

Archivos de Investigación - Vol. 1 - N° 1 - Enero 1983.

"SIMULACION DE UN MODELO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE CHILLAN"

* Marco Aurelio Reyes Coca

** Alfredo Sánchez Muñoz, M. Ph. M. Se.

Alumnos: Isabel Aguayo S.

Armando Aravena A.

Eduardo Cruzat

Liliana Jara A.

Álvaro Hidalgo F.

Andrea Tohá V.

Laura Urra M.

Jaime Vásquez S.

* Instituto Profesional de Chillan

** Universidad de Concepción - Instituto Profesional de Chillán

Digitalizado por José Luis Quiroz

Investigación realizada en el Instituto Profesional de Chillán: Laboratorio de Geografía (Departamento de Educación)

Unidad de Computación Casilla N° 848

RESUMEN

El aumento del parque automotriz en la ciudad de Chillán y la incoherencia de los recorridos de la locomoción colectiva (todos pasan por 4 arterias) han provocado en algunos puntos del núcleo urbano de la ciudad un congestionamiento vehicular, especialmente en horas “peak” o de mayor intensidad de tráfico. El congestionamiento del espacio puede provocar serias alteraciones del equilibrio entre el uso del suelo y la demanda del transporte.

El presente estudio ha tratado de captar la interrelación: uso del suelo—demanda de transporte, para lograr el mejoramiento del espacio y un buen uso y manejo de él.

La metodología se basa en: observación del flujo de vehículos de transporte colectivo (encuestas). experimentación (confección de gráficos de recorridos), comparación teórica (ordenamiento de la información en matrices matemáticas para ingresarla al programa computacional de limitación teórica) y simulación en el computador (uso del computador para diseñar recorridos ideales).

El método empleado permitió comprobar el congestionamiento por la irregularidad y espontaneidad de los recorridos. Los taxibuses ingresan al centro cada 1 minuto y cincuenta segundos, por lo que en la esquina de Isabel Riquelme y 5 de Abril existe concentración excesiva.

La simulación computacional indica, a través de matrices de coeficiente, que pueden existir alternativas de recorridos especialmente para 2 líneas de la locomoción colectiva. El resultado muestra que no es necesario sacar máquinas de su recorrido, sino planificarlos, desviándolos por otras arterias. La congestión disminuye ostensiblemente, dando como resultado un tránsito más expedito. Además, no existe perjuicio para el usuario, puesto que las alternativas indicadas por el computador no distan demasiado de los actuales recorridos.

INTRODUCCION

Si consideramos que el objetivo de la Geografía es el análisis y explicación del espacio ordenado por el hombre, entonces puede inferirse que el ordenamiento espacial es una meta que la geografía trata de alcanzar. Este ordenamiento espacial puede resultar de múltiples acciones, una de las cuales, la ejecución de un modelo, resulta determinante. El camino de la deducción señala que no existe más orden que el que no se es capaz de captar. Y el prisma geográfico está en condiciones de aprehender.

Frente al paisaje urbano, el geógrafo tiene que aumentar a máximo su capacidad receptiva de la realidad circundante, toda vez que se trate de áreas con complejas interacciones internas y externas. En estas circunstancias, los sistemas analógicos contribuyen a aclarar la situación extrayendo de la realidad determinados aspectos sistematizables y dejando netamente para un estudio, por otros medios, aquellos rasgos más dificultosamente sistematizables. Ejemplo de lo dicho puede ser un área en la que la red de transporte sea bastante evidente y pueda llegar a darnos una imagen casi completa del funcionamiento de la misma.

Desde esta perspectiva, el propósito del presente trabajo pretende explicar, en parte, las complejas interacciones internas que el servicio de locomoción colectiva ocasiona en la ciudad de Chillán, que cuenta con una población de 136.502 (censo 1982) y con un número de aproximadamente 500 vehículos de locomoción colectiva circulando diariamente por la ciudad (incluye microbuses, taxi buses y taxis colectivos).

La metodología de trabajo obedece a la información disponible y al aporte de un programa de computación, diseñado para procesar simultáneamente una matriz de datos geográficos para cada una de las líneas de locomoción colectiva estudiadas, en distintas situaciones de tiempo. La simulación de los recorridos fue realizada después de una cuidadosa observación de terreno, con el objeto de lograr una mejor aproximación a la realidad en el análisis e interpretación de los resultados.

Por último, los autores han realizado un intento por introducir a los estudiantes egresados de Geografía en el Instituto Profesional de Chillán, y que muestran una mayor vocación por la ciencia geográfica, en las ventajas que actualmente significa para la disciplina el uso de instrumentos, como la computación, para la elaboración y procesamiento simultáneo de la información estadística necesaria para llevar adelante la investigación geográfica.

METODOLOGIA

Para la obtención de la metodología de análisis propuesta en el trabajo, el primer paso fue definir el área de la ciudad de Chillán, donde se origina el mayor flujo de vehículos tanto de locomoción colectiva como particular. En otras palabras, nos referimos al área que concentra la mayor actividad de servicios y comerciales de la ciudad.

Las primeras encuestas fueron graficadas para tener una mejor comprensión del problema planteado y para conocer la frecuencia de ingresos de vehículos al área de estudio. La frecuencia de flujo de vehículos se obtuvo

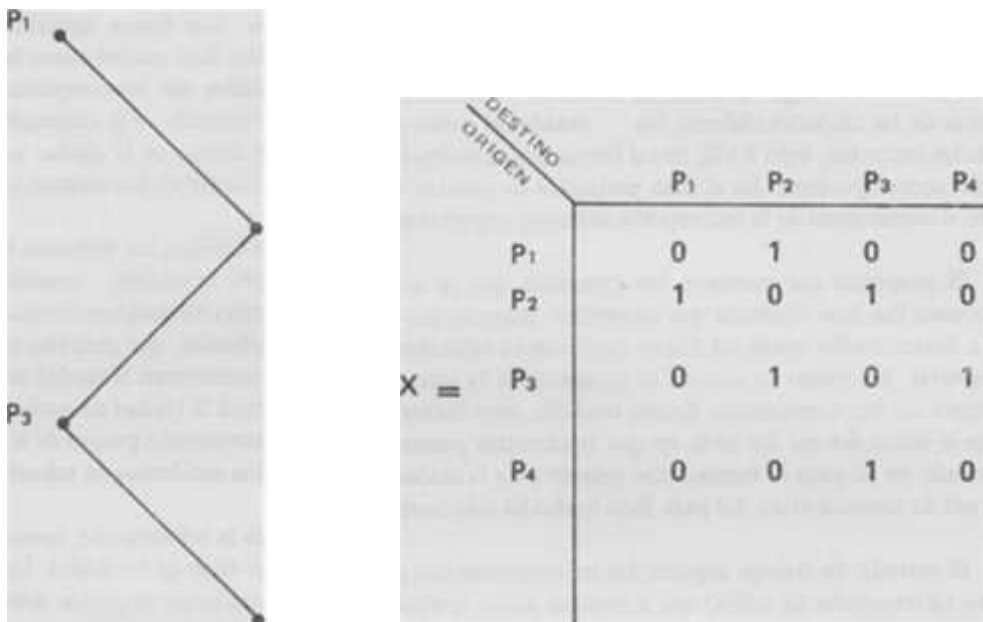
después de conocer el tiempo de salida de los vehículos desde su lugar de origen y el tiempo de llegada al lugar de destino.

El área seleccionada corresponde al perímetro delimitado por el norte con la calle Bulnes, al oeste por 18 de Septiembre, al sur por Arturo Prat y al este por la calle Isabel Riquelme. Con respecto a las horas de observación del flujo vehicular, correspondió al tiempo de mayor demanda de los usuarios, tiempo que coincide con el horario de comercio, actividad bancaria y colegios.

Los datos se ordenaron matricialmente con el objeto de representar la red de transporte de cada una de las líneas de locomoción colectiva en estudio. Para realizar el ordenamiento se manejaron dos posibilidades metodológicas a seguir, cuya selección final dependió básicamente de las características de la información existente.

Algunos trabajos anteriores sobre el tema plantean la utilización de grafos en reemplazo de la matriz. Sin embargo, ambos contienen la misma información pero en diferente forma. También es posible reconstruir un grafo a partir de una matriz, de la misma forma como llenamos la matriz con la información del grafo. Tal como lo señala la figura N° 1.

FIGURA N° 1



DIB.: PROF. MAGDALENA VILLA DOMINGUEZ DIB.: PATRICIO SOTO CANDIA

La unión en un gráfico simple puede expresarse en forma de matriz. Los lugares en el grafo identifican las filas y columnas (origen y destino) en la matriz. Usualmente la matriz se representa por una X para mantener la dirección de la misma. Cuando un par de lugares está directamente unido en un grafo X, nosotros asignamos un valor 1 en la celda correspondiente a la matriz X, de lo contrario ponemos un valor 0. En el caso de nuestro ejemplo representado por la figura N° 1 P1 - P2 están directamente unidos, de tal forma toman un valor 0.

En el caso de nuestro trabajo, cada fila y columna revelan el número de destino servidos por cada línea de recorrido. Las modificaciones introducidas a los recorridos 1 y 5 permitieron plantear una innovación al servicio de locomoción colectiva, proponiendo un cambio de dirección en su recorrido, sin alterar la comodidad de los usuarios pero contribuyendo al descongestiónamiento de las vías de acceso al centro de la ciudad. Para ello a la matriz que representa los puntos de mayor demanda de vehículos se le sustrajo la matriz con los valores de los recorridos 1 y 5 en los mismos puntos de intersección. Dando como resultado una disminución del flujo original de vehículos a las horas de mayor circulación de locomoción. La proposición de cambio alternativa se hizo de acuerdo a la ubicación y ancho de las calles alternativas, sin provocar a los usuarios una mayor distancia de camino hacia sus lugares de destino.

CONCLUSIONES

El análisis de seis líneas de locomoción colectiva proporciona una buena aproximación para el estudio del flujo vehicular en el centro de la ciudad de Chillán. Esta ciudad, como la gran mayoría de las ciudades chilenas, fue creada al estilo de las ciudades que los conquistadores españoles conocían, siglo XVII, de tal forma que actualmente no corresponde a la dimensión del mundo contemporáneo. En el caso particular de nuestro estudio, el diseño de la ciudad no responde al crecimiento de la locomoción colectiva experimentado por Chillán en los últimos años.

El propósito del seminario fue demostrar que, en la ciudad de Chillán, las distintas líneas de locomoción han diseñado sus recorridos pasando por el centro de la ciudad, creando con ello, a determinadas horas del día, un movimiento vehicular que las calles no están en condiciones de soportar. Sin tomar en cuenta la presencia de la locomoción particular, que para efectos del seminario no fue considerada. Existe, también, otro factor digno de mencionar: la ciudad de Chillán es la única, del sur del país, en que la carretera panamericana cruza la ciudad de norte a sur, alternando en su paso la locomoción colectiva de la ciudad con el movimiento propio de la principal red de comunicación del país. Este hecho ha sido motivo de serios accidentes de tránsito.

El método de trabajo seguido fue un ordenamiento matricial de la información, tomada en puntos (intersección de calles) que a nuestro juicio reciben el mayor flujo de vehículos. Esta información se tomó a distintas horas del día, especialmente durante las horas de mayor actividad de la ciudad, y en diferentes días de la semana.

El ordenamiento de la información en forma de matriz permitió restar, a la matriz original de datos, los valores que representaban la frecuencia de paso de algunos recorridos, en particular el 1 y 5, que a nuestro juicio contribuían más a descongestionar el tráfico por la zona céntrica de la ciudad. El mismo método se usó para los datos tomados a distintas horas y días en todos los recorridos.

Como solución se propone que algunas líneas de recorrido usen calles alternativas, que no se alejan del radio comercial o bancario de la ciudad pero que permiten un mayor flujo de tránsito de las líneas en aquellas horas de mayor congestión.

Los resultados son preliminares y constituyen un punto de partida de la geografía para un análisis posterior del problema, que involucre la participación de las autoridades responsables del ordenamiento y seguridad del tránsito en la ciudad. Junto con ello debemos concluir también que sería de gran interés, para los propósitos del tema, estudiar a fondo cualquier iniciativa que involucre la creación de nuevos recorridos, sin haber analizado a fondo la capacidad de movimiento vehicular de las calles céntricas, como también de los lugares identificados por el trabajo, como paraderos de público.

CHILLAN, mayo de 1983

BIBLIOGRAFIA

1. Abler, R; Adams, J. y Gould, P: Spatial Organization Prentice Hall International editor, 1977, London, págs. 255 - 268.
2. Huneeus P. Di Girolamo, Vittorio y otros: "Chile 2010 Una Utopía Posible" edit. Universitaria, Mayo 1976, 1° edition 442 pág.
3. Leaman de la Hoz, F.: Historia Urbana de Chillán (1835 — 1900) edit. Instituto Profesional de Chillán, Junio 1982, pág. 142.
4. Martínez Labatut, F.: "Reseña Histórica de Chillán". Impreso Univ. de Chile Chillán, 1980, junio, pág. 313
5. Misetic Yurar, Wladimir y Muñiz S., Osvaldo: "Investigación Geográfica: "Circulación colectiva urbana de Antofagasta", edit. Univ. del Norte, marzo, 1974, pág. 34.
6. Reyes C., Marco Aurelio: "Chillán: Los Umbrales de su Crecimiento en 400 años" edit. Instituto Profesional de Chillán. pág. 27, 1981
7. Sánchez A. y Gutiérrez F.: "Una Proposición Metodológica de Investigación aplicada en Geografía" Rev.-Notas Geográficas N° 9 - 1978

MARCO AURELIO REYES COCA es Profesor de Estado en Historia, Geografía, Educación Cívica, egresado de la Universidad de Chile. Destaca por su intensa actividad en trabajos de investigación entre los cuales se encuentran tres publicaciones: “Chillán, los Umbrales de su Crecimiento en 400 años”: “Atlas Histórico — Regional-Nuble. 400 años de Chillán” y “Quillón: Encuentro con la Historia”. Colabora en diversas publicaciones de carácter científico como la Revista Geográfica de Chile “Terra Australis”. donde ha publicado un trabajo sobre “Algunas reflexiones en tomo a la enseñanza de la Geografía en las Universidades Chilenas”. En el Boletín Informativo del Instituto Geográfico Militar de Chile ha publicado diversos trabajos como “Reflexiones sobre el éxodo rural en Chile”. “Proyecciones de la Aplicación del Mapa Geológico a la Confección del Prospecto Minero. El caso de la Provincia de Nuble”, “La Toponimia de Nuble”, etc.

Ha efectuado cursos de posgrado sobre Metodología de la Investigación Científica y Seminarios sobre Geografía Económica, dictado por el Profesor ROBERT GWYNNE (Universidad de BIRMINGHAM, Gran Bretaña). Actualmente cursa su Programa de Magistratura en Educación en la Universidad de Chile.

Ha sido miembro de la Comisión Nacional de Desarrollo de la Geografía en la Universidad de Chile y del Í.P.G.H. Sección Chilena. Actualmente se desempeña como Coordinador del Departamento de Desarrollo Profesional y Asistencia Técnica del Instituto Profesional de Chillán (ex Sede Nuble de la Universidad de Chile).

SIMULACION DE UN NUEVO RECORRIDO
PARA LA LOCOMOCION COLECTIVA

- Anexo 1: Alternativa de la línea 1 (taxibuses)
- Anexo 2: Alternativa a la línea 5 (taxibuses)

SIMULACION Y ANALISIS DE RECORRIDO DE BUSES

MATRIZ DE COEFIC. DE LINEA 1 (MICRO)

0	0	10	10	0	0	0
0	0	10	10	10	10	10
0	0	10	10	10	10	10
0	0	10	10	0	0	0
0	0	10	10	0	0	0
0	0	10	10	0	0	0

MATRIZ DE COEFICIENTES DE LA LINEA 1

0	0	14	14	0	0	0
0	0	14	14	14	14	14
0	0	14	14	14	14	14
0	0	14	14	0	0	14
0	0	14	14	0	0	14
0	0	14	14	0	0	0

MATRIZ DE COEFICIENTES DE LA LINEA 2

0	0	13	13	0	0	0
0	0	13	13	13	13	0
0	0	13	13	13	13	13
0	0	13	13	13	13	13
0	0	13	13	13	13	0
0	0	13	13	13	0	0

MATRIZ DE COEFICIENTES DE LA LINEA 3

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	9	9	0
0	0	0	9	9	9	9
0	0	9	9	9	9	9
g	9	9	9	0	9	9
9	9	9	0	0	9	9

MATRIZ DE COEFICIENTES DE LA LINEA 4

0	0	0	8	0	0	0
0	0	8	8	8	8	0
0	0	8	8	8	16	8
0	0	8	8	8	8	8
0	0	8	8	0	0	0
0	0	8	8	0	0	0

MATRIZ DE COEFICIENTES DE LA LINEA 5

0	12	12	0	0	0	0
0	12	12	0	12	12	12
0	12	12	12	12	12	12
0	12	24	24	24	12	12
0	0	12	0	0	0	0
0	0	12	0	0	0	0

MATRIZ DE COEFICIENTES DE LA LINEA 6

0	0	6	6	0	0	0
0	0	6	6	6	6	0
0	0	6	6	6	6	6
0	0	0	0	6	6	6
0	6	6	6	6	6	0
0	6	0	0	6	0	0

MATRIZ DE COEFIC. DE ALTERNAT. A LIN. 1

0	0	14	14	14	0	0
0	0	0	14	14	14	14
0	0	0	14	14	14	14
0	0	0	14	14	0	14
0	0	0	14	14	0	14
0	0	14	14	14	0	0

MATRIZ DE COEFIC. DE ALTERNAT. A LIN. 5

0	12	12	12	12	0	0
0	12	12	12	12	12	12
0	12	12	0	12	0	0
0	12	12	0	12	0	0
0	0	0	0	12	0	0
0	0	12	12	12	0	0

ALTERNATIVA 1: SIN INNOVACIONES

0	12	55	51	0	0	0
0	12	63	51	72	72	36
0	12	63	72	72	80	72
0	12	78	78	60	48	62
9	15	72	60	19	28	23
9	15	66	45	19	9	9

EL MAXIMO PRODUCIDO ES 80

ALTERNATIVA 2: CAMBIO A LA LINEA 1

0	12	55	51	14	0	0
0	12	49	51	72	72	36
0	12	49	72	72	80	72
0	12	64	78	74	48	62
9	15	58	60	33	28	23
9	15	66	45	33	9	9

EL MAXIMO PRODUCIDO ES 80

ALTERNATIVA 3: CAMBIO T A LA LINEA 5

0	12	55	63	12	0	0
0	12	63	63	72	72	36
0	12	63	60	72	68	60
0	12	66	54	48	36	50
9	15	60	60	31	28	23
9	15	66	57	31	9	9

EL MAXIMO PRODUCIDO ES 72

ALTERNATIVA 4: CAMBIO A LA LINEA 1 Y 5

0	12	55	63	26	0	0
0	12	49	63	72	72	36
0	12	49	60	72	68	60
0	12	52	54	62	36	50
9	15	46	60	45	28	23
9	15	66	57	45	9	9

EL MAXIMO PRODUCIDO ES 72