

# CONTRIBUCIÓN DE LOS SIG PARA LA DETERMINACIÓN DE ÁREAS VULNERABLES A SUFRIR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN LA CIUDAD DE RESISTENCIA (CHACO-ARGENTINA)

Trabajo realizado dentro del Proyecto de Investigación N° 577/00, aprobado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

**Ana María Foschiatti; Amalia Lucca; Liliana Ramírez y Celmira Rey**  
*Profesores / Investigadores del Departamento de Geografía  
Facultad de Humanidades - Universidad Nacional del Nordeste  
e-mail: lramirez@hum.unne.edu.ar - celmirey@hum.unne.edu.ar*

**Oswaldo Cardozo; Mariana Solari y Miguel Ángel Casal**  
*Alumnos becarios/colaboradores en el Proyecto de Investigación*

## RESUMEN

En la actualidad el crecimiento acelerado de la ciudad de Resistencia, el incremento del parque automotor, sumado a los estilos de vida de la población contribuyen a aumentar el riesgo de sufrir accidentes de tránsito en la vía pública reconociendo a éstos como una de las nuevas epidemias urbanas denominadas "enfermedades sociales".

Con este trabajo se pretende diagnosticar áreas más vulnerables al riesgo de sufrir accidentes de tránsito dentro de la ciudad, utilizando para ello la tecnología SIG que permite realizar un análisis espacial o territorial del fenómeno estudiado. Sus resultados quedarán al servicio de los organismos involucrados en la toma de decisiones en lo que hace al tránsito, los accidentes y la asistencia de las víctimas de los mismos.

## Palabras Clave:

Tránsito, Accidentes, SIG, Servicio Hospitalario, Áreas de riesgo, Chaco, Argentina

## ABSTRACT

At present the rapid growth of the city of Resistencia, the increasing number of cars together with the inhabitants' lifestyle contribute to bring up the risk of traffic accidents, acknowledging them as one of the new urban epidemics or so-called *social diseases*.

In this paper we intend to spot out the most vulnerable areas to traffic accidents within the city using GIS technology, that lets us perform a spatial or territorial analysis of the phenomenon under study. The conclusions and findings will be available to all the institutions and governmental dependencies involved in making decisions on traffic laws and accidents, and aiding traffic accident victims.

## Key Words:

Traffic, Accidents, GIS, Hospital care, Risk areas, Chaco, Argentina

---

## INTRODUCCIÓN

Los altos índices de morbilidad, mortalidad y discapacidad que los accidentes de tránsito provocan en la población y la profunda repercusión social que esto conlleva, representan un gran impacto para la sociedad, como la pérdida de vidas, lesiones invalidantes que la interrumpen y otras enfermedades: lesiones leves y estrés. Con este trabajo se pretende establecer las peculiaridades del tránsito en la ciudad de Resistencia (Chaco - Argentina), reconociendo que éste se constituye en un verdadero problema que trae como consecuencia alrededor de 1000 accidentes anuales y más de 150 víctimas fatales, dentro de un contexto nacional que sitúa a la Argentina en los primeros lugares en las estadísticas mundiales con 9000 víctimas fatales por año, unos 100.000 lesionados, lo que equivale a unas 24 defunciones por día. Son, además, la primera causa de muerte en menores de 35 años y la tercera en el conjunto del total de causas a nivel nacional.

Este trabajo de diagnóstico se circunscribe a la determinación de las áreas más vulnerables al riesgo de sufrir accidentes de tránsito, definiendo de este modo, sectores de diferente peligrosidad dentro de la ciudad y su relación con la accesibilidad al servicio hospitalario público y otros organismos involucrados como por ejemplo la Municipalidad (Ayuntamiento) y la Policía. En este sentido el empleo de los Sistemas de Información Geográfica constituirá una herramienta valiosa para el análisis espacial.

---

## CONSIDERACIONES CONCEPTUALES

### Los accidentes de tránsito desde la perspectiva de la salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define a la salud como *el estado de completo bienestar físico, psíquico y social y no la mera ausencia de enfermedad*. Esto ha

ampliado su campo de estudio y los análisis que se realizan desde las distintas ciencias, lo que pone de manifiesto que la salud pública depende tanto de las decisiones políticas como técnicas, pues la distribución equilibrada de los servicios sanitarios y las políticas preventivas sobre las conductas humanas pueden acrecentar la eficacia y eficiencia de la medicina. Por tanto, la enfermedad no puede ser considerada aislada del contexto físico, social y cultural, ya que el cuidado de la salud no es sólo un derecho sino una obligación de todos.

En concordancia con lo estipulado por esta institución el Gobierno de la Provincia del Chaco, a través del PLAN DICHA, establece como objetivo general del plan de salud: *"asegurar en el marco de equidad y calidad, la accesibilidad al sistema brindando un servicio que integre lo preventivo y lo curativo, estimulando la participación responsable de los sectores sociales a favor de la salud comunitaria, tanto física como mental y social"*.

Los objetivos generales de este plan y las posibilidades existentes en esta materia se plasman en programas destinados al mejoramiento de la salud de la población y la calidad de la prestación de servicios, los que se agrupan de acuerdo con ejes de acciones sustantivas, fundamentadas en el concepto de integralidad, dado que se consideran programas de: *Promoción de la salud, prevención de la enfermedad, recuperación y rehabilitación de la salud, fiscalización y control*. En el Programa de prevención, el estado de salud depende, fundamentalmente, de la interacción de dos elementos, por un lado los propios del individuo con sus características, y por el otro, las propias del medio físico y social donde el hombre desarrolla su vida.

Este aspecto multifactorial y multicausal con sus relaciones definen la mayor o menor vulnerabilidad<sup>1</sup> del conjunto, incluyendo programas de *vigilancia* epidemiológica, *control* de enfermedades y aquellos destinados a *modificar* los factores perjudiciales para el medio ambiente físico, donde las personas viven y trabajan y tiene por finalidad mejorar la calidad de vida<sup>2</sup> de

---

1 VULNERABILIDAD SOCIAL: " las características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza" (Maskrey, 1993:148).

2 CALIDAD DE VIDA: " se puede entender como la función de las condiciones objetivas y subjetivas que involucran un área definida de interés" (Hornback *et al.*, 1974). De acuerdo con esta definición es importante que un trabajo de calidad de vida se tenga en cuenta las características medio ambientales que materializan la interacción HOMBRE - MEDIO y en la que se da un aspecto objetivo y otro subjetivo".

la población provincial, a través de acciones de educación, normatización y control.

La Dra. Ana Olivera (1993) expresa que "la morbilidad es la frecuencia de enfermedades en una determinada población". Los factores de riesgo<sup>3</sup> para una enfermedad pueden ser de tipo endógeno (congénitos, hereditarios) y de tipo exógeno (impacto de agentes externos). Los factores, a su vez, se reparten en forma desigual en la superficie terrestre (diversas áreas climáticas, diferentes estructuras por edad, dispares índices de contaminación urbana e industrial) y ello motiva las diferencias territoriales en la distribución de las enfermedades y de la mortalidad que influyen claramente en los niveles de salud de cada uno de los espacios.

El estudio de los factores que determinan la salud de la población puede realizarse a distinta escala, considerando las variables:

personas, lugar y tiempo. Dichos factores pueden agruparse en: socioeconómicos, climáticos – naturales y biológicos, tal como se puede visualizar en la figura 1.

De los conceptos expresados en este esquema se desprenden aquellos que explicarían los factores de riesgo que inciden en los accidentes de tránsito, quedando circunscrito a los factores socioeconómicos como producto de las condiciones de vida colectiva y que son las llamadas "enfermedades sociales".

En la actualidad el estilo de vida de la población que reside en las ciudades, es el factor que contribuye a determinar las causas de morbilidad que se manifiestan en hechos como: *los accidentes de tránsito que ocurren en la vía pública*<sup>4</sup>, reconociendo a estos como una de las nuevas epidemias urbanas, denominadas "enfermedades sociales".

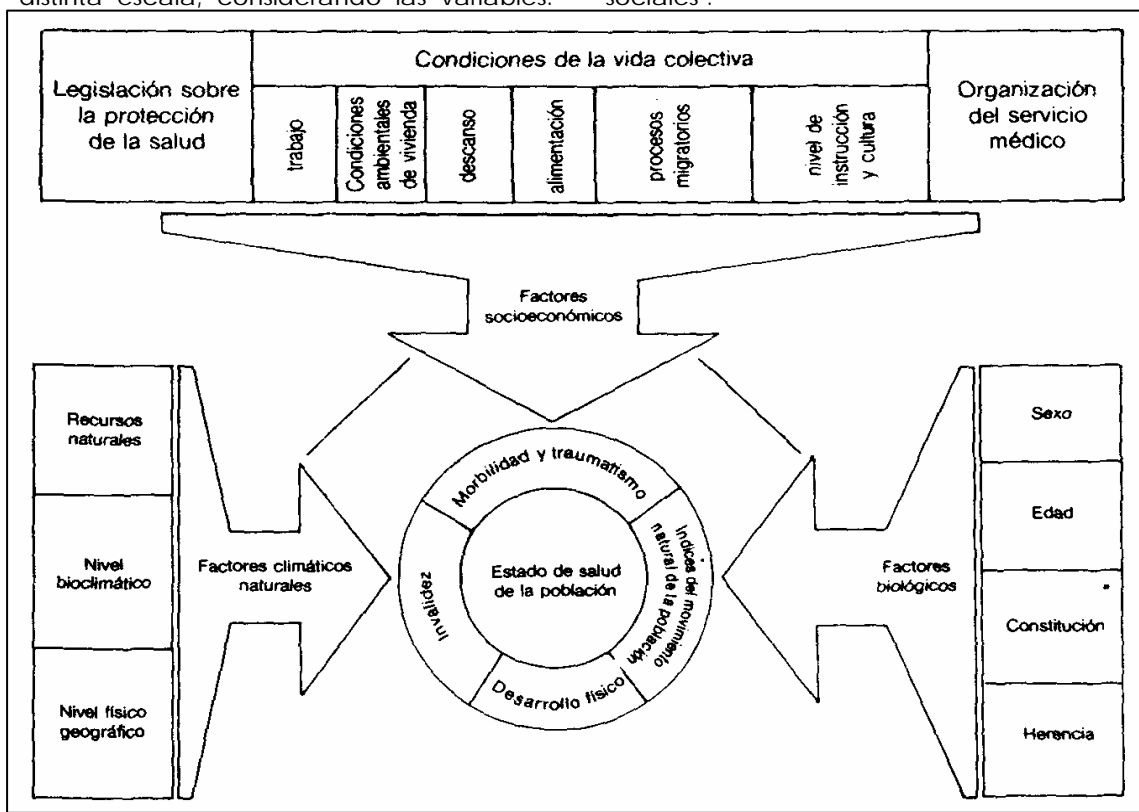


Figura 1. Estado de salud de la población. Tomado de Olivera (1993)

3 RIESGO: "Situación adversa y vulnerable a la que expone una persona o una sociedad, por falta de previsión, protección y educación" (Rey, 1999: 14)

"Es la probabilidad que tiene un individuo o un grupo de sufrir un daño o enfermedad de origen biológico, social o ambiental" (OPS, 1986).

4 VÍA PÚBLICA: Espacio libre- en el uso del suelo urbano-, asignado al acceso de personas y vehículos, bajo la denominación de vereda y calzada. (Rey, 1999: 13)

Se define como "accidente de tránsito al hecho o circunstancia no intencional que ocurre en la vía pública, cuando el usuario (peatón - conductor) se encuentra circulando y que, por alguna circunstancia - personal, de la vía o del vehículo- sufre daño -psíquico, - físico - material-" (Rey, 1999:14).

Desde la perspectiva de los servicios sanitarios, las condiciones ambientales de la realidad donde vive la población de Resistencia, hace necesario la formulación de un replanteo de la visión que se tiene sobre el sistema de salud, considerando a este como un todo integral en íntima relación con el ambiente circundante. El desarrollo de los transportes ha permitido una mayor movilidad de las personas<sup>5</sup> en dicho ambiente, por motivos laborales, de viajes de fin de semana y de vacaciones, concentrada en horas pico o tiempos determinados. Esos frecuentes y abundantes desplazamientos incrementan el riesgo de accidentes y de estrés.

Por otro lado, el alto nivel de crecimiento de la población en el área periurbana, la proliferación de barrios periféricos y el incremento del parque automotor y ciclomotor, están íntimamente relacionados con los accidentes de tránsito en la vía pública. Reconociendo que los recursos sanitarios disponibles no permiten atender la totalidad de las necesidades de la población, ni satisfacer su demanda, es *responsabilidad inherente del Estado brindar un servicio de calidad, atendiendo a toda la población* reguardado en los principios de desarrollo humano: equidad - seguridad - participación - sustentabilidad - gobernabilidad.

## Los accidentes de tránsito desde la perspectiva del riesgo

Las Naciones Unidas, en su recomendación sobre "*participación e igualdad plena*", indica que "ninguna parte del entorno físico será diseñada en forma que excluya a ciertos grupos de personas debido a su incapacidad - temporal o definitiva<sup>7</sup> -." "La

vía pública debe estar acondicionada para que todos los ciudadanos puedan hacer uso de ella, sin barreras que afecten la movilidad para realizar sus actividades cotidianas, por lo cual, las autoridades competentes deben prevenir, adoptando medidas encaminadas a la supresión de obstáculos a los efectos de procurar el menor impacto posible sobre los habitantes, garantizando la máxima seguridad posible. Transpolando este concepto operacional a la vía pública, la misma deberá estar diseñada de una forma que no excluya a ninguna persona, para lo cual se necesita el efectivo cumplimiento de los principios básicos de accesibilidad, fundamental al momento de planificar y construir el entorno físico. Esta situación que incidirá en la circulación de los usuarios, al facilitar: ingresar a la vía, utilizarla, llegar al lugar deseado y desarrollar sus actividades". (Rey, 1999:13)

El crecimiento acelerado de la población, especialmente en áreas urbanas, como es el caso de la ciudad de Resistencia y el desarrollo de los transportes, debido a la necesidad de desplazarse, desencadenan múltiples problemas que incrementan el riesgo de sufrir accidentes. Esto tiene relación, además, con los modos de vida, los hábitos, el uso del espacio en la vida cotidiana, que generan los niveles de salud individuales y colectivos de la población. El medio ambiente antrópico a través del espacio construido, entraña una serie de riesgos, entre los que se encuentran *los accidentes en la vía pública*. La respuesta a la necesidad de movilizarse, utilizando la vía pública tanto en el rol de peatones o como conductores de los vehículos, origina el tráfico de personas y mercaderías que pone en riesgo constante la vida de ellas.

Este hecho, que se manifiesta en un determinado ambiente antrópico, se genera cuando el crecimiento de población y vehículos, no es acompañado por un equipamiento vial adecuado, a esto se suma la falta de acciones concretas, por parte de aquellos actores sociales responsables de controlar el modo de desplazamiento y circulación en la vía pública, circunstancias, concomitantes que llevan a involucrarse en situaciones de riesgo, provocando la posibilidad de sufrir accidentes de tránsito

5 MOVILIDAD EN LAS PERSONAS: mediante una correcta coordinación y equilibrio, logrando una marcha estable, con ritmo acelerado o desacelerado, según presencia de obstáculo y/o personas, que interfieran en su circulación. Siendo parte de este movimiento la detención o el estacionamiento. (Rey,1999:13)

6 Documentos. Curso Básico Sobre Accesibilidad al Medio Físico. 1992. Madrid.

con las consecuencias de enfermedad o muerte. No se puede dejar de reconocer que los accidentes y todo tipo de violencia causan pérdidas (emocionales, materiales, económicas, etc.) que desencadenan situaciones que afectan el bienestar de la comunidad. Así, la realidad del tránsito en la ciudad de Resistencia conduce a reflexionar sobre las conductas de riesgo que protagonizan sus habitantes.

## Los accidentes de tránsito desde la perspectiva de la población

Los altos índices que los accidentes de tránsito ocupan en las estadísticas de morbilidad y mortalidad y la profunda repercusión social que esto conlleva, representan un gran impacto para la sociedad, como la pérdida de vidas, lesiones invalidantes que la interrumpen y otras enfermedades como lesiones leves y estrés.

La problemática del tránsito constituye uno de los hechos más relevantes que afronta nuestra sociedad. Sus consecuencias son evidentes: muertes, heridos, pérdidas materiales, que permiten definirla como una verdadera catástrofe.

Efectivamente, en el lapso comprendido entre 1990 y 2000 en la Provincia del Chaco se produjeron "10.700 accidentes de tránsito que entre sus secuelas dejaron un saldo de 249 muertos, lo que da un promedio de casi una persona fallecida cada tres días, los heridos graves representan alrededor de 1233 (siempre considerando la sumatoria del período señalado) y los heridos leves 385 personas, en total unas 1600 personas sufrieron algún daño físico<sup>7</sup>". Particularmente en el caso de la ciudad de Resistencia, territorio objeto de estudio en este aporte, ocurren, en promedio, alrededor de 1000 accidentes de tránsito anuales.

Indudablemente, ocurrido el accidente y con la consecuencia de la muerte, el hecho provoca un gran impacto en la comunidad, además del dolor inconmensurable de los

familiares y amigos, las pérdidas en términos económicos son elevadas, si se hacen consideraciones sobre lo que pierde el estado cada vez que uno de sus habitantes fallece en la vía pública<sup>8</sup>.

Pero, a pesar de la onda repercusión social que estos hechos provocan, es posible advertir que la mayoría de los ciudadanos no reconocen la magnitud del evento. La población siente que: "a ellos nunca les va a pasar", "que es cosa del destino" o que "Dios así lo quiso", en tanto las autoridades competentes en la temática no se sienten responsables de las muertes ni de las situaciones que las provocan.

Cabe entonces preguntarnos: *¿por qué está instalada en nuestra sociedad la cultura de esta aparente indiferencia frente a la catástrofe?* Para tratar de dar alguna respuesta a este interrogante, intentaremos abordar esta cuestión, recurriendo a la teoría de la percepción.

Según lo señalado por María A. Díaz Muñoz (1995) "la investigación de la respuesta humana ante el riesgo o catástrofe puede ser entendida en dos dimensiones: la basada en la economía política y la comportamental". Esta última, aborda las respuestas individuales o colectivas ante las situaciones de riesgo. Esas respuestas serán captadas a través de una encuesta a la población sobre los accidentes de tránsito que ocurren en la ciudad de Resistencia, a fin de que esta se constituya en un instrumento válido para medir o establecer niveles de percepción sobre el riesgo en cuestión.

---

## EL TRATAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

### El área de estudio

El área de estudio se circunscribe a la ciudad de Resistencia, capital de la Provincia del Chaco (Figuras 2 y 3), que asume de este modo las funciones principales de sede administrativa municipal y provincial, además de las de concentración - redistribución de bienes y servicios en la región.

---

7 Los datos fueron proporcionados por la Policía de la Provincia del Chaco. Dirección de Planeamiento.

8 En las estimaciones no sólo se tiene en cuenta los costos directos (atención médica) sino también otros como los costos administrativos, legales y, especialmente, la pérdida en cuanto a la expectativa laboral que representa la muestra en una persona activa.

Se halla emplazada en el borde oriental de la placa tectónica del Chaco Oriental, sobre las terrazas fluviales del lecho mayor excepcional del río Paraná. La ocupación efectiva de este espacio se remonta al año 1878. Sus coordenadas geográficas indican 27° 33' 19" de Latitud Sur y 58° 55' 06" de Longitud Oeste.

El ejido municipal capitalino comprende 20.196 hectáreas, residiendo en ella una población de 230.000 habitantes aproximadamente<sup>9</sup>. Su diseño urbano actual se origina en un damero a medio rumbo "corregido" trazado en 1884, inicialmente tuvo una extensión de 4 km<sup>2</sup> y este sector hoy constituye el casco céntrico de la ciudad. Al

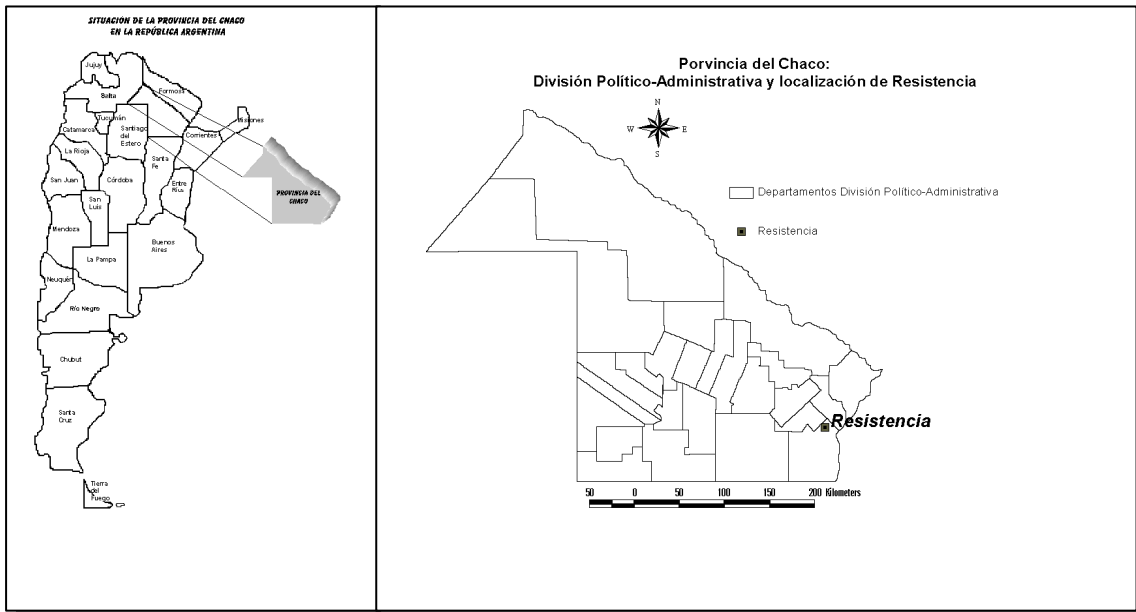


Figura 2. Zona de estudio

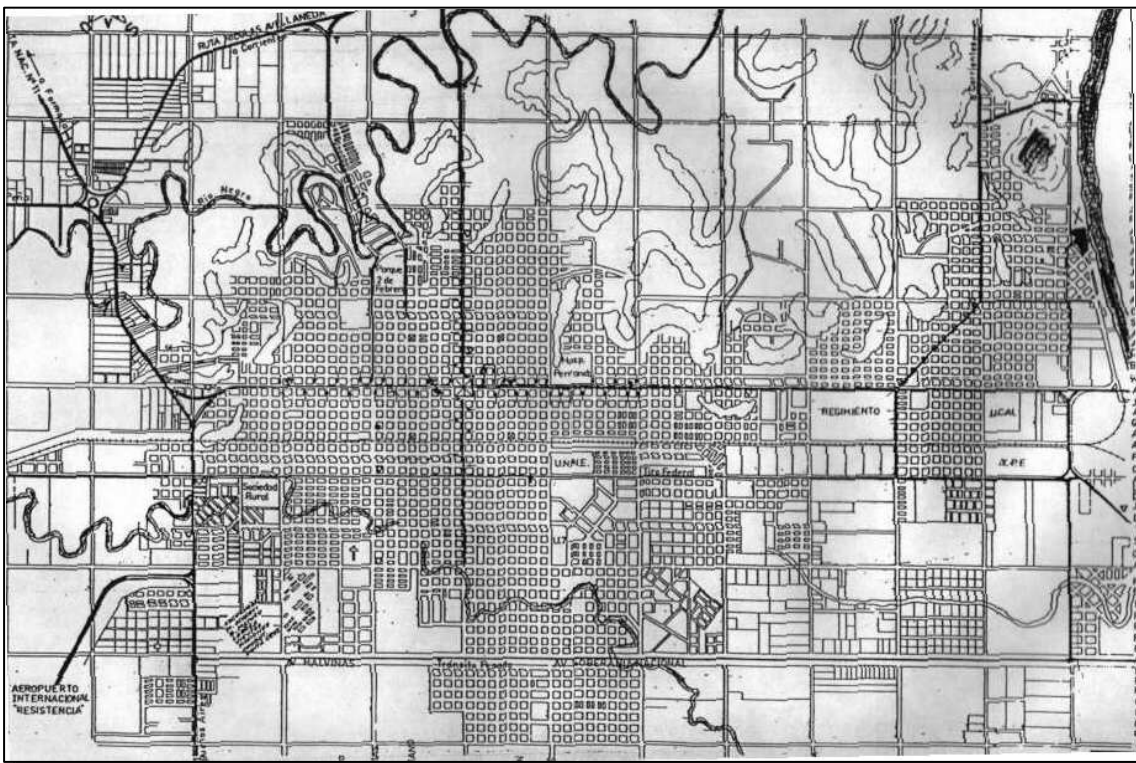


Figura 3. Plano de la ciudad de Resistencia

mismo se puede acceder por medio de las avenidas 25 de Mayo, 9 de Julio, Sarmiento, Alberdi, Soberanía Nacional, Castelli, Alvear, Sabín y Marconi.

Junto a los municipios de Barranqueras, Puerto Vilelas y Fontana, conforma el Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR), constituyéndose de esa manera en la principal metrópoli de la Región NEA (Nordeste Argentino). Este conglomerado urbano se extiende sobre un total de 33.676 hectáreas, y alberga en ella a más de 380.000 habitantes<sup>10</sup>.

Es un área estratégica a nivel regional y continental, por constituir un punto de interconexión vital entre los países del MERCOSUR, del corredor terrestre Bioceánico, y del corredor fluvial de la Hidrovía Paraguay - Paraná, a través del eje portuario Barranqueras - Vilelas y vial de las rutas nacionales N° 11 y N° 16.

En este espacio urbano continuo, se advierte un eje de mayor crecimiento en dirección Noroeste - Sudeste, en coincidencia con la traza de las avenidas 25 de Mayo y 9 de Julio, que obedece a la orientación del drenaje natural de la planicie chaqueña y a la vinculación funcional entre el área portuaria y el interior de la provincia.

A lo largo de sus más de 130 años de existencia, diferentes son los factores que la han afectado e influido en su crecimiento: el asentamiento de las autoridades administrativas, el arribo de colonos europeos, el desarrollo de actividades económicas como la explotación forestal, la industrialización de la fibra del algodón, el puerto y sus actividades conexas, a lo que se sumó en los últimos años, la afluencia de población afectada por la prolongada crisis del campo y las inundaciones en la región.

## Las instituciones y los datos

Las instituciones oficiales que han aportado datos, referidos a la temática objeto de estudio en el ámbito local son<sup>11</sup>: Municipalidad de la Ciudad de Resistencia, Hospital "Julio C. Perrando", Dirección de Vialidad Provincial, Dirección de Bioestadística del Chaco, Cámara de Diputados de la Provincia del Chaco, Administración Provincial del Agua y la Policía de la Provincia del Chaco.

A esta última entidad, le fue solicitada información referida a los accidentes de tránsito ocurridos en Resistencia, para el período 1996-2000. El pedido tuvo un eco favorable y la respuesta estuvo a cargo de la División de Criminalística de la Policía provincial

Una vez reunido el material, se optó por iniciar las tareas de recolección de datos a partir del año 1999, por ser este el intervalo en el que se presenta la información de manera completa.

La información se presenta bajo la denominación de *memorándum*, en el que se narra brevemente las circunstancias en que ocurre el accidente: el sentido de circulación, los protagonistas involucrados (vehículos, personas o animales) y se describe detalladamente a cada uno de los accidentes de tránsito ocurridos diariamente, en jurisdicción de la Unidad Regional N° 1 de la Policía de la Provincia del Chaco.

El contenido de los mismos consta de los siguientes ítems:

- Lugar de ocurrencia
- Fecha
- Hora
- Protagonista:
  - número de actores involucrados
  - apellidos y nombres
  - edad
  - sexo
  - domicilio

---

9 Los datos constituyen cifras estimadas realizadas para el año 2000.

10 Idem anterior.

11 Otras instituciones y organismos de nivel nacional a consultar son: Policía Federal Argentina, Gendarmería Nacional, Dirección Nacional de Vialidad, Instituto de Seguridad Vial, Asociación Argentina de Carreteras, Automóvil Club Argentino, Asociación Luchemos por la Vida, Fundación Vía Justicia.

- Protagonistas lesionados
- Carácter de la lesión:
  - leve
  - grave
  - fatal
- Vehículos:
  - tipo
  - marca
  - modelo
  - dominio
  - color

Básicamente los inconvenientes detectados se encuentran en:

- 1) La serie de registros 1996-2000 con:
  - Meses sin registro de datos, lo que determina años incompletos (1996 y 1997)
  - Meses con registros de datos incompletos (año 1998)
- 2) La información volcada en cada memorándum:

- es redactada de distinta manera
- falta un criterio uniforme para la toma de datos
- imprecisión en los datos de personas y vehículos
- omisión de datos en personas y vehículos

## El problema de los datos

La información registrada en los memorándum presenta una serie de inconvenientes que dificultan de alguna manera su tratamiento. Estas objeciones podrían atribuirse a deficiencias en el momento de la toma de datos "in situ" (confección del informe) o en el posterior asentamiento en las carpetas de registro, y a falencias en el sistema de archivo de los memorándum.

Ejemplo:

Año	Estado	Meses	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
		<i>E</i>											
1996	<i>Incompleto</i>	X	X	X	F	X	X	F	F/X	X	X	X	X
1997	<i>Incompleto</i>	X	X	X	X	X	F	F	F	F	F	F	F
1998	<i>Incompleto</i>	Están todos los meses pero con datos incompletos											
1999	<i>Completo</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000	<i>Completo</i>	X	X	X	X	X	X	X					

## LA PERTINENCIA DEL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN MEDIANTE SIG

En un municipio -ayuntamiento- el SIG puede llegar a constituir el eje central de la gestión. Así, el objetivo fundamental del SIG es crear y mantener un modelo de la ciudad para tener un conocimiento de ésta que posibilite una gestión idónea de las funciones del municipio (Moldes Teo, 1995:116). Desde la perspectiva de nuestro aporte, creemos que el conocimiento del municipio incluye la seguridad e inseguridad vial, expresada a través de los accidentes de tránsito que

anualmente representan alrededor de 1000 y que produjeron, en 1999, 152 muertes lo que significa el 2,5% de las defunciones en la provincia.

Ante estas características, sin duda, el tránsito vehicular se transforma en un grave problema que afecta significativamente a toda la comunidad. Un SIG como es el ArcView, de tipo vectorial, puede, entonces, constituirse en una herramienta de suma importancia para diagnosticar la situación y apoyar de manera eficaz las tareas de gestión municipal y ordenamiento del tránsito en una ciudad.

Para llevar adelante el trabajo propuesto contamos con una base gráfica de la ciudad de Resistencia en la que se



encuentra identificado por completo el callejero de la misma, éste incluye las avenidas y calles. Esta base gráfica se halla asociada a una base temática en la que hemos incorporado la siguiente información, recabada para el año 1999:

1. tipo de accidente (fatal, grave, colisión)
2. lugar del accidente (dirección postal)
3. vehiculos involucrados en el accidente (en este caso se han detectado 676 posibles combinaciones de choques dobles, por ejemplo: coche - coche, coche - camioneta, camioneta - ómnibus, etc.)
4. día en que se produjo el accidente
5. hora en que se produjo el accidente
6. sexo del protagonista del accidente (datos por cada vehículo)
7. edad del protagonista del accidente (datos por cada vehículo)

Si bien esta es la información con la que actualmente contamos el estudio incluirá un completo relevamiento del sistema de señalización en las calles y avenidas como así el estado de conservación de las mismas.

El tratamiento de esta información mediante el SIG nos permitirá conocer la ubicación exacta del accidente, en otras palabras, podremos reconocer espacialmente la distribución de los siniestros durante el año 1999. Así, pues, se detectarán las áreas más vulnerables a sufrir accidentes de tránsito, distinguiendo sectores de alta, media y baja peligrosidad de acuerdo con la proximidad a las mismas. Surgirá, por lo tanto, una cartografía temática relevante a través de la

cual podremos apreciar con facilidad las mencionadas áreas.

Cada accidente de tránsito, localizado en el callejero -red vial- de la ciudad, tendrá asociado los restantes atributos que se indicaron con anterioridad, de este modo se conocerán con sencillez cuáles son los grupos de la población que, con mayor frecuencia, se ven involucrados en los siniestros, y además qué días de la semana y en qué hora del día se aprecia mayor concentración de accidentes.

Sintetizando, el SIG ArcView nos permitirá utilizar un solo mapa de tipo vectorial y relacionarlo con una o más bases de datos de atributos. Esto significa que sólo es necesario tener un mapa digital con la red o callejero y establecer una relación temporal con las bases de datos de atributos. Este tratamiento forma parte de lo que se denomina "análisis de redes", entendiendo por "red" a un sistema interconectado de elementos lineales, que forman una estructura espacial por la que pueden pasar flujos de algún tipo: personas, mercancías, energía, información (Bosque Sendra, 1992:207).

De esta manera el desarrollo del trabajo se puede esquematizar de la forma que aparece en la figura 4.

Para concluir este apartado, y en concordancia con Luna González y Chias Beceril (1999), es preciso apuntar que la pertinencia del empleo de los SIG para analizar el problema de los accidentes de

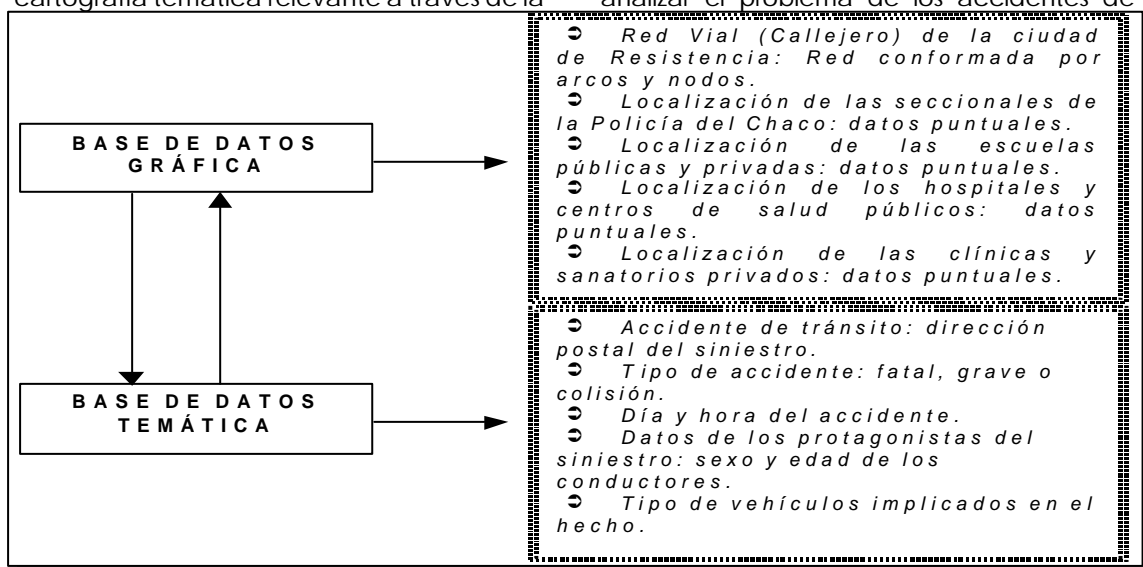


Figura 4. Esquema de análisis de la problemática

tránsito se fundamenta en varias razones: a) los accidentes de tránsito requieren del análisis geográfico -espacial; b) su estudio demanda grandes volúmenes de información provenientes de diferentes fuentes y en distintos formatos; c) el análisis de accidentes de tránsito involucra la correlación de distintas variables; y d) es posible analizar el problema a diferentes escalas en función de la precisión de la información original.

---

## LAS POSIBLES APLICACIONES Y LA RESPUESTA DE LAS INSTITUCIONES

Dadas las características del trabajo que estamos llevando adelante, las aplicaciones o el impacto de los resultados son diversos e interesantes desde la perspectiva de la investigación en este tipo de cuestiones y del empleo de la herramienta SIG en tareas de ordenamiento urbano. A la vez, las instituciones involucradas, que son aquellas que nos han proporcionado la información y los datos requeridos ya apuntados, han demostrado cierto grado de interés en conocer los resultados.

Así, pues, el municipio o ayuntamiento, sería la institución más beneficiada con el conocimiento de la **distribución de accidentes de tránsito** producidos en la ciudad. Esta cartografía constituiría el inicio de un plan destinado a mejorar la señalización en las calles y avenidas, al tiempo que tendría un fundamento acertado la repartición de inspectores o agentes de tránsito en la ciudad que es el personal que debe guiar al ciudadano para evitar los accidentes y controlar que las normas de tránsito se cumplan adecuadamente. Si a esta información se adiciona el dato que se refiere a los días y horarios en que se concentran con mayor frecuencia los accidentes, ello servirá para ajustar e idear, de un modo más adecuado, los necesarios controles de tránsito que requiere la ciudad de Resistencia.

Además del mapa de distribución de los accidentes, la localización de ellos, permitirá esbozar una representación que muestre las **áreas de alta, media y baja peligrosidad** en cuestiones de siniestros que involucran

vehículos. La detección de establecimientos o equipamientos educativos, recreativos o de salud en estas áreas, permitirá advertir, en estas instituciones, acerca de la inseguridad vial en su entorno inmediato. Por otro lado se informará acerca de la necesidad de efectuar una mayor señalización en éstos sectores como así la importancia de desarrollar, en dichas áreas, medidas y acciones tendientes a la prevención de los accidentes.

En otro orden, conocida la estructura de la población que se halla involucrada en accidentes de tránsito, es posible elaborar acciones destinadas a este colectivo de población con vistas a que mejoren su conducta vial y perciban la seguridad e inseguridad vial como un aspecto en el que se hallan directamente implicados.

Todos los aspectos señalados interesan directamente al municipio-ayuntamiento. Hasta el momento el equipo de trabajo esta recibiendo suficiente acicate por parte de algunos funcionarios que tienen interés no sólo en conocer los resultados de la investigación sino también en planificar acciones concretas a partir de ellos.

Otra institución u organismo directamente comprometida en materia de accidentes de tránsito es la Policía de la Provincia del Chaco. A través de ella se ha conseguido, como ya se señaló, la información referida a las características del accidente, ya que a ella le compete presentarse en el lugar del hecho una vez producido el mismo. Los resultados que se alcancen en este trabajo permitirán informar a esta dependencia acerca de la distribución de los accidentes y de las áreas de mayor peligrosidad en la ciudad para que, al igual que con los agentes de tránsito dependientes del municipio, se distribuya de una forma más adecuada a las patrullas de vigilancia que recorren la ciudad, en especial en aquellos días y horarios en los que existe mayor probabilidad de ocurrencia de siniestros.

Finalmente, cuando un siniestro acontece, además de la Policía del Chaco, acude el personal y ambulancia de los hospitales públicos. Al tener incorporada un SIG la información puntual del lugar de los accidentes y la localización puntual de los equipamientos hospitalarios, será posible determinar los caminos óptimos que las unidades de emergencia deben realizar tanto para llegar de manera más rápida al

lugar del siniestro como para trasladar a los accidentados hacia el hospital que corresponda. Además en este aspecto es posible proponer la creación de algún servicio de unidad de emergencia móvil que se vincule fácilmente con los sitios de mayor reincidencia de accidentes de tránsito.

---

## CONSIDERACIONES FINALES

Debido a que el riesgo de sufrir accidentes de tránsito esta en relación directa con los estilos de vida de la comunidad, toda la sociedad esta de alguna manera involucrada en este problema y, por lo tanto, la población en general y los organismos directamente vinculados con la temática, en particular, deberán enfrentar el problema para resolverlo.

Los resultados obtenidos en la ejecución de este proyecto pueden ser de mucha utilidad en la planificación sanitaria y urbana, en la determinación del equipamiento del servicio hospitalario y en aportar ideas para solucionar los problemas derivados de la movilidad (circulación vehicular y peatonal) en la ciudad.

Ya sea de manera directa o indirecta, los resultados del proyecto pueden interesar a diversos organismos estatales y a las organizaciones no gubernamentales que, con la base del estudio, podrán comparar y profundizar los temas tratados y, al mismo tiempo, proporcionar fundamentos para la toma de decisiones referentes a la problemática en materia de atención sanitaria de los accidentes ocurridos en la vía pública, que aquejan a la mayoría de las áreas correspondientes a la capital provincial.

---

## BIBLIOGRAFÍA

ALBERT, T. y BONET, A. (1990). *Una Aproximación Sistémica al estudio del Transporte*. En Revista: Estudios Geográficos N° XLVIII, 188. Ed. Instituto de Economía y Geografía Aplicadas. Madrid. España.

ALGUACIL GOMEZ, J. y otros (1994). *La eclosión de la sociedad urbana: desorden o medio ambiente urbano*.

AROCENA, J. *El desarrollo local: un desafío contemporáneo*. Ed. Nueva Sociedad.

BOSQUE SENDRA, J. (1992). *Sistemas de Información Geográfica*. 451 páginas. Ediciones Rialp, S.A. Madrid, España.

CENSO NACIONAL POBLACIÓN Y VIVIENDA (1991). I.N.D.E.C. Bs.As.

COFEPAC (Consejo Federal de Prevención de Accidentes). Asociación Civil de Prevención de Accidentes (1995). *Los Accidentes. Los Sistemas Complejos y la Ciencia Posnormal*. Bs. As.

DIAZ MUÑOZ, M. A. (1995). "Residuos, población y riesgo. Perspectivas desde las ciencias sociales para el estudio de un problema ambiental". En: *Serie Geográfica* N° 5. Pp. 16-. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, España

FERNANDEZ, R. y otros (1998) *La Ciudad Verde. Manual de Gestión Ambiental*. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Bs. As.

FERNANDEZ, M. A. (Compiladora) (1996). *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres en América Latina*. Ed.LA RED. Lima.

FILMUS (Compilador) *Los noventa. Política, sociedad y cultura en América Latina y Argentina de fin de siglo*. FLACSO, EUDEBA.

FLASCO/ COFEPAC (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales/ Consejo Federal de Prevención de Accidentes) (1994). *Comunidad Segura*. Documento de base para el taller de planificación - gestión. Bs. As.

FOSCHIATTI, A. M. (1991). *El Desarrollo Urbano y Las Particularidades Demográficas del Chaco y su Capital entre 1960 y 1990*. Revista Geográfica N° 118. IPGH. México. 1993.

GULLÓN LÖW, M. 1997. *Normas de Comportamiento Vial*. Tomo VII. Curso Internacional de Carreteras. Universidad Politécnica de Madrid. España

HORNBACK y otros (1974). Quality of life.

INSTITUTO DE SEGURIDAD y EDUCACIÓN VIAL (1996). *Informes Estadísticos*. Bs. As.

- LUNA GONZALEZ, L. y CHIAS BECERRIL, L. (1999). "El uso de los SIG en el análisis de la distribución de accidentes en carreteras: el caso de Tamaulipas, México". En: *Investigaciones Geográficas 40*. Boletín del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Diciembre de 1999. México.
- MANOIOLOFF, R. O. A (1995). *Caracteres del Movimiento Natural de la Población en el Gran Resistencia en 1990*. En DEMOGRÁFICA N° 11. Revista de Estudios de Población. Resistencia. Chaco.
- MASKREY, A. (Compilador) (1993). *Los desastres no son naturales*. Ed. Tercer Mundo. Bogotá.
- MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ACCIÓN SOCIAL DE LA PROVINCIA DEL CHACO. *ESTADÍSTICAS SANITARIAS Y VITALES* (1999).
- MINISTERIO DEL INTERIOR. INSTITUTO FEDERAL DE ASUNTOS MUNICIPALES ( IFAM) (1998). *Nuevas Visiones para los Municipios*. N° 4. Ed. IFAM. Bs. As.
- MOLDES TEO, F. JAVIER (1995). *Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica*. 190 páginas. Ediciones Ra-Ma. Madrid, España.
- MUNICIPALIDAD DE RESISTENCIA (1980). *Código de Planeamiento Urbano Ambiental de la ciudad de Resistencia*. Tomo I.
- MUNICIPALIDAD DE RESISTENCIA (1991). *Código de Tránsito*
- MUNICIPALIDAD DE RESISTENCIA (1991). *Reglamentación General de Construcciones de la Ciudad de Resistencia*. Ed. Consejo Profesional de Agrimensores, Arquitectos e Ingenieros de la Provincia del Chaco.
- NAREDO, J. M. "El crecimiento de la ciudad y el medio ambiente". En: RODRIGUEZ y Otros. *Las grandes ciudades: debates y propuestas*. Madrid. Colegios de Economistas.
- OLIVERA, A. (1993). *Geografía de la Salud*. Ed. Síntesis. Madrid. España
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (1993). *Prevención de Accidentes y Lesiones*. Ed. O.P.S. Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Washington. E.U.A.
- PERLOFF, H. S. *La calidad el medio ambiente urbano*. Ed. OIKOS- TAU. Barcelona.
- PLAN DICHA (Desarrollo Integral del Chaco). (1996). Gobierno de la Provincia del Chaco. Tomo II. Resistencia. Chaco.
- POGGIESE, H. y otros (1993). *Metodología FLACSO de planificación - gestión (planificación participativa y gestión asociada)*. Ed.FLACSO. Bs. As.
- POGGIESE, H. y otros (1996) *Percepción social del riesgo*. Inundaciones del arroyo Maldonado. Ed. Universidad Nacional de Buenos Aires. Gestión Asociada del Oeste.
- POLICIA DE LA PROVINCIA DEL CHACO. *Accidentes de Tránsito en Resistencia. Serie Estadística*. División de Criminalística . Resistencia. Chaco.
- REY, C. E. (1999). *Las Condiciones Ambientales de la vida urbana. El tránsito como generador de riesgo de accidentes en la ciudad de Resistencia*. Inédito. Tesis. Maestría en Gestión Ambiental y Ecología. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.
- SALOM CARRASCO, J. y otros (1995). "La Movilidad por motivos de trabajo en la comarca de Camp de Turia". En Revista: *Estudios Geográficos* N° LVI, 221. Ed. Instituto de Economía y Geografía Aplicadas. Madrid. España.
- VALENZUELA RUBIO, M. (1984). *El ambiente urbano: su conceptualización y problemática desde la optica geográfica*. Monografía de la Dirección General del Medio Ambiente.
- VIDAL DOMÍNGUEZ, M. J. (1988). "Estudio de la Circulación Urbana". En Revista: *Estudios Geográficos*. N° XLIX,192 Instituto de Economía y Geografía Aplicadas. Madrid.
- VILLANUEVA, L. (Compilador) (1993) *El estudio de políticas públicas*. Ed. PORRÚA. México.
- ZÁRATE MARTÍN, A. *El espacio interior de las ciudades*. Ed. Colección Espacio y Sociedades N° 12 . Ed. Síntesis. Madrid, España.