

Equipamiento	Variables macro localización		Fuente	
<b>Equipamientos de educación básica</b>	Accesibilidad vial	Vialidad	<a href="http://www.geoportaligm.gob.ec/regional/wfs/">http://www.geoportaligm.gob.ec/regional/wfs/</a>	
		Vías estatales	SENPLADES información geográfica PDOT	
	Usos de suelo	Conflicto uso de suelo sobre utilizado	<a href="http://geoportal.magap.gob.ec/geomagap/magap/wfs/">http://geoportal.magap.gob.ec/geomagap/magap/wfs/</a>	
		Usos de suelo	Patrimonio de áreas protegidas	SENPLADES información geográfica PDOT
			Zonas de protección	<a href="http://mapainteractivo.ambiente.gob.ec/geoserver/wfs/">http://mapainteractivo.ambiente.gob.ec/geoserver/wfs/</a>
	Factor ambiental Geografía	Cobertura del suelo	Geo-proceso LaVCiTe	
		Peligro volcánico	SENPLADES información geográfica PDOT	
			Sitios arqueológicos	SENPLADES información geográfica PDOT
		Movimiento de masa alta	SENPLADES información geográfica PDOT	
		Catastro minero	SENPLADES información geográfica PDOT	
		Zonas susceptibles a inundaciones	SENPLADES información geográfica PDOT	
		Hidrografía	<a href="http://www.geoportaligm.gob.ec/regional/wfs/">http://www.geoportaligm.gob.ec/regional/wfs/</a>	
	Densidad poblacional	Densidad poblacional territorial	SENPLADES información geográfica PDOT	
	Topografía	Rango de pendientes		
	Equipamientos educativos	Equipamientos educativos	SENPLADES información geográfica PDOT	
		Tasa asistencia educación	SENPLADES información geográfica PDOT	
Servicios básicos	Índice servicios básicos			

La plataforma LaVCiTe ofrece geo-servicios, cuyos resultados son justificados en base a metodologías contrastadas, son un fundamento para la toma de decisiones políticas y sirve de apoyo a estudiantes, docentes y otros usuarios, dando por ello margen a parámetros políticos que no pueden ser, por desconocidos, procesados con el resto de información. Todo este proceso es viable gracias a la existencia de servidores de mapas y procesos, abiertos y accesibles a través de la IDE creando valor sobre los recursos disponibles en la Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad de Cuenca, permitiendo el acceso a los distintos servidores de geo-información de entidades integradas a esta infraestructura.

Los servicios que el Laboratorio de Ciudad y Territorio brinda a los usuarios es, obtener una ubicación de un territorio apto para emplazar un equipamiento, facilitando los procesos en la toma de decisiones a los responsables públicos.

#### **4. Conclusiones**

El método para la localización de equipamientos Evaluación Multicriterio constituye una potencialidad para la toma de decisiones en la planificación del territorio, pues permite formular criterios explícitos y controlables a partir de la situación real y actual de la zona de estudio.

El Laboratorio Virtual de Ciudad y Territorio ofrece distintas ventajas que ponen a disposición de los usuarios, recursos técnicos para la elaboración de mapas, genera un conocimiento amplio y de calidad para los implicados en el proceso de planificación, lo cual ayuda a la toma de decisiones.

Es necesario indicar que la plataforma de LaVCite cuenta con sus limitaciones y dificultades. Una de ellas es el acceso a la información geo-espacial existente en el Ecuador, así como la insuficiencia de ésta en ciertos territorios del país.

## Agradecimientos

A la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca (Ecuador) que financia el proyecto de Laboratorio Virtual de Ciudad y Territorio.

## Referencias bibliográficas

- BOSQUE, Joaquín, *Sistemas De Información Geográfica*, Madrid, España, Ediciones Rialp (1a ed.), 1992, pp. 451.
- BOSQUE, Joaquín; MORENO, Antonio, “Sistemas de información geográfica y localización de instalaciones y equipamientos”, *GeoFocus*, 4, 2004, 3 – 5.
- BOSQUE, Joaquín *et al.*, “Hacia un sistema de ayuda a la decisión espacial para la localización de equipamientos”, *Revista de Estudios Geográficos*, 61, 241, 2000, pp. 567 – 598.
- BOSQUE, Joaquín *et al.*, *Sistemas de información geográfico y localización óptima de instalaciones y equipamientos*, Madrid, España, Ediciones RA-MA. (2a ed.), 2011, p. 74.
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, *Decreto Legislativo s/n. Registro Oficial 449*, Ecuador, 2008.
- CHUQUIMARCA, Liliana, *Localización de nuevos equipamientos de salud en la ciudad de Loja en base a los sistemas de información geográfica. Caso de estudio centros de salud de primer nivel tipo A*, Loja, Ecuador, Universidad Católica de Loja, 2014, pp. 78 – 87.
- FUENZALIDA, Manuel, “Análisis de desigualdades territoriales en la oferta de equipamientos públicos: el caso de los hospitales red asistencial del sistema público de salud en Chile”, *Revista Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, 2, 2010, pp. 111 – 125.
- GÓMEZ, Montserrat; BARREDO, José, *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*, Madrid, España, Ediciones RA-MA. (2a ed.), 2005, pp. 304.
- HERNÁNDEZ, Agustín *et al.*, *La ciudad de los ciudadanos*, Madrid, España, Ministerio de Fomento (2a ed.), 1997, p. 5.
- MORENO, Antonio; BOSQUE, Joaquín, “Los modelos de localización óptica como herramientas para la planificación territorial y urbana de instalaciones y equipamientos”, *CyTET*, XLII, 2010, p. 464
- RAMÍREZ, Liliana, *Metodología básica para la localización de hospitales mediante sistemas de información geográfica raster y vectorial*, San Juan, Puerto Rico, GEONATURA. (1a ed.), pp. 7 – 15.
- SENPLADES, *Proceso de desconcentración del ejecutivo en los niveles administrativos de planificación*. Quito, Ecuador, Simbaña (1a ed.), 2012, pp. 3-5.