ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

# EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD ESPACIAL A LOS PLANTELES EDUCATIVOS. PARROQUIA BOLÍVAR DEL MUNICIPIO MARACAIBO

## Evaluation of the Space Accessibility to the Educative Establishments. Parish Bolivar of the Maracaibo Municipality

Eloy Montes Galbán[1], Adelmo Romero Méndez[2], Clodulfo Márquez[3], Yakary Cerezo[4] y Juan Carlos Franco[5]

**RESUMEN**
El objeto del estudio es evaluar la accesibilidad espacial a los planteles educativos en la Parroquia Bolívar del Municipio Maracaibo, se evaluó cuanto se modifica los indicadores de eficiencia y equidad espacial de la localización actual de planteles educativos con respecto a dos alternativas modificadas, la primera re-ubicando cinco planteles de oferta educativa y la segunda ubicando dos nuevos planteles. Se aplicaron métodos de análisis espacial con SIG, los resultados arrojados indican que los estudios sobre localización de actividades pueden contribuir con la mejora de la eficiencia y equidad espacial, permitiendo la óptima distribución espacial de los servicios educativos.
**Palabras Claves:** Eficiencia y Equidad Espacial, Oferta y Demanda Educativa, Sistemas de Información Geográfica.

**ABSTRACT**
The object of the study is to evaluate the space accessibility to the educative establishments in the Parish Bolivar of the Maracaibo Municipality, evaluated whatever modifies the indicators of efficiency and space fairness of the present location of educative establishments with respect to two modified alternatives, first relocating five establishments of educative supply and second locating two new establishments. Methods of space analysis with the thrown GIS, results were applied indicate that the

**DOI: http://doi.org/10.5281/zenodo.5081233**

[1] Licenciado en Educación Mención Geografía, Coinvestigador de proyectos adscritos al Centro de Estudios Geográficos LUZ. eloyead@yahoo.com
[2] Magíster Scientiae en Docencia para la Educación Superior, Profesor Investigador del Centro de Estudios Geográficos LUZ. adelmor812@gmail.com
[3] Licenciado en Educación Mención Geografía. clodulfomarquez@hotmail.com
[4] Licenciada en Educación Mención Geografía. yakarycerezo@hotmail.com
[5] Magíster en Gestión Educativa, Director del Centro de Estudios Avanzados CEDIC. elcedic@yahoo.com

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

studies on location of activities can contribute with the improvement of the efficiency and space fairness, allowing the optimal space distribution of the educative services.
**Key words:** Efficiency and Space Fairness, supply and Educative Demand, Geographic Information Systems

## INTRODUCCIÓN

Las interrogantes sobre la localización de actividades humanas siempre han acompañado al hombre, debido a las implicaciones que trae consigo la localización espacial de una actividad, la sociedad ha vivido favorables y desfavorables experiencias que tuvieron como origen el principio geográfico de localización.

Al mismo tiempo, debido a "la globalización de la economía, una mayor conciencia medioambiental en el mundo desarrollado y regímenes políticos que han de rendir cuentas sobre sus actuaciones, aumentan el creciente interés social, económico y político sobre la toma de decisiones relacionadas con la Localización" (Carrizosa, 2005, p. 270); es por ello, que los servicios tanto públicos como privados, deben presentar un equilibrio espacial, entre los proveedores del servicio (oferta) y usuarios/consumidores (demanda), (Moreno, 1995) con el objeto de lograr un mayor bienestar social.

A este respecto, las actividades de carácter público (sanitarias, deportivas, culturales, seguridad, educativas, etc.) tienen una gran responsabilidad para con el colectivo, debido a su carácter obligatorio; la educación a los niveles de básica y media es uno de los servicios con mayor demanda social y que por ende debe tener mayor respuesta de parte de las autoridades competentes.

Los aspectos antes citados, colocan a la educación en un lugar prioritario donde el factor localización espacial de la oferta (planteles educativos), juega un papel fundamental, pues debe existir una cobertura total con el servicio educativo. La no consideración de la variabilidad espacial, trae consigo consecuencias que afectan de forma general a la comunidad educativa, y de forma específica a los estudiantes, agravándose la situación cuando se trata de estratos socioeconómicos bajos con mayor pobreza y marginalidad.

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

Sumado a esto, esta el hecho de que regularmente: ha mayor distancia de la escuela mayor tiempo para llegar, en consecuencia los estudiantes deben salir de su lugar de residencia mucho mas temprano, y aquellos que llevan consigo libros y materiales escolares tienen mayores probabilidades de sufrir problemas de salud (desviaciones de la columna), debido a la exposición de peso por largo tiempo. “Esta circunstancia se agrava en el caso de grandes ciudades, con tráfico intenso, gran número de intersecciones y barreras que inciden, sin duda en un aumento de la peligrosidad en el transito entre hogar y centro de estudios.” (Moro y col., 2000, p 718).

Otro de los problemas, en menor medida pero no menos importante ya que es una razón para la deserción escolar, es la dificultad de acceso a un centro educativo, ya sea por lejanía o alto costo del transporte; en algunas ocasiones las condiciones de ubicación de las comunidades con respecto a las escuelas, obliga al estudiante a utilizar de dos a tres medios de transportes para poder llegar al centro educativo, lo que representa un incremento en los costos de transporte y en muchos casos hace imposible que el estudiante continué sus estudios. Esta es una problemática que se agrava en las zonas rurales, “en las zonas urbanas las tasas de deserción siempre son más bajas que en las zonas rurales. Los malos resultados en las áreas rurales se pueden atribuir a la geografía (poblaciones lejanas y dispersas)” (Lavado y Gallegos, 2005, p. 16)

Atendiendo a estas consideraciones, se puede afirmar que en muchos países latinoamericanos, la gran mayoría de los servicios públicos no fueron localizados tomando en cuenta las relaciones espaciales entre oferta y demanda; para ello ya se sabe que deben realizarse estudios previos, que luego soporten la planificación y ejecución de cualquier obra, al respecto Franco y Cadena mencionan:

> “En el análisis de la distribución y en la nueva ubicación de sitios adecuados para la construcción de escuelas, suele suponerse que la decisión política de localización de un determinado equipamiento se encuentra solidamente apoyada por una serie de estudios y consideraciones técnicas sobre el comportamiento y distribución de la demanda del servicio. Esto sin embargo, difícilmente se

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

cumple". (2004, p.672)

Dentro de este marco, la geografía como ciencia aplicada, puede llevar a cabo evaluaciones para luego dar alternativas de solución a una serie de problemáticas educativas, que son muchas veces abordadas por otras disciplinas, pero no desde la óptica espacial. Con el uso y aplicación de las Tecnologías de la Información Geográficas y específicamente de los Sistemas de Información Geográfica, se busca dar respuestas desde el enfoque espacial a diversos conflictos, al respecto Romero y col. indican que la "incorporación de geógrafos y de las TIG en los grupos de estudio, en la planificación, aplicaciones e investigaciones, aumentan significativamente el grado de interdisciplinariedad necesaria en las ciencias" (2007, p. 33)

En este sentido, el presente estudio tuvo como objeto, evaluar la accesibilidad espacial a los planteles educativos, para ello se revisaron cuanto se modifican los indicadores de eficiencia y equidad espacial con respecto a dos posibles alternativas, la primara de ellas re-ubicando 5 planteles y la segunda ubicando 2 nuevos planteles de oferta educativa. Se estudio el caso de la parroquia Bolívar del municipio Maracaibo del estado Zulia.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La evaluación de los servicios públicos en general y del servicio educativo en particular, se abordó en el presente estudio desde una perspectiva geográfico – espacial, para ello se debe trabajar con la localización y configuración espacial del fenómeno o hecho estudiado, por lo que es necesario manejar dos criterios fundamentales que permiten medir la validez de una localización: la eficiencia y equidad espacial.

Se entiende por eficiencia espacial aquella que se mide en función del "volumen global de desplazamientos que el conjunto de la demanda debe efectuar para utilizar las instalaciones" (Bosque, 1997, p. 227), es decir, esta referida a la suma total de desplazamientos que debe realizar la población demandante para alcanzar las instalaciones de oferta del servicio. Por otro lado, se entiende la equidad espacial como aquella que indica "la variabilidad de las distancias que separan a cada individuo de la instalación más próxima" (Bosque, 1997, p. 227), es

decir, está referida a la variabilidad de los valores de acceso de cada individuo para llegar a la instalación más próxima.

Estas distancias no deben ser muy diferentes, ya que habrán personas que recorren cortas distancias para llegar a una instalación, mientras que otras recorrerían largas distancias para acceder al mismo servicio de manera injusta, es por ello que algunos autores habla de justicia espacial. Este criterio es de gran importancia “en la localización de servicios públicos, pagados por igual por todos los ciudadanos, y que, por lo tanto, no deben tener desigualdades de acceso muy acentuadas” (Bosque, 1997, p 227)

Los problemas de localización de actividades tienen como objetivo principal, determinar el lugar idóneo donde se deben ubicar las instalaciones en las cuales se concentran los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo unas actividades determinadas (Palm, 2007). Así mismo, existen una serie de elementos básicos en los problemas de localización (figura 1)

La Oferta (Instalaciones): Se refiere a la configuración espacial que tienen todas las instalaciones educativas en el área de estudio. Se denomina oferta, porque, generalmente se refiere a instalaciones que ofertan sus servicios a la población. Durante el análisis se consideran dentro de la oferta tanto a las instalaciones que existen en la actualidad, como aquellas que se incluyen como posibles alternativas de soluciones cuando se está evaluando cuanto se modifica la situación actual.

Las Distancias: “Establecen una relación espacial entre la oferta y la demanda y de la cual se deriva una valoración numérica, permitiendo medir los efectos que tiene sobre la población una configuración espacial en particular de los equipamientos sobre la zona de estudio” (Palm, 2007). El valor que se asigne a las distancias va depender en gran medida de los objetivos del estudio.

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94



ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

**Figura 1. Conceptos fundamentales en el análisis de problemas de localización**

La Demanda (La Población): Está referida a la distribución espacial de la población sobre el área de estudio, que son usuarios actuales o potenciales de las instalaciones. Regularmente se maneja agrupando la población por zonas (comunidades, barrios, sectores), luego se elige un punto que sea representativo de toda el área para asociarle el total de la población de dicha zona.

Al mismo tiempo, existen unos criterios que orientan los estudios de localización– asignación y por ende las teorías y modelos generados para tales fines; no se puede dejar de mencionar que la finalidad, para la cual se concibe una instalación, va ser determinante al momento de definir su ubicación; las instalaciones para oferta de servicios según Palm pueden clasificar en:

- Instalaciones deseables, son aquellas que generan consecuencias positivas (escuelas, hospitales), entre otros.
-
- Instalaciones comerciales, auque podrían ser consideradas como una instalación deseable, en ocasiones no es así, pues pueden llegar a ocasionar deterioro en el entorno inmediato, dando lugar a problemas en la comunidad, es por ello que debe ser tratado en otra categoría; otra de las razones es que no siempre trae beneficios positivos a toda la población.
-
- Instalaciones no deseables, son aquellas que generan consecuencias negativas por ejemplo basureros, cementerios, por mencionar algunos.
-

En este caso, el tipo de instalación que se evaluará es de tipo deseable, ya que estamos hablando de la actividad educativa, es importante mencionar que el tratamiento del problema está enfocado hacia los costos (de distancia) que deben asumir los usuarios para acceder a los planteles educativos, los mismos afectan directamente a la población, incidiendo de la misma manera en la calidad de vida. Los costos generalmente dependen del trayecto recorrido durante el traslado desde el lugar de residencia hasta las instalaciones, lo cual es

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

función a su vez de la distancia recorrida, de las características de las vías de comunicación y de los medios de transporte disponibles.

> "De aquí se desprende que, en esencia, el problema de localización de equipamientos deseables es un problema de accesibilidad, entendida la accesibilidad como la capacidad de utilizar los medios de transporte que son necesarios para alcanzar los lugares deseados en los momentos apropiados. La accesibilidad depende tanto de la movilidad de las personas, esto es, la habilidad que tengan para desplazarse, como de la disponibilidad de medios que tengan para llevarlo a cabo" (Moseley, 1979, citado en Palm, 2007, S/P).

Para el presente estudio, se asume que posibles modificaciones en las vías de comunicación y los medios de transporte están fuera de las posibilidades de solución factible; para mejorar la accesibilidad se mide la disminución en el costo de recorrido al hacer cambios en la configuración espacial de la oferta (localización de instalaciones de oferta educativa). En este orden de ideas, también es importante tener en cuenta que:

> "Los costos de recorrido pueden depender de muchos factores, dentro de los cuales, uno de los más importantes, y el más fácil de calcular, suele ser la distancia. De este modo, la distancia se utiliza frecuentemente como una medida de los costos de recorrido, y en ciertas ocasiones ambos términos se utilizan indistintamente. Esta confusión puede ser una fuente significativa de errores, ya que los costos de recorrido también dependen de las características de la red de transporte, del relieve del terreno, de la disponibilidad de medios de transporte, etc." (Palm, 2007, S/P)

## METODOLOGÍA

La unidad espacial seleccionada para la investigación, es la parroquia Bolívar del municipio Maracaibo, estado Zulia, con un área aproximada de 3,076 Km2 o lo que es igual 307,6 Ha, tal como se presenta en la figura 2.

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

Como centros de oferta se tomaron todos los planteles de educación regular que se localizan en el área de estudio (tabla 1), tanto los del sector público como privado; en los niveles de preescolar, básica y media. En cuanto a la población potencial demandante del servicio educativo, se consideraron los datos censales (2001) para cada una de las comunidades (barrios y sectores) de la parroquia Bolívar, la población está constituida por personas con edades comprendidas entre 3 y 17 años (tabla 2)

## CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS GEOGRÁFICA.

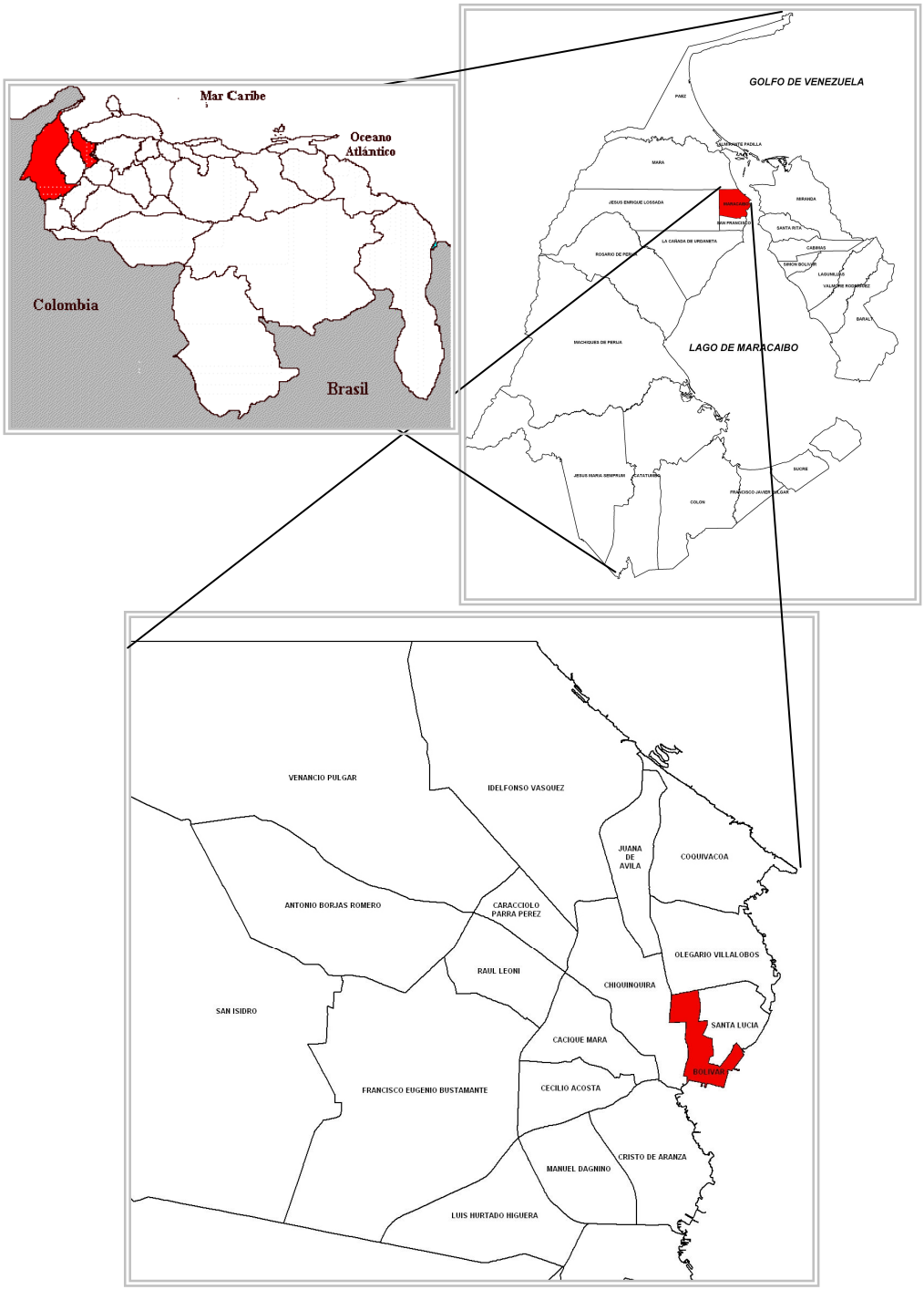
El primer paso para el montaje de la base de datos, consistió en la digitalización de la red vial (representada por calles y avenidas), entendiendo que por ella se deben canalizar, en la medida en que se puedan calcular, los flujos de la demanda en dirección a los centros de oferta (Bosque, 2003) esto permite que los cálculos de distancias sean más reales, pues las personas regularmente se desplazan por la red vial para llegar a algún punto dentro de la ciudad; para aclarar se entiende como red un sistema interconectado de elementos lineales, formando una estructura espacial por la que puede pasar flujos de algún tipo: personas, mercancías, energía, información (Bosque, 1997).

Para la digitalización, se utilizó como base cartográfica el Plano de la Dirección de Catastro de la Alcaldía de Maracaibo, a escala 1: 20.000 de vuelo año 1996; el proceso de digitalización de todas las capas y el arte final de los mapas aquí presentados se llevo a cabo con el SIG vectorial MapInfo Profesional versión 7.5; se empezó por digitalizar la red de vías de comunicación correspondientes al área de estudio en una capa, con la herramienta de poli-líneas (Figura 3).

El siguiente paso, fue crear una capa de puntos y localizar en ella los planteles educativos, la información de la localización de cada plantel educativo se obtuvo en el Sistema de Gestión Educativa Nacional, a través de la Web. Los datos de salida son los que se muestra en la Tabla 1, como se puede apreciar en la citada tabla se encuentran todos los planteles activos, ubicados en la parroquia Bolívar

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

tanto del sector público como privado; es importante aclarar que antes del siguiente paso se tuvieron que depurar los datos, pues existen algunos planteles que funcionan en una misma sede y otro de los planteles establecido por el sistema como dentro del área de estudio no se encuentra en el área, por lo que de 17 planteles sólo se trabajó con 14.



ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

**Figura 2. Situación relativa nacional, regional y local del área de estudio**

**Tabla 1. Planteles de educación regular localizados en la parroquia Bolívar**

| Nombre Plantel | Dirección |
|---|---|
| U.E.N. Alonso Pacheco | Calle 82 entre Av 13b y 14A # 13B-62 Sector Belloso |
| C.E.I.N. Jorge Washington. | Av.12 y 13 Sector Belloso |
| U.E.N. Juan de Maldonado | Calle 90 # 7A - 30 Sector Veritas (Detrás Hospital de Niño) |
| E.B.E. Artes Plásticas Carlos Parra Bernal | Av.12 con Calle 91 N 90-61 Sector El Recreo Belloso |
| E.B.E. Pbro Joaquín Piña. | Calle 85 Esq. Av. 11 S/N Sector Veritas |
| C.E.I.E. Pbro. Joaquín Piña. | Av II con Esquina Calle: 85. |
| C.E.I. Aut. Soy feliz | Calle 89B entre Avenida 13 Y 13B Sector Belloso |
| U.E.P. Martin Tovar Ponte | Calle 85 Falcón entre Av 9B Y 10 Sector Veritas |
| U.E.P. Elena de White | Av 79 con 13A Nº 13-60 Sector Belloso |
| U.E.P Colegio Santa Teresa de Jesús | Calle 79 N. 14A-32 Entre Av 15 Y 14A Sector Delicias |
| U.E.P Conny Mendez | Sector Belloso, Calle 82 entre Av. 13 Y 13A # 13-56 |
| E.B.P. Santa Bárbara | Calle 94 (antes Calle Carabobo) #7-38 |
| U.E.P Dr. Manuel de Jesús Arocha | Calle 83 N° 13B-22 |
| U.E.P. Andres Bello | Av. 15 N. 80-59 (Delicias) |
| E.B.N. Jorge Washington. | Av. 12 #90-61 Sector Belloso Maracaibo |
| U.E.P. Los Próceres. | Av. Padilla Edif. I.P.E. N 5-68 Edif. I.P.E. |
| E.B.N Rafael Antonio Belloso Chacín | Calle 91 NO. 9-66 (Sector Veritas). |

Fuente: Oficina Ministerial de Informática, Sistema de Gestión Educativa Nacional (SIGEDUN)

Para digitalizar espacialmente cada plantel educativo, se creó una capa de puntos y tomando la referencia geográfica de nomenclatura catastral se ubicó cada plantel sobre la calle y avenida correspondiente, asignándole así a cada uno coordenadas UTM (Figura 4), para este procedimiento se utilizó como referencia la capa de la trama vial antes

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

digitalizada.

Una tercera capa digitalizada, fue la demanda educativa, representada por la población entre 3 y 17 años de edad como demanda potencial, para efectos de procesos analíticos en el SIG, la unidad espacial a la que debe estar referida la demanda al igual que la oferta tiene que ser puntos, sin embargo, como se aprecia en la tabla 2, los datos disponibles para el área de estudio correspondientes al Censo 2001, pertenecen a unidades poligonales (Comunidades); para solucionar este problema se digitalizaron cada uno de los polígonos correspondientes a las comunidades de la parroquia Bolívar, para luego determinar el centroide de cada polígono como lugar mas representativo de toda el área, y por ende el punto que represente la demanda de cada comunidad (Barrios y Sectores) (Figura 5).

**Tabla 2. Distribución de la población demandante del servicio educativo por comunidades de la parroquia Bolívar**

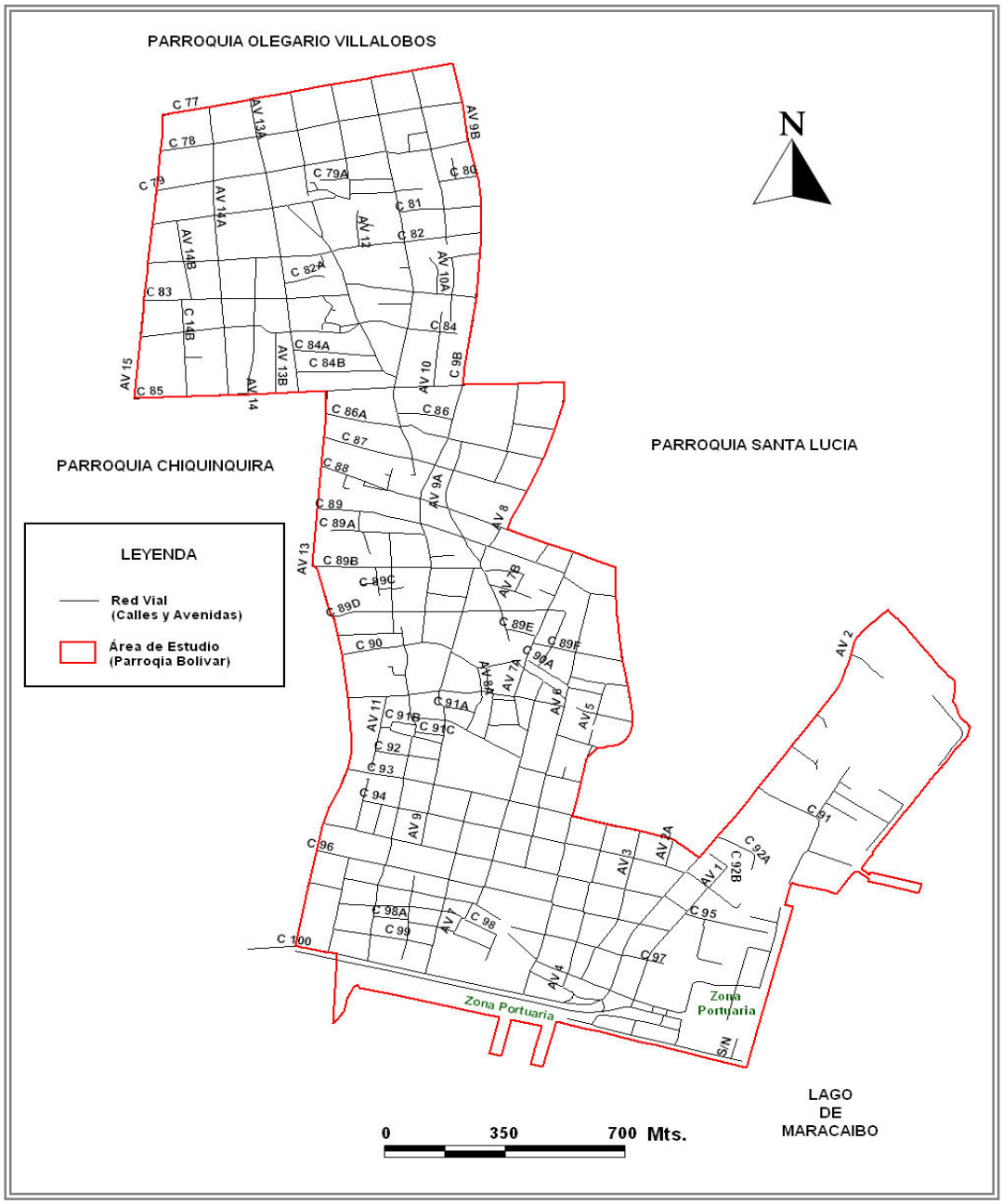
| Comunidad | Edad Preescolar 3-6 años | Edad Básica 7-14 años | Edad Med. Div 15-17 años | Totales |
|---|---|---|---|---|
| St. Bolívar | 25 | 69 | 23 | 117 |
| St. 5 de Julio Sur | 86 | 235 | 82 | 403 |
| St. La Ciega | 12 | 41 | 13 | 66 |
| St. La Consolación N° 1 | 53 | 135 | 44 | 232 |
| St. Las Veritas | 121 | 284 | 129 | 534 |
| St. San José | 84 | 187 | 73 | 344 |
| B. Santa Barbara N° 1 | 270 | 570 | 239 | 1079 |
| B. Santa Barbara N° 2 St. Belloso | 274 | 635 | 241 | 1150 |
| B. Santa Barbara N° 3 | 24 | 45 | 27 | 96 |
| B. Santa Barbara N° 4 St. | 160 | 330 | 125 | 615 |

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Plaza Rafael Urdaneta | | | | |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001. Instituto Nacional de Estadística (INE) Dirección Zulia.

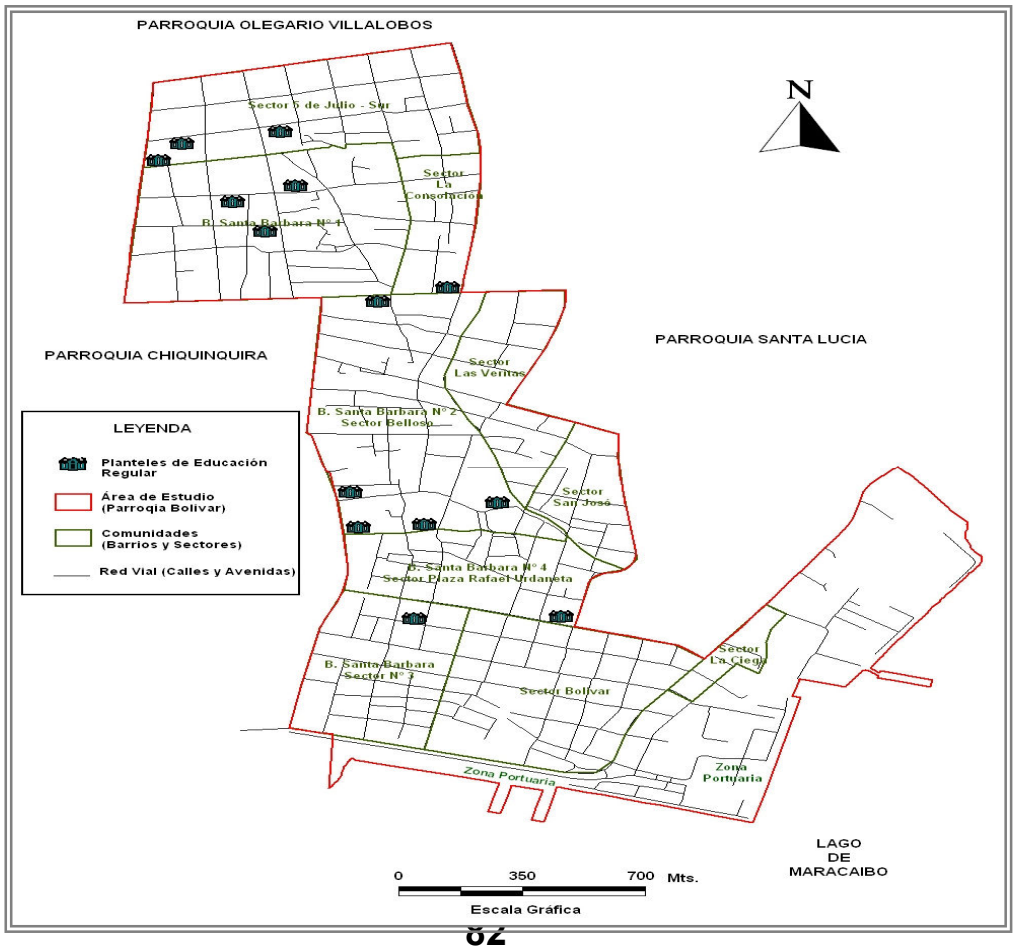
Para plantear la primera situación alternativa que luego pueda ser comparada con la situación actual de localización de los planteles educativos, se manipuló la variable de la distribución espacial de la oferta de planteles educativos, reubicando 5 de los planteles ya existentes. Los criterios asumidos para la reubicación fueron los siguientes:



ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

**Figura 3. Distribución espacial de la red vial parroquia Bolívar**

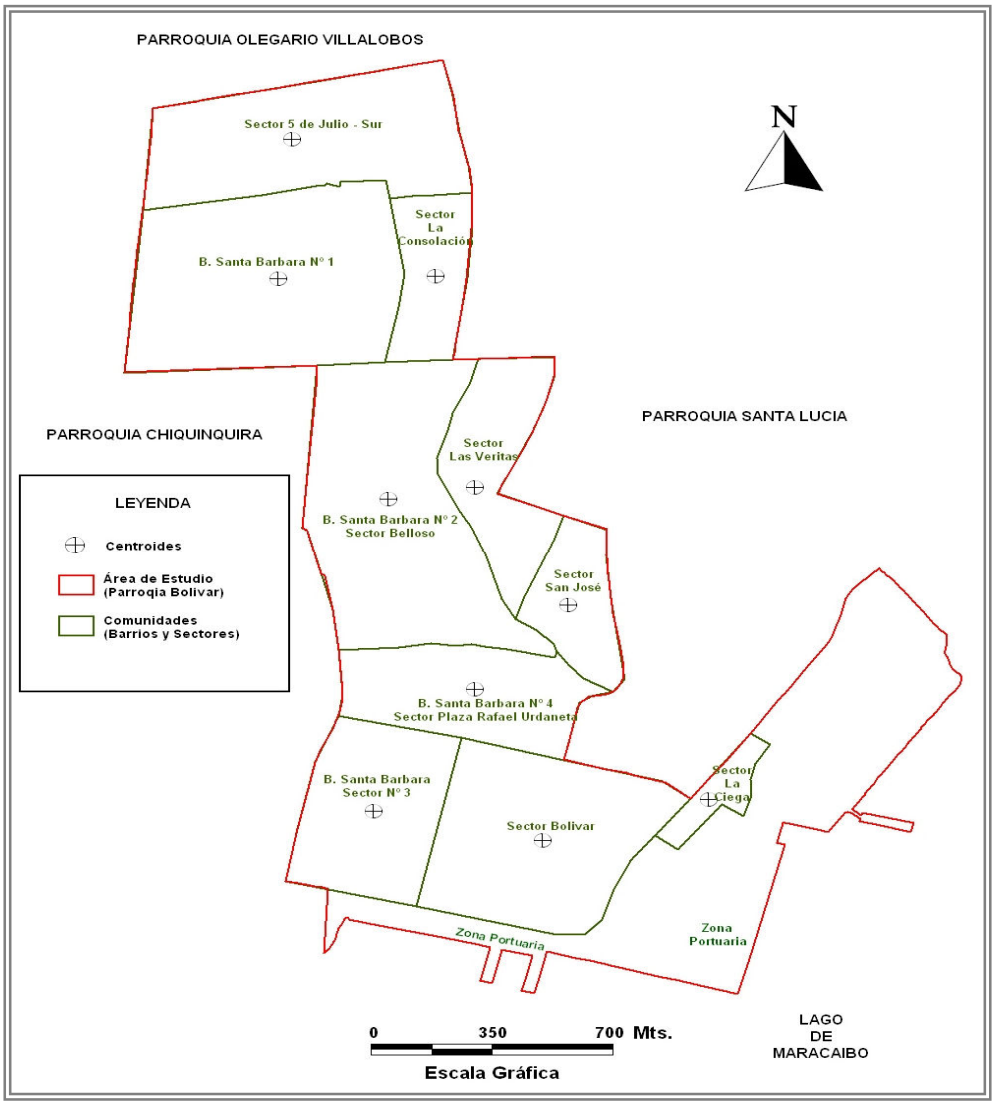
- Un área al sur de la parroquia Bolívar posee un uso del suelo de carácter comercial y casco histórico, por lo que los sectores Bolívar y Santa Bárbara Sector Nº 3 poseen baja densidad de población, es por ello que los 2 planteles que se encuentran mas al sur de la parroquia, fueron reubicados alejándolos del casco histórico y la zona comercial, para fundamentar este planteamiento se creó un mapa de distribución de la población (Figura 6).



ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

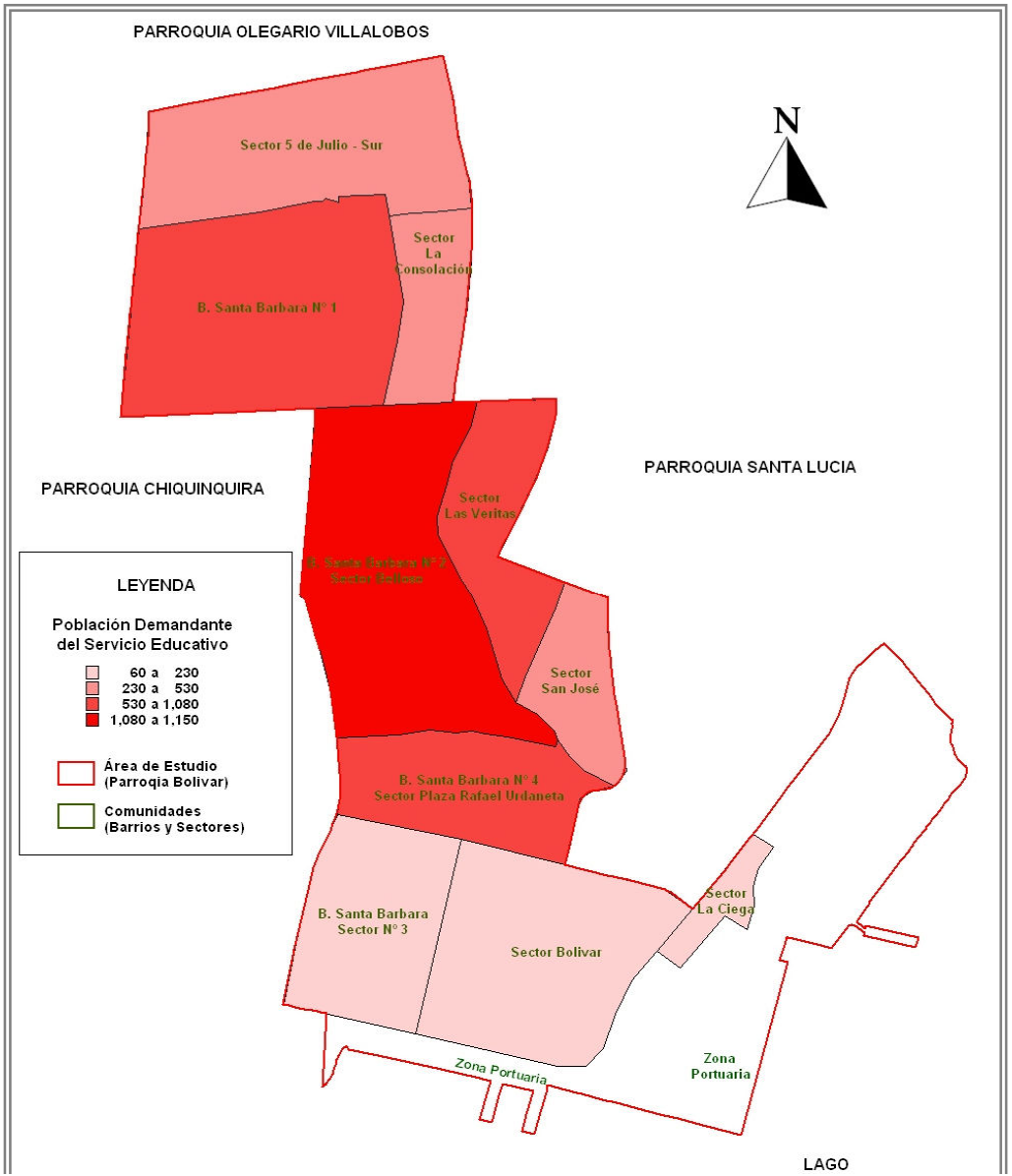
**Figura 4. Distribución espacial de los Planteles Educativos actuales en la parroquia Bolívar (Oferta)**

- Si se observa con detenimiento la figura 4, se puede apreciar que los planteles educativos al noroeste y en la parte central de la parroquia se encuentran agrupados, mientras que al norte y este de la parroquia hay comunidades (Barrios y Sectores) sin planteles, es por ello que se reubicaron 3 de los planteles hacia la periferia y hacia las zonas con alta población que no tienen instituciones educativas cercanos (Figura 7).



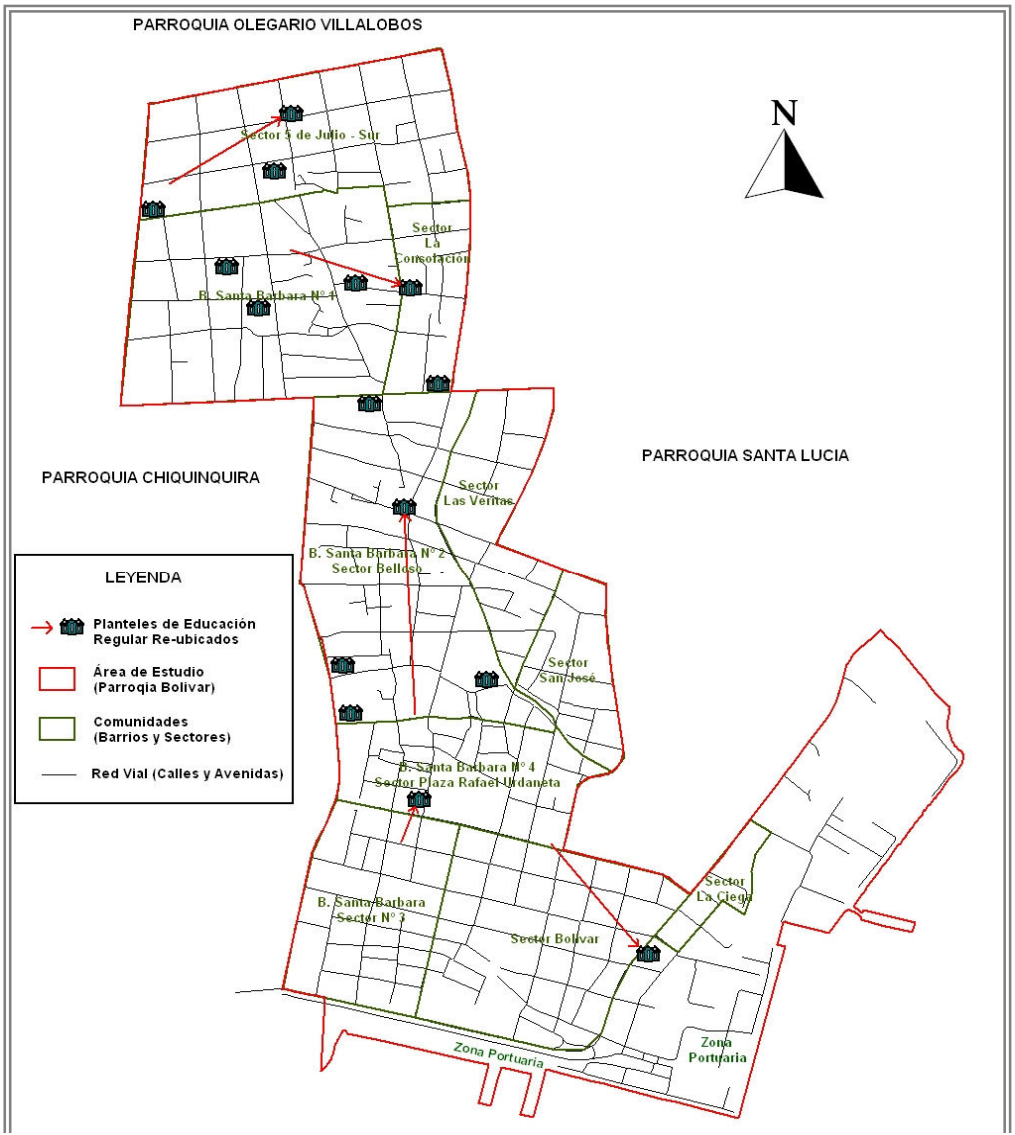
ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

**Mapa 5. Distribución espacial de la Demanda de Planteles Educativos en la parroquia Bolívar**



ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

Figura 6. Población Demandante del Servicio Educativo



ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

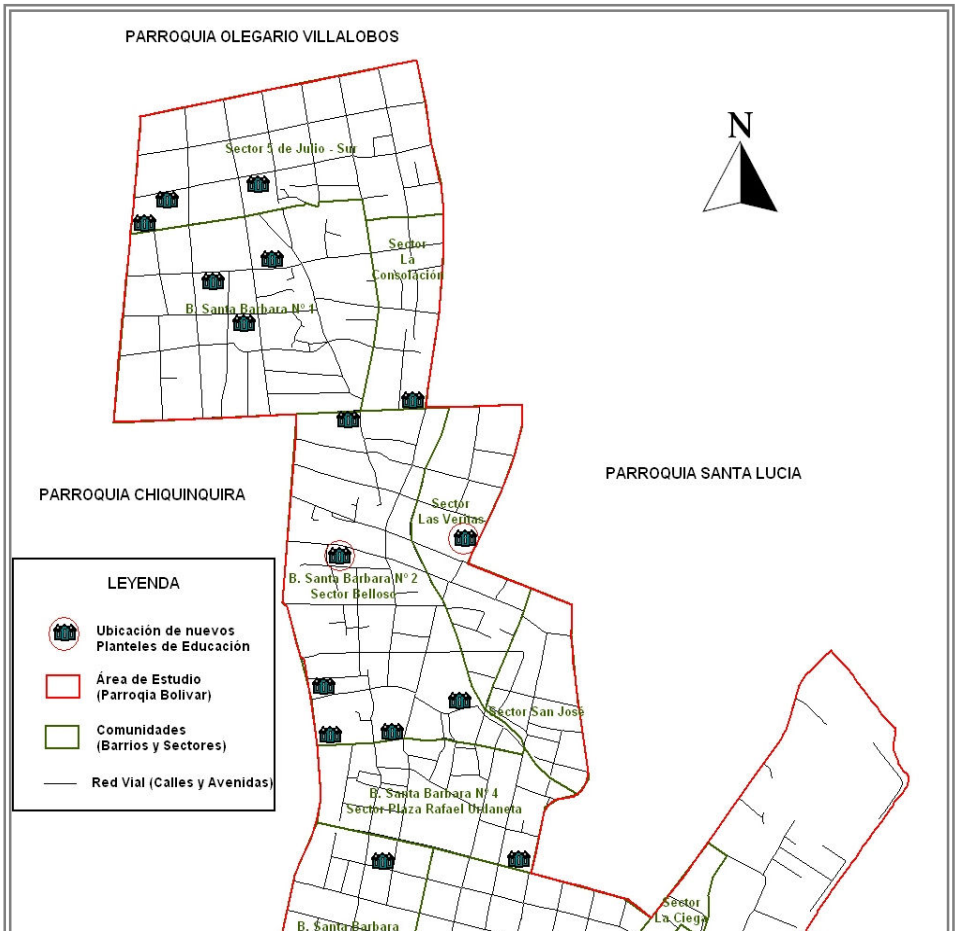
**Figura 7. Reubicación de 5 Planteles Educativos**

En cuanto a la segunda situación alternativa, se trata de plantear una solución más realista que la anterior, la misma parte de la idea de que es mucho mas fácil construir nuevas instalaciones que reubicar las ya existentes, esto por todas las implicaciones de viabilidad técnica, económicas y sociales que traería con sigo; los criterios aplicados en este caso para decidir cuantas instalaciones nuevas y dónde ubicarlas, fueron los siguientes, al revisar la tabla 2 con la potencial demanda del servicio, se observa que dos de las comunidades con mayor número de personas en edad estudiantil, es el Barrio Santa Bárbara Nº 2 Sector Belloso y el Sector Las Veritas, esto es importante pues es el lugar donde se justificaría nuevas instalaciones.

Ahora, existe otro aspecto a ser tomado en cuenta; es que gran parte del área que cubren las comunidades mencionadas no tienen instalaciones educativas (Figura 4), y es cuando surge la otra interrogante ¿dónde localizar las nuevas escuelas? Para saber cuáles pueden ser los sitios candidatos, se consideró cada centroide de demanda como un posible sitio para la instalación (Buzai y Baxendale, 2006), se ubicaron las dos nuevas instalaciones educativas cercanas a los centroides (Figura 5) de las dos comunidades mencionadas, generando así la tercera situación de oferta educativa (Figura 8).

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

Con esta base de datos espacial básica, se tiene lo necesario para realizar los análisis, sin embargo, también se digitalizaron como se pudo observar, otras capas que permiten la mejor visualización de los datos, entre ellas esta la capa que muestra el contorno o poligonal del área de estudio (limites de la parroquia Bolívar), toponimia, entre otros.



ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

Figura 8. Ubicación de 2 Nuevas Instalaciones Educativas

## PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Para efectos de los análisis espaciales se utilizó el software IDRISI 32, por lo cual se realizó un proceso de importación de todas las capas antes digitalizadas en Mapinfo Profesional. Al rasterizar las capas vectoriales se trabajo en un marco con las siguientes coordenadas UTM extremas por el Este: $X_{min}$= 213.380 mts. $X_{max}$= 216.260 mts. y por el Norte: $Y_{min}$= 1.177.200 mts. $Y_{max}$= 1.180.700 mts., con una resolución por píxel de 20 x 20 metros, esto generó una cuadrícula de 144 columnas por 175 filas.

En cuanto a los métodos de análisis espacial implementados están: los análisis de redes (determinación de distancias, proximidad y accesibilidad: medidas de accesibilidad a actividades localizadas en la red); funciones de superposición (multiplicación) y clasificación de atributos. Por otro lado, también se realizaron análisis estadísticos de la

componente temática de los datos geográficos, consultándole al Sistema de Información Geográfica (SIG) la salida de resúmenes numéricos.

El primer paso, consistió en calcular una superficie de distancia/proximidad conocida como costo, donde la distancia se mide como la distancia de menor costo requerida para un movimiento sobre una superficie de fricción (Eastman, 2004) y el mapa de fricción a su vez, se encuentra relacionado directamente al de la distancia absoluta a ser recorrida para atravesar cada píxel de 20 x 20 metros de resolución (Buzai y col, 2006), en este caso el mapa de fricción lo representa la red vial (calles y avenidas); como no se dispone de información sobre la mayor o menor dificultad de pasó por cada tramo de calle o avenida, se le asignó a todas el mismo valor de dificultad 1, mientras que a las zonas que no son calles o avenidas se les asignó un valor mas elevado de 1000, esto se hace para que el SIG calcule la distancia proximidad sólo pasando por las red vial.

Una vez finalizado el mapa de fricción, se procedió a correr el modulo COST de IDRISI 32, el cual requiere una imagen destino de características (oferta de planteles educativos) y la imagen de fricción (red vial).

Un segundo paso, consistió en aplicar el modulo OVERLAY (multiplicación), para ponderar los costos de acuerdo al tamaño de cada demanda; por último, con el modulo EXTRACT, se solicito un resumen numérico con los cálculos globales (Total, desviación estándar, mínimo y máximo). Los procesos anteriores se llevaron a cabo con las tres situaciones (actual y alternativas).

Es relevante destacar, que los análisis espaciales realizados fueron hechos solo tomando en cuenta la oferta y demanda dentro del área estudiada, no se contemplan relaciones posibles con áreas adyacentes o vecinas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

Los resultados de la eficiencia y equidad espacial entre las ofertas y demandas educativas para las situaciones estudiadas, vienen dados por cuatro indicadores básicos la medida total, la desviación estándar, el máximo y el mínimo valor. El indicador total, muestra la suma de todas las distancias desde cada punto de demanda, es decir, desde las diferentes comunidades hasta los centros de oferta más próximos, al respecto Bosque indica que es:

> "posible construir una medida global y comparativa de la accesibilidad a un servicio en un área mediante la obtención de la distancia total que debe recorrer toda la población demandante para usar la oferta disponible, suponiendo, lógicamente, que cada persona se dirija al punto de oferta más próximo" (1997, p. 222)

Este indicador de distancia total, puede ser considerado como una medida de la eficiencia espacial del servicio, cuando mayor sea este valor peor es la eficiencia espacial, (Bosque, 2006) en el caso de la situación actual distancia total es de 1586,59 Km de coste de recorrido.

**Tabla 3.**
**Indicadores de la situación actual entre oferta y demanda educativa**

| Indicadores | Situación Actual (en Km) |
|---|---|
| Total de distancias recorridas | 1586,59 |
| Desviación Estándar | 14,76 |
| Máximo | 659,10 |
| Mínimo | 24,30 |

La desviación estándar de las distancias recorridas por la población para utilizar el servicio educativo (Tabla 3), es un indicador de la equidad o justicia espacial, es decir, cuando es más elevado este valor hay menor equidad o justicia espacial. Los dos valores de máxima

ORBIS
Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas / Scientific e-journal of Human Science
/ PPX200502ZU1935 / ISSN 1856-1594 / By Fundación Unamuno / Venezuela
/ REDALYC, LATINDEX, CLASE, REVENCIT, IN-COM UAB, SERBILUZ / IBT-CCG UNAM, DIALNET, DOAJ, Yokohama National University Library / www.scu.edu.au / www.ebscokorea.co.kr, Google Scholar, www.bib.umontreal.ca [+++]
Cita / Quotation:
Montes Galbán, Eloy, Romero Méndez, Adelmo, Márquez, Clodulfo, Cerezo, Yakary y Franco, Juan Carlos (2009) Evaluación de la accesibilidad espacial a los planteles educativos. Parroquia bolívar del municipio Maracaibo / www.revistaorbis.org.ve 12 (4) 2008; 69-94

y mínima distancias, permiten complementar los análisis anteriores. Como todos los anteriores indicadores "sólo permiten realizar una descripción relativa, es decir comparativa, respecto a otras situaciones de servicio, ya sea en otras zonas, o ya sea en otros momentos temporales en la misma región" (Bosque, 2006), en este caso, serán comparados con los resultados de las dos situaciones alternativas planteadas.

Al reubicar 5 de los planteles educativos existentes se obtuvo una suma total de todas las distancias de 730,71 Km, en consecuencia una desviación estándar de 5,58 Km (Tabla 4). Al ubicar dos instalaciones educativas nuevas, se obtuvo un valor de 833,69 Km y de desvío estándar 5,86 Km (Tabla 4). Una vez presentados los valores parciales para cada situación, se pueden comparar y establecer juicios de valor que permitan evaluar los resultados obtenidos.

**Tabla 4.**
**Comparación de todas las situaciones**

| Indicadores | Situación actual (en Km) | Situación con la reubicación de 5 planteles (en Km) | Situación con 2 nuevos planteles (en Km) |
|---|---|---|---|
| Total de distancias recorridas | 1586,59 | 730,71 | 833,69 |
| Desviación Estándar | 14,76 | 5,58 | 5,86 |
| Máximo | 659,10 | 170,52 | 165,11 |
| Mínimo | 24,30 | 20,48 | 24,30 |

Al comparar la situación actual con la situación de la reubicación de 5 planteles puede verse una disminución considerable de un 54% en el valor de la distancia total, es decir, que la reubicación duplicaría la mejoría de la eficiencia espacial.; por otro lado, el valor de la desviación estándar disminuyo en un 62% lo que indica que hay mayor equidad o justicia espacial, (Tabla 4) si se comparan los valores máximos se observa también una reducción considerable, mientras que los valores mínimos se mantienen con mayor similitud.

La comparación entre la situación actual y la situación con la

ubicación de 2 nuevos planteles educativos muestra una reducción en el valor de la distancia total de un 47% esto indica una mejoría en la eficiencia espacial, aunque no es tan buena como la situación anterior siempre presenta una alternativa bastante buena, pues la diferencia entre ambas sólo es de un 7%; en cuanto a la desviación estándar se puede apreciar un 60% de disminución en el valor con respecto a la situación actual, por lo que hay mayor equidad o justicia espacial con respecto a la situación actual y hay mucha similitud al anterior planteamiento (Tabla 4); en cuanto a los valores máximos y mínimos son muy cercanos al planteamiento anterior manteniendo así la misma diferencia con respecto a la situación actual.

Al integrar estos resultados, se puede interpretar que hay una modificación sustancial entre los dos planteamientos con respecto a la situación actual, y también se puede afirmar que no existe grandes diferencias entre ambos planteamientos en cuanto a los valores globales, sin embargo, al analizar la viabilidad de las dos situaciones alternativas como una posibles soluciones, el planteamiento de construir dos nuevas instalaciones puede ser mas realista y generaría casi el mismo beneficio que si se reubicaran los planteles educativos.

## CONSIDERACIONES FINALES

La situación actual o real de la ubicación de ofertas educativas con respecto a la población demandante del servicio, presenta poca eficiencia y equidad o justicia espacial, las razones pueden ser diversas y una de ellas esta vinculada con la no planificación de los espacios urbanos y los servicios socioeducativos.

La primera alternativa de solución planteada permite concluir, que de ser viable la reubicación de las instalaciones de oferta (reubicación de 5 planteles educativos), se puede mejorar considerablemente la prestación del servicio, disminuyendo los problemas de eficiencia y equidad espacial, lo cual se traduciría en beneficios como mejoras al bienestar, salud y seguridad; sin embargo, como ya se mencionó esta alternativa es poco factible por las implicaciones que trae con sigo inhabilitar y trasladar los planteles educativos.

La segunda alternativa consistió en crear 2 nuevos planteles educativos; al plantear este escenario, aunque no se obtuvieron valores tan buenos como la alternativa anterior, se concluye que puede generar casi los mismos beneficios sociales ya mencionados, pues los resultados están muy próximos y tienen la ventaja de ser mas viables desde todo punto de vista (técnico, económico y social)

La modificación de los indicadores de eficiencia y equidad espacial es bastante sustancial después de haber realizado un análisis espacial en el área de estudio, es necesaria la implementación de un SIG al momento de tomar decisiones en materia locacional, porque al utilizar de manera adecuada los resultados arrojados, se pueden mejorar las posibilidades de acceso de la población a los diversos servicios públicos y disminuir así las desigualdades de acceso espacial; en el caso educativo los entes públicos (Ministerio de Educación) pueden implementar un sistema que le permita asignar (zonificación) de manera proporcional y justa la ubicación de los estudiantes a las instituciones o planteles educativos, tomando en cuenta claro esta su lugar de residencia y otros factores como el transporte y seguridad al momento de desplazarse.

Demostrada la utilidad de los análisis de accesibilidad espacial con SIG en la resolución de problemas educativos, es conveniente promover y continuar desarrollando esta línea de investigación en los casos latinoamericanos y particularmente en nuestro país, a través de los trabajos de investigación realizados por estudiantes de pregrado y posgrado en instituciones como la Universidad del Zulia y sus Centros de Investigación como el Centro de Estudios Geográficos, la finalidad seria poder ampliar los tipos de análisis y trabajar a escalas con dimensiones municipales y estadales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bosque Sendra, Joaquín (1997) Sistemas de información geográfica. Editorial Rialp. Segunda Edición. Madrid, España.

Bosque Sendra, Joaquín (2006) Tutorial del Programa LOCALIZA. Dpto. de Geografía. Universidad de Alcalá de Henares Disponible en: http://www.geogra.uah.es/~joaquin/localiza/Presentacion.htm

Buzai D, Gustavo y Baxendale, Claudia A. (2006) Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica. Editorial Lugar. Buenos Aires, Argentina.

Carrizosa, Emilio (2005) Algunas aportaciones de la investigación operativa a los problemas de localización. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica GeoFocus (Artículos), nº 5, p.268-277 Disponible en: http://geofocus.rediris.es/principal.html

Eastman, Ronald J. (2004) IDRISI Kilimanjaro. Guía para SIG y procesamiento de imágenes. Clark Labs/Clark University.

Franco, Sergio y Cadena, Cecilia (2004) Análisis de la distribución del servicio de educación primaria en el Valle de Toluca, México. Revista Economía, Sociedad y Territorio. Julio-Diciembre, Año /Vol IV, Número 016. El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México.

Instituto Nacional de Estadísticas (2004) Censo de Población y Vivienda 2001. Dirección Zulia.

Lavado, Pablo y Gallegos José (2005) La dinámica de la deserción escolar en el Perú: un enfoque usando modelos de duración. Centro de Investigación de la Universidad del Pacifico, Informe final Proyecto CIES.

Misterio del Poder Popular para la Educación (2007). Oficina Ministerial de Informática. Sistema de Gestión Educativa Nacional. Disponible en: http://planteles.me.gov.ve

Moreno Jiménez, Antonio (1995) Planificación y gestión de servicios a la población desde la perspectiva territorial: algunas propuestas metodológicas. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 20 p. 115 - 134 Disponible en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1318497

Moro Deordal, Iñaki y Villaescusa Ealo, Jagoba (2000) Estudio de accesibilidad espacial de los centros de enseñanza primaria en Bilbao. Universidad de Alcalá de Henares. España.

Palm Rojas, Francisco (2007) Ayuda del Programa LOCALIZA. Disponible en: http://www.geogra.uah.es/~joaquin/localiza/Documentacion.htm

Romero, Adelmo; Montes, Eloy y Franco, Juan (2007) Aportes geográficos interdisciplinario en el estudio de la contaminación del aire. OMNIA Revista interdisciplinaria de la División de Estudios para Graduados de la Facultad de Humanidades y Educación. Año 13. Nº 2 pp. 30 – 55