

Proyecto Intercomunal de
Desarrollo de la Educación
- PRIDE -



SERIE: DOCUMENTOS DE TRABAJO

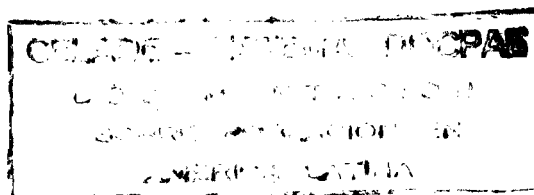
DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 7:

**SISTEMAS DE APOYO A LA PLANIFICACION Y
LA TOMA DE DECISIONES EDUCACIONALES
EN EL AMBITO LOCAL**

Claudio Meza



Santiago, julio de 1997



OI 125
LC/DEM/R.279
Julio de 1997

Créditos

El Documento de Trabajo número 8 fue preparado por el señor Claudio Meza, en el marco del apoyo que el CELADE prestó al Proyecto Intercomunal de Desarrollo de la Educación (PRIDE) del Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación (PIIE).

La elaboración de la sección 5.2 fue desarrollada por el señor David Candia, geógrafo, operador de la Comuna de Huechuraba.

Tabla de Contenidos

1.	Breve resumen del proyecto	2
2.	Introducción y propósito	3
2.1.	Introducción	3
2.2.	Objetivos del proyecto	5
2.3.	Antecedentes	5
3.	Propuesta metodológica	9
3.1.	Planteo general	9
3.2.	Bases de datos y fuentes de información	13
a.	Censo Nacional de Población y Vivienda de 1992	13
b.	Bases de datos educacionales	14
c.	Bases de datos cartográficas	14
d.	Otras fuentes de información administrativa locales	14
3.3.	Definición de variables de interés	15
a.	Censo Nacional de Población y Vivienda de 1992	15
b.	Bases de datos educacionales	15
c.	Bases de datos cartográficas	17
4.	Desarrollo metodológico del trabajo	18
4.1.	Construcción de la base de datos <i>REDATAM-Plus</i> con la información del Censo de Población y Vivienda de 1992	20
4.2.	Creación de cobertura digital de establecimientos educacionales	20
4.3.	Creación de cobertura digital de la cartografía censal (por manzanas) y red vial ..	21
4.4.	Metodología para la construcción y asociación de información a nivel de manzanas y al nivel de establecimientos educacionales	22
4.5.	Definición y construcción de indicadores	23
5.	Aplicación de la metodología a la Zona Norte de Santiago	25
5.1.	Evaluación de la información mediante <i>EduPlan</i>	25
5.2.	Aplicación de una metodología alternativa y complementaria	45
6.	Conclusiones	67
7.	Referencias bibliográficas	68
8.	Anexos	
Anexo I.	Principales características de la herramienta <i>EduPlan</i>	69
Anexo II.	Principales características del sistema <i>REDATAM-Plus</i>	74
9.	Agradecimientos	77

1. Breve resumen del proyecto

El proyecto tuvo como propósito reforzar la capacidad comunal e intercomunal de diagnóstico, planificación y gestión educativa, para abordar aquellos problemas comunes en materia de educación a los municipios de Conchalí, Huechuraba y Recoleta —tres comunas de la Zona Norte del Gran Santiago— y para formular planes de acción que permitieran superar dichos problemas. Este documento examina aquella parte del proyecto que —mediante el apoyo de herramientas computacionales integradas con información socioeconómica, educacional y geográfica (georreferenciada) disponibles— apoya los procesos de planificación, evaluación y toma de decisiones en el ámbito educacional local.

A partir de una propuesta del Programa Interdisciplinario de Investigación en Educación (PIIE) y del Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), los alcaldes de las tres comunas acordaron formar un grupo operativo intercomunal para enfrentar los problemas educacionales de sus municipios. Para ello, se contó con el financiamiento de la Fundación Ford

Considerando el proceso actual de descentralización administrativa de la educación municipal en Chile se puso un énfasis específico en desarrollar y utilizar un Sistema de Apoyo al proceso de Toma de Decisiones en Planificación (SATDE) como una herramienta destinada a identificar los problemas actuales de entrega de educación en el área. Los planificadores locales de dicha zona, incentivados por el PIIE y el CELADE, deseaban contrastar la provisión de servicios de educación con distintos escenarios hipotéticos que pudieran ser presentados a los alcaldes como una guía para la formulación de políticas futuras. El SATDE permite un análisis localizado de la oferta —definida por la ubicación y características de los establecimientos educacionales— con relación a la demanda potencial, que consiste en el número y la distribución espacial de la población estudiantil según la edad. Se sostiene que la implementación adecuada del SATDE, dentro de un amplio contexto de estructura de planificación, puede ser una herramienta útil para adoptar, comunal o intercomunamente, decisiones conjuntas para la Zona Norte o para cada municipio en particular.

2. Introducción y propósito

2.1. Introducción

Este documento fue elaborado en el marco del Proyecto Intercomunal de Desarrollo de la Educación, cuyo período de terreno se desarrolló entre abril de 1994 y diciembre de 1996, en las comunas de Conchalí, Huechuraba y Recoleta —Zona Norte— pertenecientes a la Región Metropolitana de Chile. El proyecto fue financiado por la Fundación Ford.

Con el apoyo y asistencia del Programa Interdisciplinario de Investigación en Educación (PIIE) y del Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), los alcaldes de los tres municipios acordaron constituir un grupo operativo intercomunal para enfrentar los problemas educacionales (educación formal y no formal, capacitación laboral) de la Zona.

En la primera fase del proyecto², se generó un involucramiento intersectorial entre las instancias de planificación, de organizaciones comunitarias y de educación en cada comuna, se promovió la acción intercomunal, se consolidaron sistemas de información educativa y demográfica y se trabajó con Sistemas de Información Geográfica (SIG). En la segunda fase del proyecto³, y por decisión de los alcaldes, se puso énfasis en la gestión municipal de la educación.

El objetivo del presente documento es ilustrar la metodología más apropiada para hacer uso de herramientas de apoyo a la toma de decisiones con base en elementos espaciales; integrando la gran cantidad de información sociodemográfica, administrativa y educacional existente, éstas pueden ser valiosas herramientas de apoyo a los planificadores en el ámbito comunal e intercomunal.

El apoyo del CELADE al proyecto en la Zona Norte surge de la identificación que ha hecho el Centro en cuanto a la necesidad de apoyo a los procesos de planificación y toma de decisiones en el ámbito de áreas locales, utilizando sistemas computacionales que integren información socioeconómica y geográfica y que permitan la visualización espacial de los resultados obtenidos. Para ello, el CELADE y la Universidad de Waterloo (Ontario, Canadá) —mediante un proyecto conjunto denominado **REDATAM-Plus para Windows+SIG (winR+SIG)**, financiado por el International Development Research Centre (IDRC) de Canadá— han desarrollado herramientas que apoyan estos procesos.

La herramienta específica de apoyo a la planificación en la educación es identificada como **EduPlan** y fue desarrollada en la Universidad de Waterloo; tiene la funcionalidad que requiere la evaluación de muchos de los problemas en oferta y demanda educacional observados tanto en la Zona Norte como en el nivel municipal. El sistema considera entradas de información orientadas a la demanda (por ejemplo, el número total de niños en edad escolar en un período determinado de tiempo, por manzana de residencia) y también información sobre la oferta (como la capacidad

² Abril de 1994 a septiembre de 1995.

³ Octubre de 1995 a diciembre de 1996.

en infraestructura de los establecimientos educacionales, tipos de escuelas de acuerdo a su dependencia e información de la planta docente de los establecimientos).

Como su nombre lo sugiere, *EduPlan* es una herramienta para la administración y planificación de recursos educacionales. Fue desarrollado específicamente para ayudar a los planificadores en educación y personas que toman decisiones para: (i) trabajar con un gran volumen de establecimientos y datos de estudiantes, (ii) ensamblar estos datos en un ambiente comprensible que permita que los datos sean "visualizados" tanto en mapas como en tablas, y (iii) entregar a los planificadores un conjunto de herramientas que les permitan evaluar las operaciones características del sistema escolar que manejan.

El sistema que permite obtener la información de la demanda potencial de población estudiantil en el área es el sistema *REDATAM-Plus*, que puede ser definido como un sistema para computadores personales, amigable e interactivo, que permite el acceso a grandes bases de datos organizadas jerárquicamente, como, por ejemplo, los microdatos de los censos de población y de vivienda o de encuestas de hogares, que generalmente son muy voluminosos. Hace posible que los usuarios seleccionen rápidamente cualquier área(s) de interés de un país hasta del tamaño de una manzana de una ciudad o municipio, y luego, sin la ayuda de un programador, produzcan tabulaciones cruzadas y otros resultados para cualquier variable que exista en los datos originales, todo ello de manera simple y rápida. Es posible derivar nuevas variables y procesar velozmente tabulaciones con el uso de ventanas gráficas y con asistencia directa provista por el mismo sistema.

Una base de datos *REDATAM-Plus* contiene normalmente *microdatos*, es decir, datos (variables) que se refieren a personas individuales, viviendas y hogares u otros elementos de información, los que permiten generar diversas tabulaciones para cualquier área geográfica definida. La información puede ser multisectorial, lo que significa que puede provenir de una o más fuentes distintas (censos, encuestas o bases de datos administrativas o estadísticas).

Una de las fuentes de información con que se cuenta es una base de datos recopilada por el Ministerio de Educación y compilada por el PIIE, que registra información educacional para cada uno de los establecimientos; tal información, integrada, por ejemplo, con el Censo Nacional de Vivienda y Población de Chile de 1992, entrega información sobre la demanda educacional de la población escolar y sobre la oferta educacional (datos de establecimientos educacionales, matrícula, cursos, docentes, etc.). Esto permite análisis y contrastes a niveles de áreas pequeñas: manzanas alrededor de un establecimiento determinado, características sociales de un barrio en particular y tipo de educación que proveen sus establecimientos, estableciendo un área de influencia de las escuelas en el espacio geográfico en que se encuentran.

Finalmente, la integración de los datos socioeconómicos del censo con los datos educacionales —sumados a la potencialidad que entrega la visualización y análisis espacial de información geográfica— y las metodologías desarrolladas son elementos que proporcionan una gran ayuda en los procesos de análisis y toma de decisiones de los planificadores locales de educación.

2.2. Objetivos del proyecto

- Mejorar la capacidad de planificación y de gestión educativa en el ámbito comunal e intercomunal.
- Formular un plan que refuerce la capacidad comunal e intercomunal para equilibrar la oferta y la demanda educacional, optimizar el uso y la distribución de los recursos educacionales disponibles y mejorar la calidad de la educación.
- Servir como experiencia piloto para el diseño de políticas educacionales locales que incluyan la coordinación de acciones educacionales comunales e intercomunales, con un efectivo involucramiento de la comunidad.

Las actividades específicas realizadas para apoyar el logro de los objetivos anteriores, correspondientes al apoyo técnico aportado por el CELADE, son:

- Construcción de una base de información socioeducativa comunal e intercomunal, con datos censales, educativos y otros antecedentes administrativos o de realidad local o nacional (por ejemplo, ficha CAS) que haga posible operar por establecimiento a escala educacional y por manzana en el ámbito socioeconómico.
- Instalación de la base de información socioeducativa en cada comuna y capacitación del personal para su manejo y control.
- Instalación de sistemas computacionales desarrollados en conjunto por el CELADE y otras instituciones, como herramientas de apoyo al proyecto; por ejemplo, *REDATAM-Plus* (REcuperación de DATos Para Áreas Pequeñas por Microcomputador) y *EduPlan*.

2.3. Antecedentes

La experiencia de Chile en la descentralización de la administración y entrega de educación forma parte de una tendencia generalizada a través de toda América Latina. Esta tendencia nace de aspiraciones comunes de los gobiernos latinoamericanos, entre las cuales se cuenta: mejorar, como prioridad, la eficiencia y la modernización de la administración de la educación con el fin de incorporar una base más amplia de la sociedad al proceso de toma de decisiones, y de esta forma integrar a la comunidad al proceso de entregar educación, hacer que la educación impartida sea consecuente con las necesidades de las comunidades locales y dirigir los servicios educacionales hacia esas necesidades (Latorre y otros, 1991).

La descentralización de la educación pública chilena, que, en el esquema de la *municipalización*, transfiere todos los establecimientos públicos de los niveles primarios y secundarios desde el Ministerio de Educación a los municipios, ha significado, en el fondo, una transferencia del proceso de toma de decisiones en el plano educacional desde el ámbito nacional al ámbito municipal, con financiamiento entregado por el Estado a todos los establecimientos educacionales gratuitos, sean municipales o privados, mediante un monto mensual por cada estudiante que asista a la escuela.

A causa de lo anterior, los municipios se han visto recargados con las tareas de financiamiento y mantención de la infraestructura de sus establecimientos educacionales y también con los asuntos relacionados a la planta del personal y las definiciones curriculares. Para manejar estas nuevas responsabilidades, algunos municipios dieron forma a departamentos locales de educación o *Departamentos de Educación Municipal (DEM)*; otros crearon *Departamentos Administrativos de Educación Municipal (DAEM)* —departamentos pertenecientes al municipio (bajo su dependencia)— y otros formaron *Corporaciones Educacionales* —entidad de derecho privado, autónoma del municipio— para preocuparse de las materias de educación municipalizada. Con el cambio en las relaciones financieras entre el Estado y los municipios en el ámbito de la educación, estos últimos han llegado a tener una creciente dependencia de los subsidios de educación que entrega el gobierno central para paliar los costos de mantenimiento de las instituciones. Inicialmente, el rango de subsidios era adecuado para mantener el estándar de las escuelas —reajustándose de acuerdo al índice de precios al consumidor (1980-1982)—. Sin embargo, a partir de 1983 comenzó a declinar progresivamente, al desindexarse ese indicador. De hecho, tal declinación es parte importante de la crítica situación actual de la educación pública chilena.

Por otra parte, este proceso ha probado ser relativamente exitoso en cuanto a acercar la toma de decisiones sobre tópicos educacionales a las comunidades locales, pero, a partir de los problemas de financiamiento, el proceso de municipalización no ha resultado tan exitoso como originalmente se previó.

Con la falla de este aspecto de la descentralización, los planificadores en educación de la Zona Norte de Santiago, estimulados por los investigadores del PIIE y el CELADE, comenzaron a estudiar nuevas formas de mejorar la administración y entrega de los recursos educacionales en sus municipalidades. Una de estas formas está en el uso de *EduPlan*, consistente en un Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones en Planificación que incorpora un Sistema de Información Geográfica (SIG) y que, además, permite la integración de información socioeconómica, educacional y geográfica. Por otra parte, se apoyará el uso de herramientas SIG ya existentes en el mercado y que forman parte de la plataforma tecnológica de las comunas. A través de un vistazo a la evolución histórica de la descentralización en Chile, con especial enfoque en la crisis producida en la entrega de educación en la Zona Norte, este documento describe los componentes del SATDE para la planificación en educación y algunas de las alternativas de herramientas SIG que pudieran ayudar en este proceso de apoyo a la toma de decisiones a escala local. Como ejemplo, se desarrolla un caso de estudio que involucra la ejecución de los pasos que un planificador educacional debe seguir para la aplicación del sistema y para la evaluación de la información disponible. Esta descripción se refiere específicamente a las comunas de la Zona Norte y busca permitir que los planificadores locales incorporen consideraciones de equidad y eficiencia en su planificación educacional.

Educación en la Zona Norte: análisis de la situación actual

La Zona Norte de Santiago consta de tres municipios, en los que se combinan características comunes, tales como alta densidad poblacional, predominio de residentes de ingresos medios y bajos y relativo gran número de población en edad escolar. Si bien la existencia de una abundante población en edad escolar podría ser interpretada como una significativa oferta

estudiantil para las instituciones municipalizadas, este no ha sido el caso en la Zona Norte. El área, a pesar de su relativa gran cantidad de estudiantes potenciales, ha presenciado una gran migración de estudiantes de su periferia que buscan educarse en establecimientos ubicados en otras zonas de Santiago. Como resultado, los municipios de la Zona Norte enfrentan pagos de sueldos de profesores y de infraestructura de costos crecientes, mientras operan bajo su capacidad instalada. En la Municipalidad de Conchalí en 1995, por ejemplo, había aproximadamente 36.000 personas en edad de cursar la educación primaria y secundaria⁴, de las cuales sólo 13.300 estaban matriculadas en establecimientos con dependencia municipal (sobre un total aproximado de 26.500 estudiantes matriculados⁵ en las distintas dependencias educacionales), manteniendo una planta docente de 600 personas. La relación estudiante a profesor (22:1) y el alto coeficiente de costos resultaban en un déficit operacional de casi 130 millones de pesos en el año 1996 (véase la tabla 1).

Tabla 1. Desglose del déficit operacional del año 1996 en Conchalí (en miles de pesos)

Gastos:	Personal	2.486.728
	Bienes y servicios de consumo	224.380
	Prestaciones previsionales	2.989
	Inversión real	189.581
	Operación años anteriores	22.322
		2.927
	Total:	2.928.927
Ingresos:		2.799.418
	Déficit:	-129.509

Fuente: Departamento de Contabilidad y Presupuesto, CORESAM Conchalí. Abril de 1997.

En la base de esta disparidad entre la demanda real local y la sobreoferta de instalaciones educacionales aparece el derecho fundamental de las familias para escoger dónde educar a sus hijos. En el área en estudio, las familias perciben que los servicios de educación entregados por las 129 escuelas de sus comunas son inferiores a aquellos disponibles en las comunas de mayores ingresos del Gran Santiago, por lo que muchas familias hacen grandes sacrificios para pagar los costos extra de transporte y matrícula con el fin de que sus hijos asistan a establecimientos particulares subvencionados o privados dentro del municipio o en municipios vecinos o, más aun, a establecimientos municipales en otras comunas. Esta percepción puede no ser cierta. Aun así, la mayoría de los apoderados que consideran la insuficiencia financiera de los municipios de la

⁴ Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda, Chile 1992.

⁵ Fuente: Datos de Matrículas registradas por el MINEDUC, 1995.

Zona Norte para poder mantener adecuadamente sus instalaciones educacionales, prefiere que sus pupilos viajen fuera de la zona para asistir a establecimientos mejor equipados.

Otro problema de la estructura pedagógica actual en Chile se refiere a la relación entre el currículo de los cursos y las necesidades de la comunidad. Aun cuando el currículo de los cursos en educación primaria y secundaria está razonablemente estandarizado a lo largo del país, las circunstancias y necesidades locales son raramente tomadas en cuenta. Por ejemplo, de los 13.300 estudiantes matriculados en escuelas municipales en Conchalí en 1995, sólo el 10 por ciento continúa estudios universitarios y el 90 por ciento restante entra directamente a la fuerza de trabajo. Frente a esta realidad concreta e indelible, es necesario que las comunidades implementen sus estrategias educacionales tomando en cuenta los hechos y necesidades locales. Así, los planificadores educacionales de Conchalí debieran considerar las industrias emergentes locales y de municipios vecinos como potenciales fuentes de trabajo para los estudiantes que concluyen su educación o para aquellos que desertan del sistema educacional, y contemplar la entrega de educación alternativa; por ejemplo, un entrenamiento técnico/vocacional para adultos que se condiga con la oferta de empleo existente en el municipio.

En la primera fase del proyecto, y en un intento por enfrentar el problema de la insuficiente demanda local relativa a la oferta educacional bajo control, los municipios de la Zona Norte decidieron trabajar en conjunto, mediante un grupo operativo intercomunal que trataría de identificar las causas del problema y desarrollaría soluciones comunes para enfrentar la crisis. En abril de 1994, el grupo operativo se encargó de encontrar soluciones operativas en este sentido y de proponer recomendaciones políticas a los alcaldes de cada municipio. Fundamentalmente, las recomendaciones propuestas por el grupo apuntaron a la necesidad de tomar decisiones que resultaran, por ejemplo, en la conversión de algunas instalaciones educacionales menos productivas para destinarlas a usos alternativos. Las políticas indicadas por el grupo se basan en evidencias substantivas y proporcionan una representación imparcial de la realidad.

Un método usado por el grupo operativo para la formulación de sus recomendaciones es un Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones Espaciales para planificación educacional, y otro es el acceso a herramientas SIG y fuentes de información no integradas entre sí, pero que ya existen en la zona —y que son de gran utilidad—, como ArcView y digitalización vía fotografía aérea, entre otras. La funcionalidad de tal sistema se basa en su habilidad para combinar el modelamiento espacial a través de SIG con la administración de funciones de bases de datos y visualización cartográfica.

En la segunda etapa del proyecto, y a solicitud de los Alcaldes de los municipios —que aconsejados por sus planificadores locales consideraron de mayor relevancia las cuestiones locales por sobre las intercomunales—, se pasó a un esquema de funcionamiento de trabajo individual con cada una de las comunas y al replanteo de las soluciones propuestas y de los esquemas de trabajo presentados, dejando de lado la visión cooperativa para la búsqueda de soluciones a las situaciones detectadas. Esta decisión no afectó mayormente al funcionamiento de los "operadores computacionales del sistema" (personas preparadas en el uso de información y paquetes computacionales), ya que fueron entrenados de manera conjunta en la visualización de problemas de información y en el uso de herramientas computacionales.

3. Propuesta metodológica

3.1. Planteo general

En conjunto con el PIIE y el Centro Latinoamericano de Demografía, el grupo intercomunal debe implementar un plan de acción con el objeto de obtener soluciones comunes a los problemas de la educación. De acuerdo a este plan, el objetivo consiste en equilibrar la oferta y la demanda de educación y racionalizar el uso y distribución de los recursos existentes en relación a la demanda de matrícula. El logro del objetivo consistirá en el desarrollo de un diagnóstico educacional, utilizando este SATDE como una herramienta capaz de interpretar tanto la información sociodemográfica existente como la información sobre características educacionales que, sumada a la información geográfica, permite generar escenarios con alternativas educacionales y con modelos de análisis espacial de las distintas realidades investigadas.

A partir de las fuentes de información disponibles, el sistema define una serie de indicadores que harán posible evaluar el nivel de eficiencia/eficacia en el uso de los recursos disponibles, de rendimiento y de logro para cada uno de los establecimientos, así como de la relación entre la población escolar real atendida y la población escolar potencial del área de influencia teórica de dichos establecimientos. Obtenidos los indicadores, se puede pasar a una fase de análisis y comparación de los distintos establecimientos y de la incidencia que tendría la modificación de los parámetros que dan origen a los indicadores, así como a la corrección de eventuales problemas detectados.

Los indicadores se agrupan en tres conjuntos; **operacional**: relación número de estudiantes por profesor, de estudiantes por aula, relación entre estudiantes potenciales y estudiantes efectivamente matriculados, relación alumno-metros cuadrados de instalaciones específicas; **físico**: instalaciones adicionales de un establecimiento (laboratorios, talleres, bibliotecas, etc.); y **desempeño**: indicadores de repitencia de curso, proporción de retiro por curso, resultados de la prueba SIMCE, etc. En otros casos, se pueden estudiar otras situaciones; por ejemplo, ¿qué pasa si deseo tener no más de 20 alumnos por aula? —debido a que con un menor número de estudiantes el profesor puede realizar una mejor entrega de conocimientos, más personalizada—. ¿Deberán construirse más salas de clases o es suficiente con la infraestructura que el establecimiento posee? Una vez calculados dichos indicadores, se procederá a la comparación entre los establecimientos que sí están en condiciones de hacerlo y los que no lo están.

Los indicadores pueden ser fijados como de costo o de beneficio —un costo es considerado menos beneficioso para el establecimiento cuando su valor numérico se incrementa, mientras que un beneficio se incrementa con el valor numérico del indicador. Un ejemplo de lo anterior sería la proporción de retiros, y el de beneficio estaría dado por el número de instalaciones adicionales o equipos (computadores, por ejemplo) que un establecimiento posee. Los indicadores pueden ser evaluados individualmente para el total de establecimientos o para un subconjunto de ellos en el sistema y para el sistema como un todo. Por otra parte, estos indicadores pueden ser evaluados en forma proporcional a su importancia, para así dar una mayor representatividad a los que son de mayor interés. Además, es posible definir indicadores de objetivo, por ejemplo, no tener más de 20 alumnos por aula.

Finalmente, esta última acción permite realizar diagnósticos de la situación actual y simular escenarios de trabajo hipotéticos que apoyen el proceso de toma de decisiones requerida tanto en el plano educacional (técnico) como administrativo y, por ende, en el político.

La herramienta computacional

EduPlan tiene la funcionalidad necesaria para evaluar muchos de los problemas en demanda y oferta educacional observados en la Zona Norte. El sistema considera entradas orientadas a la demanda (como el número total de niños en edad escolar en un período determinado de tiempo, por manzana de residencia) y también a la oferta (como la capacidad en infraestructura de los establecimientos educacionales, tipos de escuelas de acuerdo a su dependencia e información sobre la planta docente de los establecimientos). Los datos requeridos por el sistema provienen de dos fuentes principales:

a. Demanda Los datos que permiten identificar la demanda educacional son tomados de la información sociodemográfica del Censo de Población y Vivienda de Chile del año 1992, que ha sido almacenada en una base de datos *REDATAM-Plus*. Si se desea trabajar con proyecciones de población escolar futura, éstas pueden ser obtenidas directamente de los datos de las proyecciones que el INE ha elaborado para cada una de las comunas del país. Los datos del censo —viviendas, hogares y personas— están asociados a un código de la estructura de jerarquía geográfica para cada área político-administrativa del país —región, provincia, comuna, manzana, etc.— y permite asociar los datos de los grupos escolares a una unidad espacial o social de interés como, por ejemplo, la unidad vecinal, la manzana, o al entorno de un establecimiento. Este código se describirá más adelante.

El sistema *REDATAM-Plus* permite que los usuarios de *EduPlan* accedan a la estructura jerárquica de los datos censales y generen tabulaciones para la unidad geográfica/administrativa más pequeña definida en una base de datos. En el caso del Censo Nacional de Población y Vivienda de Chile de 1992, esta unidad es el *sector censal*, pero como este nivel corresponde más bien a una organización operativa del evento censal y su identificación en la cartografía censal comunal estándar no aparece representada, se utiliza el nivel superior jerárquico, que corresponde a la *manzana* en el caso de áreas urbanas y a la *entidad poblada* en el área rural. Cada manzana/entidad poblada (en adelante manzana) está identificada por un código geográfico único, denominado *código censal*, el cual está definido por el código geográfico agregado desde el nivel más alto de la jerarquía geográfica (Región) hasta el nivel de la manzana. Los datos de la manzana —por ejemplo, el número de niños en edad escolar para cada una de ellas— pueden ser extraídos desde la base de datos censales con su correspondiente *código censal* para cualquier área geográfica o para todas manzanas de un área de estudio especificada por el usuario, generando una tabla con información para cada una de las manzanas en las filas y la información del (los) atributo(s) estudiado(s) en la(s) columna(s). El *código censal* es usado en la tabla como el campo llave que permite conectar dichos datos con la información geográfica contenida en la tabla de atributos de la cobertura de manzanas en el SIG, la cual se define por los polígonos que conforman las líneas simples que representan las calles de un área de estudio.

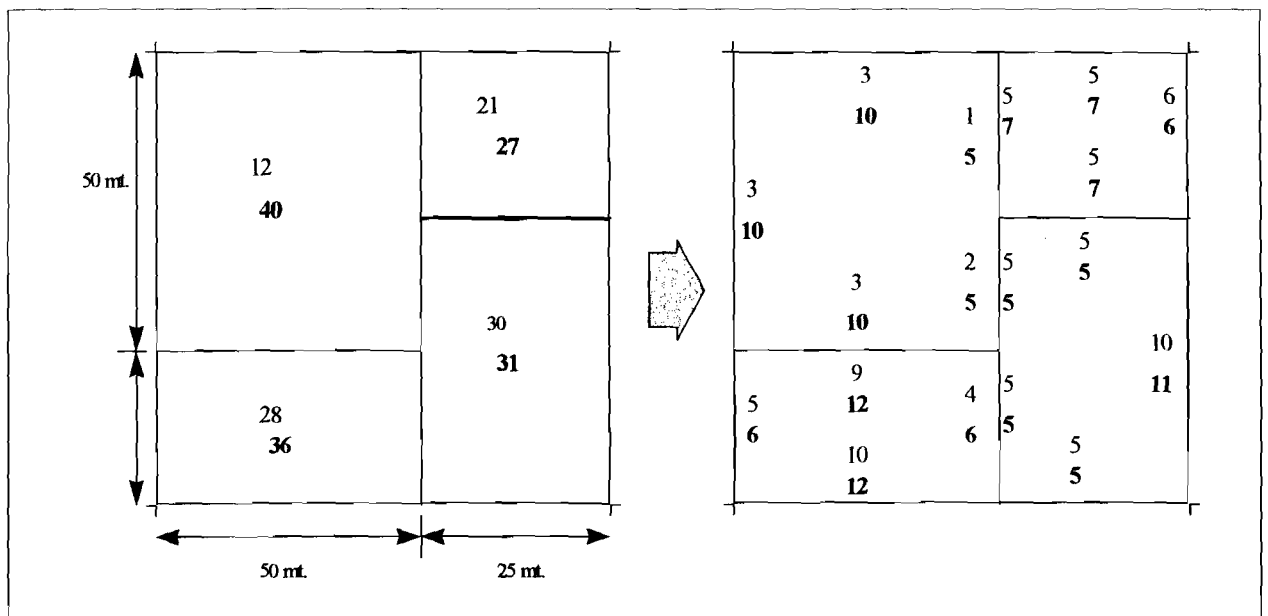
La relación entre los registros existentes en una tabla con información agregada al nivel de manzana construida en *REDATAM-Plus* y la cobertura de manzanas en el SIG deberá estar dada

sea por una relación 1:1 (un registro en la tabla estadística es a un polígono de manzana en la cobertura geográfica) o por 0:1, pero nunca 1:N (una entrada en la tabla tiene más de un polígono-manzana representado en la cobertura). Usando este método, el dato demográfico (o demanda) puede ser pasado, para un mayor análisis, desde el *REDATAM-Plus* al SIG como componente del *EduPlan*. Con el fin de facilitar el análisis de la oferta y demanda en la red vial, los datos de las edades escolares son agregados, con lo que se obtiene la información de los estudiantes agrupados según su tipo de enseñanza (edad 3-5 años para preescolar, 6 a 13 años para primaria y 14 a 17 años para secundaria), pudiendo entonces ser ubicados en los polígonos manzana (Figura 1a) y luego ser posicionados en cada uno de los arcos que limitan cada polígono (Figura 1b). Para esto, *EduPlan* emplea un algoritmo que lee las identificaciones de los arcos (cara de la manzana) y su medida para cada polígono, divide el número total de niños en cada grupo escolar por el largo del arco y luego ubica los niños proporcionalmente a cada arco de acuerdo a su tamaño.

En el caso descrito en el párrafo anterior, el dato agregado por manzana, es decir, el número de niños potenciales asistentes o demandantes de un tipo de educación por manzana sólo considera la cantidad de ellos; sin embargo, cabe destacar que este número puede aparecer condicionado por cualquier otra característica socioeconómica del grupo familiar o de la vivienda a la que pertenece. Por ejemplo, es posible seleccionar aquellos niños que pertenecen a una familia cuyo jefe de hogar sea una mujer (grupo familiar potencialmente vulnerable y probablemente pobre), y que puede constituirse en un grupo de observación especial para los planificadores.

Figura 1a. Demanda
Número de estudiantes por manzana

Figura 1b. Demanda
Número de estudiantes en cada arco



El valor "12" representa los estudiantes en enseñanza básica y el valor "40" representa a los estudiantes de enseñanza secundaria que existen en la manzana superior izquierda. A su vez, los valores representados en la parte superior de los pares de cada una de las manzanas (y de los arcos) corresponden a los

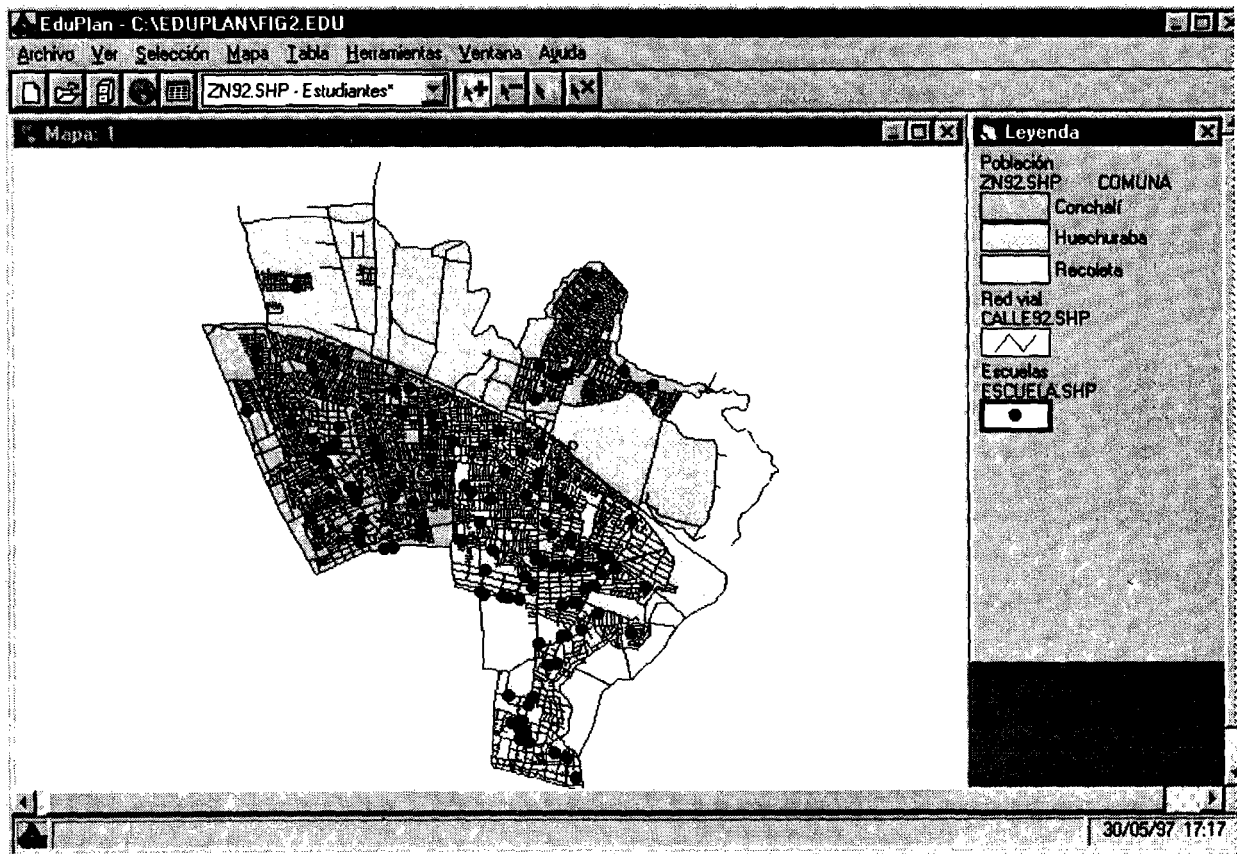
estudiantes en enseñanza básica y los valores de la parte inferior corresponden a los estudiantes en enseñanza secundaria.

b. Oferta Los atributos de los establecimientos educacionales, que representan la oferta educacional, son tomados de una base de datos que ha sido compilada y estructurada por el PIIE. Esta base, almacenada en formato dBASE, es tomada primeramente desde bases de datos del MINEDUC, e incluye información relativa a los tipos de educación impartida (preescolar, básica, secundaria, etc.), matrícula, cursos, planta física e información sobre los docentes de cada establecimiento. De manera similar al dato censal, cada establecimiento aparece codificado —en este caso— por un código único de 5 ó 6 dígitos (incluyendo uno de verificación) denominado *Rol de Base de Datos* o *código RBD*, que permite que todos los datos educacionales sean relacionados e identificados de la misma forma y con el mismo identificador.

Por otra parte, la información sobre la ubicación espacial de los establecimientos educacionales y la información con las características de las redes viales de la Zona Norte y sus municipios —datos espaciales pertinentes a su accesibilidad y distancias, entre otros— están almacenadas en un SIG.

Toda la información educacional existente en el MINEDUC, en formato dBASE, puede ser anexada por el *EduPlan* utilizando los códigos de identificación geográfica (censo—Código Geográfico) o educacionales (establecimientos—código RBD) definidos para cada una de las fuentes y que han sido estandarizados para las distintas bases de datos involucradas.

Figura 2. Oferta: Mapa de establecimientos educacionales en la Zona Norte y su red vial



Relacionando demanda con oferta educacional

Una vez que los estudiantes han sido asignados a los arcos y con las escuelas representadas como puntos, los planificadores educacionales de cada municipio están en condiciones de relacionar la ubicación de estudiantes por tipo de enseñanza en la red vial (o en cada manzana) con las características y ubicación de cada establecimiento (véase la figura 2). Los planificadores podrán entonces conducir análisis de la relación entre oferta y demanda educacional de acuerdo al número y a la distribución espacial de los estudiantes.

Como *EduPlan* permite evaluar las diferencias entre la demanda real y la demanda potencial y asignar estudiantes de acuerdo a las instalaciones educacionales, un método de análisis consiste en emplear el concepto de definición de área de influencia, sujeta a restricción en la distancia de desplazamiento del alumno en relación al establecimiento escolar y a la capacidad de matrícula de dicho establecimiento. Al emplear tal método, los planificadores educacionales pueden limitar la distancia de viaje de los estudiantes a sus establecimientos definiendo la distancia máxima a la escuela y considerando como restricción la capacidad máxima de ésta y su tipo de educación. Un conjunto de restricciones identificadas por los planificadores de la Municipalidad de Recoleta, que se basaron en recomendaciones del MINEDUC, corresponde a las distancias máximas que un estudiante debiera recorrer para llegar a su establecimiento, y que alcanzan a los 1.500 mts para escuelas primarias y a una distancia mayor para establecimientos secundarios. Considerando la sobreoferta de establecimientos en el área urbana de dichos municipios, estas distancias pueden ser reducidas a 500 metros para las escuelas de enseñanza básica y a 2.000 mts para las secundarias. Estos patrones pueden ser usados como punto de partida para la determinación de un área de influencia teórica de los establecimientos y, por ende, de una distancia máxima restringida en el desarrollo de una estrategia intercomunal de planificación. La definición de parámetros y la operación principal de *EduPlan* que permite aplicar estos métodos se describen más adelante.

3.2. Bases de datos y fuentes de información

Teniendo en cuenta que para el proyecto se consideraron las comunas de Conchalí, Huechuraba y Recoleta, el proceso de identificación y recolección de fuentes de información se centró en bases de datos nacionales que incorporan dichos municipios —por ejemplo, el Censo Nacional de Población y Vivienda, las bases de datos del MINEDUC, etc.—. Además, se consideraron aquellas fuentes de información disponibles a nivel local que pudieran apoyar los procesos de análisis como, por ejemplo, sueldos de docentes, costos operacionales, etc.

La creación de las bases de datos, tanto comunales como para el conjunto de la Zona Norte, se apoyó en las siguientes fuentes de información:

a. Censo Nacional de Población y Vivienda de 1992

Dado que la información del censo es la fuente de cobertura más amplia tanto para el área de estudio como para las características socioeconómicas y demográficas de cada

una de las viviendas, hogares y personas, se recurre a ella para determinar la población potencial en edad de asistir a establecimientos educacionales. Adicionalmente, la información socioeconómica permitirá realizar selecciones más puntuales de los grupos de interés desde donde provienen los estudiantes potenciales. Esta base de datos, en formato *REDATAM-Plus*, es proporcionada a cada una de las comunas del país por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

b. Bases de datos educacionales

Estas bases proporcionan una gran cantidad de información asociada a la oferta de servicios educacionales y son de vital importancia para determinar, por ejemplo, el número de alumnos matriculados, por tipo de enseñanza, en cada uno de los establecimientos, información de los docentes, planta física de los establecimientos, pruebas SIMCE, etc. Esta información, en formato dBASE, está asociada a cada uno de los establecimientos, usando como identificador el RBD, por lo cual puede ser fundida en una tabla mayor que combine características comunes para cada uno de ellos, o ser tratada individualmente de acuerdo a la administración de la base de datos con que se cuenta.

c. Bases de datos cartográficas

Estas bases de datos de cartografía digital deben ser creadas especialmente para el proyecto, ya que habitualmente no están disponibles. Esas bases proporcionan la posibilidad de relacionar los datos alfanuméricos del censo y de educación con información geográfica georreferenciada, lo que permite analizar visual y espacialmente los resultados estadísticos provenientes del análisis de las bases de datos enunciadas más arriba, y también determinar áreas de influencia de los establecimientos. La cartografía digital es producida a partir de la cartografía censal impresa de que dispone el INE y constituye un insumo necesario para desarrollar el evento censal y que refleja la codificación de las áreas político-administrativas que componen el país. Eventualmente, se podrá utilizar otra cartografía equivalente —que puede provenir de otra fuente como, por ejemplo, fotografía aérea—, pero deberá tener información que identifique cada polígono de manzana de acuerdo al código censal utilizado, para posibilitar la asociación de la información del censo con el espacio territorial. En relación a la creación de la cobertura de establecimientos educacionales, deberá identificarse en un mapa las direcciones de estos establecimientos transformando la dirección relativa a un nombre de calle y su número en una identificación/localización espacial (se puede usar como referencia la cobertura censal para localizar los puntos). Tanto la cobertura digital de los municipios a nivel de manzana como la cobertura de establecimientos educacionales a nivel de puntos en el espacio fueron digitalizadas en el CELADE y el PIIIE y entregadas a los municipios como un producto del proyecto.

d. Otras fuentes de información administrativa locales

Aquí cabe citar, por ejemplo, los sueldos de docentes, costos operacionales, licencias médicas de los docentes. Esta información, así como otras existentes —por ejemplo, la Ficha CAS— proporciona una fuente valiosa para analizar y complementar información global del censo y de educación con la información cotidiana que recopilan

los municipios durante su proceso de gestión y que proporciona la posibilidad de determinar lo que sucede en un período de tiempo mediante un análisis entre los datos históricos y los actuales, considerando la información social y administrativa, y proporcionando un apoyo adicional al análisis de la realidad local.

3.3. Definición de variables de interés

a. Censo Nacional de Población y Vivienda de 1992

Básicamente, las variables tomadas del censo fueron las que permitan identificar la población en edad escolar, que es el grupo potencial demandante de recursos educacionales, para lo cual la *edad* y el *sexo* —sin dejar de remarcar el código geográfico que lo identifica en el “espacio” territorial— son las variables más importantes. La variable *edad*, que identifica la edad en años cumplidos de cada una de las personas, permitirá identificar y conformar los grupos etarios de interés de acuerdo a los niveles educacionales que se estudiarán:

Grupo escolar enseñanza preescolar: menos de 5 años de edad.

Grupo escolar enseñanza básica: 5 a 13 años de edad.

Grupo escolar enseñanza media: 14 a 17 años de edad.

Los dos últimos son los grupos de interés, ya que la educación preescolar no está en manos de la administración municipal.

La variable *sexo* —con sus categorías hombre y mujer—, permite discriminar el grupo escolar de acuerdo al sexo de los estudiantes para aquellos establecimientos que tienen sólo educación para alguno de ellos o para realizar otros estudios más específicos según el sexo del estudiantado.

Debe resaltarse que en esta descripción de la base censal no se consideran otras variables debido a que estudios más sofisticados de las condicionantes de carencias, necesidades básicas insatisfechas o vulnerabilidad del hogar al que pertenece un estudiante —y, por ende, su eventual selectividad para un estudio más acabado—, no son considerados en un primer nivel del análisis de oferta/demanda de servicios educacionales.

b. Bases de datos educacionales

Los archivos que componen la base de datos educacionales proporcionan un conjunto de datos de distinto origen y destino, cuyo recolector y constructor principal es el MINEDUC, el que los recibe a través de su dependencia provincial de educación, unidad que los obtiene desde los municipios. A continuación detallaremos, para cada una de las tablas principales, las variables de mayor interés de acuerdo a los estudios del proyecto.

● **Matrícula** Corresponde al archivo que contiene la información de alumnos matriculados en cada establecimiento, por tipo de enseñanza, número de cursos por nivel y tipo de enseñanza según jornada, matrícula según sexo, etc.

Las principales variables que se utilizarán son: *dependencia del establecimiento* (centros de diagnóstico, municipal, particular subvencionada, particular pagada y corporaciones privadas): representa la relación que existe entre el establecimiento y el origen de su sustento económico y administrativo; *tipo de enseñanza*: variable que describe el nivel educacional (básico, medio, adultos); además, especifica características de la enseñanza impartida por el establecimiento como, por ejemplo, *media científico-humanista*, *media industrial*, *básica niños*, *básica adultos*, etc.; *matrícula por curso*: número de alumnos matriculados por curso, identificados por sexo; *curso simple*: identifica el número de cursos que el establecimiento imparte para ese tipo de enseñanza —por ejemplo, cinco cursos de 4° medio científico-humanista—; *matrícula por jornada*: número total de alumnos matriculados en las diversas jornadas (mañana, tarde, vespertina o nocturna); *cursos por jornada*: id. anterior para *curso simple*, agrupados por jornada escolar.

● **Planta física** Este archivo contiene información esencial acerca de la infraestructura y servicios de que dispone un establecimiento educacional. Permite conocer directamente el número de aulas, metros de superficie de las aulas, laboratorios y patios, instalaciones, etc.

Las principales variables que se utilizan son: *aulas teóricas*, que representa el número de aulas que posee el establecimiento para clases teóricas; *aulas específicas*: que representa el número de aulas de uso específico que posee el establecimiento, por ejemplo, laboratorios, bibliotecas o equivalentes que pueden ser considerados como instalaciones adicionales; *superficie construida*: que es el número de metros totales construidos del establecimiento; *superficie de aulas teóricas*, el número de metros construidos en aulas de teoría y *superficie de aulas específicas*, número de metros construidos en aulas específicas.

● **Docentes** Este archivo contiene la información de todos los docentes para cada establecimiento, identificados por su RUT. Debe ser previamente tratado para construir los totales agregados de docentes administrativos y de aula por establecimiento, y también el número de horas que cada uno de ellos imparte.

Las variables de interés del archivo original de docentes son el tipo de función y el número de horas contratadas. A partir de estos datos se obtienen, para cada establecimiento, las variables *docentes administrativos* y *docentes de aula*, que corresponde al número total de docentes de acuerdo a su función (administrativa y de aula) y *horas administrativas* y *horas de aula*, que corresponde al número de horas contratadas para su respectiva función.

● **SIMCE** Archivo que contiene, para cada establecimiento, los puntajes promedio obtenidos por los alumnos que participan en el Sistema de Medición de Calidad de la Educación, para cada tipo de examen rendido por los estudiantes.

Las variables consideradas son:

Castellano: Resultado en el examen del ramo Castellano.

Alumnos Castellano: Número de alumnos que rindieron el examen del ramo.

La misma situación se considera para las variables: *Matemáticas, Historia y Geografía, Ciencias Naturales, Cuestionario de Profesores, Cuestionario de Alumnos, Cuestionario de Padres y Desarrollo de la Creatividad.*

c. **Bases de datos cartográficas**

Estas bases de datos serán parte de los insumos principales para *EduPlan* y para los SIG que existan en los municipios. Tanto en el PIIE como en el CELADE existen estos sistemas de información geográfica, y no constituyen obligatoriedad para los municipios, aunque ya existen en algunos de ellos. Cuando estas bases son construidas especialmente para el proyecto, se debe considerar de manera específica una codificación que permita indexar la información de las bases de datos descritas anteriormente a la cartografía digital. Por lo tanto, deberá asociarse el **código geográfico** (código geográfico compuesto del censo) como identificador de cada manzana en la cobertura de manzanas o entidades pobladas de un municipio y el **Rol de Base de Datos (RBD)** para la cobertura de establecimientos educacionales.

● **Cobertura de manzanas** *Código geográfico (censal)* para cada polígono de manzana, población escolar por grupo de edad (*básico y medio*) y sus características socioeconómicas, según las manzanas, si el tipo de análisis así lo requiere.

● **Cobertura de establecimientos educacionales** *Rol de Base de Datos (RBD)*, de cada uno de los establecimientos identificado como un punto en el mapa.

● **Red vial** La cobertura de la red vial se desprende de la cobertura de manzanas digitalizadas. La variable principal de la cobertura —considerando que el *EduPlan* o el SIG, según sea el caso, manejan directamente las características geográficas de sus datos como, por ejemplo, sentido, adyacencia, etc.— es la *clase de vía*, es decir: calle, avenida, pasaje o límite administrativo.

4. Desarrollo metodológico del trabajo

El desarrollo metodológico debe considerar entre sus principales componentes la identificación de áreas geográficas específicas en las que se realizan los análisis y las características tanto de la población estudiantil de la zona como de los establecimientos que la atienden.

Las características socioeconómicas de la población, como la participación de los atributos sociales, económicos y demográficos en los asuntos educacionales y viceversa, también deben ser considerados, ya que permiten conocer la realidad familiar y social de los estudiantes y así entender ciertos fenómenos, como el origen de la deserción estudiantil, los niveles de repitencia e inasistencia, entre otros.

El análisis de las características de la oferta y de la demanda y su relación con la calidad de la educación (índices de logro, rendimiento, relación de infraestructura versus demanda —por ejemplo, número de estudiantes por profesor, número de estudiantes por aula, etc.—) debe tener una comprobación mediante la construcción de indicadores que permitan evaluar y clasificar la información de los establecimientos (oferta) y la de los estudiantes del área (demanda), lo que finalmente permitirá construir los diagnósticos basados en los indicadores definidos.

La primera fase del trabajo consiste en crear y homologar las distintas bases de datos que se consideran útiles como fuente de información para el proyecto. Como referente principal se utiliza la información del Censo Nacional de Población y Vivienda de Chile de 1992, tanto en lo que respecta a la cartografía censal como a la información sociodemográfica propiamente tal; se resalta la importancia que tiene la codificación geográfica (jerárquica) de la cartografía censal, lo que permite asociar otras fuentes de información, como, por ejemplo, establecimientos educacionales, ficha CAS, etc. La *manzana* es la unidad mínima de análisis, ya que posibilita la presentación de la información de manera comprensible en el plano estadístico y en el de su representación gráfica.

Aunque no fue utilizada, la ficha CAS puede ser considerada una importante fuente de información para relacionar características sociales a la información de la población estudiantil de cada manzana, si el estudio así lo amerita. Si la ficha es incluida en algún análisis, deberá considerarse como condición previa la homologación de su código geográfico con el del censo de población, puesto que ambos no son coincidentes.

La base de datos censales se construyó para cada una de las comunas y también para el conjunto de la Zona Norte.

El diagrama siguiente permite apreciar la estructura geográfica (jerárquica) de la base de datos del Censo Nacional de Población y Vivienda de Chile de 1992:

REGION
PROVINCIA
COMUNA
DISTRITO
AREA (URBANA/RURAL)
ZONA
MANZANA
SECTOR
VIVIENDA
HOGAR
PERSONA

En esta jerarquía, **ZONA** representa tanto una *zona censal* para el área urbana como una *localidad* para el área rural y **MANZANA** representa a la *manzana* en el área urbana y a la *entidad poblada* en la rural.

El uso del *REDATAM-Plus* para la construcción de la información de los grupos poblacionales etarios susceptibles de constituirse en la demanda estudiantil por manzanas consiste en seleccionar el área geográfica de interés, por ejemplo, la unidad vecinal o las manzanas alrededor de un establecimiento dado, etc. y luego seleccionar todas las personas de esa área que cumplen con el requisito de tener una edad entre los 5 y los 17 años —grupo etario 5-13 para enseñanza básica y 14-17 para enseñanza media—, y pueden también clasificarse según el sexo. Esta información deberá estar identificada con el código censal correspondiente a cada una de las manzanas o áreas seleccionadas. Una vez obtenida, la información es traspasada al SIG utilizando la opción que el *REDATAM-Plus* entrega para tales efectos, conectada a la cobertura digital de las manzanas o de unidades vecinales, según sea el caso.

La identificación del área de estudio debe considerar la cartografía impresa disponible. Esta permite seleccionar visualmente un área de interés de acuerdo a características o requerimientos espaciales (por ejemplo, un sector dado entre dos avenidas) o centrándose en un establecimiento específico y considerando su área de influencia a partir de parámetros formales de las distancias máximas que debiese recorrer un alumno para llegar a su establecimiento (recomendaciones del MINEDUC) u operativas (no más de 500 metros cuando hay exceso de oferta en el área).

REDATAM-Plus permite la selección de poblaciones objetivo considerando cualquiera de las características socioeconómicas o demográficas de su entorno inmediato; por ejemplo, es posible seleccionar los niños en edad escolar de acuerdo al sexo y nivel educacional del jefe del hogar o los niños de enseñanza básica en cuya vivienda no exista energía eléctrica (se puede inferir que tendrán problemas para hacer sus tareas escolares y, por ende, no asistir regularmente a la escuela).

El desarrollo metodológico debe también considerar la construcción de distintos indicadores que permitan apreciar y evaluar distintas características de los establecimientos y de los estudiantes potenciales. Estos indicadores podrán ser de logro educacional, eficiencia, eficacia,

rendimiento, etc. y deberán permitir formarse una opinión (gráfica y numérica) al ser utilizados con un criterio evaluador, lo que permitirá la clasificación de la entidad en observación.

4.1. Construcción de la base de datos *REDATAM-Plus* con la información del Censo de Población y Vivienda de 1992

La construcción de la base de datos censales sólo se remitió a obtener para cada comuna, y para el conjunto de la Zona Norte, una sub-base de datos con la información del censo —facilidad proporcionada por el *REDATAM-Plus*—, ya que esta base de información ha sido construida para cada Región del país por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), que la ha puesto a disposición del CELADE en el marco de un convenio de cooperación técnica recíproca. Cabe resaltar que el INE —de manera pionera en Latinoamérica— ha entregado a cada comuna del país la base de datos censales en formato *REDATAM-Plus* en virtud de un convenio con los municipios.

Para los efectos del análisis estadístico y de la representación cartográfica de la información, la operación de la base de datos se hizo a nivel de *manzana*, ya que con este nivel es posible trabajar directamente la unidad geográfica de manera comprensible —por ejemplo, manzanas alrededor de un establecimiento dado— o para construir espacios de organización social (como la unidad vecinal), mediante la agrupación de las manzanas que la componen.

4.2. Creación de cobertura digital de establecimientos educacionales

La cobertura digital de establecimientos educacionales debe ser creada por digitalización de los puntos que representan a los establecimientos en una determinada posición en el espacio; dicho en palabras simples, deberá existir un mapa que identifique cada escuela con una dirección específica en una calle (o cara más representativa de la manzana) y su número. Estos datos entregan la posición relativa del establecimiento en el espacio geográfico. Habitualmente, en los municipios existe este mapa impreso, lo que sumado a la dirección del establecimiento es fuente suficiente para la creación de la cobertura.

En este punto es necesario resaltar que una cobertura digital está compuesta por un componente gráfico o espacial (mapa), el que a su vez contiene una tabla de información asociada al punto que en este caso representa la escuela; esta información se relaciona a un código que identifica al establecimiento (RBD) y la información de carácter geográfica como las coordenadas geográficas de la posición de la escuela sobre la tierra. El formato en que debe ser representada la información puede ser ArcInfo o ArcView. Adicionalmente, en la creación y asociación de la información disponible en las distintas fuentes se deberá considerar el RBD como elemento de índice entre cada uno de los puntos de la cobertura y la información que nos interesa utilizar como, por ejemplo, el número de aulas del establecimiento, su nombre, dirección, número de profesores, etc.

4.3. Creación de cobertura digital de la cartografía censal (por manzanas) y red vial

La construcción de la cobertura digital para la red vial y, por ende, de la cobertura de manzanas del municipio puede tener distintos fuentes de origen y métodos de construcción; los más relevantes son los siguientes:

- a. **Cartografía censal** Esta fuente está directamente asociada a la base de datos alfanumérica del Censo Nacional de Población y Vivienda de Chile de 1992, ya que la codificación censal está relacionada con la estructura jerárquica político-administrativa del país al momento de realizar el censo. Esta información es confeccionada por el INE para llevar a cabo todo el proceso de identificación de los datos sociodemográficos y de infraestructura de las viviendas, hogares y personas en relación al espacio en donde dichos datos son recolectados. Por lo tanto, esta es la cartografía "natural" que debiera ser utilizada, ya que reúne la relación básica datos-espacio geográfico y el mismo índice —el código censal— que relaciona la base de dato alfanumérica con la geográfica.

Un detalle importante es que, en este caso, la cartografía censal no necesariamente tiene un apego muy fiel a los componentes y requisitos geográficos que debe contener un mapa, tales como ubicación en el espacio de acuerdo a coordenadas geográficas, dimensiones proporcionadas, etc., ya que su fin es proporcionar una relación operativa y elemental entre el lugar observado y la información recopilada al momento de realizarse el censo.

Es importante destacar que existe una relación muy estrecha entre la cartografía censal al nivel de manzanas y la red vial en las áreas urbanas, más no en las áreas rurales. Mientras en el área urbana la digitalización de las calles genera de manera directa la construcción de los polígonos de manzanas (o equivalentes), obteniéndose la información cartográfica tanto para las coberturas de la *red vial* como para la de *manzanas* (población estudiantil), esto no ocurre para las zonas rurales. Para este caso, deberá crearse una cobertura para asentamientos humanos (Localidades o Entidades pobladas) de acuerdo a la definición de la cartografía censal y otra cobertura para la red vial existente en esa zona.

- b. **Cartografía comunal** Esta fuente corresponde a la digitalización de la red vial del municipio de forma tal que los componentes geográficos notados en el punto anterior sean debidamente considerados. La construcción de esta cartografía es independiente de la cartografía censal, y puede no tener más relación con ella que la descripción de un mismo territorio. La calidad geográfica de esta información puede ser mucho más rica que la censal, con lo que mejorarán algunos cálculos como, por ejemplo, de las distancias entre dos puntos, del área y, por ende, de la densidad de un polígono cualquiera (una manzana o un distrito censal), lo que, sin ser absolutamente relevante, incrementará la calidad del análisis. La condición básica es que esta cobertura almacene, como uno de sus datos relevantes, la codificación de cada polígono-manzana con su código geográfico del censo y que considere con un código especial aquellos polígonos que existen en esta cobertura

y que no existen en la cartografía censal (por ejemplo, nuevas manzanas creadas como producto de nuevas zonas ocupadas, plazas, sitios eriazos, etc.).

4.4. Metodología para la construcción y asociación de información a nivel de manzanas y a nivel de establecimientos educacionales

Tablas con información agregada por:

- a. **Manzana** La tabla de información asociada a la cobertura de manzanas corresponde a aquella tabla indexada por el código geográfico censal para cada polígono de manzana y que, además de contener la información netamente geográfica, es capaz de almacenar —para cada una de ellas— los campos que actuarán como insumo de los análisis de áreas de influencia, proporcionando información de la demanda potencial de recursos educacionales del área investigada. Los campos más importantes que deben construirse son, particularmente, los estudiantes de acuerdo a su edad (y, eventualmente, sexo). Los estudiantes son contados en grupos de interés de acuerdo a su edad, resultando dos grupos etarios: 5-13 años para aquellos niños en edad de asistir a enseñanza básica, y 14 a 17 años para los niños que conforman el grupo de enseñanza media o secundaria.

Definidos los grupos —y mediante el uso del sistema *REDATAM-Plus*— el usuario construye los totales de personas clasificadas según edad y los asigna a cada una de las manzanas mediante la construcción de una tabla que debe poseer el código geográfico de la manzana y el total de casos para cada uno de los grupos. *EduPlan* puede leer un archivo generado en *REDATAM-Plus* con opción SIG. Es recomendable utilizar un software que maneje archivos en formato dBASE y, por medio de él, anexar la información requerida por manzana, con lo que se logra una mayor agilidad del sistema.

- b. **Establecimiento** El nexo entre la información de la cobertura de establecimientos educacionales y la información educacional está dado por el RBD; consiguientemente, el usuario puede anexar la información directamente con *EduPlan* o alguna herramienta que manipule archivos dBASE y relacionar los datos mediante el sistema de *Query* (Consulta) o de los comandos provistos por dicho administrador de bases de datos.

Nótese que tanto el proceso de actualización de información como el de almacenar la información histórica son muy sencillos de manejar si se cumple con las normas de consistencia mínimas para la construcción de archivos de datos, como disponer de información para el conjunto de los registros de la base y no sólo para alguno de ellos y mantener su depuración acabada.

Es importante destacar que para áreas rurales la denominación *manzana* utilizada para áreas urbanas puede interpretarse (o ser representada) por la *entidad poblada*, lográndose una equivalencia en el análisis e interpretación de la información manipulada.

4.5. Definición y construcción de indicadores

La definición y construcción de los indicadores que pueden utilizarse directamente en *EduPlan* viene incorporada en el sistema, por lo que es necesario sólo identificar las distintas variables que lo componen. Sin perjuicio de lo anterior, el analista educacional puede construir sus propios indicadores, bajo la única condición de proporcionar la información relevante al caso como, por ejemplo, metros cuadrados de patio por alumno, instalaciones sanitarias por alumno, etc.

Los distintos indicadores que aparecen identificados en el sistema son:

● Operacionales

- a. ***Estudiantes por profesor*** Representa la proporción de estudiantes por profesor de aula; puede también considerarse la relación entre el número de estudiantes y el de profesores en general (aula y administrativos).
- b. ***Estudiantes por aula*** Representa la proporción de estudiantes en relación a las aulas teóricas (distintas de laboratorios, bibliotecas, talleres) del establecimiento. De forma similar al caso anterior, para la construcción de la proporción también pueden considerarse aquellas aulas de tipo específico.
- c. ***Estudiante por área*** Este indicador permite considerar las disposiciones emanadas del MINEDUC en relación al espacio físico promedio de que debe disponer un alumno dentro del aula (1.2 metros cuadrados por alumno).
- d. ***Profesor por aula*** Relación de docentes por cada aula existente en el establecimiento. Este indicador puede ser ajustado considerando el total de docentes del establecimiento o sólo el correspondiente a las aulas.
- e. ***Profesor por área*** Relación entre el número de profesores y el área (superficie) de enseñanza.

● Rendimiento

- f. ***Índice de repitencia*** Número de alumnos repitentes en relación a la cantidad total de alumnos según nivel, tipo de educación, total de matrícula del establecimiento, etc.
- g. ***Índice de abandono*** Id. anterior, para los alumnos que abandonan el establecimiento y no continúan con sus estudios (sin considerar los traslados).
- h. ***Categorización según resultado de examen SIMCE*** Este indicador permite evaluar y clasificar a cada establecimiento a partir de los resultados obtenidos en exámenes nacionales comparables con esta prueba.

● Físicos

- i. ***Número de instalaciones adicionales*** Este indicador permite consignar información sobre las instalaciones extras que posee un establecimiento como, por ejemplo, laboratorios de computación, infraestructura deportiva, salas de audio-

video, etc., lo que permite una evaluación comparativa con los demás establecimientos.

Como se enunció anteriormente, estos indicadores corresponden sólo a un conjunto pequeño de índices para la evaluación de los establecimientos. Se pueden construir, además, indicadores que reflejen la capacidad del establecimiento para eventuales ampliaciones (considerando la actual reforma educacional de Chile, que tiene como uno de sus componentes la extensión horaria y, por ende, la fusión de dos jornadas de trabajo en una, con la consiguiente necesidad de mayor infraestructura).

5. Aplicación de la metodología en la Zona Norte de Santiago

Una de las más evidentes deficiencias de todos los paquetes computacionales de SIG es también una de sus fuerzas. Esta paradoja es explicada por el contraste entre casi un sinnúmero de posibilidades que un paquete de SIG como ARC/INFO provee y el alto grado de dificultad que involucra el uso de este software para el más simple desarrollo de una aplicación para el usuario. He aquí el alto poder de un paquete comercial de SIG: su amplio rango de comandos, procedimientos y sofisticación, es también su debilidad, pues requiere preparación y conocimientos, y una persona altamente entrenada para hacer un uso extenso de dichas potencialidades. Además, es razonable establecer que a pesar de la generalidad de los *software* como ARC/INFO y otros equivalentes, estos no tienen prácticamente ninguna función incorporada para apoyar el proceso de toma de decisiones en planificación con respecto a problemas tales como evaluar la correspondencia entre oferta de establecimientos educacionales e infraestructura y demanda por educación, tanto en criterios de localización de niños en las escuelas de acuerdo a la matrícula, capacidades y distancias como de evaluar el rendimiento de los establecimientos de acuerdo a las condiciones definidas por estamentos relevantes (por ejemplo, el Ministerio de Educación).

Esta versión de *EduPlan* usa archivos tomados de ARC/INFO y ArcView como coberturas fuente y provee, a través del desarrollo de "escenarios", un conjunto de procedimientos de fácil uso que permiten el cálculo y evaluación de la correspondencia entre oferta y demanda de educación para personas en edad escolar. Claramente, la modificación de los recursos de la oferta serán mejor aprovechados a través de la intervención planificada, y es aquí donde *EduPlan* demuestra su competencia como herramienta de apoyo a la toma de decisiones.

A través del desarrollo de las preguntas y del estudio de situaciones clásicas hechas por un planificador local, se observará cómo el uso de una metodología que incorpora el *EduPlan* y las fuentes de información existentes permite contestar y explicar las diversas situaciones educacionales.

De la misma forma, se utilizará ArcView para responder otro conjunto de preguntas asociadas al área real de influencia de los establecimientos en relación a los alumnos que aparecen matriculados en sus registros y la dirección real (calle, número y, por ende, manzana) de la vivienda en que habitan.

5.1. Evaluación de la información mediante *EduPlan*

Visualizando mapas

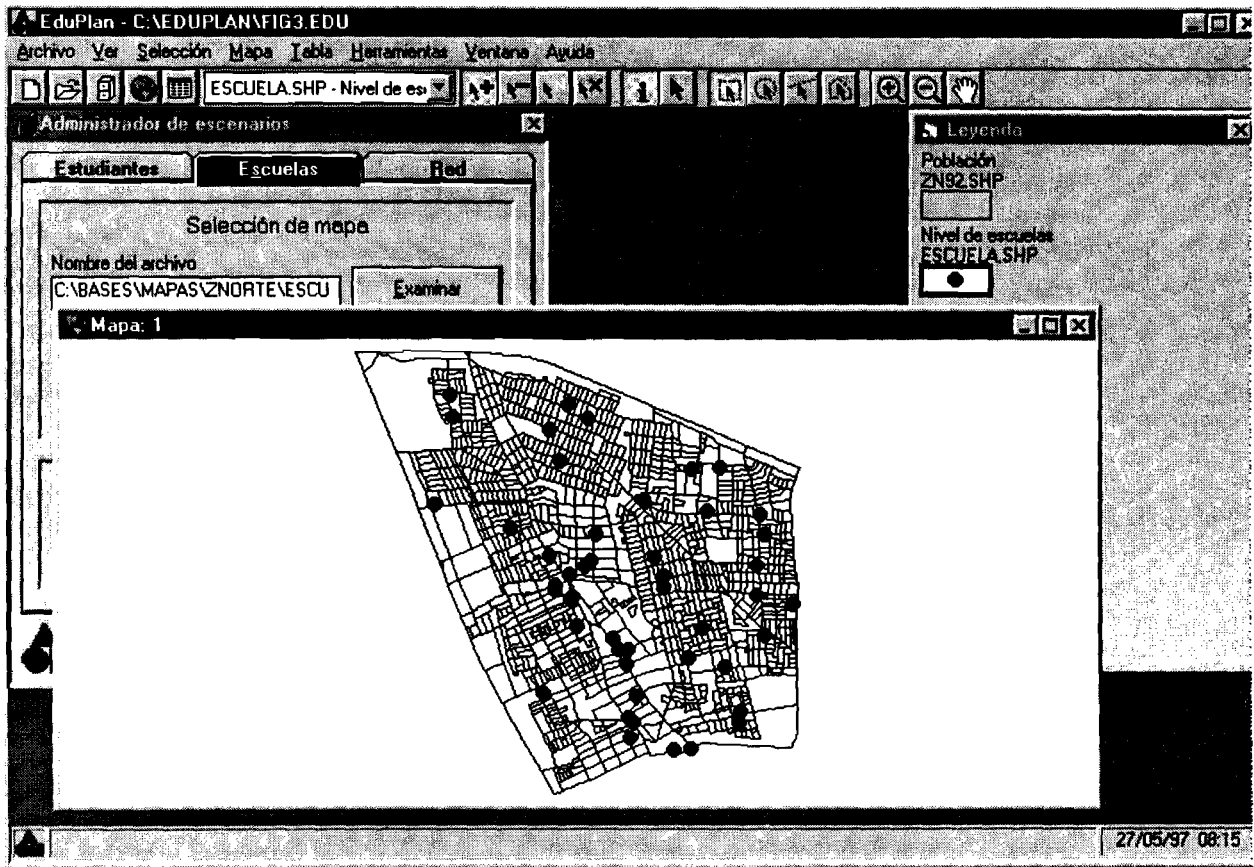
La visualización de mapas en el sistema se puede realizar de manera muy sencilla, y permite representar los componentes de la oferta educacional y de la demanda potencial, representada por la población en edad escolar. Las figuras siguientes permiten apreciar algunas imágenes captadas desde *EduPlan*, las que representan distintas instancias de análisis que un planificador realiza cotidianamente en el ámbito de sus actividades:

3

La figura 3 corresponde a un mapa digital de las manzanas que componen el municipio con la representación en un plano de todos los establecimientos educacionales de Conchalí. Los establecimientos se localizan con precisión de acuerdo a su manzana y dirección (calle, número) y todas las distancias en el mapa están en escala, usando las coordenadas terrestres UTM (*Universal Transverse Mercator*), almacenadas en la base de datos *EduPlan*. Estas coordenadas son almacenadas para todos los rasgos geográficos descritos por puntos, líneas y polígonos, permitiendo que el sistema calcule las distancias reales que deben recorrer los estudiantes para acceder a los establecimientos a través de la red vial.

Los archivos con la información de mapas digitales para la cartografía censal y escuelas fue proporcionada por CELADE en el marco del desarrollo de este proyecto.

Figura 3. Localización de establecimientos educacionales en Conchalí

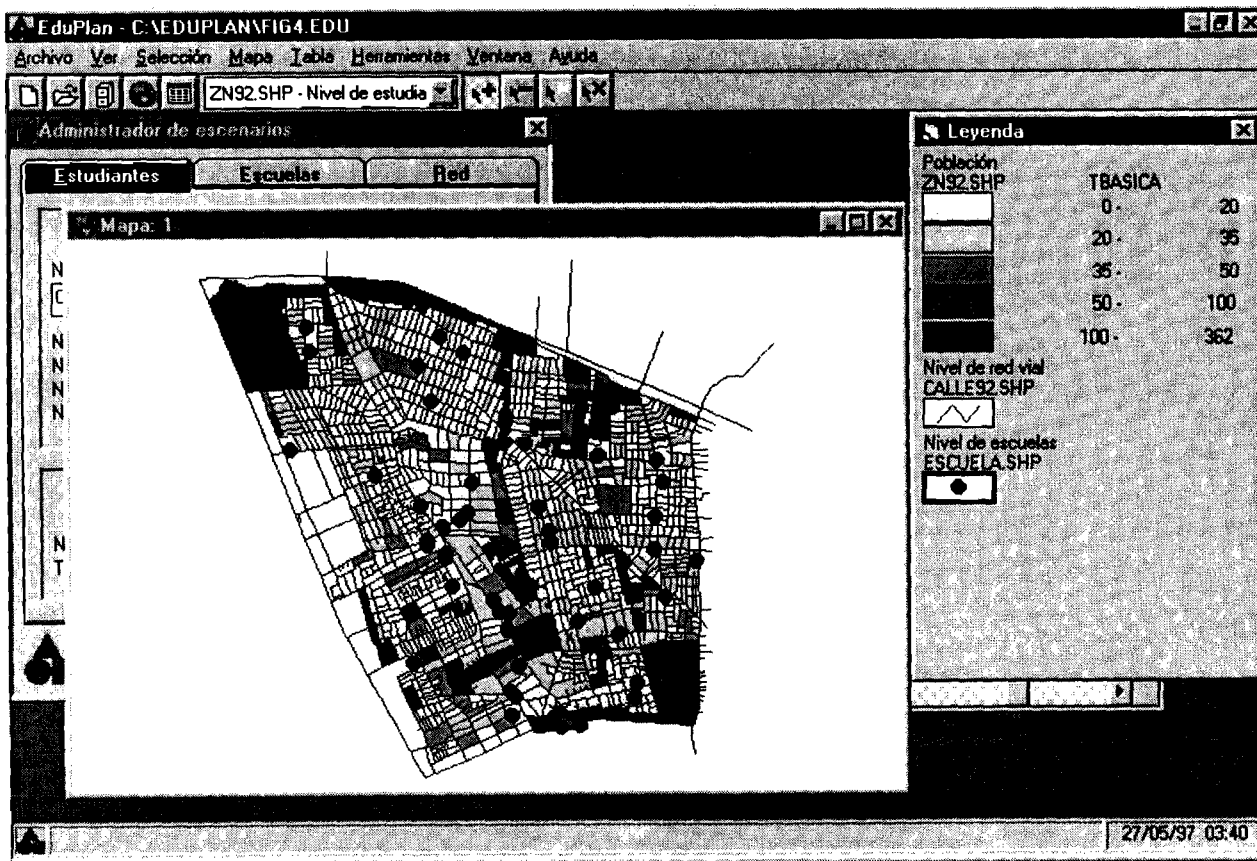


La localización de los establecimientos educacionales fue agregada a esta base de datos para facilitar el informe. Los datos de población fueron extraídos del Censo de Chile (1992) y las proyecciones —que también forma parte ahora de esta base de datos— fueron producidas como

parte de este informe. La base de datos de los establecimientos educacionales fue creada para la ejecución del proyecto y también cubre los propósitos de este documento.

A partir de imágenes como la figura 3, el usuario puede representar los establecimientos de acuerdo a su tipo de dependencia, tipo de enseñanza, etc., lo que le permitirá visualizar rápidamente cuáles establecimientos están ubicados en qué lugares y con cuáles características, así como qué establecimientos existen en determinado sector.

Figura 4. Distribución numérica de niños en edad escolar básica por manzana según el Censo de 1992



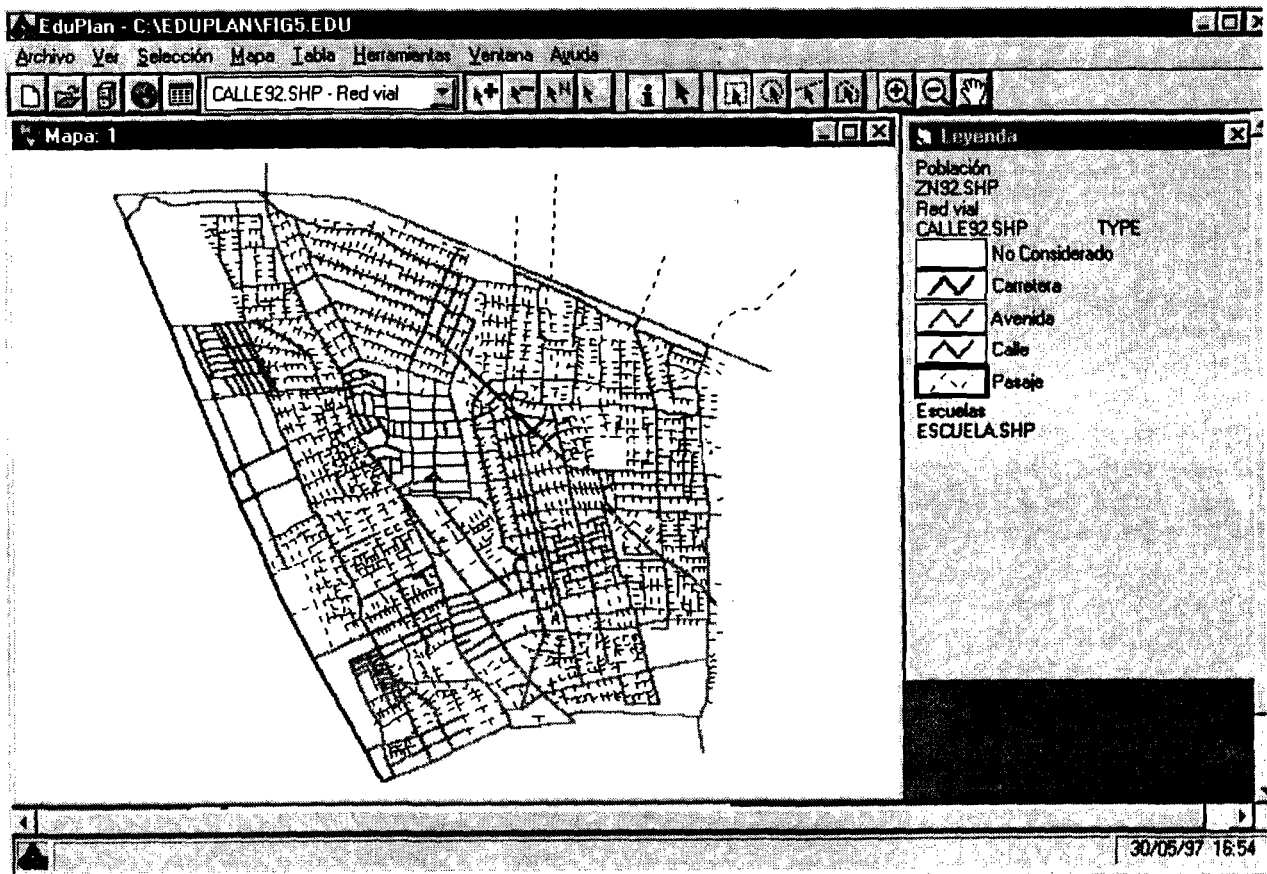
La figura 4 muestra la distribución numérica espacial de niños en edad escolar primaria en Conchalí. Estos datos fueron extraídos de la base de datos en *REDATAM-Plus* del Censo Nacional de Población y Vivienda de Chile de 1992 y unidos a *EduPlan* mediante la tabla asociada al mapa digital de manzanas. Un examen visual permite apreciar de manera evidente que las mayores concentraciones de estudiantes están en las manzanas del centro de la comuna, es decir, aquellas áreas cercanas a la avenida Independencia y que corresponden a las más antiguas de la comuna (Unidades Vecinales 9 y 14), en las manzanas del sector suroriente (colindantes a la comuna de Recoleta, Unidad Vecinal 40) y en las manzanas nororiente (cercanas a la comuna de Huechuraba, Unidad Vecinal 38). El sistema provee rutinas de clasificación de datos muy flexibles

y de fácil uso, que funcionan a través de un “asistente”. Para producir mapas como el de la figura 4 sólo se requiere apuntar y activar con el mouse a través de la interfase de clasificación asistida para mapas que entrega el Administrador de Escenarios.

El mapa de la figura 5 ilustra la red vial de la comuna de Conchalí. En este mapa digital hay cinco clases de calles. Las líneas rojas (1) fueron codificadas como **carreteras**. Las verdes (2) corresponden a **avenidas**, las azules (3) corresponden a **calles pavimentadas**, y las calles identificadas en color negro a puntos (4-7) corresponden a **pasajes sin pavimentar**. Cabe notar que estos planos de caminos fueron digitalizados a partir de la cartografía censal de 1992 y que desde entonces pueden haberse producido expansiones, como un mejoramiento de la red vial. La disponibilidad de esta red de calles, geocodificada con nombre de calles y rangos de dirección a lo largo de cada sección de calles de la red, permite una mejor localización e identificación de una dirección en la comuna. Los datos de las direcciones permiten asociar los estudiantes en sus viviendas con sus ubicaciones reales, lo que posibilita contar con la información existente en los establecimientos para sus matrículas escolares, realizando análisis de la demanda real por servicios de educación y su ubicación relativa en relación al establecimiento.

La red vial —y sus características en relación al establecimiento—, permite la realización de análisis de accesibilidad a las escuelas y del área de influencia que tienen éstas con su entorno.

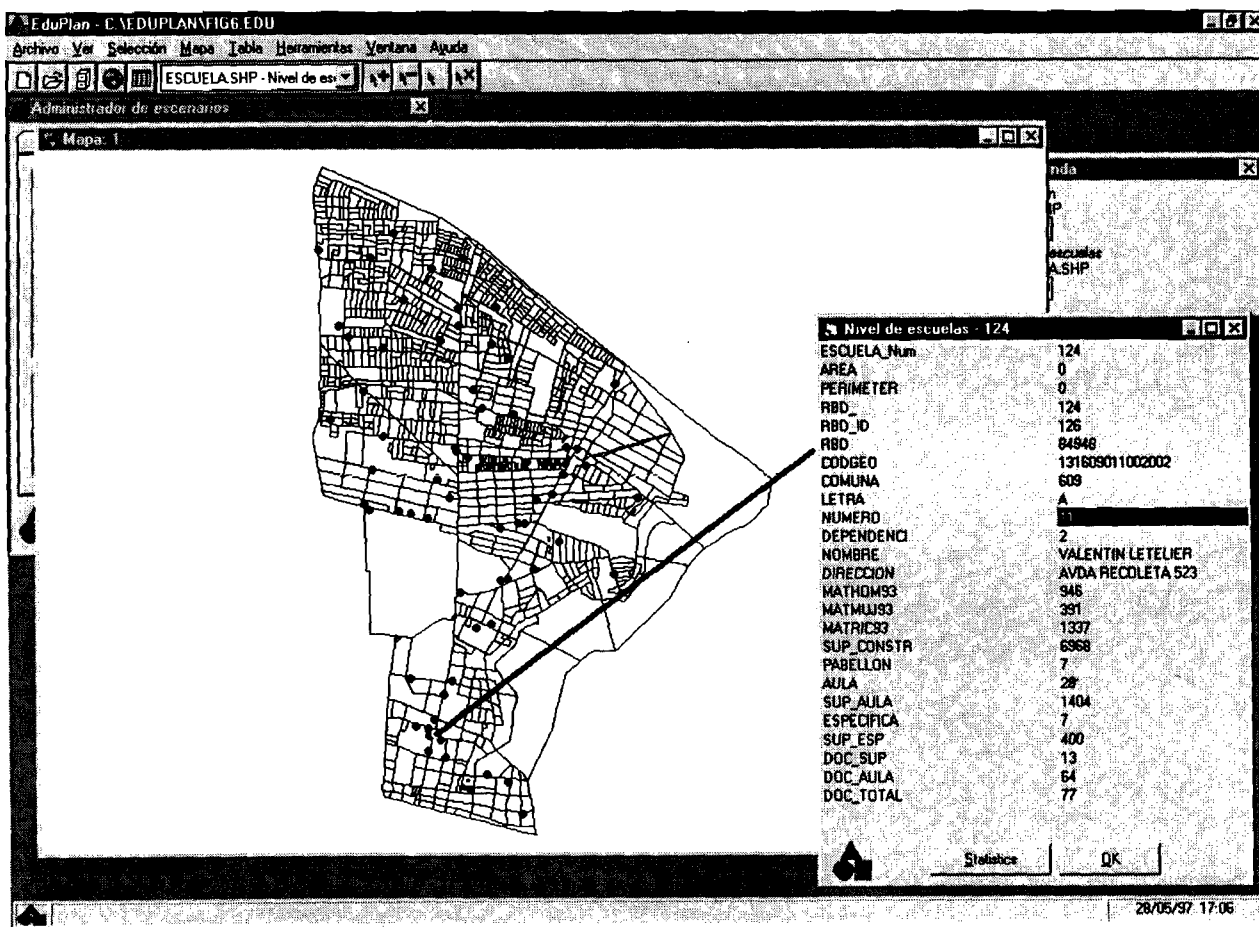
Figura 5. Mapa de la red vial de Conchalí



Consulta de datos

Una primera instancia de análisis que un usuario puede realizar con este tipo de herramientas está en la posibilidad de visualizar y hacer consultas directamente sobre el plano de información desplegada, asociando una idea previa de la ubicación de un área de interés específico con la facilidad para hacer clic sobre esta área o tema de manera directa. Hay distintas maneras de consultar y visualizar la información en *EduPlan*. La figura 6 muestra una pantalla con el más simple de estos procedimientos. Esta acción es conocida como “apuntar y accionar” (hacer clic sobre) consultas de las características espaciales visibles en la cobertura activa mediante el uso del mouse. En este caso, el cursor se colocó sobre el símbolo del establecimiento escolar Liceo Municipal A-11, Valentín Letelier, y se accionó el botón izquierdo del mouse. Esta acción despliega de inmediato en la pantalla una ventana con un listado que contiene todos los datos de la base de datos escolar del establecimiento. Para cerrar esta ventana, el usuario sólo debe accionar el botón Aceptar en la ventana. En este método, puede consultarse solamente un rasgo del plano activo, permitiendo al usuario una consulta directa sobre cualquier materia o elemento que desea conocer o tal vez considerar en un estudio o para la respuesta a una consulta específica.

Figura 6. Consulta mediante “Apuntar/Accionar”. Liceo Municipal A-11, Valentín Letelier



El sistema también permite que el usuario seleccione interactivamente grupos de objetos con el cursor y el mouse conformando un área de estudio específica. Los rasgos pueden ser seleccionados dibujando una caja, círculo, polígono, o línea en la pantalla —todos los rasgos, ya sea estén dentro como los que sean tocados a través del objeto dibujado son seleccionados desde la base de datos—. Los rasgos también pueden ser seleccionados por un conjunto (simple o complejo) de instrucciones. Se puede, por ejemplo, seleccionar todos los establecimiento educacionales con más de 200 estudiantes, o seleccionar todas las escuelas primarias con más de 200 estudiantes y una razón estudiante/profesor de no más de (20:1). El conjunto de comandos puede implicar una condición para una o más variables que están almacenadas en la base de datos del sistema.

Además de las consultas simples o complejas de los datos y de la selección de sus características, existe una capacidad para generar informes adecuados al usuario, con lo que se obtiene una impresión de la consulta realizada.

Generación de informes

En la figura 7 se presenta un ejemplo de cómo construir una salida generada mediante las funciones de reporte de *EduPlan*. En este caso, se resumen los datos para todos los establecimientos educacionales dependientes de la municipalidad de Recoleta. La tabla con sus campos seleccionados puede ser enviada (exportada) a Excel o a una tabla dBASE. Con esta opción —ya sea desde el mismo Excel o desde cualquier administrador de bases de datos que maneje archivos en formato dBASE— el usuario puede formatear un informe de salida de acuerdo a sus necesidades, utilizando todas las herramientas que dichos sistemas proveen, haciendo mucho más poderosas las capacidades de reporte del sistema. Luego, el sistema resume los campos en un informe preformateado, usando alguna de las distintas opciones disponibles al usuario.

Figura 7. Reporte en tabla desplegada para los establecimientos municipales de Recoleta

Hhd	Código	dependencia	Nombre	Dirección	Matricul	Sup. Const	Sup. Aula	Aula	Doc. Sup	Doc. Total
102547	1316090510061	2	CENTRO EDUC. JOSE MIGUEL	GUANACO 4185	748	1307	778	16	7	43
102520	1316090410061	2	ARTURO PEREZ CANTO	AVDA EL SALTO 2751	1634	4337	1104	23	9	75
103071	1316090910028	2	RAFAEL VALDIVESO	VALDIVESO 0290	346	891	414	8	4	19
102709	1316090510036	2	CENTRO EDUCACIONAL ESCRITORES	APICO IRIS 4046	484	815	507	13	3	18
102709	1316090510061	2	ESCRITORA MARCELA PAZ	DEGO SILVA 1107	533	1515	518	18	4	33
103063	1316090510061	2	HEROES DE LA CONCEPCION	HEROJE EDUARDO LUIQUE 384	188	578	328	8	3	15
102571	1316090410028	2	SGTO. SEGUNDO DANIEL REBOLLEDO	FRANCISCO CERDA 1019	762	773	602	16	3	29
102628	1316090610034	2	ESPAÑA	RECOLETA 3267	646	1151	648	13	4	26
102687	1316090510041	2	PUERTO RICO	PEDRO DONOSO 498	430	2575	930	18	4	24
102849	1316090910011	2	REPUBLICA DEL PERU	INOCENCIA 2705	216	1334	702	13	2	13
102593	1316090410061	2	COMPLEJO EDUCACIONAL	RECOLETA 2774	1204	1158	361	7	11	71
102911	1316090710028	2	VICTOR CUCCUBINI	VIOLETA 37	387	1938	595	11	3	17
103004	1316090910028	2	ESCUELA F-122	AVDA EINSTEIN 0855	223	983	350	8	2	13
103096	1316090510028	2	ESCUELA ESPECIAL F-184	UNO NORTE 1893	0	870	202	8	3	16
103020	1316090910031	2	ESCUELA F-129	LINCOLN 815	258	526	241	6	2	14
86637	1316090210011	2	LICEO ADULTOS JORGE ALESSANDRI	RECOLETA 632	1378	1087	379	12	9	61
86103	1316090110011	2	PAULA JARAQUEMADA	JUAREZ 616	796	2240	777	15	7	42
85464	1316090110011	2	REPUBLICA DEL PARAGUAY	AVDA RECOLETA 480	1193	2315	886	17	6	50
84548	1316090110021	2	VALENTIN LETELIER	AVDA RECOLETA 623	1337	8968	1404	28	13	77
86590	1316091010011	2	JUAN VERDAGUER PLANAS	PURSIMA 280	499	2043	972	18	6	31
103845	1316090510028	3	BRIGIDA WALKER	JUAN CRISTOBAL 4327	131	169	56	3	1	4
103640	1316090510041	3	JOSE ARTIGAS	RECOLETA 3990	761	1971	941	20	4	28
103209	1316090510041	3	AVENIDA RECOLETA	RECOLETA 3648	2286	2171	1579	27	4	63

El ejemplo que se presenta en la figura 7 permite apreciar un listado con, entre otros, el nombre del establecimiento educacional, dirección, dependencia, número de profesores, número de salas de clases y superficie.

Además, el informe contiene estadísticas de matrículas para cada año relevante. Cualquier campo de la base de datos se puede informar, tanto para los establecimientos educacionales como para los estudiantes (en la versión actual del sistema sólo se puede informar sobre el número de la población estudiantil por manzana). Este es un método que genera reportes inmediatos para presentarlos en reuniones informativas, incluirlos en informes administrativos o para verificación directa con un establecimiento en el sistema escolar. Los informes pueden guardarse dentro de su computadora como archivos que, posteriormente, pueden ser transferidos vía modem o ser impresos para su circulación.

Siguiendo con el informe de salida, dentro del ambiente de *EduPlan* existe una serie de secciones que entregan un análisis rápido, primero, de la distribución de todos los niños en edad escolar en 1992 y, posteriormente, para los de 5-17 años de edad por manzana proyectada hasta 1996 (usando el censo de 1992). Estos ejemplos sirven más para demostrar la funcionalidad de la

herramienta que para proporcionar un análisis comprensivo de la demanda educacional en Recoleta. La intención es ilustrar lo que es posible —por extensión de este análisis— en el uso futuro de *EduPlan* en dicho municipio (o cualquier comuna).

En la figura 8, haciendo uso de las herramientas estadísticas que provee el sistema para la información contenida en la base de datos, se presenta un resumen estadístico para algunos de los campos especificados en la tabla de la figura 7.

Figura 8. Resumen estadístico

Campo	Cuenta	Suma	Avg	Min	Máx	DesyEstd
MATRIC93	68	41748	613.9412	0	2286	477.7162
AULA	68	812	11.94118	1	28	6.74898
SUP_AULA	68	40466	595.0883	55	1579	403.0714
DOC_TOTAL	68	1808	26.59824	2	79	19.37704

Distribución de niños en edad escolar (5-17 años) según el Censo de 1992 por manzana

En este ejemplo de aplicación de *EduPlan*, lo primero que se realizó fue extraer los datos mediante *REDATAM-Plus*, para niños de 5 a 17 años de edad desde la base de datos del Censo de Chile de 1992 para la comuna de Conchalí. La zona geográfica más pequeña para la cual es posible desagregar datos censales en Chile es el sector censal; sin embargo, más representativo (y claro) es el uso de la manzana en el área urbana —y el de la entidad poblada en el área rural—. La cartografía censal del año 1992 registra 1.274 manzanas en Conchalí, 538 en Huechuraba y 1.174 en Recoleta.

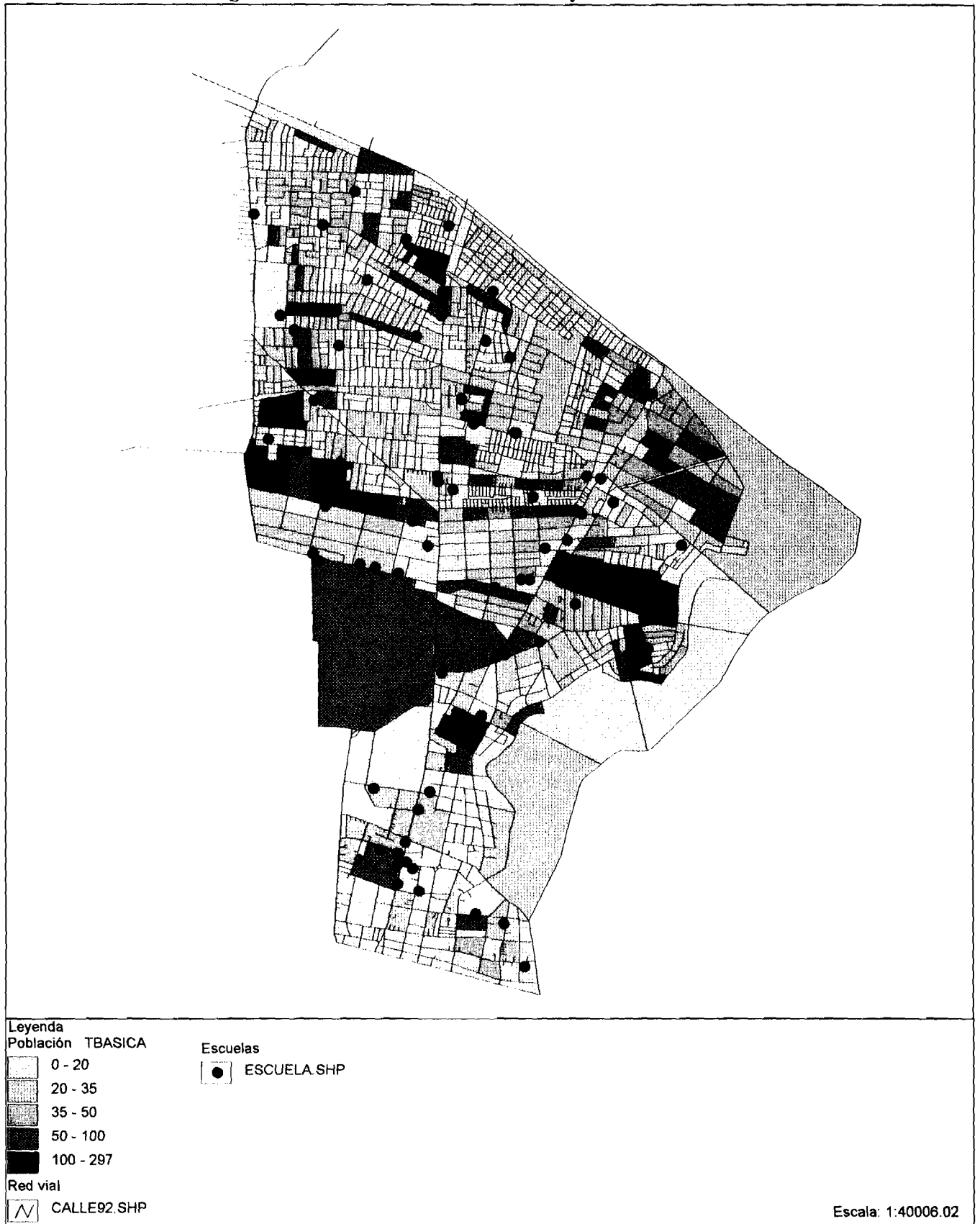
Después de extraer los datos de las personas en edad escolar —que representan la demanda potencial estudiantil—, esta tabla se une a la tabla de la base de datos de estudiantes del sistema mediante el campo identificador común codificado en ambas tablas (código censal). Así, el sistema puede recibir datos externos, siempre que el archivo externo "comparta" un campo identificador (o "ID") con la base de datos relevante en *EduPlan*. Una vez que los datos de población se han unido en la base de datos de la cobertura digital (mapa) de manzanas, se suman las personas con edades entre 5 y 17 años dentro del sistema para cada manzana (eventualmente, se pueden traer los totales para cada grupo etario, por lo que su cálculo no sería necesario) y se produce un mapa de demanda estudiantil, el que se aprecia en la figura 9. En contraste con el mapa de niños en edad escolar que se muestra en la figura 4 de este informe, el mapa que aparece en la figura 9 fue producido con el compositor de mapas del *EduPlan*, que provee varias opciones simples para su producción. Tal composición de mapas es ideal para producir informes y para la interpretación final del análisis de datos de población en un formato fácil de visualizar.

En el mapa de la figura 4 debe interpretarse que las zonas (manzanas) sombreadas más oscuras son aquellas que corresponden a las manzanas con una mayor población potencial de estudiantes en enseñanza básica y que las zonas con colores más claros un promedio menor de niños en edad escolar. Claramente, hay dos grupos de gran demanda en 1992: uno en el centro de la comuna (Av. Independencia) y otros en los extremos noroeste y sureste del municipio. Eventualmente, es posible tomar como población proyectada a los niños con edad declarada menor a 5 años, desplazando los límites de la edad representada en el censo para las edades entre 0 y 8 años, con lo que se logra una población estimada al año 1997, manteniéndose constantes la mortalidad, natalidad y la migración.

Es importante destacar que ninguna migración interna o externa es considerada en esta proyección. Es probable que exista un aumento de la migración neta de edad escolar a través de la inmigración. En consecuencia, las cifras proyectadas de población obtenidas son, a lo sumo, conservadoras. Para un análisis más completo de la demanda escolar se recomienda que los datos de migración sean obtenidos e incluidos en esta proyección. Sin embargo, dado que las proyecciones y migraciones de población son calculadas a un mayor nivel geográfico, su uso a esta escala debe ser cuidadoso, pues puede incurrirse en errores. La mejor fuente para determinar fehacientemente estos datos serán los registros escolares que mantienen los establecimientos, asumiendo que los registros de estado del estudiantado son llenados y actualizados correctamente (con deserciones, repitencias, etc.). La información de estadísticas vitales, migraciones y proyecciones de población pueden ser solicitadas directamente al INE.

La distribución de niños de 1997 puede ser mostrada siguiendo el modelo de 1992. La ubicación de las escuelas es también mostrada en el mapa de totales. Generalmente, el patrón es el mismo; sin embargo, se percibe que hay más manzanas con un sombreado más claro, es decir, con un número de niños que va desde 0 a 35 niños por manzana. Al examinar los datos proyectados a 1997 se detecta una leve disminución de la demanda. Nótese que este análisis no se diferencia por el curso o tipo de escuela, pero esto es fácilmente logrado en *EduPlan*. Por otra parte, el sistema tiene en su base de datos todas las cifras de la población actual, lo que permite un análisis más detallado.

Figura 9. Distribución de niños entre 5 y 13 años en Conchalí



Áreas de influencia de los establecimientos y distribución de estudiantes

Una de las capacidades que debiera proporcionar un sistema de apoyo a la planificación educacional y a la toma de decisiones es la entrega de herramientas que permitan simular el área de influencia que los establecimientos tienen en la zona donde ellos se encuentran ubicados. Esta influencia puede estar dada por el número de niños que es posible atender de acuerdo a las instalaciones disponibles, por ejemplo, número de aulas o espacio en metros cuadrados de aulas construidos. Otra capacidad interesante es la de poder determinar la relación entre la matrícula real del establecimiento y su capacidad instalada y la población residente en sus cercanías; con ello es posible dimensionar los recursos necesarios para el buen funcionamiento del establecimiento y para un mejor aprovechamiento de los existentes. En relación a lo anterior, el usuario podría trabajar con datos de proyecciones de población y número de mujeres en estado fértil, lo que le permitiría conocer la eventual demanda futura por recursos de educación.

A continuación se presentan tres análisis sobre las áreas de influencia de los establecimientos educacionales dentro de *EduPlan*. Para realizar dichos análisis es necesario contar con una base de datos de la red vial del municipio, similar a la observada en la figura 5, que debe estar segmentada de acuerdo a los arcos que componen las "caras" de una manzana. Antes de especificar el proceso mediante el cual estas áreas de influencia son derivadas y mapeadas en detalle, se ofrece una explicación simple de su mecánica. El proceso opera en dos fases: primero, las poblaciones de interés en edades simples en años de cada manzana son distribuidas proporcionalmente a los nodos más cercanos en una manzana (esquinas o vértices). Segundo, los números de población son transferidos desde los nodos en la red vial a las líneas (arcos) que unen cada par de nodos. Este proceso simula un concepto de localización (distribución) y coloca a los niños en edad escolar en la red vial, es decir, distribuye los niños a través de la cara de la manzana de manera uniforme y proporcional al tamaño del segmento, simulando que cada uno de ellos proviene de una vivienda ubicada en esa cara (cabe recordar que se está trabajando con información de población estudiantil potencial por manzana, y no con la matrícula real de los niños ubicados en sus direcciones de domicilio reales). Este proceso es solamente una simulación y, a pesar de su similitud con una asociación cercana a las actuales localizaciones de estudiantes en la red vial, tiene la importante restricción de no informar sobre el establecimiento educacional específico a que asiste un niño dado. Esta deficiencia puede ser rectificada con la incorporación de los datos de los domicilios reales de los niños que asisten a cada uno de los establecimientos de Conchalí (una vez que éstos estén disponibles). *EduPlan* usa los mismos módulos para calcular el área de influencia y localización de estudiantes considerando la distancia tanto como la capacidad de matrícula del establecimiento de acuerdo al criterio que se utilice para determinarla.

La asignación de estudiantes a las escuelas puede ser variable al tomar en cuenta las restricciones consideradas, que se explican a continuación.

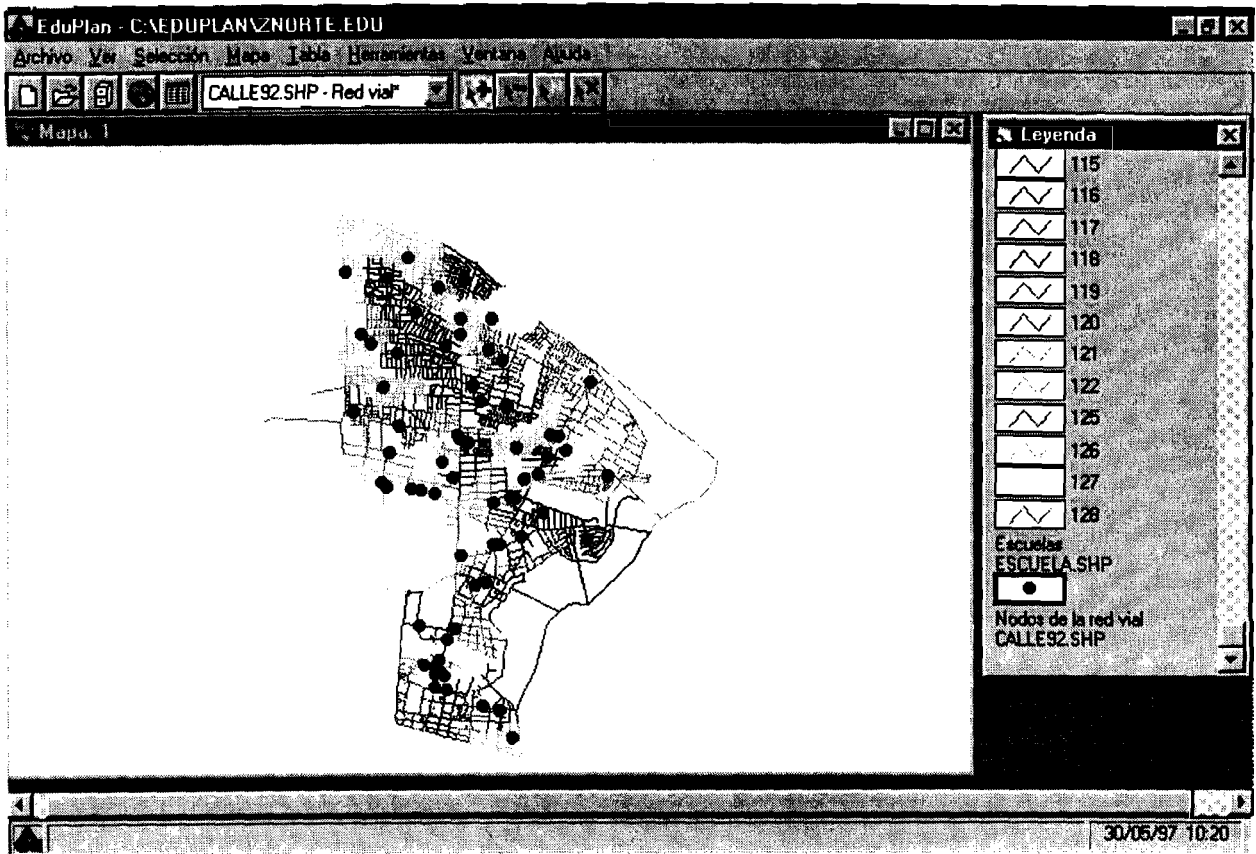
Existen tres posibilidades para calcular (o restringir) el área de influencia de los establecimientos educacionales: una asignación de estudiantes a cada establecimiento **sin restricción**, una asignación **restringida por matrícula** y una asignación **restringida por capacidad**. A su vez, las tres pueden estar limitadas por una restricción adicional, es decir, la que considera una definición del usuario para la distancia máxima recomendada para que un niño recorra al asistir a su escuela —distancia caminando, no lineal— (véase la figura 5). La asignación

de los estudiantes se establece con la regla del centro más cercano (como hacen otros procedimientos) entre un estudiante y un establecimiento. En el primer caso, el sistema asigna el segmento de calle más cercano y su población asociada (hacia afuera de las escuelas) hasta que todos los segmentos de las calles del área de estudio y el conteo de población de niños en edad escolar en dichos segmentos (que el usuario asignó anteriormente, desde las *manzanas*) sean asignados a una escuela. El segundo y tercer caso repiten el procedimiento citado más arriba, excepto que el número total de estudiantes asignados a una escuela no puede exceder, ya sea el número de matrículas de la escuela (para la asignación restringida por matrícula) o la capacidad teórica (para la asignación restringida por capacidad). Las asignaciones se detienen cuando se alcanza la capacidad o la matrícula y el número de estudiantes asignados a una escuela no puede exceder este máximo. En los casos donde una distancia máxima adicional impuesta restringe la asignación, cualquier segmento de calle que está más allá de la máxima distancia de viaje es excluido de la asignación.

Esta familia de procedimientos es útil para asegurar un uso total (o cercano al total) del sistema escolar si es que la autoridad de planificación educacional estuviera preparada para hacer cumplir efectivamente lo que es una zonificación de escuelas. Eso significa que un niño debiera asistir a la escuela pública de la zona en que vive o, en caso contrario, ir a una escuela privada en otra zona. Si lo anterior es lo habitual, el dato debe ser obtenido con el número de niños que asisten a escuelas privadas por *manzana* (o polígono del área de demanda), y estos niños pueden ser excluidos de la población objetivo de las escuelas públicas. Si es posible determinar las escuelas privadas a las que cada niño asiste (o aquellas que están fuera de la Zona Norte), podrá examinarse el índice exacto de pérdida del sistema público en una comuna dada y la ganancia en otras comunas.

El mapa de la figura 10 es el resultado de una localización "incondicional" de niños del grupo en edad escolar primaria de cada una de las manzanas. La "influencia" de cada establecimiento educacional está sombreada en diferentes colores (los colores pueden ser definidos por el usuario). En este caso, el sistema ha localizado los segmentos de la red vial y los estudiantes que viven en ellos, ajustándolos al establecimiento educacional más cercano hasta que las asignaciones para cada establecimiento se encuentren; el proceso finaliza cuando han sido asignados todos los segmentos de las calles en la comuna. Este proceso es llamado "incondicional", ya que no existe ninguna restricción de distancias de desplazamiento, número de matrículas disponibles o restricción de capacidad de las escuelas para realizar la localización como fue explicado anteriormente. El sistema permite también agregar estas restricciones, para que los planificadores educacionales evalúen su sistema y puedan identificar rápidamente los establecimientos educacionales que están operando bajo su capacidad o por sobre ésta.

Figura 10. Zonas de influencia de los establecimientos educacionales sin restricción.



Adicionalmente, con miras a que el usuario pueda mapear estas localizaciones, el sistema retiene en su base de datos información sobre el número de estudiantes localizados en cada establecimiento educacional de acuerdo al método (restricción) utilizado. Estas cifras se resumen en la tabla 2.

Tabla 2. Resultado del análisis de zonas de influencia de las escuelas de enseñanza básica de Recoleta

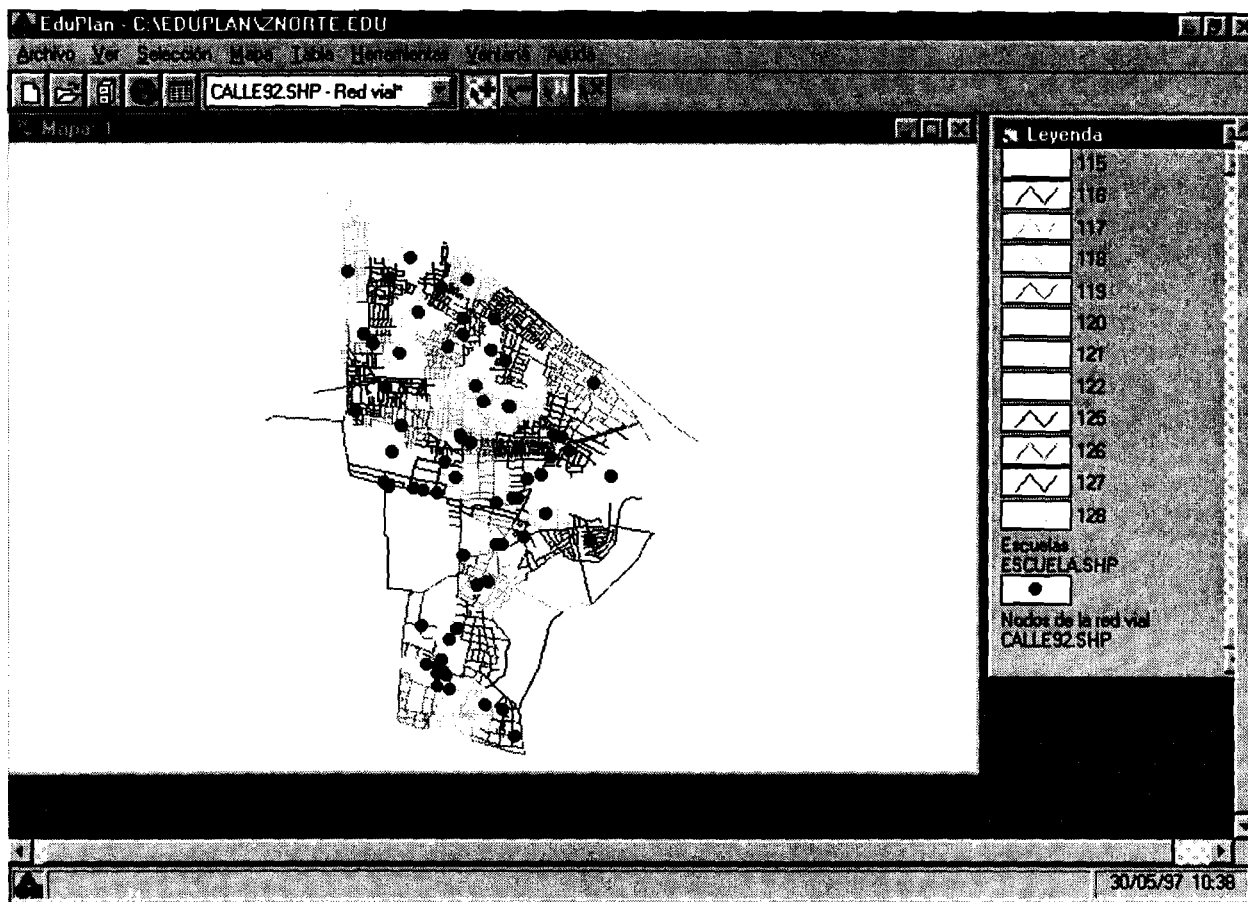
RBD	Nro.	Nombre	Matrícula 1995	Capacidad Teórica	Sin Restricción		Restricción según Cap. Teórica		Restricción según Cap. Teórica y distancia	
					Asignado	No Asignado	Asignado	No Asignado	Asignado	No Asignado
84948	A-11	VALENTIN LETELIER	136	1276	0	-136	0	-136	0	-136
85103	B-6	PAULA JARAQUEMADA	129	706	68	-61	68	-61	68	-61
85464	D-59	REPUBLICA DEL PARAGUAY	1179	805	0	-1179	0	-1179	0	-1179
85650	E-74	JUAN VERDAGUER PLANAS	522	684	84	-438	84	-438	84	-438
102520	A-34	ARTURO PEREZ CANTO	931	1004	231	-700	1004	73	1004	73
102547		CENTRO EDUC. JOSE MIGUEL	0	707	455	455	706	706	706	706
102571	D-108	SGTO. SEGUNDO DANIEL REB	630	547	682	52	545	-85	545	-85
102628	D-113	ESPAÑA	657	589	403	-254	589	-68	589	-68
102679	D-131	ESCRITORA MARCELA PAZ	0	835	622	622	835	835	835	835
102687	D-133	PUERTO RICO	413	845	436	23	842	429	842	429
102709	D-136	CENTRO EDUCACIONAL ESCR	309	461	703	394	460	151	460	151
102849	E-126	REPUBLICA DEL PERU	221	638	621	400	637	416	637	416
102911	E-148	VICTOR CUCCUINI	368	541	1452	1084	540	172	540	172
103004	F-122	ESCUELA F-122	257	318	501	244	318	61	318	61
103020	F-129	ESCUELA F-129	262	219	414	152	218	-44	218	-44
103063	F-150	HEROES DE LA CONCEPCION	0	296	581	581	296	296	296	296
103071	F-152	RAFAEL VALDMESO	0	376	394	394	374	374	374	374
Total Municipal			6,014	11,047	7,647	1,633	7,516	1,502	7,516	1,502
86142		MARIA TERESA CANCINO AGU	674	872	140	-534	182	-492	182	-492
86363		LEONARDO MURIALDO	1080	1320	141	-939	141	-939	141	-939
86452		JOSE DOMINGO CANAS	341	786	144	-197	144	-197	144	-197
86827		RAFAEL SANHUEZA LIZARDI	0	607	87	87	87	87	87	87
86932		SANTA JULIANA	1004	773	0	-1004	0	-1004	0	-1004
86991		EL PEQUEÑO ESTUDIANTE	0	229	75	75	75	75	75	75
87009		CAMILO HENRIQUEZ	489	273	116	-373	116	-373	116	-373
87068		SAN BENILDO	759	283	125	-634	283	-476	283	-476
87149		RAMON FREIRE	408	143	102	-306	143	-265	143	-265
88005		MARY AND GEORGES SCHO	348	305	227	-121	303	-45	237	-111
103128		PRESIDENTE ARTURO ALESSA	612	915	912	300	914	302	914	302
103136		ALEJANDRO FLORES	969	596	152	-817	152	-817	152	-817
103209		AVENIDA RECOLETA	1805	1435	498	-1307	1434	-371	1434	-371
103268		SAN JOSE	517	285	228	-289	259	-258	259	-258
103306		PRESIDENTE ARTURO ALESSA	297	272	166	-131	270	-27	270	-27
103314		ISABEL RIQUELME	182	292	318	136	292	110	292	110
103330		NUESTRA SENORA DE GUADA	772	577	961	189	577	-195	577	-195
103381		SANTA CANDELARIA	194	158	787	593	158	-36	158	-36
103403		MANUEL RODRIGUEZ	332	337	205	-127	337	5	337	5
103438		NAVIDAD	99	65	713	614	64	-35	64	-35
103454		FRANCISCO BILBAO	991	161	297	-694	159	-832	159	-832
103632		JAIME EYZAGUIRRE	139	93	556	417	93	-46	93	-46
103640		JOSE ARTIGAS	649	855	370	-279	855	206	855	206
103845		BRIGIDA WALKER	0	50	650	650	50	50	50	50
117617		SAN FELIPE NERI	0	356	9	9	9	9	9	9
118877		LUCILA DEL MONTE GRANDE	153	229	103	-50	103	-50	103	-50
119652		SAN LORENZO	522	205	235	-287	202	-320	202	-320
244236		MANO AMIGA	174	202	822	648	202	28	202	28
Total Particular Subvencionada			13,510	12,674	9,139	-4,371	7,604	-5,906	7,538	-5,972
87505		ACADEMIA DE HUMANIDADES	878	1069	35	-843	35	-843	35	-843
87645		LICEO ALEMAN DE SANTIAGO	618	1396	69	-549	69	-549	69	-549
87734		O'HIGGINS	117	115	37	-80	37	-80	37	-80
117633		DIVINA MISTRAL	76	191	114	38	146	70	146	70
Total Particular			1,689	2,771	255	-1,434	287	-1,402	287	-1,402
TOTAL GENERAL			21,213	26,492	17,041	-4,172	15,407	-5,806	15,341	-5,872

Nota: Las cifras de matrícula entregadas por el MINEDUC corresponden al año 1995.

Nótese que en el caso de la localización incondicional (sin restricción), once (11) de los establecimientos educacionales primarios municipales tienen más estudiantes localizados cerca de ellos que la matrícula estimada para el año escolar 1995. Si se inspecciona el mapa de la figura 10, estos establecimientos (los con más cifras en la columna *Sin Restricción* | *Asignados* de la tabla 2), son establecimientos educacionales geográficamente dispersos en el municipio. Los establecimientos educacionales (D-113, A-34, D-59, A-11, entre otros) con menos matrículas asignadas que las sugeridas por los datos disponibles están precisamente en áreas con mayor cantidad de establecimientos educacionales (existiendo una mayor oferta de éstos). En contraste, el mapa de la figura 12 muestra una asignación restringida por capacidad teórica de matrículas. En este caso, el sistema ha localizado los estudiantes anotados por manzana para cada establecimiento educacional hasta alcanzar el número máximo según la capacidad teórica de matrículas para el año 1995, con lo que finalizó el procedimiento. Este resultado es interesante, y también lo es la combinación de restricciones por distancia y por capacidad teórica del establecimiento, ya que muestra una gran cantidad de estudiantes no asignados a las escuelas (1.633 sin restricción de asignamiento, 1.502 en asignación con restricción por capacidad teórica de matrícula y 1.502 en combinación de distancia y capacidad teórica del establecimiento). Esto se puede explicar con los resultados de la tabla 2, considerando que existe una alta densidad de establecimientos educacionales (municipales y particulares); por ende, hay una sobreoferta de recursos en relación a la cantidad de niños que habitan en esas zonas. Estos valores se explican al contrastar las cifras con el número de niños en edad escolar primaria que asisten a establecimientos educacionales no gubernamentales en 1995.

Estudiando la misma tabla 2, se nota claramente que los establecimientos particulares (subvencionados y pagados) tienen o están ubicados en zonas con mucho mayor cantidad de niños en disputa (sea por la mayor oferta de establecimientos o menor cantidad real de niños), obteniéndose un déficit teórico que sólo puede entenderse como una competencia muy fuerte a los establecimientos municipales en aquellos lugares más "atractivos".

Figura 11. Zonas de influencia de los establecimientos educacionales con restricción por distancia



El mapa que aparece en la figura 11 es muy similar al resultado de la figura 10 sin restricción; sin embargo, en este caso se incluye una restricción adicional, la restricción por distancia. La asignación de segmentos viales y estudiantes en establecimientos educacionales se detiene cuando se alcanza, ya sea el límite de matrícula o la distancia límite de desplazamiento del área de influencia del establecimiento —2.000 mts— (distancia máxima sugerida por el MINEDUC para el desplazamiento de un niño hasta su escuela). Cualquiera de las restricciones que se alcance primero detiene la asignación. Por una parte, el sistema se detendrá si se alcanza el límite máximo de dos kilómetros de distancia de camino en cualquier dirección y el establecimiento educacional no ha alcanzado el nivel de matrícula. Por otra parte, se detendrá si un establecimiento educacional se encuentra en un área densamente poblada y se alcanza el número máximo de matrículas disponibles antes del máximo.

Una inspección más detallada de los mapas —tanto del mapa con una restricción como del con dos restricciones— (véase figura 12) indica que las matrículas son alcanzadas, en general, antes del límite de dos kilómetros. Se puede inferir que donde hay bolsones relativamente densos y agrupados de niños en edad escolar primaria y establecimientos educacionales, el límite de matrícula se satisface dentro de los dos kilómetros (debido fundamentalmente a la densidad de establecimientos en la comuna y a los existentes en las comunas vecinas).

Figura 12. Mapa de zonas de influencia de las escuelas con dos restricciones: distancia y capacidad teórica

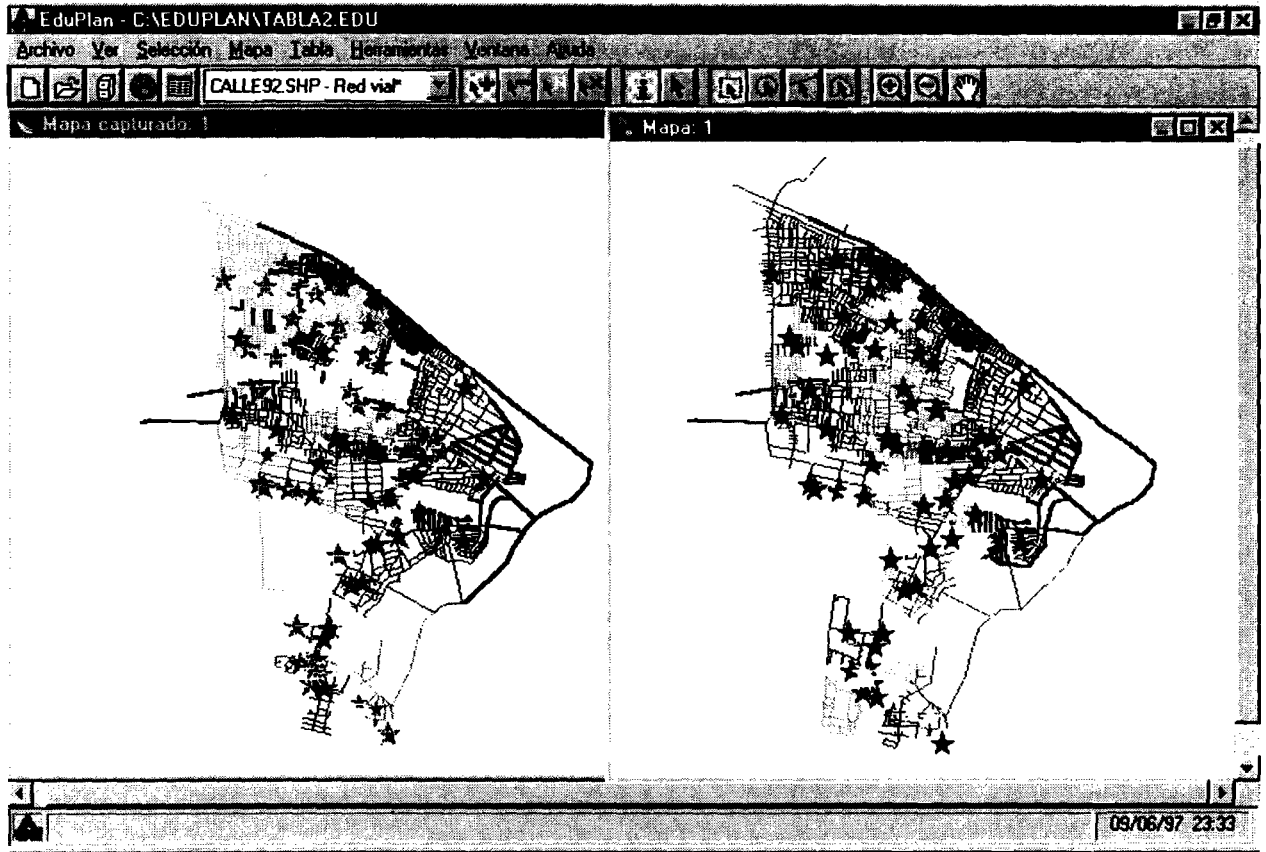
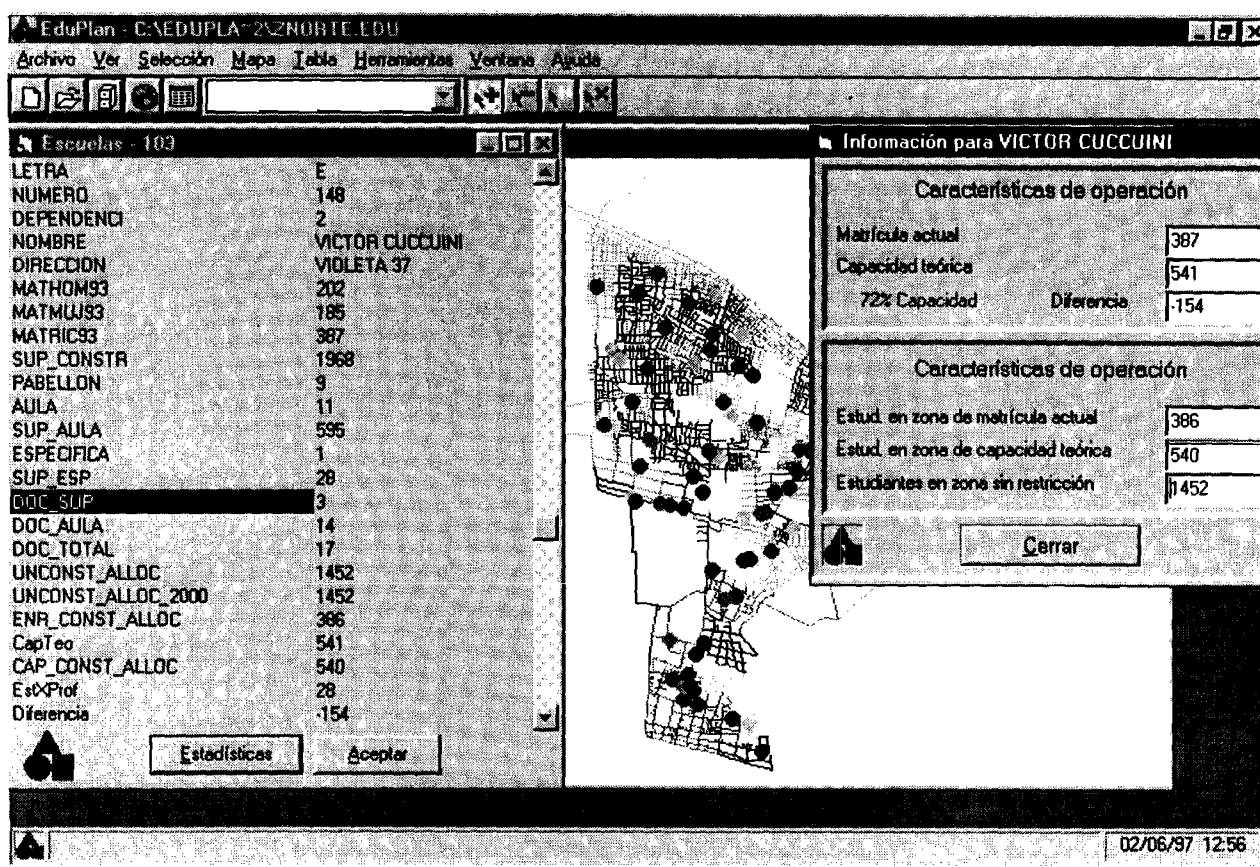


Figura 13. Consulta de un establecimiento específico y sus estadísticas asociadas



La figura 13 muestra una consulta directa sobre un establecimiento, en este caso, la Escuela Víctor Cuccuini (consultada con información del año 1993, ya que se puede almacenar y utilizar información histórica en las tablas), una vez realizados los estudios de zonas de influencia, para la cual —además de toda la información estándar disponible— se cuenta con información de su funcionamiento en relación a su capacidad teórica y de la asignación de estudiantes de acuerdo a los métodos descritos en párrafos anteriores. En este caso, el establecimiento estaba funcionando en 1993 a un 72% de su capacidad esperada (capacidad teórica, asignando 1.1 m² por alumno en el aula de clases, por lo cual tenía capacidad para matricular 154 estudiantes más en una misma jornada).

En la ventana de estadísticas, específicamente en *Características de operación*, es posible interpretar los valores para los estudiantes asignados en zonas sin restricción, en zona según matrícula y de acuerdo a la capacidad del establecimiento en su zona de influencia en el sector.

Construcción de indicadores de planificación

Otro tipo de análisis que el sistema permite es la construcción de *indicadores de costo*, *indicadores de beneficio* e *indicadores de objetivo*. Esta capacidad hace posible evaluar al conjunto de establecimientos de una sola vez y para toda el área de estudio especificada. Para llevarlo a cabo, el usuario puede definir

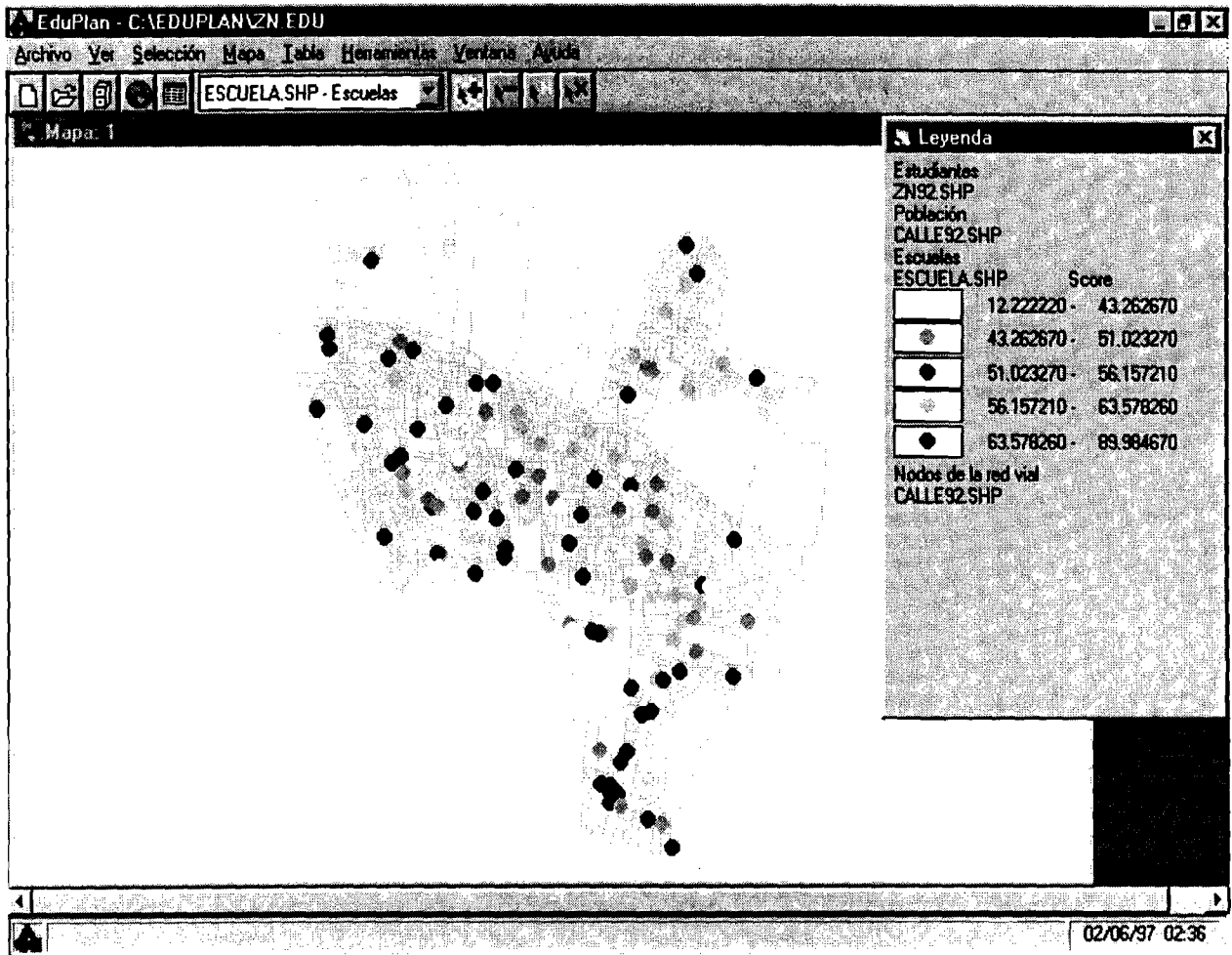
una relación entre los indicadores que construya, por ejemplo, la proporción de estudiantes por profesor, estudiantes por aula de clases, etc., entendidos (o predefinidos) como indicadores operacionales. Otros indicadores pueden ser definidos como físicos (el número de instalaciones adicionales que posee un establecimiento, por ejemplo, laboratorios y talleres); finalmente, otros son considerados como de rendimiento, por ejemplo, los resultados de la prueba SIMCE. A su vez, cada indicador debe ser identificado con la característica propia del tipo de indicador que representan: costo, beneficio u objetivo.

Un indicador de costo es aquel que es peor si su valor aumenta y es mejor si su valor disminuye; por ejemplo, el índice de repetición es un indicador de costo, ya que será mejor si su valor es *más bajo* y será peor si aumenta. Los indicadores de beneficio operan de manera contraria a los de costo, es decir serán más deseables cuando su valor es *más alto*. Por ejemplo, el número de instalaciones adicionales de un establecimiento será un indicador de beneficio. El indicador de objetivo es aquel para el cual el valor que obtiene se acerca más al valor *óptimo* definido para él. Por ejemplo, aquellos establecimientos que se acercan más al nivel o estándar de preferencia indicado por el MINEDUC como valor objetivo (o uno ideal, 30 alumnos por profesor de aula como máximo o aquel valor en que la diferencia entre los alumnos determinados por la capacidad teórica que puede atender un establecimiento y su matrícula real sea cero).

En la figura 14 se representa un ejemplo de evaluación de los establecimientos de la Zona Norte. Esta se basa en una clasificación que considera un indicador compuesto, que representa a su vez la proporción estudiante—profesor (indicador de objetivo), la diferencia entre la matrícula real y la matrícula determinada de acuerdo a una capacidad teórica calculada para los establecimientos —considerando un área de 1.1 m² de aula por alumno— (indicador de objetivo) y la cantidad de instalaciones adicionales (aulas específicas) que tiene un establecimiento (indicador de beneficio). En el color más oscuro (azul) están aquellas escuelas con el mejor promedio para la evaluación de los tres indicadores considerados; aquellas en celeste poseen un promedio sobre la media y aquellos en negro están en la media de logro (50%); los establecimientos en color verde están bajo la media; y, aquellos en amarillo representan los establecimientos con el más bajo índice obtenido.

Esto permite realizar evaluaciones para el total de establecimientos considerando distintas variables de interés. Por ejemplo, supóngase que se desea contar con establecimientos con instalaciones tales como laboratorios y bibliotecas, con una proporción de alumnos en el aula no superior a 25, con índices de deserción y abandono bajos, etc., en el que cada uno de estos indicadores tiene una proporción de incidencia en la evaluación final (peso). Definidos los indicadores, el sistema es capaz de calcular un índice (resultado) que puede ser clasificado de acuerdo a criterios del planificador y desplegado tanto en una tabla como en el mapa, el que puede ser usado como apoyo al proceso de toma de decisiones en el ámbito local, como para ser presentado a la comunidad para que aprecie y considere los esfuerzos y resultados logrados en el municipio.

Figura 14. Clasificación de las escuelas de la Zona Norte usando indicadores de costo, beneficio y objetivo



5. a. **Una metodología alternativa y complementaria: el sistema ArcView y el uso del domicilio real de los estudiantes como dato en la red vial**

El trabajo que se presenta a continuación fue desarrollado por el señor David Candia, geógrafo, operador computacional asignado por el Proyecto en la Municipalidad de Huechuraba. La investigación desarrollada constituye una alternativa complementaria a los procesos de análisis descritos en las páginas anteriores de este documento. En esta metodología se usa el sistema ArcView para realizar los análisis en el ámbito espacial y se considera la información existente a nivel del registro de las matrículas de los estudiantes para cada establecimiento.

Propuesta comunal para la implementación de la jornada escolar única en la Comuna de Huechuraba

1. Objetivo

- Determinar el o los establecimientos en los cuales se debe priorizar la inversión en infraestructura para iniciar la ampliación de jornada.

2. Metodología

La insuficiencia de infraestructura y el bajo grado de capacidad ociosa que poseen los establecimientos educacionales municipales han llevado a establecer que las condiciones socioeconómicas de los alumnos son un requisito principal al momento de definir en cuál de ellos se debe priorizar la inversión para la ampliación de jornada. Por tal motivo, se han definido diversas variables, relacionadas no sólo con las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, sino que también con factores ambientales que pueden incidir en los logros escolares (reprobación, deserción, asistencia, SIMCE, etc.).

Diversos autores (José Cuentas, Fernando Galofré, J. María Bengoa)⁶ han distinguido una relación directa entre condiciones ambientales adversas y rendimiento escolar de los niños. Igualmente, existe una relación entre pobreza, rendimiento (Schiefelbein y Clavel, Wolff)⁷ y los logros educativos reflejados en el SIMCE⁸.

Además, se incluye información que permite hacer una apreciación más integral de las diversas condiciones en que se desarrolla la actividad educativa; tal información se refiere a la

⁶ CEPAL-UNICEF. "Pobreza Crítica en la Niñez; América Latina y El Caribe". Santiago 1981.

⁷ Textos citados por: Sonia Lavín " Rezago escolar y calidad de la educación ; Propuesta estratégica para incidir en la calidad de la educación en zonas rurales de México". México 1991.

⁸ UNICEF-PIIE. " Equidad y Educación Básica en Chile; Análisis de los resultados del SIMCE en 4º año básico 1992". Santiago, 1995.

oferta y la demanda, a los logros obtenidos (que reflejan la calidad de la enseñanza) y al grado de aceptación de la labor educativa que manifiestan los distintos miembros del establecimiento.

La determinación de las condiciones socioeconómicas de los alumnos fue producto de los siguientes pasos metodológicos:

Recolección de información domiciliaria de los alumnos

Los datos del domicilio de los alumnos fueron proporcionados por los establecimientos y consisten básicamente en:

- Nombre alumno.
- Curso.
- Dirección (calle, número, comuna).

Creación de la base de datos

Con la información domiciliaria se creó una base de datos en formato DBase, lo que permitió el ordenamiento de las direcciones y facilitó el proceso de localización de los alumnos en el mapa comunal. Posteriormente, mediante el uso de un programa de cálculo, se cruzó esta información, y se obtuvo la cantidad de alumnos por calle, con lo que se tiene una idea general del área de influencia de cada establecimiento.

Procesamiento de la información socioeconómica

La información socioeconómica proviene principalmente del Censo de Población y Vivienda de 1992, la que fue procesada en formato *REDATAM+*. Una vez obtenida, se procedió a su representación cartográfica al nivel de manzanas.

Selección de variables

El nivel socioeconómico de los alumnos se ha determinado de acuerdo al indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), integrando las diversas variables utilizadas por el ILPES⁹ para determinar hogares y población con dichas necesidades insatisfechas.

Estas variables son:

- Hacinamiento
- Condiciones de la vivienda
- Acceso a servicios públicos básicos (agua, luz y alcantarillado)
- Tipo de vivienda
- Vulnerabilidad

⁹ ILPES: "Uso del Censo en REDATAM+ y sus aplicaciones en la identificación de proyectos". Santiago, 1996.

Las variables ambientales para determinar la condición socioeconómica —algunas ya han sido consideradas—, se muestran en forma individual para apreciar mejor su magnitud y distribución espacial.

Las variables consideradas son:

- Hacinamiento
- Años de escolaridad del jefe de hogar
- Jefas de hogar
- Calidad de la vivienda

Localización de alumnos

La gran cantidad de alumnos no permitió su localización espacial, por lo que se decidió seleccionar sólo a los alumnos de 8º básico, para cuyos efectos se utilizó el supuesto que dice relación con la movilidad espacial de la población a medida que supera etapas de instrucción —y edad—, implicando que los estudiantes de 8º año básico representan el grupo con mayor nivel de desplazamiento, conformando los límites para las áreas de influencia real. La otra consideración se refiere a la validez temporal de la muestra, ya que se presume que una parte importante de los estudiantes comenzó sus estudios primarios en el mismo establecimiento.

En busca de comprobar la validez espacial de la muestra para la digitalización de sus alumnos, se seleccionó arbitrariamente la Escuela Las Canteras (E-143); resultó evidente que la mayor parte de ellos vive en las inmediaciones de la escuela. Cabe señalar, como un antecedente importante, que el 99% de los alumnos vive en la comuna.

Debido a que no se cuenta con información sobre los establecimientos particulares subvencionados, estos no han podido ser incorporados en la determinación del área de influencia real.

Además, es importante señalar que dentro de los establecimientos municipales no se consideraron los alumnos del Liceo Diego Portales, debido a que este establecimiento es de enseñanza media y posee enseñanza básica, lo que implica criterios de selección diferentes y una dinámica distinta en su operación.

Materiales requeridos

Para la localización espacial de los alumnos fue necesario un plano comunal al nivel de manzanas, impreso como en una cobertura digital. La información que deben contener corresponde a:

- Código censal para la división distrital y zonal
- Código censal de manzana
- Nombres de calles y su numeración (si no es posible la numeración, se puede utilizar un plano con altura aproximada).

Con la información anterior se construye una base de datos, que debe estar ordenada por calles. Luego, para cada calle se procede a localizar los alumnos que pertenecen a cada manzana. Es importante destacar que, para evitar confusiones, la asignación de estudiantes debe estar asociada con un código que los identifique unívocamente en la manzana. Una alternativa consiste en usar el RBD del establecimiento más el número de curso.

Una vez finalizada la localización, se confecciona una nueva base de datos en cuyos campos debe estar incluido el código censal de las manzanas y la cantidad de alumnos ubicados en cada una de ellas.

Trazado de áreas de influencia

La cartografía digital posee una base de datos que contiene características propias de los elementos digitalizados y sus atributos. En el caso de las manzanas esta base de datos posee el área, perímetro y código censal de cada una de ellas.

Un administrador de bases de datos posibilita unir las bases de la cartografía a cualquier otra base de datos que esté en formato dBASE. Así es posible asociar la información obtenida con *REDATAM* como, por ejemplo, la que dice relación con los alumnos de cada manzana.

Una vez que en la cartografía digital se identificaron las manzanas de residencia de los alumnos, se procedió a trazar el área de influencia para cada escuela, área en la cual están considerados todos los alumnos de dicho establecimiento.

En estas áreas se superpusieron las variables socioeconómicas obtenidas desde la base de datos censales para cada una de las manzanas, estableciéndose así las posibles condiciones del nivel socioeconómico de los alumnos.

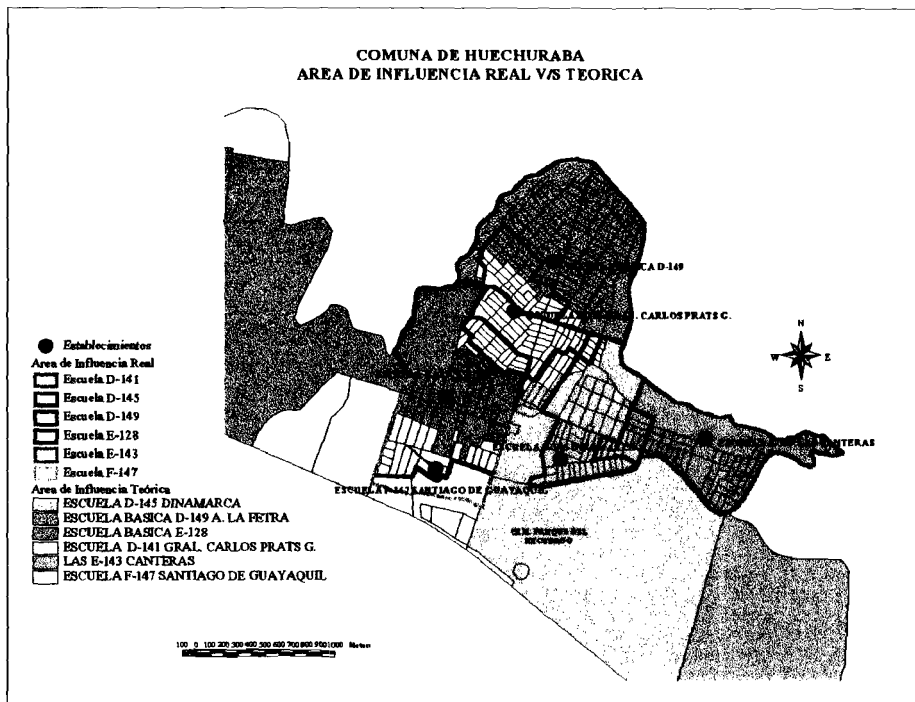
Determinación de las unidades de análisis

La existencia de sectores pertenecientes a más de un establecimiento dentro de las áreas de influencia (ver figura 15) dificulta el proceso de adjudicación de las condiciones detectadas a una u otra escuela. Para superar dicho problema se determinó la estimación del área de influencia teórica basada en la distancia existente entre el establecimiento y el centro de la manzana desde la que provienen los alumnos.

Este proceso consiste en asignar las manzanas del área al establecimiento que se encuentra a menor distancia de ellas y junto a ellas todas sus variables, facilitándose así la obtención de los indicadores.

La comparación del área de influencia real con el área de influencia teórica (véase la figura 16) permite apreciar que no existen grandes diferencias entre una y otra, lo que reafirma la validez de la estimación de la zona definida como área de estudio dentro de la distancia teórica al establecimiento.

Figura 16. Área de influencia real v/s teórica



Obtención de indicadores

Mediante la implementación del Modelo Aditivo de Puntaje Estándar se puede asignar un indicador que permite comparar las condiciones entre los establecimientos y ordenarlos jerárquicamente de acuerdo a su ponderación.

En primer lugar, las variables seleccionadas deben ser normalizadas, empleando el cálculo de “tipificación o estandarización”, que expresa todas las variables independientes de su unidad de medida.

La fórmula se expresa como:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}_i}{S}$$

En donde:

- Z_i = Valor estandarizado de las variables
- X_i = Valor de la variable “X” en el establecimiento “i”
- \bar{X}_i = Valor medio de la variable X
- S = Desviación estándar de la variable X

Las variables se agrupan de acuerdo a su afinidad. Estas agrupaciones pasan a ser factores que son denominados de acuerdo a sus características. Posteriormente, y para cada establecimiento, los Z_i se adicionan al interior de cada factor —determinando el puntaje de éste—; de esta forma, se obtienen tantas Z parciales como factores hay.

$$IJ = \sum_{i=1}^k Z_{ij}$$

En donde:

- IJ = Es la magnitud del factor para la unidad de análisis J , llamado también Z parcial.
- Z_{ij} = Puntaje estándar de la variable “ i ” en el establecimiento J .
- K = Número de variables medidas en el factor.

Finalmente, la adición de todos los Z parciales (puntajes por factor) de cada establecimiento permite obtener el puntaje final, que representa la situación de todos los indicadores parciales por establecimiento.

Este método presenta una serie de ventajas:

- Compara directamente la posición de los individuos, cualquiera sea su naturaleza, tamaño, unidad de medida, desviación estándar y media aritmética.
- Incorpora en los cálculos una ponderación de variables, al asignarles un signo positivo o negativo de acuerdo a su incidencia diferencial sobre el objeto de estudio.
- Considera medidas de tendencia central y dispersión, media y desviación estándar respectivamente, todos aspectos importantes en la jerarquización de datos.

Para la obtención de factores se agruparon las variables del siguiente modo:

Factor I: Características sociales del entorno (área de influencia)

- Pobreza
- Hacinamiento
- Años promedio de estudios del jefe de hogar
- Población jefas de hogar
- Calidad de la vivienda
- Distancia media del área de influencia

Factor II: Oferta—demanda

Cobertura área de influencia, 1995
Variación de matrícula, 1992-1995
Capacidad física de establecimientos, 1995

Factor III: Calidad de la educación y rendimiento escolar

Resultados SIMCE de los años 1992 y 1996
Tasa de aprobación de los años 1992 y 1994

Factor IV: Aceptación de la labor educativa

Grado de aceptación de los padres de la labor educativa, 1992 y 1996
Grado de aceptación de los alumnos de la labor educativa, 1992 y 1996
Grado de aceptación de los profesores de la labor educativa, 1992 y 1996

Análisis de factores

a) Factor I: Entorno social

Como ya se ha señalado, el objeto de estudio son los establecimientos municipales localizados principalmente en el sector urbano consolidado de la comuna de Huechuraba (véase la figura 15). En dicha figura se representan los establecimientos y sus áreas de influencia reales.

Dada la existencia de zonas comunes, se asignaron a cada establecimiento las manzanas más cercanas (ver figura 16). Con arreglo a estas nuevas áreas de influencia, se extrajeron las variables contenidas de acuerdo a lo expuesto en el cuadro 1.

En el cuadro 1 se puede apreciar las condiciones de vida potenciales de los alumnos. La escuela D-149, seguida por la escuela D-141 de la población "La Pincoya" y la escuela E-143 de la población "El Barrero" aparecen en las áreas con mayor densidad de pobres (ver figura 17). Además, se presenta el nivel de educación de los jefes de hogar, de donde se deduce que la mayor parte de ellos no posee enseñanza básica completa.

En el mismo cuadro aparecen otras variables, como la densidad promedio de personas hacinadas y de viviendas precarias, donde —nuevamente— en los promedios más altos se encuentran los establecimientos ya señalados. Al mismo tiempo, la ponderación de estos indicadores señala a las escuelas D-149, E-143 y D-141 como las que presentan las peores condiciones de pobreza y mala calidad ambiental, aspecto que repercute en el normal desarrollo de las actividades estudiantiles.

Cuadro 1. Factor I

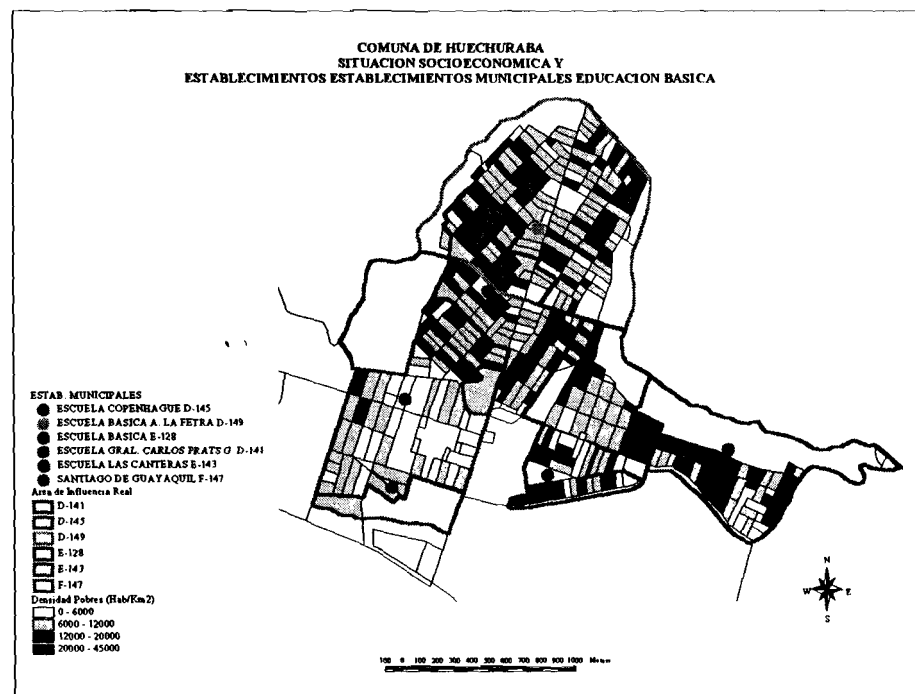
ESTABLECIMIENTO	Densida Media	Distancia	Densidad Prom.	Densidad Prom.	Densidad Prom.	From Años de
	Pobres	Media	Hacinamiento	Viviendas Caren.	Jefas de Hogar	Est. J. de Hogar
ESCUELA D-145 DINAMARCA	9938,26	371,70	765,96	902,18	1227,17	7,17
ESCUELA BASICA D-149	12326,72	989,35	757,95	1275,94	1469,51	6,74
ESCUELA BASICA E-128	8104,65	286,41	612,87	627,19	1221,08	7,61
ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS G.	11804,07	359,90	859,50	1265,20	1972,14	6,82
ESCUELA E-145 LAS CANTERAS	12545,39	369,57	749,07	1156,40	1442,91	6,88
ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	5513,07	294,73	408,44	405,53	937,69	7,53

<i>Media</i>	10038,69	341,94	692,29	935,31	1278,42	7,12
<i>Desviación Estandar</i>	2788,98	42,93	159,87	358,21	197,16	0,37

VARIABLES NORMALIZADAS :

ESTABLECIMIENTO	Pobres	Distancia	Hacinamiento	Viviendas Caren.	Jefas de Hogar	Años Est. J. H.	Z I
ESCUELA BASICA D-149	0,82	1,10	0,41	0,95	0,97	1,03	5,29
ESCUELA E-143 LAS CANTERAS	0,90	0,64	0,36	0,56	0,83	0,65	3,94
ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS G.	0,63	-0,05	1,05	0,92	0,48	0,81	3,84
ESCUELA D-145 DINAMARCA	-0,04	0,69	0,46	-0,09	-0,26	-0,12	0,65
ESCUELA BASICA E-128	-0,69	-1,29	-0,50	-0,86	-0,29	-1,30	-4,93
ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	-1,62	-1,10	-1,78	-1,48	-1,73	-1,08	-9,78

Figura 17. Establecimientos educacionales y situación socioeconómica del entorno



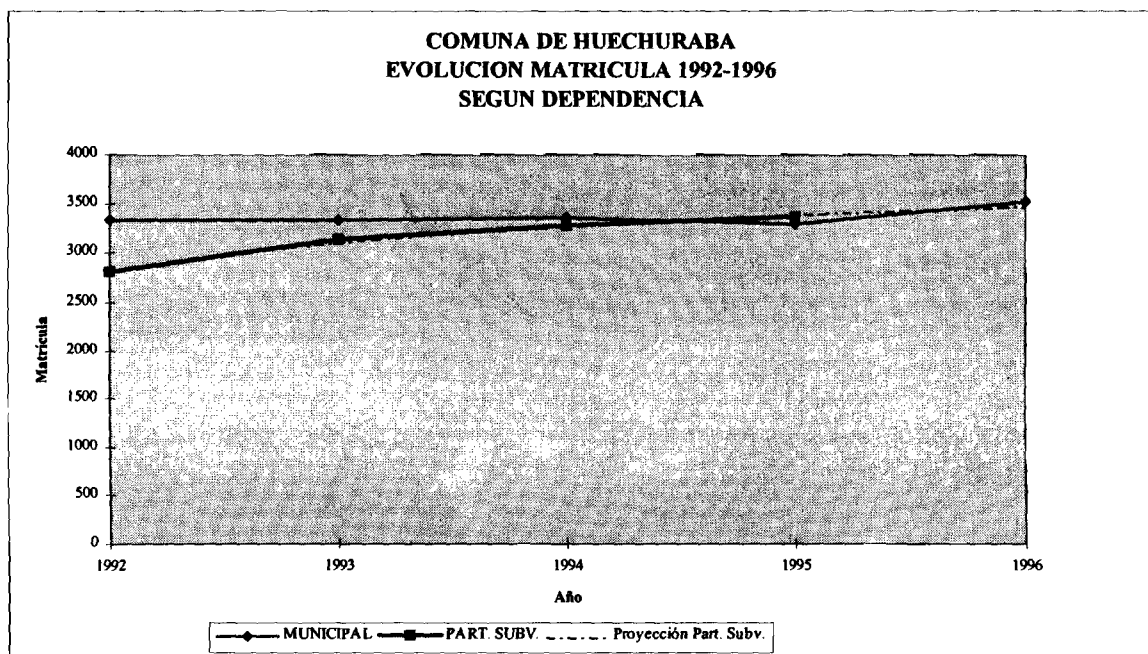
b) Factor II: Oferta y demanda

Huechuraba es una comuna con una importante población joven —según proyecciones del INE para 1997—. En un total de 64.338 habitantes existe un 49% (31.549) de menores a 25 años, casi 20% de ellos con edades entre 6 y 13 años (10.160 habitantes). Esto revela un importante potencial de población demandante de servicios educativos. Sin embargo, la cobertura del sistema comunal alcanza al 62 % de la población entre los 6 y 13 años de edad (ver gráfico N°1). El sistema municipal acoge al 49,5 % de este porcentaje, mientras que el sector particular subvencionado atendería al restante.

La relación entre los distintos estamentos que imparten la educación en Huechuraba ha estado variando en desmedro de las escuelas municipales, según se puede apreciar en el gráfico 2. En general, estas últimas han perdido, poco a poco, su participación en la oferta educativa a partir de 1992; sin embargo, según el PADEM 1997 esta situación se revertiría a partir de 1996.

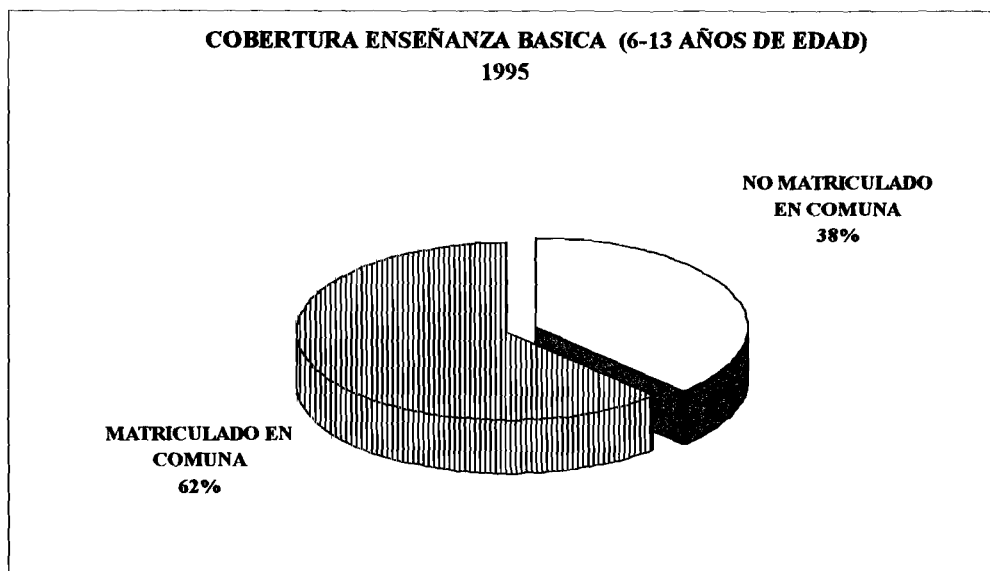
Los establecimientos particulares subvencionados han aumentado su matrícula y con ello su participación en la cobertura. Sin embargo, la tendencia señala una estabilización a mediano plazo.

Gráfico 1.



Fuente: PADEM 1997, Huechuraba.

Gráfico 2.



Fuente: MINEDUC

En el cuadro 2 se presenta un análisis más detallado por establecimiento, que señala la evolución de la demanda potencial y la matrícula según el tipo de sostenedor entre los años 1992 y 1996.

En total, el sistema ha crecido sólo un 2,34 %, lo que indica que el aumento (12,25%) del sector particular subvencionado ha sido producto de la emigración desde los establecimientos municipales y no de la incorporación de nuevos demandantes. Además, se incorpora el factor tiempo, ya que de mantenerse las actuales tasas de crecimiento de la población escolar y la proporción de aumento de cobertura, se incrementará la población sin atender.

Es importante señalar que los establecimientos municipales que pierden una mayor proporción de matrículas son los que anteriormente fueron señalados con la población escolar más pobre. La excepción es la escuela D-141, que muestra el mayor crecimiento dentro de las escuelas municipales.

Cuadro 2. Relación Oferta – Demanda

DEPENDENCIA	NOMBRE	Demanda	Matrícula	Demanda *	Matrícula	% varia. Matr.
		Potencial 1992	1992	Potencial 1995	1995	92-95
Municipal	CENTRO EDUC. MINISTRO DIEGO PORTALES P.	758	579	781	501	-13,47
	ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS G.	1278	581	1318	674	16,01
	ESCUELA D-145 DINAMARCA	683	479	704	508	6,05
	ESCUELA BÁSICA D-149	1098	819	1132	641	-21,73
	ESCUELA BÁSICA E-128	552	315	569	336	6,67
	ESCUELA E-143 LAS CANTERAS	726	497	748	407	-18,11
	ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	512	239	528	227	-5,00
	SUB-TOTAL MUNICIPAL	5607	3509	5780	3294	-6,13
Part. Subv.	CENTRO EDUC. JOSE ABELARDO NÚÑEZ N.3	236	1084	243	1023	-5,63
	MATER DOLOROSA	120	684	124	685	0,15
	SANTA LUISA DE MARILLAC	510	182	526	266	46,15
	BEATA SOR TERESA DE LOS ANDES	821	884	846	977	10,52
	ERNESTO YANEZ RIVERA	928	116	957	296	155,17
	PADRE ALBERTO HURTADO	835	46**	861	116	152,17
	SUB-TOTAL PART. SUBV.	3450	2996	3557	3363	12,25
	TOTAL	9057	6505	9337	6657	2,34

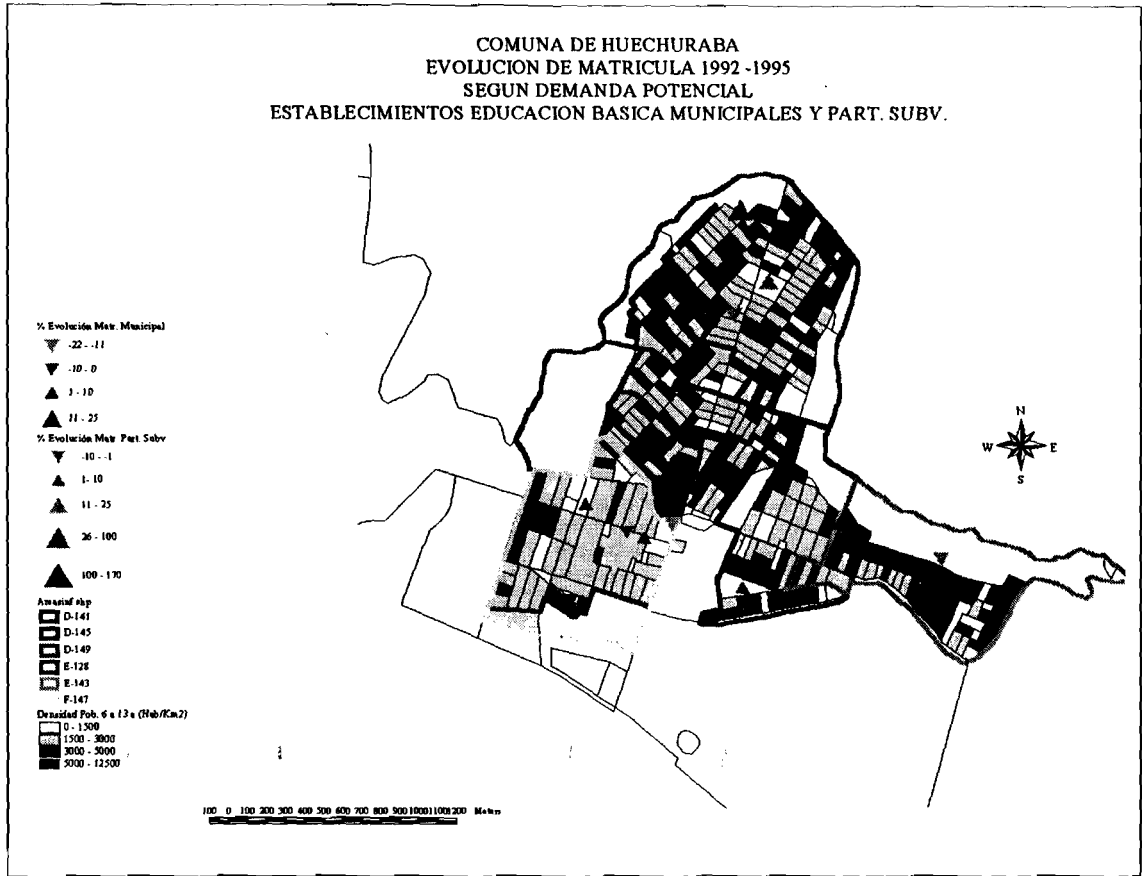
* Tasa de crecimiento de 3,091 % según proyecciones INE.

** Matrícula 1993 (año de creación)

Fuente: Matrícula MINEDUC; Censo 1992, INE.

La figura 18 nos muestra la interacción espacial en la evolución de la matrícula. Se aprecia una disminución de matrícula en las escuelas D-149 y E-143 con relación a los demás establecimientos, y las escuelas más próximas a ellas han aumentado sus matrículas. En el caso de la escuela D-149, es evidente que las escuelas particulares subvencionadas del área atraen la mayor cantidad de estudiantes. Es dable pensar que la escuela D-141 está atrayendo a los alumnos de las escuelas D-149 y del Centro Diego Portales.

Figura 18. Evolución de matrícula según demanda potencial



En la ponderación de la relación oferta—demanda se consideraron tres indicadores: **cobertura**, dada por la matrícula y la demanda potencial (habitantes entre 0 y 6 años de edad dentro del área de influencia teórica); **variación de la matrícula** y **grado de utilización** de acuerdo a la capacidad física del establecimiento (ver cuadro 3).

Cuadro 3. Factor II

ESTABLECIMIENTO	Grado de Utilización	%VARIA	Cobertura
	1995	92-95	1995
ESCUELA BASICA E-128	97,39	6,67	59,04
ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS G.	76,59	16,01	51,16
ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	63,06	-5,02	43,01
ESCUELA D-149 A. LA FETRA	71,22	-21,73	56,63
ESCUELA D-145 DINAMARCA	70,56	6,05	72,15
ESCUELA E-143 LAS CANTERAS	66,72	-18,11	54,38

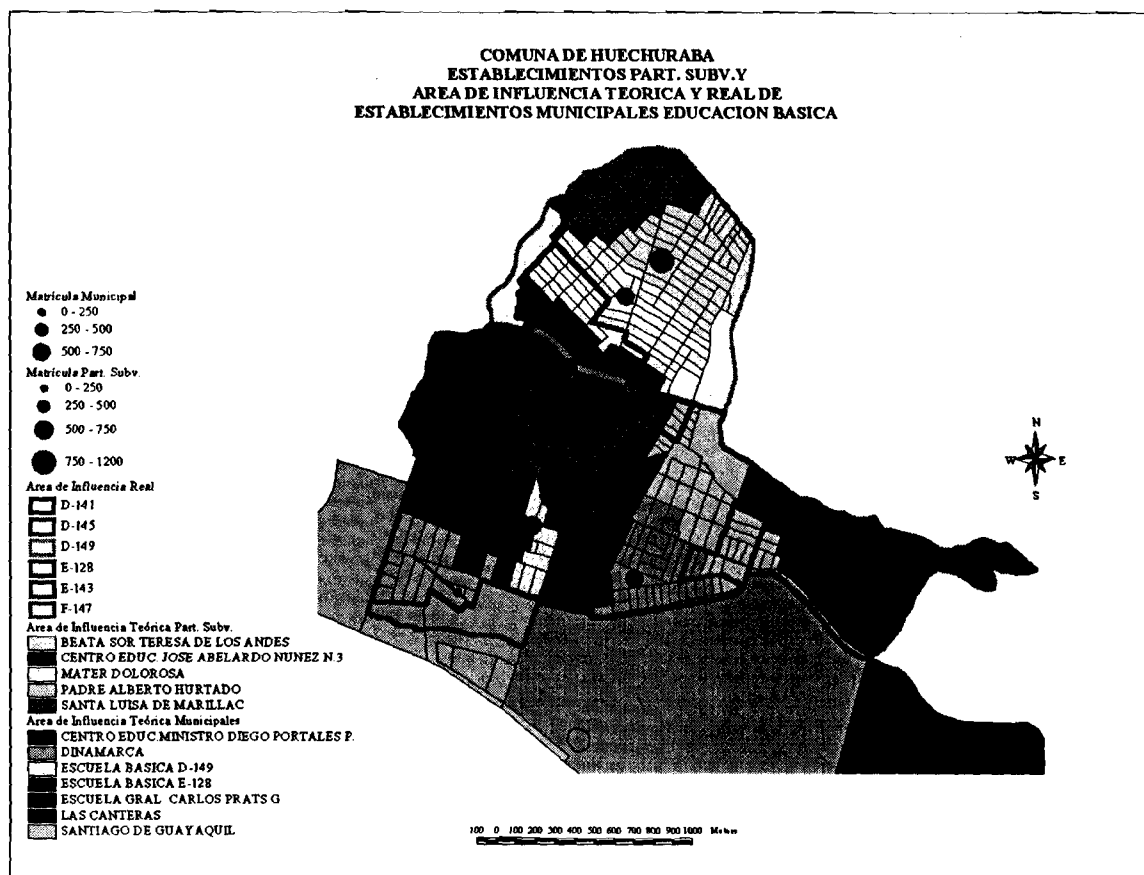
Media	74,26	-2,69	56,06
Desviación Estandar	12,21	14,96	9,65

VARIABLES NORMALIZADAS :

ESTABLECIMIENTO	Grado de Utilización	%VARIA	Cobertura	Z Z
	1995	92-95	1995	
ESCUELA BASICA E-128	-1,89	0,63	0,31	-0,96
ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS G.	-0,19	1,25	-0,51	0,55
ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	0,92	-0,16	-1,35	-0,59
ESCUELA D-149 A. LA FETRA	0,25	-1,27	0,06	-0,97
ESCUELA D-145 DINAMARCA	0,30	0,58	1,67	2,55
ESCUELA E-143 LAS CANTERAS	0,62	-1,03	-0,17	-0,59

Al hacer una relación entre las coberturas se aprecia que cerca de un 45 % de la población dentro del área de influencia de los establecimientos municipales no está siendo atendida por ningún tipo de sostenedor (ver figura 19). Además, existe un 25 % de capacidad instalada y no utilizada.

Figura 19. Área de influencia teórica y real de establecimientos municipales e. básica



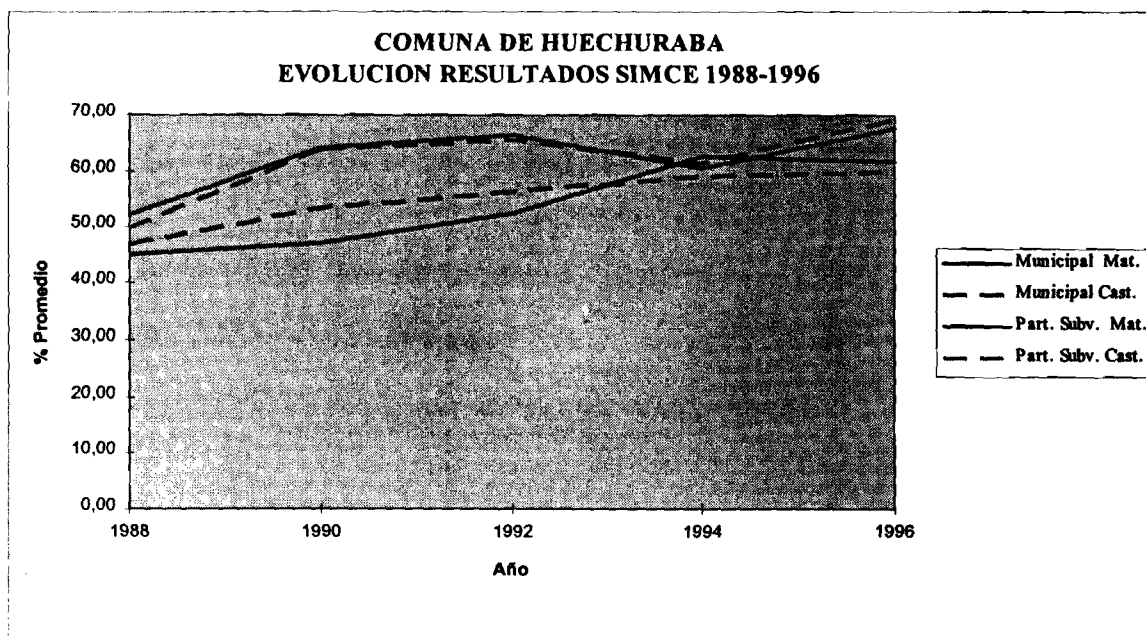
Considerando este indicador, el establecimiento que presenta una mejor relación oferta—demanda es la escuela D-145 (Dinamarca), seguida —a mucha distancia— por la escuela D-141, que presenta el mayor aumento de matrícula.

Es importante señalar que se invirtió el signo del *indicador normalizado del grado de utilización*, ya que una mayor capacidad ociosa disminuye los costos de ampliación y facilita la incorporación a la jornada única.

c) Factor III: Calidad de la educación y rendimiento

El gráfico 3 señala la evolución del SIMCE para los 4º años básicos; las escuelas municipales presentan una tendencia constante al aumento del rendimiento en las asignaturas de castellano y matemáticas, con lo que durante el año 1994 han alcanzado niveles similares a los obtenidos por establecimientos particulares subvencionados.

Gráfico 3.



Fuente: MINEDUC

En los establecimientos en estudio se puede apreciar un aumento en ambas asignaturas, con los mejores logros en la escuela D-149, seguida por la escuela D-141 (ver cuadro 4).

En relación al porcentaje de aprobados, se muestra una disminución de apenas 0,8 %, y la escuela D-149 se adjudica la mayor evolución en los niveles de aprobación .

El indicador Z3 señala a las escuelas D-149 y la D-141 como las que han obtenido los mejores resultados tanto en SIMCE como en rendimiento escolar.

Cuadro 4. Factor III

Establecimiento	RESULTADOS SIMCE				RENDIMIENTO		Z 3
	Matemática 1992	Castellano 1992	Matemática 1996	Castellano 1996	Aprob. 1992	Aprob. 1994	
ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS G.	48,42	53,03	60,45	59,51	91,89	90,18	
ESCUELA D-145 DINAMARCA	63,10	63,80	52,19	51,95	87,97	88,81	
ESCUELA BASICA D-149	56,68	55,80	60,27	63,11	83,35	91,32	
ESCUELA BASICA E-128	43,43	49,42	74,63	62,28	91,23	83,61	
ESCUELA E-143 LAS CANTERAS	52,93	55,35	57,87	60,82	79,84	85,15	
ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	38,41	51,72	61,42	56,49	91,27	83,46	
Medía	50,50	54,85	61,14	59,02	87,59	88,75	
Desviación Estandar	8,98	4,98	7,40	4,17	4,97	3,34	
VARIABLES NORMALIZADAS							
Establecimiento	RESULTADOS SIMCE				RENDIMIENTO		Z 3
	Matemática 1992	Castellano 1992	Matemática 1996	Castellano 1996	Aprob. 1992	Aprob. 1994	
ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS G.	-0,23	-0,37	-0,09	0,12	0,87	1,02	1,31
ESCUELA D-145 DINAMARCA	1,40	1,80	-1,21	-1,69	0,08	0,02	0,39
ESCUELA BASICA D-149	0,69	0,19	-0,12	0,98	-0,85	1,37	2,26
ESCUELA BASICA E-128	-0,79	-1,09	1,82	0,78	0,73	-0,94	0,51
ESCUELA E-143 LAS CANTERAS	0,27	0,10	-0,44	0,43	-1,56	-0,48	-1,68
ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	-1,35	-0,63	0,04	-0,61	0,74	-0,99	-2,79

D) Factor IV: Aceptación de la labor educativa

Con este indicador se busca estimar el grado de aceptación o rechazo que tienen los componentes de las escuelas en relación a la labor educativa. Proporciona un índice evaluador de la opinión de los profesores, apoderados y alumnos del sistema educativo en el que ellos conviven.

En el cuadro 5 se puede apreciar el grado de aceptación de la labor educativa y su evolución entre los años 1992 y 1996.

En general, se aprecia una buena opinión por parte de los apoderados y alumnos del sistema educativo. Sin embargo, los profesores son los que más han cambiado de opinión y los que peor catalogan a los establecimientos (1996).

Según este indicador, las escuelas mejor evaluadas son la F-147 y E-128 y las peores son las escuelas E-143 y D-145.

Cuadro 5. Factor IV

ESTABLECIMIENTO	PADRES 92	PADRES 96	ALUMN. 92	ALUMN. 96	PROF. 92	PROF. 96
ESCUELA BASICA E-128	73,05	72,59	74,82	75,95	70,75	S/N
ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	74,55	74,64	83,74	74,68	72,25	48,72
ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS G.	70,48	66,67	83,44	63,31	69,40	49,79
ESCUELA BASICA D-149	73,43	64,61	78,96	73,92	64,15	47,63
ESCUELA D-145 DINAMARCA	73,45	61,11	81,26	64,58	64,93	50,85
ESCUELA E-143 LAS CANTERAS	69,03	64,91	79,20	72,44	64,13	42,10

<i>Media</i>	72,33	67,42	80,24	70,81	67,60	47,82
<i>Desviación Estandar</i>	2,11	5,17	3,34	5,45	3,63	3,41

VARIABLES NORMALIZADAS

ESTABLECIMIENTO	PADRES 92	PADRES 96	ALUMN. 92	ALUMN. 96	PROF. 92	PROF. 96	Z4
ESCUELA BASICA E-128	0,3416	1,0003	-1,6240	0,9416	0,8675	S/N	1,5271
ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	1,0524	1,3973	1,0503	0,7083	1,2807	0,2638	5,7529
ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS G.	-0,8787	-0,1457	0,9604	-1,3756	0,4957	0,5773	-0,3666
ESCUELA BASICA D-149	0,5193	-0,5441	-0,3828	0,5705	-0,9502	-0,0552	-0,8425
ESCUELA D-145 DINAMARCA	0,5312	-1,2221	0,3068	-1,1426	-0,7367	0,8887	-1,3747
ESCUELA E-143 LAS CANTERAS	-1,5658	-0,4857	-0,3108	0,2978	-0,9571	-1,6746	-4,6962

Conclusiones

Los diferentes factores considerados en las etapas anteriores pueden ser resumidos según se señala en el cuadro 6.

Cuadro 6. Z Final

RBD	ESTABLECIMIENTO	FACTORES				Z GENERAL
		I	II	III	IV	
102776	ESCUELA D-149 A. LA FETRA	5,29	-0,97	2,26	-0,84	5,74
102725	ESCUELA D-141 GRAL. CARLOS PRATS	3,84	0,55	1,31	-0,37	5,33
102741	ESCUELA D-145 DINAMARCA	0,65	2,56	0,39	-1,37	2,22
102903	ESCUELA E-143 LAS CANTERAS	3,94	-0,59	-1,68	-4,70	-3,02
102857	ESCUELA BÁSICA E-128	-4,93	-0,96	0,51	1,53	-3,85
103055	ESCUELA F-147 SANTIAGO DE GUAYAQUIL	-8,78	-0,59	-2,79	5,75	-6,41

Según este cuadro, el establecimiento que presenta las mejores condiciones para el inicio de la ampliación de jornada es la escuela D-149 (Adelaida La Fetra) seguida por la escuela D-141. Los principales problemas del primer establecimiento están en las malas condiciones socioeconómicas de sus alumnos y el ambiente en que se desarrollan, lo que da una prioridad de intervención. Pese a los niveles de pobreza, este establecimiento presenta los mejores niveles de rendimiento y, contrariamente a lo que se puede esperar de una escuela con buenos resultados académicos, exhibe la peor relación oferta—demanda. Como ya hemos visto, es la escuela que presenta la mayor pérdida de matrícula (21 %) de los establecimientos escolares de la comuna.

La baja cobertura y la pérdida de matrícula son problemas que afectan, en general, a todo el sistema educativo municipal de Huechuraba. Esta circunstancia nos advierte que el sistema municipal no ha sido capaz de incorporar a nuevos estudiantes. Dada la competencia de los establecimientos particulares subvencionados en la captación de la matrícula, la postergación en enfrentar tal problema se ve justificada por la cantidad importante de niños cuya condición educativa se desconoce, sin que se sepa si estos niños están asistiendo a establecimientos fuera de la comuna o si sencillamente están retirados del sistema educativo.

El cuadro 7 entrega un aporte orientador en relación al problema de la oferta y la demanda y, en general, a la situación educativa de los establecimientos analizados, que señala la relación existente entre los diversos factores considerados.

Cuadro 7.

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Factores	I	II	III	IV
I				
II	0,16			
III	0,61	0,13		
IV	-0,85	-0,21	-0,31	
Z GENERAL	0,80	0,35	0,86	-0,43

COEFICIENTE R² EN %

Factores	I	II	III	IV
I				
II	2,63			
III	37,15	1,70		
IV	72,03	4,45	9,87	
Z GENERAL	63,58	12,35	74,58	18,67

Es un hecho importante que la correlación más significativa está dada por las características del entorno y el grado de aceptación de la labor educativa por parte de los actores del sistema escolar. Esta correlación negativa (-0.85) señala que mientras mayor es el nivel de pobreza del alumnado menor es el grado de aceptación, y ambos factores tienen un grado de interrelación de 72,03 %. Esto pese a que la relación entre entorno y logro educativo es directamente proporcional y posee una significativa correlación (0,61). Esto resulta de algo curioso ya que se podría asumir que el grado de aceptación de un establecimiento debería depender de los logros académicos de los alumnos y repercutir en la dinámica de la matrícula. Sin embargo, la relación entre la opinión de los apoderados, profesores y alumnos con la calidad de la enseñanza y la relación oferta—demanda es casi nula.

Se puede deducir, entonces, que la pérdida de matrícula obedece más a un problema de imagen de la educación municipal, lo cual reflejaría que pese a los logros obtenidos por el sistema en las pruebas SIMCE, en la inversión de los proyectos ENLACE y otras medidas orientadas a mejorar la calidad y el desarrollo de la educación, estos no han sido dados a conocer en forma eficiente a la opinión pública.

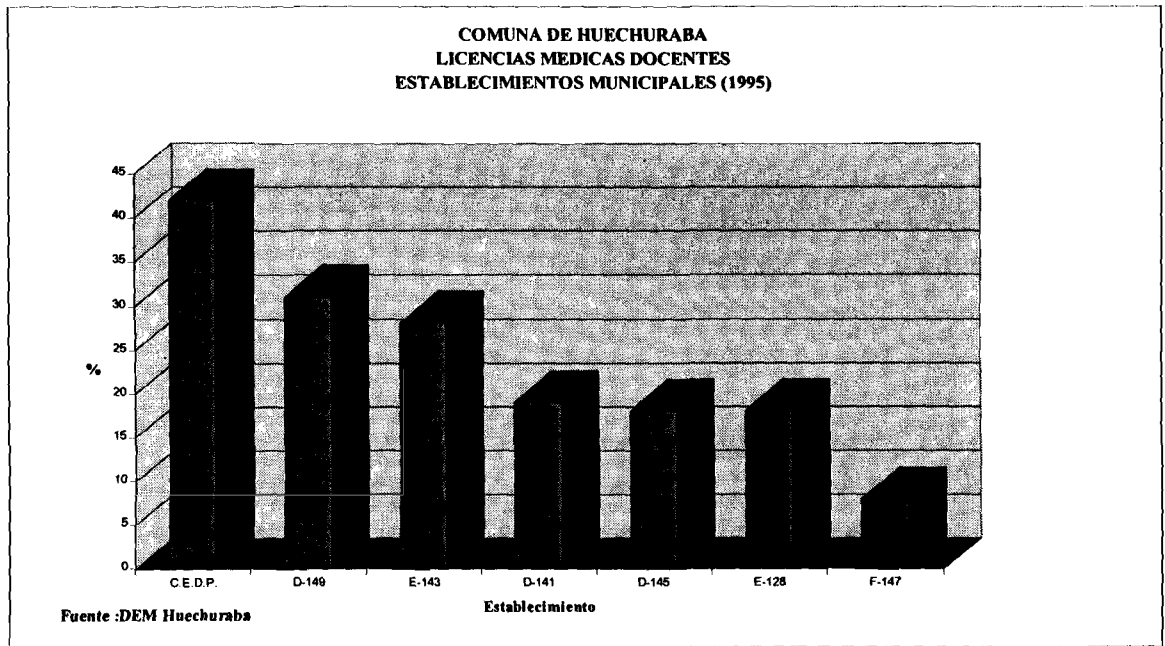
La ampliación de jornada sin la implementación de la infraestructura necesaria afectará principalmente la cobertura de la población en edad escolar de la comuna. Por ello es aún más necesaria la optimización y orientación de los recursos disponibles.

Observaciones

En la escuela Adelaida La Fetra existe una falta de recursos, especialmente en los alumnos, de materiales para trabajar en actividades extraprogramáticas. Además, hay un uso poco frecuente de materiales didácticos y audiovisuales por los profesores, lo cual no facilita el aprendizaje, aunque la escuela cuenta con equipos computacionales gracias al Proyecto Enlace.

Otro elemento importante se refiere a la continuidad de la realización de clases por parte de los profesores, la que se ve afectada por la importante cantidad de licencias médicas. En el gráfico 4 se aprecia que las escuelas seleccionadas son las que presentan mayor cantidad de licencias. Esto repercute en el objetivo de mantener a los estudiantes en actividades provechosas y diferentes a las realizadas en su hogar.

Gráfico 4.



Ciclo básico de planificación y puesta en práctica de las soluciones propuestas

Una vez que haya generado múltiples escenarios con acompañamiento de salidas gráficas, el planificador educacional estará en condiciones de proponer al alcalde de su municipio un plan de acción educacional, el que podrá ser usado por la autoridad para ejecutar acciones de promoción, estimulación o mejoramiento de las capacidades de los establecimientos del municipio. El ciclo que se presenta a continuación describe los pasos del proceso de análisis, interpretación, evaluación e implementación de un proceso de planificación diseñado con herramientas computacionales de apoyo a estos procesos.

1. **Etapa de diagnóstico:** Realización de un diagnóstico de la demanda educacional potencial y real, considerando los grupos de niños en edad escolar, según distintas condiciones socioeconómicas, proyecciones de población, ubicación espacial y horarios de clases (considerando la actual reforma de la educación chilena) y haciendo un contraste con la actual oferta existente en los establecimientos educacionales y sus características.
2. **Etapa de verificación:** Elaboración de escenarios de trabajo que incorporen el análisis estadístico y gráfico usando el sistema, verificando los recursos involucrados —tanto humanos (estudiantes, docentes, personal administrativo) como físicos (aulas, laboratorios, baños, patios, etc.)—; adicionalmente, se pueden considerar aquellas condicionantes aportadas por la red vial para la conformación del escenario simulado (tipo de calle, movilización, distancia, etc.).
3. **Etapa de interpretación:** Desarrollo de proposiciones y planes de acción a partir de los escenarios construidos en la etapa anterior, validando las posibilidades que —en relación a la demanda o a condicionantes especiales de la demanda— plantea la oferta educacional. Estas son las proposiciones que debieran presentarse a los alcaldes.
4. **Etapa de implementación:** Las propuestas identificadas deberán ser ejecutadas buscando el mejor equilibrio entre la relación oferta y demanda educacional en el área, es decir, acciones de promoción, habilitación de servicios especiales (laboratorios, bibliotecas), mejoramiento de las instalaciones e, incluso, extensión de la jornada horaria.

Como cualquier proceso de planificación, el ciclo delineado más arriba debe entenderse como un proceso iterativo, repetido hasta que todas las partes involucradas estén satisfechas con los productos que el sistema entrega como proposiciones finales. Para que el resultado sea más promisorio, debiera existir una serie de mecanismos de retroalimentación que aseguren un proceso de diseño e implementación adecuado y que incluya todas las alternativas. Tal retroalimentación incluye tanto la verificación del diseño técnico aportado por los diseñadores de la aplicación como la evaluación del sistema hecha por los planificadores del municipio. Siguiendo los pasos delineados en el grupo operativo, asegurando una adecuada retroalimentación y considerando todos los componentes del modelo, el sistema computacional debe servir como una herramienta fundamental en el proceso final de toma de decisiones. Sin embargo, es importante señalar que el sistema habrá de ser concebido como una herramienta

que apoye a los planificadores educacionales en la identificación de resultados diferentes basados en criterios alternativos y que permita evaluar las ventajas o desventajas potenciales de acciones distintas.

6. Conclusiones

El actual proceso de descentralización de la administración de la educación chilena, que transfiere esta administración a los municipios, ha generado —en las comunas con menores recursos— problemas tales como menor demanda por servicios educacionales de la población potencial detectada (déficit producido por migración de estudiantes a escuelas en comunas de más recursos fuera de la zona), deterioro físico de las instalaciones en el área y entrega desigual de servicios educacionales en comparación al de comunas con mejores ingresos, etc.

Considerando los urgentes problemas que los alcaldes deben enfrentar y las necesidades de información y operacionales que los administradores locales deben resolver, queda claro que la urgencia local sobrepasa el interés por solucionar de manera intercomunal algunos de estos problemas. Es por ello que el intento por llegar a soluciones cooperativas no se vio refrendado con una continuación del proyecto con el grupo operativo intercomunal conjunto, sino que se optó por una forma operativa individual para cada municipio, postergando una visión conjunta de un problema que, sin embargo, no se desconoce. No obstante, sistemas como el *EduPlan* —y otras herramientas SIG disponibles— están dirigidas al trabajo local de la información, por lo que su uso no fue menos importante en el plano intracomunal, en el que es posible incorporar la participación de las organizaciones comunales en el aporte y evaluación de los escenarios construidos.

El deseo de los municipios de Conchalí, Huechuraba y Recoleta en cuanto a colaborar conjuntamente en la delineación de problemas para obtener soluciones intercomunales concertadas representa un desafío que habrá de enfrentarse en el futuro. El avance de la tecnología, que provee microcomputadores cada vez más poderosos, permitirá manejar bases de datos más grandes y realizar análisis más rápidos. Para ello, los municipios requerirán de un SATDE que pueda asistirlos en sus decisiones de planificación. En el ámbito municipal, el sistema deberá ser capaz de contrastar una realidad existente, que va desde la entrega de servicios educacionales hasta la demanda de dichos servicios, representados por una población escolar real o hipotética detectada en los distintos escenarios que pueden ser presentados a los alcaldes municipales como una guía para la futura formulación de políticas. Sistemas como el *EduPlan* —si son implementados con propiedad dentro de la amplia estructura de planificación comunal y si se organiza una adecuada actualización de la información con la consiguiente retroalimentación— pueden ser herramientas útiles en el apoyo a planes cohesionados de educación comunal e intercomunal de la Zona Norte.

7. Referencias bibliográficas

CELADE (Centro Latinoamericano de Demografía) (1991), *Manual del Usuario de REDATAM-Plus versión 1.1*, Santiago, Chile.

Hall, G. Brent y Arthur Conning, (1992), Integrating Demographic and Socio-Economic Data with PC-based GIS in Latin America, en Van Teeffelen, Pieter, Leo Van Grunsven and Otto Verkoren (eds.) *Possibilities and Constrains of GIS Applications in Developing Countries*, Nederlandse Geografische Studies 152, Utrecht.

Latorre, Carmen Luz; Núñez, Iván; González, Luis Eduardo y Hevia, Ricardo (1991), *La municipalización de la educación: una mirada desde los administradores*, PIIE, Santiago.

MINEDUC (Ministerio de Educación Pública) (1993), *Educación de calidad para todos: Políticas educacionales y culturales (informe de gestión 1990-1993)*, Santiago.

MINEDUC (Ministerio de Educación Pública) (1980), *El proceso de regionalización educativa chilena*. Santiago.

PIIE, CELADE, Municipalidad de Conchalí, Municipalidad de Huechuraba, Municipalidad de Recoleta, (1993), *Propuesta: Apoyo a la gestión local en el campo de la educación de la Zona Norte*, Santiago, Chile, Santiago.

ANEXO I. Principales características de la herramienta *EduPlan*

EduPlan fue desarrollado en la Universidad de Waterloo, Ontario, Canadá, por estudiantes dirigidos por el profesor Brent Hall, de la Facultad de Estudios Ambientales, en el marco del proyecto conjunto entre el CELADE y la Universidad de Waterloo —denominado **REDATAM-Plus para Windows+SIG (winR+SIG)**— y ha sido financiado por el International Development Research Centre (IDRC) de Canadá.

Como su nombre lo sugiere, *EduPlan* es una herramienta para la administración y planificación de recursos educacionales. Fue desarrollado específicamente para ayudar a los planificadores en educación y personas que toman decisiones para (i) trabajar con un gran volumen de establecimientos y datos de estudiantes; (ii) ensamblar estos datos en un ambiente comprensible que permita que los datos sean "visualizados" tanto en mapas como en tablas, y (iii) entregar a los planificadores un conjunto de herramientas que les permitan evaluar las operaciones características del sistema escolar que ellos manejan. La herramienta opera con tres coberturas básicas de información: ubicación de los establecimientos, localización de la población en edad escolar (y números), y red de transporte. Requiere que los mapas digitales estén en formato apropiado y disponibles para cada uno de estos tres componentes del sistema escolar. Más aun, requiere que dos bases de datos numéricas estén ya sea disponibles o listas para ser ensambladas desde el Departamento de Educación Municipal u otro punto. Estas bases incluyen (1) características del establecimiento educacional (por ejemplo, número de profesores, matrículas por curso, número de sala de clases, área en metros cuadrados o metros de sala de clases) y (2) características de los estudiantes (por ejemplo, nombre, edad, dirección, curso, nombre de los padres/tutor). La segunda base de datos es muy importante, ya que permite que los estudiantes sean "ubicados" en la red de cobertura digital de calles, lo que posibilita el análisis de la verdadera distribución espacial de estudiantes que asisten a la escuela. En caso de no existir esta segunda base de datos, el sistema puede usar una base de datos alternativa (el censo, por ejemplo) con la limitación de que los estudiantes de cada calle o manzana sólo son estudiantes potenciales para los establecimientos del área.

Conocimientos del usuario

Se asume que el usuario del *EduPlan* tiene un conocimiento mínimo de trabajo con el sistema operativo Windows 3.1 o Windows 95. Para operar *EduPlan*, el usuario no necesita ser experto en manejo de bases de datos ni en Sistemas de Información Geográfica; básicamente, deberá ser capaz de manejar conceptos asociados a la educación como, por ejemplo, distancia máxima recomendada para el desplazamiento de un alumno entre su domicilio y el establecimiento, número de alumnos por aula, número de alumnos por profesor, espacio en metros cuadrados por alumno en el aula, etc. Con estas variables podrá construir los índices durante el proceso de análisis y de los escenarios probables.

Configuración mínima

Los requerimientos de configuración mínima para el uso de *EduPlan* son los siguientes:

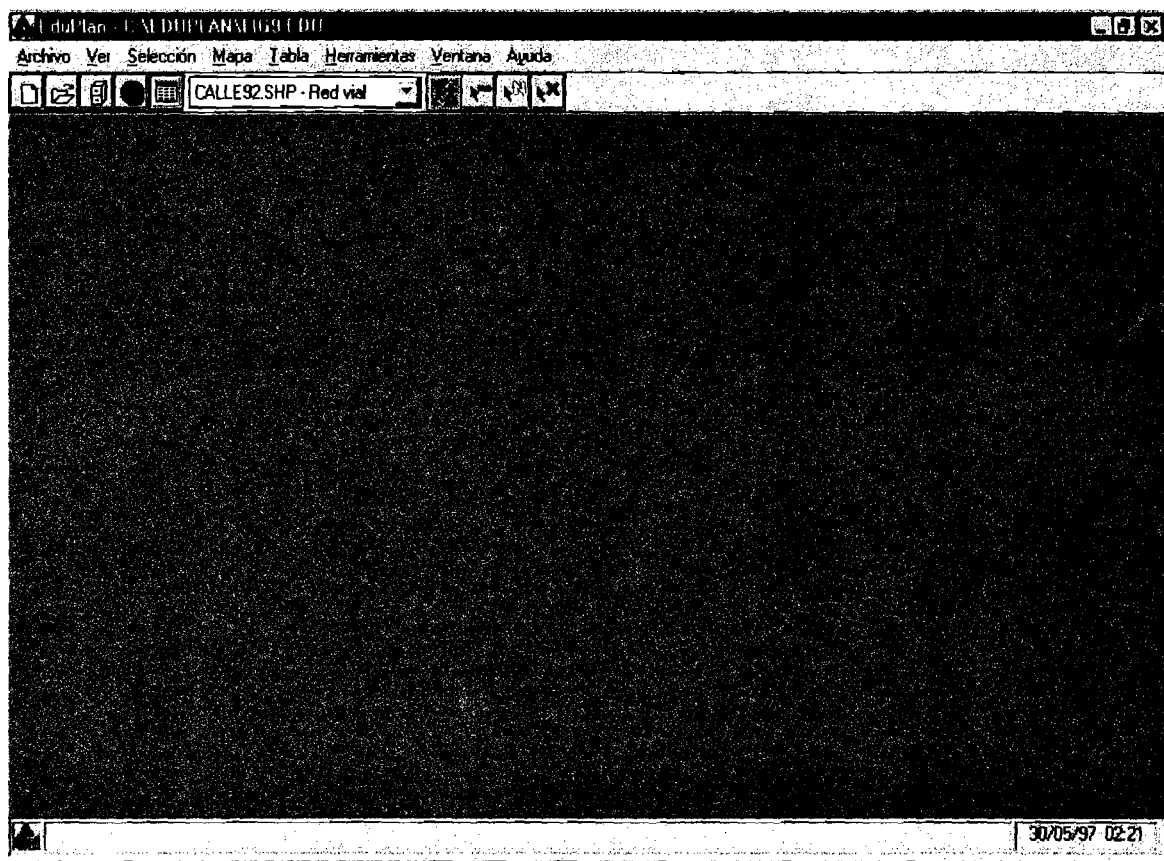
- Un computador IBM o totalmente compatible, con un procesador de 66 MHz o superior.
- Sistema Operativo Windows 3.1 o Windows 95.
- 8 megabytes RAM.
- Mouse
- Monitor en colores con capacidad de despliegue gráfico Super VGA y con una resolución mínima de 800 por 600 pixels.
- Tarjeta gráfica con capacidad de despliegue de 32.000 colores a una resolución de 800 x 600 pixels.
- Disco duro con capacidad suficiente para almacenar el sistema *EduPlan*, la base de datos *REDATAM-Plus*, la base de datos cartográfica y la información educacional, y con al menos 50 megabytes de espacio libre. También se recomienda el uso de winR+ (*REDATAM-Plus* para Windows).
- Unidad de diskette de alta densidad de 3.5".
- Un dispositivo de alta resolución de salida (Impresora o Plotter) en color, de inyección de tinta, para producir mapas de colores. También es posible, aunque no recomendable, imprimir mapas en impresoras láser o de inyección de tinta con combinaciones de gris.

Operación general del sistema

El sistema opera en un ambiente MS-Windows con una Interfase Gráfica de Usuario (IGU). Desde la interfase, los usuarios pueden seleccionar archivos, ver tablas y mapas, realizar selecciones, operaciones en mapas, operaciones en tablas, herramientas de estudio y menú de ayuda. La opción *Archivo* del menú permite al usuario la creación de nuevos escenarios de trabajo, abrir los ya existentes, asociar información proveniente de *REDATAM-Plus* o de tablas dBASE e imprimir mapas. Con la opción *Ver* se accede a las tablas de información o mapas que están siendo desplegados o a los diferentes niveles de información que componen el sistema: a) información de los estudiantes, b) información de los establecimientos educacionales y c) información de la red vial. Finalmente, otorga la posibilidad de cambiar el idioma de trabajo en el sistema. La opción *Selección* entrega las herramientas para trabajar sobre el mapa o la tabla de atributos anotadas anteriormente, construyendo grupos de información específica sobre la cual se desea operar, por ejemplo, todos los establecimientos con dependencia municipal. Con la opción *Mapa* se accede a aquellas funciones de acercamiento, selección e identificación de atributos del mapa que está siendo observado. La opción *Tabla* proporciona las distintas opciones para operar sobre la tabla de atributos que está siendo analizada (o vista) y que contiene la información del grupo de interés investigado. Por ejemplo, es posible agregar, borrar, calcular y clasificar campos. También permite realizar las operaciones que anexan tablas de datos externos a la base de datos principal del sistema. La opción *Herramientas* permite que el usuario evalúe el nivel de accesibilidad a las escuelas, definiendo áreas de estudio, poblaciones objetivo y calculando las

áreas de influencia de cada establecimiento. Además, provee opciones para construir indicadores que, basados en los criterios especificados por el usuario, apunten a evaluar el desempeño de los establecimientos. Por último, la opción **Ayuda** proporciona una ayuda en línea que describe las distintas funciones y procedimientos dentro del sistema. Las características disponibles dentro de este menú del sistema caracterizan las ocho operaciones principales de *EduPlan*, y se representan en la figura 20.

Figura 20. Operación General de *EduPlan*



La interfase gráfica del usuario forma el componente interactivo del sistema. Desde allí el usuario debe primeramente definir y seleccionar los parámetros de la operación específica del problema local. Estos parámetros se definen mediante el *Administrador de Escenarios* (Figura 21), en tres áreas principales: 1) información de los estudiantes —parámetros de la demanda—, es decir, aquella población seleccionada como estudiantes que cumplen determinadas características, y que está almacenada como los atributos de los escolares para cada una de las manzanas del área de estudio; 2) información de los establecimientos educacionales —parámetros de la oferta— y que incluye datos de la infraestructura educacional, matrícula, cursos e información de la planta docente entre otros, extraídos desde las bases de datos del MINEDUC y las bases administrativas locales; y 3) información de la red vial, que corresponde a los datos que serán usados por el SIG y sus parámetros de modelamiento espacial. Entonces, la oferta y demanda desde y hacia el sistema educacional existente dentro del escenario son evaluadas, pudiendo construirse simulaciones y estudios de áreas hipotéticas de influencia. El planificador tiene la posibilidad de formular nuevos escenarios modificando las variables de oferta a través del cierre de instalaciones, agregación de nuevas instalaciones, modificación a los fines de uso de la infraestructura (transformación de aulas en laboratorios, nuevas bibliotecas, etc.) o modificando las características de la demanda con la alteración de los niveles de matrícula, con lo que es posible analizar la factibilidad e impacto de ciertas

acciones de planificación u operación. Una vez formulados, los escenarios son generados por el sistema y reportados al usuario para su evaluación, tanto gráfica como numéricamente.

Figura 21. Administrador de escenarios

Administrador de escenarios

Estudiantes Escuelas Red

Selección de mapa

Nombre del archivo: C:\BASES\MAPAS\ZNORTE\ZN92\

Escribir

Número de polígonos: 2986

Número de arcos: 2992

Número de nodos: 0

Número de puntos: 0

Vincular

Habilitar

Deshabilitar

Clasificación

Número de clases: 0

Tipo de clasificación: Ninguno

Clasificar

Cerrar

ANEXO II. Principales características del sistema *REDATAM-Plus*

REDATAM-Plus (REcuperación de DATos Para Areas Pequeñas por Microcomputador) es un sistema amigable, interactivo, para ser usado en un microcomputador IBM compatible que permita el acceso a combinaciones de grandes bases de datos organizadas jerárquicamente, las que pueden incluir microdatos de censos nacionales, estadísticas agregadas y archivos de grandes encuestas que, en el caso de censos completos, pueden llegar a tener varios millones de registros.

Permite a los usuarios seleccionar rápidamente cualquier área(s) de interés de un país hasta el tamaño de una manzana de una ciudad o municipio y luego, sin la ayuda de un programador, producir tabulaciones cruzadas y otros resultados para cualquier variable(s) que existan en los datos originales, todo ello a bajo costo y muy rápidamente.

En relación al espacio requerido para almacenamiento

Una base de datos cualquiera en formato texto (ASCII), planilla electrónica (Lotus, Excel, etc) o en formato tabla de base de datos (xBASE) se ve limitada por el volumen o espacio que los archivos requieren para su almacenamiento en disco duro.

El sistema de almacenamiento de *REDATAM-Plus* reduce el espacio requerido, en promedio, a un rango entre un 20 a 25% del tamaño original, en el caso de un archivo rectangular en formato texto. Estudios equivalentes para los otros tipos de formato enunciados más arriba entregan rangos aun mayores. Es decir, para un archivo de entrada de 100 megabytes, *REDATAM-Plus* requerirá sólo un máximo de 25 megabytes para su almacenamiento, espacio que puede bajar a 20 megabytes si el administrador de la base de datos optimiza la definición de los rangos máximos de cada variable.

Como relación de almacenamiento, el *REDATAM-Plus* almacena un millón de registros de personas, con la respectiva información de la vivienda y el hogar al que pertenecen, en 20 megabytes de espacio; es decir, si se considera un promedio de cuatro personas por vivienda, en realidad se está hablando de 1.5 millones de registros de información por cada 20 megabytes de espacio en disco duro. Además, es conveniente resaltar que se considera que en dicha base de datos estarían definidas un promedio de cien variables.

En relación a la velocidad de procesamiento

El sistema *REDATAM-Plus* procesa, en un equipo 486 con un procesador de 50 MHz, un conjunto complejo de indicadores estadísticos en una relación de 500.000 registros por hora.

Estructura jerárquica de la bases de datos

La estructura de la base de datos de *REDATAM-Plus* permite agregar otras fuentes de información que sean homologables en la definición de su jerarquía geográfica o equivalente. Esto quiere decir que, además de contar con una base de datos dada, en cualquiera de los

niveles de la jerarquía que la definen y que cuentan con un código de identificación puede asociarse otra fuente de datos (Base de datos) que haya sido codificada siguiendo la misma regla de codificación. De cumplirse esta condición, el sistema permite manipular distintas bases de datos (multidisciplinarias o multisectoriales) bajo una misma estructura, haciendo compatible bases de datos similares en el tiempo y en el espacio, por ejemplo, más de un censo de vivienda y población en forma conjunta.

• **Selección de áreas de interés y procesamiento de la base de datos**

• El *REDATAM-Plus* permite acceder y seleccionar hasta el nivel jerárquico más bajo definido para la base de datos, por ejemplo, manzanas y no requiere el procesamiento con toda la definición de la información en memoria, sino sólo con las variables seleccionadas para tales efectos, con lo que se logra una mayor velocidad de procesamiento y una optimización en el uso de los recursos disponibles.

Otras características importantes

a. Permite crear indicadores mediante el procesamiento jerárquico de la base de datos; es decir, como producto del análisis de los niveles inferiores de la jerarquía de la base de datos puede exportarse información a los niveles superiores. Por ejemplo, y como producto del análisis de las características de las personas de una vivienda, puede tipificarse la vivienda en sí misma y, por ende, caracterizar de manera equivalente un área espacial dada. Tal es el caso del análisis del ingreso de las personas de una vivienda; este puede ser considerado insuficiente y, por lo tanto, la vivienda es definida como pobre.

b. No tiene limitación en cuanto al número máximo de registros que deben procesarse a la vez en un proceso estadístico. Esto implica que es posible procesar desde una manzana hasta la totalidad del país.

c. No tiene límite en cuanto al número de variables que se considerarán en un procesamiento estadístico, y la limitante está dada por el tamaño de la memoria básica disponible.

d. Tiene capacidad para exportar tanto información de definición de una base de datos en formato SPSS, Lotus, texto y para Sistemas de Información Geográfica (particularmente Arc-Info) como de la base de datos misma. Además, existe una interfaz para traspasar información a PopMap.

• **Limitaciones**

• a. No es un sistema de entrada de datos, por lo cual no permite su captura. La información de entrada debe estar en formato ASCII y debe preexistir.

b. No es un sistema de consistencia de datos, por lo cual los datos serán cargados tal como aparecen en el archivo de entrada, y sólo se considerará una validación de los rangos definidos para la variable y de su tipo de dato (numérico, alfanumérico); los

valores que no cumplen con la definición serán reemplazados por el valor “fuera de rango” previamente definido por el usuario.

c. No es un paquete de análisis estadístico como SPSS o SAS, ya que su orientación apunta a tabulados como frecuencias, cruces y promedios, por lo cual no realiza regresiones, correlaciones, etc.

d. Número máximo de variables en un diccionario: 1500; número máximo de entidades: 250.

9. Agradecimientos

El autor tiene el deber de agradecer expresamente al Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE) por haber puesto a su disposición los datos correspondientes al Censo Nacional de Población y Vivienda de 1992.

PROYECTO INTERCOMUNAL DE DESARROLLO DE LA EDUCACION

- SERIE DOCUMENTOS DE TRABAJO -

DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 1: **EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL COMO HERRAMIENTA DE CONSTRUCCION DE IDENTIDAD - Guía Metodológica.**

DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 2: **ATENCIÓN AL PREESCOLAR EN CHILE - SITUACIÓN ACTUAL Y PROPUESTAS.**

DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 3: **LOS DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN PARA LA VIDA LABORAL PARA EL CHILE DEL SIGLO XXI.**

DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 4: **DEMANDA SOCIOEDUCATIVA Y EL SISTEMA DE EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS - Reflexiones en torno a un rediseño de la oferta desde la perspectiva del desarrollo local.**

DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 5: **PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y EDUCACIÓN - Diagnóstico Comunitario.**

DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 6: **FINANCIAMIENTO DE LA EDUCACION EN CHILE - Situación Actual y Posibilidades Futuras.**

DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 7: **SISTEMAS DE APOYO A LA PLANIFICACIÓN Y LA TOMA DE DECISIONES EDUCACIONALES EN EL ÁMBITO LOCAL.**