

# EVALUACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA MEDIR EL ACCESO A EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS URBANOS: EL CASO DE CONCEPCIÓN

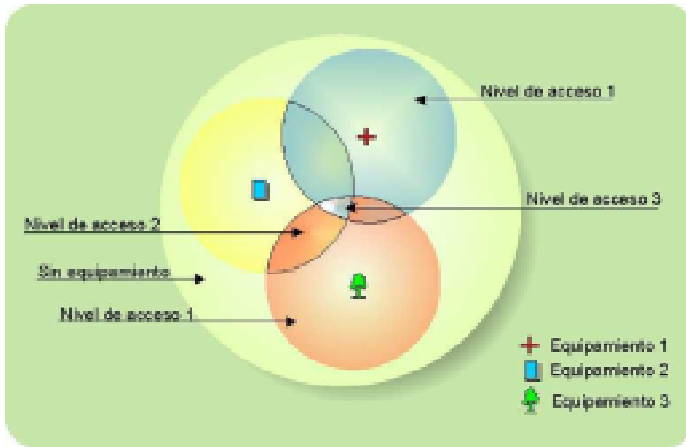
Roberto Lira O.

rlira@ubiobio.cl

Claudia Vidal G.

cvidalg@ubiobio.cl

Laboratorio de Estudios Urbanos.  
Depto. de Planificación y Diseño Urbano  
Universidad del Bío Bío.



## Resumen

El trabajo explica la evaluación de un instrumento basado en un SIG para determinar el nivel de proximidad a equipamientos y servicio a nivel de barrio. A partir de un conjunto seleccionado de éstos, se dibujan círculos sobre un plano de la comuna con radios que representan la accesibilidad a nivel de barrio. A las áreas dentro de los círculos se les asigna un puntaje equivalente a un cierto nivel de acceso. A las localizaciones vecinales dentro de la intersección de dos o más círculos se les asigna puntajes crecientes en su nivel de acceso. El resultado es un "mapa de accesibilidad" de la ciudad que representa el número de servicios o "bienes urbanos" a los que una persona puede acceder desde una localización específica de su barrio. Este mapa se compara luego con la distribución de población y es analizado respecto de déficits de equipamiento y servicios.

## Abstract

*The paper explains the evaluation of an instrument, based on a GIS to assess the level of proximity of neighborhood locations to urban services and facilities. Starting from a selected set of these, circles are drawn on a city map with radii representing neighborhood access. The areas within the circles are identified as having a certain level of access. Neighborhood locations within the intersection of two or more of these circles are assigned increasing levels of access. The result is an "access map" at the city level which represents the amount of services or "urban benefits" that a person can get from a specific neighborhood location. This map is then compared to population distribution and analyzed in terms of deficit of services and facilities.*

## Introducción

El rápido crecimiento demográfico mundial, la tendencia histórica de la población a concentrarse en las ciudades y la expansión en forma horizontal de la planta física de éstas sobre el territorio, ha generado desequilibrios en las ciudades manifestándose, entre otros, en diferentes niveles de acceso a la salud pública, la educación, los equipamientos, los servicios, la vivienda y el empleo. Estos niveles de acceso no sólo tienen implicancias en lo económico y social, sino que tienen también una expresión física en términos de las proximidades relativas de los habitantes desde sus localizaciones residenciales a estos bienes.

Las personas obtienen de su habitar en la ciudad diversos beneficios de los cuales los más obvios son contar con un lugar de residencia y de trabajo. Sin embargo, hogar y empleo no son parámetros suficientes respecto de la calidad de vida urbana. Vivir bien en la ciudad, sacar de ésta provecho para realizar la vida propia implica –además de otros aspectos– contar con un acceso apropiado a una serie de otros "beneficios" que ofrece la ciudad y que tienen relación con las demandas, entre otras, por los equipamientos urbanos, el transporte, la información, la seguridad y los entornos de calidad.

Si pudiéramos medir la accesibilidad de las personas desde su lugar de residencia a lo que podríamos llamar "beneficios" o "bienes urbanos" implicaría un mejor conocimiento de las oportunidades y

deficiencias que surgen de la localización en el ámbito urbano y permitiría establecer y cuantificar poblaciones deficitarias y la planificación de estos bienes urbanos. Conocer las diferencias en el grado de acceso a servicios y equipamientos de la población desde diferentes localizaciones residenciales permitiría visualizar cómo se distribuyen éstos en la ciudad en relación a la población servida. El análisis de esta información en cuanto a déficits y oportunidades respecto de la accesibilidad permitiría planificar mejor la localización de nuevas densidades poblacionales y de nuevos equipamientos y servicios. Un conocimiento tal tendría también repercusiones en el ámbito inmobiliario, ya que es conocida la relación entre precio del suelo y acceso a los servicios (William Alonso, 1964). En este sentido, la detección de áreas con alto o bajo nivel de acceso a equipamientos y servicios y su relación con la densidad de población y con los precios del suelo permitiría planificar inversiones inmobiliarias tanto en vivienda como equipamiento que suplieran los déficits de mercado.

En esta investigación se propone medir la accesibilidad en términos de la distancia relativa a que se encuentra la población de uno o varios de estos "bienes urbanos" o, visto desde otro punto de vista, establecer el radio de influencia que cada uno de estos tiene en relación con la población servida. Ésta tendría una mejor o peor accesibilidad dependiendo si se encuentra dentro o fuera de este radio de influencia

Partiendo de la base que la población obtiene una serie de ventajas dependiendo de su posición relativa en la ciudad, definimos como "bienes urbanos" a todos aquellos que, teniendo una localización definida en el territorio urbano, significan una ventaja para el habitante, que puede acceder a ellos desde su lugar de residencia.

Así, un bien urbano es tanto un equipamiento determinado (escuelas, áreas verdes, bomberos, centros de salud, comercio, etc), un servicio localizado (transporte urbano, centros de llamado, etc), como también otros menos tangibles como la calidad ambiental de un sector determinado o las vistas que se generen en otro. El concepto se puede ampliar a otros aspectos, como la posibilidad de socializar, la calidad del entorno, etc.

Desde cada localización urbana se podrá acceder a una determinada cantidad de estos bienes urbanos ya sean de un solo tipo (las plazas, por ejemplo) o bien de varios (plazas y escuelas, por ejemplo).

Así, en principio, se puede asignar un cierto valor a cada localización urbana según la cantidad de bienes urbanos a los que se puede acceder desde un punto determinado dependiendo de la distancia a que se encuentre localizado. En esta investigación proponemos un sistema para sumar el grado de acceso a estos bienes desde una determinada localización definiendo así una cierta "geografía de accesibilidad" en la que quedarán determinadas áreas con un nivel determinado de cercanía a los bienes urbanos.

La simple sumatoria de las accesibilidades a los bienes urbanos queda así indicada como polígonos de distinto valor según sea el número de bienes urbanos a los que se puede acceder desde aquellos. El grado de accesibilidad desde un punto determinado nos debe indicar un componente importante de la calidad de vida urbana que se obtiene en cada lugar de residencia (el barrio) que, en este caso se puede asimilar al grado de posibilidad de disfrutar de los bienes urbanos.

Una primera medición en los términos detallados anteriormente puede no dar un imagen fidedigna de la accesibilidad si no se incorporan, además, consideraciones en cuanto a la calidad de los bienes urbanos, su jerarquía y las anomalías en la homogeneidad del territorio urbano.

Sin embargo, el objeto de la presente investigación es sólo avanzar en la primera de las formas de medición para probar el instrumento a que luego se hará mención. En etapas posteriores de la investigación se complejizará de acuerdo a estos parámetros.

La medición propuesta precedentemente puede adquirir rápidamente niveles de complejidad insalvables de ser realizados manualmente. Esta complejidad deriva, por un lado, de la manipulación gráfica y geométrica del plano cuando se establecen los radios de influencia y, por otro, de que realizar manualmente las sumatorias de accesibilidad para distintas variables implica la superposición de un número importante de planos todos los cuales tienen un gran número de polígonos valorados.

En esta realidad, el presente trabajo propone un instrumento que permita realizar tales mediciones automatizadamente. La ventaja de tal sistema es que el investigador se limita a la proposición metodológica evitando complicadas manipulaciones planimétricas.

La herramienta de análisis fundamental utilizada en esta investigación es una aplicación basada en un sistema de

información geográfica (SIG). Su utilización obedece a las características espaciales de la información empleada y a la capacidad de estos sistemas para almacenar, manejar, integrar y analizar gran volumen de datos, cualidades vitales para éste estudio. Además, presentan la ventaja de ofrecer una visualización muy flexible de la distribución global de datos sobre el territorio, lo que permitirá detectar visualmente áreas de concentración y sectores de equipamiento deficitarios.

## Metodología

El estudio de caso se aplica a la ciudad de Concepción ya que por su peso demográfico ésta es considerada el segundo conglomerado urbano de Chile. Ésta tiene una población de unos 250.000 habitantes y es parte de un área metropolitana de unos 800.000 habitantes. Concepción experimentó un acelerado ritmo de crecimiento poblacional en el periodo 1940-1992, cuando su población paso de 89.192 a 326.784 habitantes (incluía en esa fecha un área que luego pasó a ser otra comuna) (Instituto Nacional de Estadísticas, 1940, 1992), con una tasa de crecimiento de un 6% entre 1992 y el 2000 y se espera una tasa del 1% para el periodo 2000-20005 (INE, 1999). Esto genera un aumento en la densidad de población que para el año 1992 se ha estimado en una media de 945.0 hab/Km<sup>2</sup> y de 991,4 hab/km<sup>2</sup> para el año 2000. (INE, 1998).

Desde el punto de vista metodológico, se seleccionó una serie de equipamientos y servicios y sus planos de localización que nos sirven para probar el instrumento.

Ellos son: recorridos de transporte, localización de establecimientos educacionales, áreas verdes, salud, y protección. Se consideraron establecimientos educacionales de tipo pre-escolar, básica, media y superior. En áreas verdes, parques y plazas. En salud, hospitales, clínicas y consultorios. En seguridad, policía y bomberos.

Se trabaja con agregación cartográfica de estos planos mediante Arc View 3.2, complementado con análisis matricial de las variables. En el proceso se identifican los equipamientos seleccionados por tipo y, mediante círculos concéntricos con centro en cada equipamiento, se determina el área de influencia de cada uno a distancias determinadas.

El área residencial comprendida dentro del círculo se entiende como la población servida por ese determinado equipamiento. Como desde una determinada localización residencial se puede acceder a uno o más de los equipamientos de un tipo (por ejemplo a áreas verdes, a escuelas, etc.), se ha programado el software para que compute un valor determinado en cada caso. Así, por ejemplo, una localización con acceso a un equipamiento podrá tener un puntaje de "1", a dos equipamientos un puntaje de "2" y así sucesivamente. (ver figura de portada)

El estudio discrimina en cada tipo de equipamiento de acuerdo al tipo de que se trate. Así, por ejemplo, a los establecimiento de educación pre-escolar ubicados en el radio de 300 mts. se le asigna un puntaje de "8", a los de básica "6", a los de media "4" y a los de educación superior "2".

Esto porque la educación preescolar indica más la escala de barrio que la superior. En otras palabras, se asume que el habitante está más dispuesto a viajar distancias mayores para acceder, a la educación superior que a un jardín infantil, por ejemplo. Las ponderaciones de cada caso se indican en la siguiente tabla:



**Tabla: INDICES DE ACCESIBILIDAD**

TRANSPORTE	Puntaje 0-300 mts.	Puntaje 301-600 mts.	Puntaje 600-900 mts.
5 o más destinos	6	3	0
4 a 3 destinos	4	2	0
2 o 1 destino	2	1	0
<b>EDUCACIÓN</b>			
Preescolar	8	4	0
Básica	6	3	0
Media	4	2	0
Superior	2	1	0
<b>AREAS VERDES</b>			
Parques	3	2	1
Plazas	6	4	2
<b>SALUD</b>			
Clínica	2	1	0
Hospital	2	1	0
Consultorio	4	2	0
<b>PROTECCIÓN</b>			
Bomberos	2	1	0
Policía	2	1	0

El resultado es una carta de proximidad a un determinado tipo de equipamiento el cual se manifiesta mediante puntajes para cada polígono generado. A cada puntaje se le asigna un color de intensidad variable, lo que permite visualizar la accesibilidad al equipamiento específico. (Figura N°1)

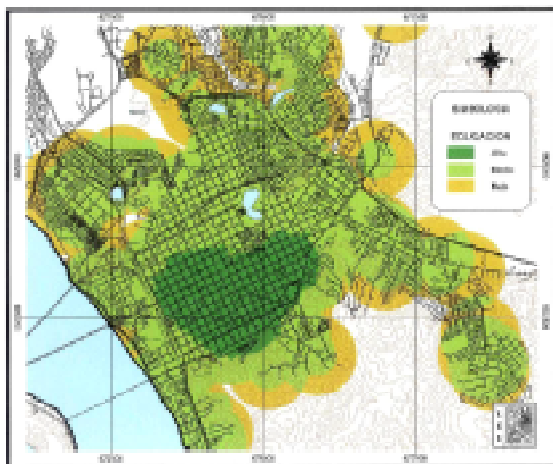


Fig 1 - Nivel de accesibilidad al equipamiento de educación en la ciudad de Concepción

El procedimiento se realiza en forma similar para cada tipo de equipamiento, obteniéndose las cartas respectivas.

El siguiente paso implica la agregación cartográfica mediante SIG y el establecimiento de una rutina para sumar en una carta de agregación los puntajes establecidos para cada polígono de los planos correspondientes. El resultado es una serie de polígonos

cada uno de los cuales adquiere un valor determinado por la sumatoria de los puntajes de los polígonos originales. Esta carta representa una distribución en el territorio del nivel de acceso total a los bienes urbanos seleccionados.

Dado que el número de polígonos crece exponencialmente respecto del número de tipo de equipamientos<sup>1</sup> con el fin de una más clara visualización es necesario determinar una serie de rangos de accesibilidad que son los que se representan en la carta final.

Un tema importante es el de la elección de los radios de influencia de cada equipamiento. En este caso –entendiendo que tiene múltiples posibilidades de refinación posterior- se eligió un radio de 300 metros y otro de 600 metros para cada equipamiento. Trescientos metros equivale a una caminata de 5 minutos y es aceptado comúnmente como una distancia de barrio. Dado que nos interesa determinar la accesibilidad desde el nivel de barrio, es decir, la que goza el habitante desde su residencia, nos parece ésta una distancia adecuada. También repetimos el estudio para una distancia de 600 metros –10 minutos de caminata-, pues nos parece que una persona estará dispuesta, en determinados casos, a considerar esa como una distancia también de barrio.

El siguiente paso es de la determinación de la población servida por cada nivel de accesibilidad determinado. Esto se realiza mediante la superposición del plano resultante con una de distribución de población. La población servida se estimó considerando el número de habitantes por manzana a partir de la información recogida por el Censo de Población 1992. Luego mediante superposición con la carta de accesibilidad se procedió a la sumatoria de población por nivel de accesibilidad.

Como resultado se obtiene una carta de síntesis, que presenta la evaluación de nivel de accesibilidad a equipamientos y servicios en 3 categorías (alto, medio, y bajo), acompañada con cálculos de población y superficie involucrada por nivel de evaluación (Figura 2).

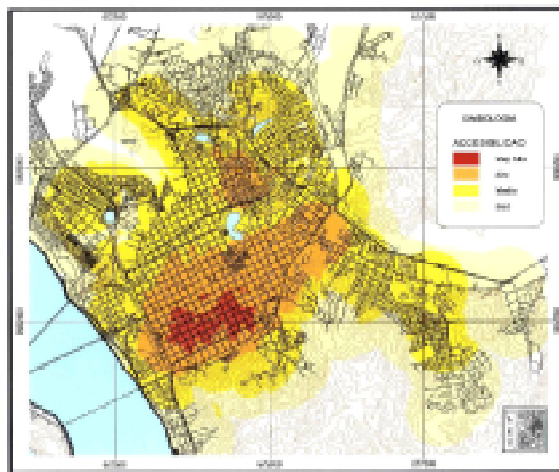


Fig 2 - Nivel de accesibilidad a equipamientos y servicios en la ciudad de Concepción

### Discusión

El resultado de la carta final nos indica el nivel de acceso desde el territorio a los bienes urbanos seleccionados y debería poder relacionarse con el interés por localizar su residencia de los habitantes de Concepción. En la Figura N°2 son claramente

distinguibles las áreas de déficit y las que deben indicar dónde deben realizarse inversiones en equipamiento y servicios.

En términos inmobiliarios, en pasos futuros se puede relacionar con precios actuales del suelo y detectar sus diferencias con el nivel de acceso. Es decir, es posible observar áreas con un bajo precio relativo del suelo y que, en cambio tengan un alto nivel de accesibilidad, lo que indicaría una posibilidad de inversión inmobiliaria.

En cuanto, a los enfoques conceptuales y metodológicos utilizados, éstos se fundamentan en las teorías de localización de lugares centrales de Christaller; teoría de utilización de suelo de Von Thünen (1826) y Alonso (1964). Junto a los aportes realizados por Gómez Orea (1994). Sin embargo el método descrito debe perfeccionarse en ciertos ámbitos, lo que constituirá materia de investigaciones futuras.

El primer aspecto que debe discutirse es que el territorio urbano no es homogéneo. Hay una serie de factores que limitan la accesibilidad por lo que la simple definición de un radio puede no ser suficiente para indicar accesibilidad. Entre estos podemos indicar principalmente aquellos elementos físicos que constituyen umbrales urbanos, entre los que se puede mencionar líneas de ferrocarril, grandes avenidas, características geomorfológicas, hidrográficas, limitantes naturales (riesgos) etc. Otra limitante puede ser la percepción negativa que puedan tener los habitantes de un área por la que deban pasar para acceder al bien, tal como áreas deterioradas o con un alto nivel de inseguridad. Deberá, entonces incorporarse estas variables a futuro en el SIG para restar o limitar los polígonos de accesibilidad.

Otro aspecto interesante de considerar es que el acceso no se produce desde cualquier punto del territorio urbano en línea recta al bien urbano sino a través de la vialidad. Ésta puede estar interrumpida en ciertos casos y obligar a recorridos más largos. Sin embargo, pensamos que a escala de la ciudad esto no debe ser demasiado relevante.

El siguiente aspecto a discutir es el del tipo de bien urbano que se estudia y las ponderaciones que damos a su accesibilidad. En este caso nos hemos concentrado en el nivel de barrio, que es el que nos indica el interés por vivir en un determinado punto del territorio. En este sentido asumimos, por ejemplo que hay más interés en vivir cerca de un jardín infantil que de una universidad o de un consultorio que de un hospital. Tanto la universidad como el hospital pueden tener externalidades negativas que puedan hacer más bien negativo el interés por vivir cerca de ellos. En nuestra metodología sólo hemos considerado valores menores para su proximidad.

Otras discusiones posteriores deben realizarse también en términos de la calidad de los equipamientos y servicios y respecto de la composición de la población

## Bibliografía

- Alonso, William. 1965 Location and land use : toward a general theory of land rent. Cambridge, Mass. Harvard University Press.
- Christaller, Walter 1966. Central places in southern Germany. Translated from Die zentralen Orte in Süddeutschland by Carlisle W. Baskin Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall.
- Gómez Orea, 1994 Ordenamiento Territorial. Una aproximación desde el medio físico
- Editorial Agrícola Española. Madrid. España.

- Instituto Nacional de Estadística, Chile, Censos de Población y Vivienda 1940, 1992
- Instituto Nacional de Estadísticas, 1999 Panorama comunal. Síntesis Estadística, Santiago. INE.

## Citas

<sup>1</sup> Por ejemplo, para 120 localizaciones de equipamiento educacional, el resultado de superposiciones de radios de accesibilidad dió alrededor de 20.000 polígonos

