

Evaluación de infraestructura física de educación básica a nivel comunal: observaciones y recomendaciones metodológicas

R. INFANTE

Universidad Católica de Chile

RESUMEN

La planificación de inversiones en infraestructura de educación contempla entre sus múltiples etapas el análisis y posteriormente la decisión respecto de dónde realizar estas inversiones a fin de optimizar la utilización de recursos. Este aspecto locacional del proceso tiene un carácter netamente geográfico y plantea la necesidad de diseñar procedimientos de evaluación locacional adaptados a la realidad nacional.

Se presenta un esquema general para abordar el problema de la evaluación de la infraestructura física para Educación Básica a nivel comunal, con especial énfasis en los aspectos locacionales que esto implica. La metodología que aquí se expone no pretende ser definitiva, sino más bien una primera aproximación para definir las variables más importantes y su manera de insertarse en el proceso de evaluación global.

El enfoque central de este trabajo está orientado a complementar un estudio más amplio que en torno a este tema ha realizado la Superintendencia de Educación del Ministerio de Educación Pública de Chile.

SUMMARY

The planning of investment in education facilities includes among its several steps the analysis and decision making regarding where those investment should be made in order to optimize the use of the existing resources. This locational aspect of the planning process has a strong geographical character, and generates a necessity for methodological procedures for locational evaluation adapted to the national requirements.

This article presents a general scheme for the evaluation of Grammar School facilities at a county level, with special emphasis in the locational aspects that this implies. The methodology here presented does not pretend to be definitive. It is just a first approximation to the definition of the most important variables and to the way how this step of the process inserts itself in the global evaluation.

The approach of this paper is conceived as a complement to a complex study in this subject made by the Superintendencia de Educacion of the Ministry of Education of Chile.

I. INTRODUCCION

La planificación de inversiones en Educación contempla tres tipos de decisiones fundamentales. La primera de éstas se refiere a la existencia o no de una necesidad de inversión y la magnitud de la misma. Esta decisión estará determinada por las relaciones cuantitativas entre la oferta y la demanda en función de los objetivos de cobertura deseados, y por criterios y prioridades de orden político.

Simultánea o posteriormente, cabe la toma de decisiones respecto de dónde realizar las inversiones. En este caso, la decisión dependerá de las alternativas de localización identificadas para el cumplimiento de los objetivos de cobertura, y de las prioridades políticas en relación a las alternativas previamente definidas.

Finalmente, se hace necesario decidir la cronología de inversiones. Esto, en el caso de requerirse una diversificación temporal del uso en los recursos disponibles.

En síntesis, se debe decidir respecto del cuánto, dónde y cuándo invertir a fin de cumplir tanto con los objetivos de cobertura como con los objetivos de una Política Global de Educación.

De lo anterior se desprende que cualquier evaluación o planificación del sistema educativo sin una ponderación política de las alternativas, estará incompleta y, por consiguiente, inaplicable. Esta condición hace imposible el diseño de un modelo evaluativo global de educación básica para la toma de decisiones a nivel comunal, dado que las diferentes comunas tienen distintas realidades y por ende, distintos esquemas de prioridades.

Esta situación y la compleja realidad del sistema educativo —hecho que se demuestra más adelante— obligan al diseño de un modelo evaluativo flexible, orientado, fundamentalmente a presentar a los niveles de decisión los antecedentes necesarios para una rápida y eficiente utilización de éstos.

El objetivo de este trabajo es presentar un esquema general para abordar el problema de la evaluación de la infraestructura física para educación básica a nivel comunal, con especial énfasis en los aspectos locacionales que esto implica. Recientemente, la Superintendencia de Educación del Ministerio de Educación diseñó un modelo evaluativo de carácter general¹, en el cual la parte cuantitativa aparece como más fuerte y precisa. Es por esto que en el presente trabajo, el énfasis está orientado a los procedimientos de evaluación especial.

Cabe destacar también que si bien el enfoque se presenta a nivel comunal, el esquema metodológico es válido para unidades geográficas mayores.

II. NIVELES DE ANALISIS:

Si excluimos por el momento el problema de la asignación de los recursos en el tiempo y nos concentramos en el cuánto y dónde, obtenemos un panorama bastante más manejable para abordar el problema. Esto nos facilita el diseño de instrumentos evaluativos en los cuales se puede eventualmente incorporar el factor tiempo. Con esta simplificación, el esquema analítico se estructura en torno a tres elementos principales que son: la Demanda por educación, la Oferta existente y las relaciones cuantitativas y locacionales entre ambas.

Respecto de la Demanda podemos diferenciar la Demanda Potencial (DP) de la Demanda Real (DR). La primera se refiere al total de población en edad escolar básica, en tanto que la Demanda Real corresponde al total de población matriculada en los establecimientos existentes. De las dos, la Demanda Real es, sin duda, la más compleja, puesto que puede estar compuesta en parte por Demanda proveniente de sectores extracomunales (Dex). Sin embargo, la Demanda Potencial presenta el problema de su localización, el cual tampoco es de fácil solución.

La Oferta está definida por el total de matrículas disponibles en la comuna. Para efectos del cálculo de Oferta se recomienda el procedimiento descrito en el Proyecto MIPLAFE I².

A continuación, se detallan los factores principales a considerar en la evaluación de infraestructura física de educación básica en términos cuantitativos y locacionales, como así mismo las diversas situaciones de hecho que es posible encontrar.

Análisis Cuantitativo

1. Análisis de la composición de la Demanda Potencial.
 - a. Demanda Potencial que asiste a establecimientos de la comuna.
 - b. Demanda Potencial que asiste a establecimientos fuera de la comuna.
 - c. Demanda Potencial que no asiste.
2. Análisis de la composición de la Demanda Real
 - a. Demanda Real que proviene del interior de la comuna.
 - b. Demanda Real que proviene de otras comunas (Dex).
3. Análisis de las relaciones entre Demanda Potencial y Real.
4. Análisis de las relaciones entre Oferta y Demanda Potencial.
5. Análisis de las relaciones entre Oferta y Demanda Real.

Análisis locacional

1. Análisis de las relaciones espaciales entre los establecimientos (Oferta) y los alumnos (Demanda).
 - a. Accesibilidad
 - b. Correspondencia areal entre la Oferta (OF) y la Demanda.
2. Análisis de las relaciones entre los Establecimientos y su entorno.
 - a. Riesgos
 - b. Areas Incompatibles
 - c. Instalaciones complementarias.

Como una primera aproximación al problema evaluativo tenemos que las relaciones cuantitativas entre la Demanda Potencial (DP) y la Demanda Real (DR) serán un indicador inicial del "grado de cobertura"³ del sistema. Expresado en forma muy simple, una situación óptima en este sentido estaría dada por $DP=DR=OF$, es decir, una cobertura total de la Demanda Potencial y una dotación adecuada de infraestructura. Sin embargo, este aparente equilibrio puede no ser tal si la Demanda Real está compuesta en parte por Demanda Extracomunal, puesto que en la práctica tendríamos una insatisfacción parcial de la Demanda Potencial. Si suponemos que $Dex=0$ para la situación anterior tenemos, aparentemente, un estado de equilibrio total. Desgraciadamente este equilibrio puede no

¹ Modelo de Microplanificación Físico-Educativo, 1981.

² Modelo de Microplanificación Físico-Educativo. Superintendencia de Educación, Chile, 1981.

³ Proporción de población en edad escolar que está incorporada al Sistema Educativo.

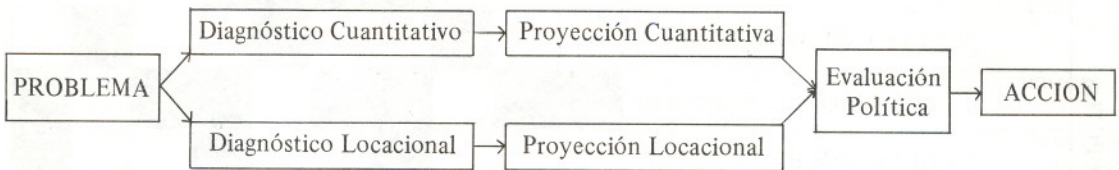
ser efectivo, ya que sólo se han contemplado las relaciones cuantitativas, pudiendo existir una disociación locacional entre la Oferta y la Demanda. En otras palabras, puede que la Demanda se concentre en un determinado lugar y la Oferta en otro, produciéndose relaciones de distancia —y por ende, de desplazamiento— que sobrepasen los límites máximos que establecen las normas a este respecto.

Las situaciones planteadas anteriormente dejan de manifiesto la complejidad del problema en cuestión, aun con la exclusión de la dimensión temporal y de otros factores influyentes como el hacinamiento. Esta realidad obliga a soluciones metodológicas de evaluación diferente, pero compatibles. Existe por una parte, la posibilidad de trabajar con una serie de supuestos que simplifiquen el problema y conduzcan a un modelo metodológico general. La otra alternativa es el tratamiento separado de los aspectos cuantitativos y locacionales, lo que

permite un análisis más profundo de cada uno de estos aspectos.

A pesar que la intención fundamental del procedimiento que se detalla a continuación es de carácter evaluativo, se han incorporado en él formas de análisis que llevan a plantear respuestas acerca de las acciones a realizar y su ubicación espacial. Esta doble funcionalidad sólo es posible de obtener mediante el estudio detallado de los aspectos cuantitativos y locacionales, lo cual difícilmente se logra en un modelo global. A estos aspectos, habría que sumar la dificultad que significa la asociación o síntesis numérica de las ponderaciones cuantitativas y locacionales debido a la existencia de factores cualitativos en el análisis locacional.

Considerando lo expuesto anteriormente se propone a continuación un esquema de evaluación cuantitativo y otro locacional, ambos basados en la siguientes secuencia de procedimientos:



III. ANALISIS CUANTITATIVO

Tal como se expresara en la parte II, el análisis cuantitativo se basa en la Oferta y la Demanda, considerando su composición y las relaciones entre ellas. El análisis, en este caso, puede realizarse a nivel puntual (de cada establecimiento), sectorial (conjunto de establecimientos) y general (total de establecimientos de la comuna).

La cuantificación de los factores Oferta, Demanda Potencial y Demanda Real, y de sus interrelaciones, da como resultado una relación numérica que puede traducirse en una "tabla de situaciones". De estas situaciones posibles se pueden deducir causas, efectos y acciones, las cuales, en conjunto, constituyen la base del diagnóstico cuantitativo.

Puesto que el objetivo de este trabajo es mostrar un determinado enfoque al problema de la evaluación de la dotación de infraestructura física en educación básica, más que detallar los procedimientos de análisis, se presenta a continuación, un ejemplo simplificado del tipo de resultados que se pueden obtener. Aún así, un ejemplo detallado sólo diferiría del que se presenta en cuanto a la cantidad de situaciones posibles de encontrar.

TABLA DE SITUACIONES, CAUSAS, EFECTOS Y ACCIONES (EJEMPLO SIMPLE).

Supuestos:

- No existen situaciones de hacinamiento. Es decir, los establecimientos sólo matriculan hasta copar su capacidad instalada.
- La Demanda Real puede estar compuesta en parte por Demanda extracomunal.
- No existe Demanda Potencial que asista a establecimientos fuera de la comuna.
- La situación óptima estará dada por $DP = DR = 0$ y $DEX = 0$.

Observaciones:

- El punto ESTUDIO se refiere a la necesidad de indagar y precisar, ya sean las causas o acciones a realizar ante la situación dada.
- Los signos de interrogación corresponden a casos en donde se requiere de los resultados del ESTUDIO para determinar la situación efectiva.
- Plan de Cobertura se refiere a acciones tendientes a incorporar al sistema educativo a aquella población no atendida en la actualidad.
- Causas VARIAS son todas aquellas que no obedecen a factores de Oferta o espaciales. En general, son de carácter sociológico, psicológico y cultural.

ANALISIS LOCACIONAL

Como se ha demostrado anteriormente, los resultados que emanan del análisis cuantitativo representan una de las dimensiones del problema, pudiendo identificarse a través de ellos algunas de las relaciones entre Oferta y Demanda.

A pesar de haberse definido hasta este punto, la magnitud de los posibles déficit y superávit de infraestructura, las preguntas básicas respecto de cuánto y dónde invertir sólo pueden ser respondidas con el complemento que significa la perspectiva espacial.

El análisis locacional permite responder tres preguntas fundamentales, que son:

- Dónde se localiza la Demanda Potencial no atendida.
- Dónde se localiza y cuál es la magnitud de la Demanda Real mal atendida por problemas de desplazamiento y otros.
- Cuáles son los establecimientos que, por su localización relativa, no deben considerarse como constituyentes de la Oferta.

La información que generan las respuestas a estas interrogantes permite determinar el carácter y la localización del problema, como también las áreas en las cuales deberá invertirse en infraestructura. Este último aspecto, sin embargo, requerirá de estudios específicos para determinar las localizaciones específicas de inversión.

Para responder a estas preguntas se hace necesario estudiar dos aspectos principales que son:

1. Las relaciones locacionales entre los establecimientos y los alumnos (Oferta y Demanda).
2. Las relaciones entre los establecimientos y su entorno inmediato.

Tal como se indicara anteriormente, y a diferencia del análisis cuantitativo, en este caso se

tratarán en mayor profundidad los procedimientos analíticos, como también los de generación de antecedentes.

ANTECEDENTES

1. **Capacidad de matrícula de cada establecimiento.** (Oferta).

2. **Matrícula efectiva de cada establecimiento.** (Demanda Real).

3. **Norma ministerial sobre radio de acción.**

La norma establecida por el Ministerio de Educación respecto de la distancia máxima que debería recorrer un alumno para acceder a un establecimiento varía entre 10 y 20 cuadras. De lo anterior se deduce que este límite no está claramente definido, puesto que el rango es muy amplio. Además las cuadras tienen largos variables, y los criterios para definir este límite no están claramente estipulados. En este caso se propone una distancia intermedia de 1.500 metros, y se plantea la necesidad de un estudio que avale este criterio.

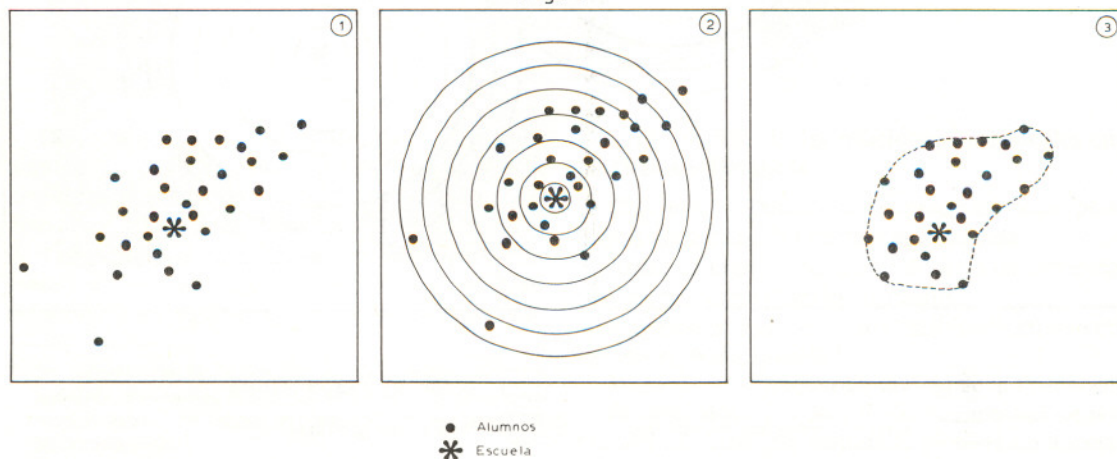
4. **Mapa de localización de establecimientos.**

5. **Mapa de áreas de influencia real**

Este mapa se obtiene mediante la graficación de la localización exacta del total de la población atendida o de una muestra. La delimitación propiamente tal se obtiene uniendo con trazos lineales la residencia de los alumnos más periférica respecto del establecimiento. Se recomienda realizar este trazado en el nivel donde se alcanza el 90% de los alumnos o de la muestra, para evitar situaciones extremas particulares. Para la determinación del 90% se recomienda la utilización de círculos concéntricos para la construcción de frecuencias acumuladas (procedimiento similar al del próximo mapa). (Fig. 1).

DELIMITACION DE AREAS DE INFLUENCIA

Fig. 1



6. Mapa de distribución de la Demanda Real.

Se utiliza la misma información base del mapa anterior, pero sin la delimitación de áreas de influencia. El mapa puede representar la distribución absoluta expresada mediante un punto por cada estudiante o en la forma de densidad de demanda (Nº de alumnos por unidad de superficie).

7. Mapa de distribución de la Demanda Potencial.

Se obtiene fundamentalmente con antecedentes censales respecto de la cantidad y localización de la población en edad escolar básica. El resultado se expresa en cantidad de población en edad escolar por unidad de superficie o unidad censal (preferentemente, a nivel de manzana).

8. Mapa de isopletas de distancia.

Este mapa se construye mediante el trazado de círculos concéntricos en torno a cada establecimiento con aumento progresivo del radio (puede ser aumentado de 100 metros). Las isopletas de distancia se trazan uniendo los arcos de los círculos que se encuentran a igual distancia de cualquier establecimiento. (Fig. 2).

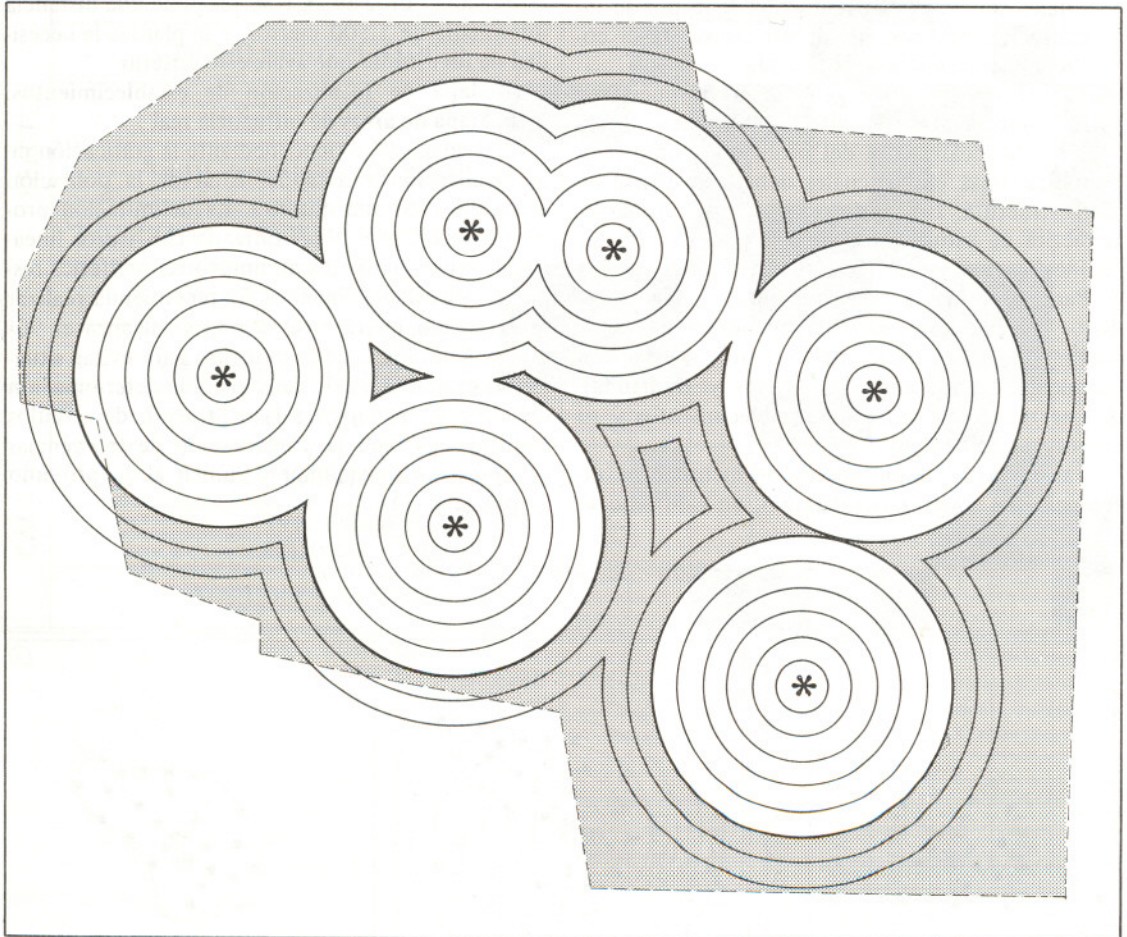
RELACIONES ESTABLECIMIENTO – ALUMNO

1. Análisis de Cobertura Espacial

Objetivo— Detectar aquellas áreas que, por su ubicación respecto de los establecimientos existentes, se encuentran a una distancia superior a la estipulada por las normas ministeriales. (Fig. 2).

ISOPLETAS DE DISTANCIA

Fig. 2



* Escuelas

Radio de influencia normativo

--- Límite del área de estudio

■ Áreas mal servidas

Antecedentes – Criterio normativo.

Mapas de distribución de la demanda real y potencial.

Mapa de isopletras de distancia.

Procedimiento - Se identifica aquella isopletra de distancia máxima. Se superpone el mapa de distribución de la Demanda Real con el de isopletras de distancia y se identifican aquellas áreas mal servidas en función de la distancia y se calcula cantidad de población afectada.

Observaciones – De existir áreas mal servidas desde este punto de vista, la única solución posible es la instalación de establecimientos para cubrir la zona afectada.

Los resultados de este análisis permiten determinar los siguientes aspectos:

- Relación superficial de cobertura del sistema.
- Localización de la población mal atendida en función de la accesibilidad.
- Identificación de áreas de problema.

2. Análisis de Áreas de Influencia

Objetivos – Determinar para cada estableci-

miento en particular y para el conjunto, el grado de cumplimiento de las normas de cobertura espacial.

Antecedentes – Mapa de isopletras de distancia.

Mapa de densidad de población escolarizable.

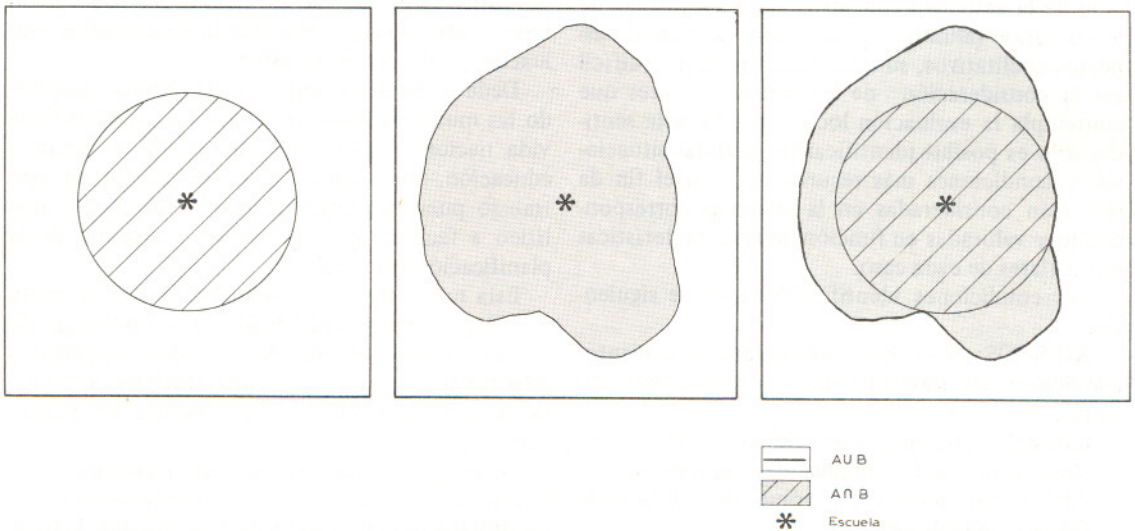
Mapa de áreas de influencia reales.

Criterio normativo de distancia máxima.

Procedimientos

- Se identifica en el mapa de isopletras la curva que corresponde a la norma ministerial.
- Se superpone a este mapa el mapa de áreas de influencia real.
- Se superpone a estos mapas el mapa de densidad de población escolarizable y se cuantifica el área mal servida.
- Se aplica para cada establecimiento y para el conjunto Índice de Correspondencia Areal de Minnick $Ca = A \cap B / A \cup B$, donde A= superficie del área de influencia real y B= superficie del área comprendida al interior del círculo de radio normativo. Este índice varía entre 0 y 1, donde 1 = máxima correspondencia. (Fig. 3)*

Fig. 3



Observaciones – Este procedimiento permite identificar cuáles y cuántos alumnos de cada establecimiento están mal servidos en función de la distancia. Además, mediante el cálculo del Índice de Correspondencia Areal se determina para cada establecimiento el desfase que existe entre el alcance actual y su óptimo en términos de superficie.

* Se recomienda la aplicación de este índice sólo en aquellas situaciones donde las áreas de influencia normativa aparezcan como subconjunto de las áreas de influencia reales.

3. Evaluación de las relaciones locacionales entre Oferta y Demanda.

Objetivos – Determinar el grado de correspondencia areal entre la Oferta y la Demanda.

Antecedentes – Mapa de isopletras de distancia con criterio normativo identificado.

Mapa de ubicación de los establecimientos con sus respectivas capacidades.

Mapa de distribución en la Demanda Potencial.

Procedimientos – Se calcula la cantidad de población escolarizable contenida en el radio norma-

tivo. Se compara este valor con la capacidad (Oferta) del establecimiento y se determinan las situaciones de déficit o superávit de oferta para cada establecimiento.

Observaciones — Este procedimiento permite evaluar la localización del establecimiento en relación a la distribución espacial de la demanda. Al mismo tiempo, permite identificar, ante la posibilidad de asignación dirigida, los eventuales requerimientos de ampliación o instalación de establecimientos. En aquellos casos donde exista superposición de dos o más áreas de influencias normativas se deberá asignar primeramente a cada establecimiento aquellos alumnos residentes en las áreas no superpuestas, es decir, las áreas exclusivas. Posteriormente, se asignan los alumnos de las áreas superpuestas en función de los saldos de oferta resultantes de la primera asignación.

RELACIONES ESTABLECIMIENTO—ENTORNO

Las relaciones entre los establecimientos y el medio que los rodea dependen fundamentalmente de las características físicas de las áreas que circundan a cada local y de las actividades que en ellas se desarrollan. Estos dos aspectos determinan distintos grados de calidad de relaciones en función de la actividad educativa y de la seguridad de los usuarios (alumnos). Puesto que se trata de aspectos cualitativos, su cuantificación resulta difícil sin la consideración de las demás variantes que contempla la evaluación locacional. En este sentido, sólo es posible identificar las distintas situaciones y condiciones más recurrentes, con el fin de que sean consideradas en la instancia correspondiente y valoradas en función de las características particulares de cada caso.

Las condiciones identificables son las siguientes:

RIESGOS: Se deben considerar las siguientes condiciones de riesgo producidas por la proximidad de:

- Industrias que impliquen riesgo, ya sea por el tipo de productos empleados (explosivos, productos químicos, etc.), como por el tipo de faenas que realizan.
- Ríos, canales, estanques de agua, excavaciones profundas, zonas de derrumbes u otras condiciones naturales que impliquen un riesgo potencial.
- Líneas férreas o vías de abundante flujo vehicular.

AREAS INCOMPATIBLES: Se deberá ponderar la existencia cercana de industrias o actividades que actúen como fuentes emisoras de ruidos molestos, vibraciones, smog, o malos olores, los cuales pueden afectar el normal desarrollo de la actividad educativa.

INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS: Este aspecto, a diferencia de los anteriores, hace referencia a condiciones positivas del entorno. Puede ser interesante considerar, sobre todo en decisiones locacionales, la existencia de infraestructura complementaria a la labor educativa en las cercanías del establecimiento, como por ejemplo, centros deportivos, de recreaciones o áreas verdes. La utilización de esta infraestructura existente permite por una parte, el ahorro de recursos y al mismo tiempo, disminuir el tiempo ocioso de las instalaciones.

CONCLUSIONES

El problema de la asignación de recursos para infraestructura física de Educación Básica tiene una importancia fundamental debido principalmente a la escasez de éstos. Afortunadamente, Chile posee una red de establecimientos que se puede considerar como privilegiada si se le compara con otro tipo de servicios elementales. Aun así, es indispensable proyectarse en el tiempo para velar por la mantención y mejoramiento del nivel alcanzado.

Sin perjuicio de lo anterior, existen dentro del contexto nacional variaciones espaciales del grado de satisfacción de la demanda por Educación Básica, situación que reafirma la necesidad de evaluación permanente del sistema.

Dada la creciente importancia que han adquirido las municipalidades en todos los aspectos de la vida nacional y, en especial, en lo referente a educación, los alcances y proposiciones de este trabajo pueden contribuir como instrumento analítico a facilitar la labor de los encargados de la planificación comunal.

Esta nueva realidad comunal es la que, en cierta medida, recomienda plantear una metodología de análisis a escala comunal. Sin embargo, los procedimientos son lo suficientemente flexibles como para permitir una adecuación a escalas de análisis mayores.

Se puede deducir también del tratamiento expuesto que su orientación es mayoritariamente hacia situaciones comunales de tipo urbano. Esto se debe, fundamentalmente, al hecho que la proporción de población urbana en el país es de 8 a 2 a favor de ésta*. Aun así, el tratamiento propuesto también permite, con pequeñas variaciones, analizar el problema en el ámbito rural o en situaciones mixtas, donde probablemente la insatisfacción de la demanda es mayor.

Finalmente, es necesario recalcar que la metodología propuesta corresponde a uno de los mu-

* Antecedentes Preliminares Censo de Población y Vivienda, 1982. Chile.

chos enfoques que este problema requiere. En este sentido, se recomienda especialmente la utilización del Modelo de Microplanificación Físico Educativa (MIPLAFE) como complemento. Si bien ese documento está orientado a escalas de análisis mayores, el tratamiento de los aspectos cuantitativos está bastante más detallado que en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

ARENAS, FEDERICO. "Educación Básica Fiscal, áreas

de influencia y funcionalidad: caso de estudio Puente Alto". Memoria de Título no publicada. Instituto de Geografía U.C. 1980.

SUPERINTENDENCIA DE EDUCACION, Departamento de Estudios y Proyectos. "Modelo de Microplanificación Físico-Educativa", 1981.

TAYLOR, J. PETER: "Quantitative Methods in Geography, an introduction to spatial analysis". Houghton Mifflin Company. Boston. 1977.