

# Criminalidad-estructura urbana: Tijuana 2002

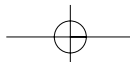
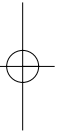
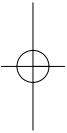
*José García Gómez\**

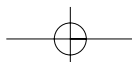
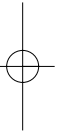
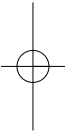
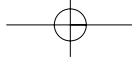


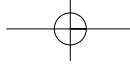
Fecha de recepción: noviembre 2007.

Fecha de aceptación: marzo 2008.

\* Universidad Autónoma de Baja California.  
Correo electrónico: [jgg20036@hotmail.com](mailto:jgg20036@hotmail.com)







### Resumen / Abstract

La búsqueda de la relación entre algunos aspectos de la estructura urbana de la ciudad de Tijuana y el fenómeno de criminalidad durante el 2002, sirve de pretexto para, en primer término, establecer la pertinencia de abordar el análisis de la relación desarrollo urbano-criminalidad desde la perspectiva de la teoría de sistemas, particularmente desde el enfoque de ciudad como sistema planteada por Schmidt-Relenberg. También sirve para justificar el uso de una técnica econométrica (la regresión). Bajo ese enfoque y herramientas analíticas descritas se lleva a cabo el análisis tomando como variable de criminalidad a los robos

The relation between the physical configuration of the city of Tijuana and the phenomenon of criminality during the 2002, serves as pretext stops in first term to establish the convenience to approach the analysis of the relation development urban-criminality from the perspective of theory of systems, particularly from the approach of city like system raised by Schmidt-Relenberg. Also it serves to justify the use of a econometric technique (the regression). Under that approach and described analytical tools it is carried out the main analysis taking like variable of criminality to the robberies with violence and without vio-

con violencia y sin violencia y como variables de estructura física urbana a las características geométricas y los componentes principales en vialidades. La evaluación estadística arroja que de manera conjunta las dos variables de configuración física señaladas no explican la criminalidad, pero si lo hacen de manera individual.

Palabras clave: criminalidad, estructura urbana, desarrollo urbano, ciudad, sistema.

lence and like variables of urban development to the geometric characteristics and components in roads. The statistical evaluation throws that of way it combines the two indicated variables of urban development do not explain the criminality, but if they do it of individual way.

Key words: criminality, urban structure, urban development, city, system.

## Introducción

**E**l presente trabajo aborda la relación existente entre algunos componentes de la estructura física de la ciudad de Tijuana y el fenómeno de criminalidad durante el 2002. Para ello, en primer término, establece la pertinencia de abordar el análisis de la relación desarrollo urbano-criminalidad desde la perspectiva de la teoría general de sistemas, particularmente desde el enfoque de ciudad como sistema planteado por Schmidt-Relenberg.

Desde luego, se señala la localización geográfica de la ciudad en estudio y la delimitación del territorio que para llevar a cabo las tareas de prevención policiaca ha determinado la ciudad. Se incluye una breve descripción de los ocho distritos policiacos en los que estuvo dividida la ciudad durante el año en estudio.

Aspecto importante del presente trabajo lo representa la justificación de la metodología empleada, la técnica econométrica a través de un modelo de regresión. Después de llevar a cabo la justificación se lleva a efecto la construcción del modelo teórico de criminalidad urbana en relación con algunos componentes de la estructura o configuración física de la ciudad, mediante el cual se establecen las relaciones que los postulados teóricos determinan entre las

variables señaladas. Asimismo, se determina que el método de análisis será el de mínimos cuadrados ordinarios (OLS por sus siglas en inglés).

Una vez definido lo anterior, se procede a operativizar los conceptos teóricos señalados en la metodología propuesta. Para ello, en primer lugar, se determina la utilización de la base de datos de atenciones de la policía preventiva municipal durante la gestión del XVII Ayuntamiento de Tijuana para la construcción de la variable dependiente (criminalidad urbana) en el modelo regresivo de criminalidad y estructura urbana propuesto. De la misma manera, se determina dividir el componente estructura física urbana en dos subíndices: características geométricas y componentes principales en vialidades.

La construcción de la variable criminalidad urbana se lleva a cabo a través de dos tipos de crimen, robo sin violencia y robo con violencia. El índice se construye con la suma o tasa de ocurrencia de los dos tipos de hechos por cada mil habitantes a nivel distrito policiaco. Con respecto a la estructura urbana, en términos generales, las variables por subíndice serán las coberturas faltantes para alcanzar a cubrir al 100% el espacio urbano (a nivel colonia) y promediadas a nivel distrito por cada uno (seis) de los indicadores involucrados.

Conforme a lo expuesto se lleva a cabo la evaluación del modelo planteado mediante el programa informático Eviews 4.1. De acuerdo a los resultados del mismo, en primer lugar se determina que de manera conjunta, estadísticamente y bajo 5% de significancia, las variables involucradas, de manera individual, no están relacionadas con el fenómeno de criminalidad en Tijuana durante el 2002. En razón de ello se lleva a cabo la evaluación por separado de las dos variables. A su vez, esta evaluación determina que individualmente, ambas variables sí explican, bajo la misma especificación estadística, la incidencia delictiva.

Desde luego, conforme a los resultados se lleva a cabo la interpretación teórica con respecto al problema o fenómeno planteado y se aventuran algunas reflexiones y consideraciones. Entre estas últimas se destaca la necesidad de profundizar en el análisis de la relación planteada, particularmente llevar todo el análisis a nivel colonia. De la misma manera, se plantea necesario incluir dentro de los programas preventivos de seguridad el intentar reducir el desequilibrio de la infraestructura física urbana.

## Enfoque y postura teórica

Sí bien se toma conciencia de las discrepancias teóricas y empíricas que se presentan con respecto a la relación desarrollo urbano-criminalidad,<sup>1</sup> se entiende que bajo el contexto de desarrollo actual: globalización, crecimiento de la población urbana, saturación tecnológica, el desarrollo urbano está configurando localidades urbanas intensamente complejas (Torres y De la Puente, 2001)<sup>2</sup> que no satisfacen las necesidades de sus habitantes y favorecen la aparición del fenómeno criminal. De la misma manera, sí bien se comprende que la teoría general de sistemas aporta, por ahora, sólo aspectos parciales para una moderna teoría general de sistemas sociales (Arnold y Osorio, 1998), el presente trabajo aborda su análisis desde esa perspectiva teórica. Se comprende que es bajo la cual se fijan las distinciones conceptuales originales que han facilitado el camino para la introducción de la perspectiva sistémica en los estudios sociales, particularmente en los estudios ecológico culturales (Shalins, Rappaport en Arnold y Osorio, 1998) y otras especialidades antropológicas y sociológicas (Arnold y Osorio, 1998). Lo anterior sería: estudios en comunicación, política, inseguridad (como riesgo), seguridad residencial, planeación urbana, educación y otros.

Desde luego se comprende la posibilidad de utilizar otras perspectivas teóricas, sin embargo, se opta por esta visión por entender que la realidad social urbana cumple con las características definidas para el concepto de sistema. Es una unidad indisoluble y sus propiedades son diferentes a la de sus partes (Bertalanffy, 1975 en Méndez 2000). De la misma manera, se entiende que ella aborda de forma apropiada el análisis de la dinámica inherente a las sociedades urbanas, particularmente las contemporáneas. Son sociedades con un alto grado de complejidad y en las cuales se multiplican y diversifican las demandas sociales, de tal manera que pareciera no existir ya ninguna

<sup>1</sup> Diversas teorías e investigaciones empíricas señalan como factor de criminalidad al rápido crecimiento urbano, sin embargo, también existen posturas, algunas con evidencia empírica, que matizan la relación al indicar que es bajo determinadas características de desarrollo urbano: exclusión, desigualdad social, carencia de servicios y otras, cuando se favorece el incremento de la actividad delictiva.

<sup>2</sup> Si bien los autores se refieren a América Latina, y como efecto del avance neoliberal, el fenómeno pareciera muy aplicable a la globalización y a nivel general.

estructura o dispositivo que, en forma centralizada, puedan proveer respuestas con sentido único y generalizables para todo el sistema social (Torres y De la Puente, 2001).

También se está conciente que este enfoque en muchos sentidos es determinista y mecanicista. Sin embargo, se está convencido de que toda ciencia trabaja con modelos deterministas, más o menos fuertes cuando es posible y débiles cuando no hay otro remedio (Espinoza, 2003). Existen sistemas que no pueden definirse perfectamente, ya sea porque no se conocen todas las leyes que rigen su evolución, éstas no están matemáticas y, por lo tanto, la parte asociada a la contingencia no se conoce perfectamente o incluso otros en los cuales las leyes que los rigen son probabilísticas y en los cuales en lugar de certezas se obtienen predicciones y retrodicciones con una probabilidad determinada (Espinoza, 2003). De la misma manera, se está de acuerdo con Vogel en que las matemáticas son el lenguaje natural del razonamiento riguroso, con capacidad suficiente para crear nuevos entes que permitan la elaboración de modelos mejor adaptados al estudio de sistemas (Vogel, 1973 en Espinoza, 2003).

Con respecto al problema planteado, la criminalidad urbana en la época actual, el sistema aunque de naturaleza real dinámica y quizá inestable, al eliminar el tiempo como variable y bajo la consideración de aislamiento exterior, se torna en un sistema si no simple, sí definido. Un sistema aislado está definido a cada instante, en una escala dada, por un cierto número de variables (Vogel, 1973 en Espinoza, 2003). Se recuerda que el tiempo y el acontecimiento desempeñan un papel esencial dentro de las ciencias humanas (Prigogine en Sorman, 1991).

Asimismo, se valora en mucho el planteamiento teórico de Luhmann con respecto a la sociedades contemporáneas. A la sociedad la describe como un gran sistema estructurado sobre la base de una diferenciación funcional, sistemas parciales o subsistemas (política, economía, religión, educación, industria, etc.) y en donde el espacio con frecuencia constituye únicamente un entorno para los subsistemas, ya que el territorio no constituye parte de sus diferenciaciones básicas para operar como sistema. Con excepción de las comunidades y vecindarios, a los cuales identifica como sistemas interaccionales y para los cuales el espacio sí es relevante (Torres y de la Puente,



2001). Sin embargo, se considera más pertinente abordar la investigación desde la perspectiva de ciudad como sistema planteada por Schmidt-Relenberg. Esta perspectiva, se entiende, se alinea a la estrategia de análisis en la teoría general de sistemas bajo la óptica en donde las distinciones conceptuales se concentran en la relación del todo (sistema) con sus partes (elementos o componentes) antes que en sus fronteras (Arnold y Osorio, 1998).

Bajo la concepción de Schmidt-Relenberg, al contrario que en la de Luhmann, el espacio sí es fundamental, tanto que de las interacciones que se producen en la ciudad sólo son de interés aquéllas que plantean exigencias funcionales al sistema, a través de disponibilidad de espacio y prestación de servicios (Schmidt-Relenberg, 1968). Con fundamento en lo señalado, la atención se centrará sobre la interdependencia de los componentes que integran al sistema y el orden que subyace al mismo. También bajo estas mismas bases se entenderá a la ciudad como sistema. Un "sistema de instalaciones constructivas, estructuras sociales y funciones sociales y culturales" (Schmidt-Relenberg, 1968: 149-151).

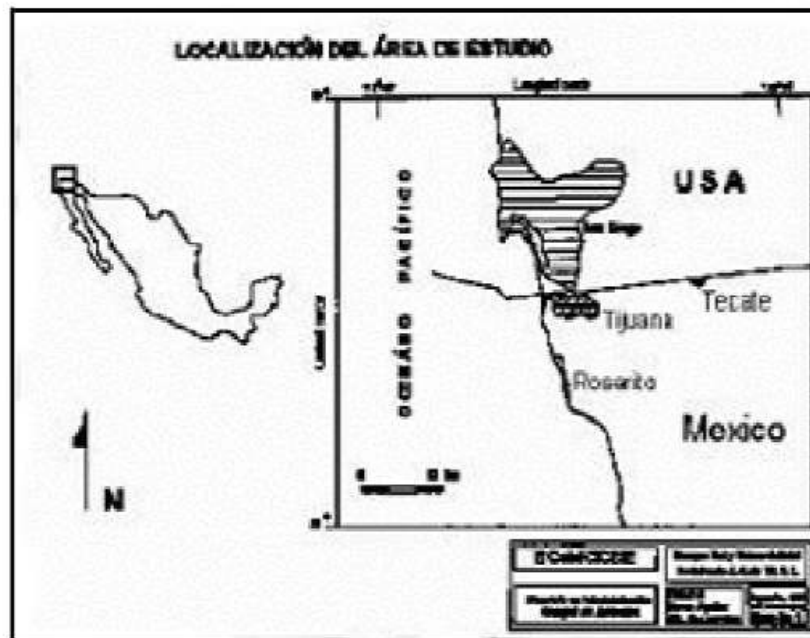
Desde luego, se comprende que el sistema descrito anteriormente es amplio y complejo, tanto así que la definición de ciudad, bajo la cual se plantea el análisis, es el siguiente. El espacio urbanizado más o menos delimitado, con componentes espaciales (superficie, número de habitantes y densidad, crecimiento demográfico) y componentes sociales (determinantes jurídicas, valores, normas, estructura y funciones) determinadas y la estructura del sistema urbano como... "interacciones y procesos que se producen regularmente en el tiempo, que repetidos y partiendo de lo social, atribuyen al sistema configuración física" (Schmidt-Relenberg, 1968: 153). También se establece que dicha configuración física se halla compuesta por la totalidad de las instalaciones constructivas (edificaciones, vialidades, instalaciones para servicios, equipamiento urbano, etc.) las cuales determinan su geometría urbana.

Sin embargo, a partir del reconocimiento de las limitantes que enfrentaría un análisis que contemplara ya no todos los elementos señalados en la definición de ciudad, sino incluso cada uno de los componentes de la misma, el presente estudio se reduce a seis indicadores de la estructura física de la ciudad de Tijuana y el fenómeno de criminalidad durante el 2002.

### **Tijuana: ubicación geográfica, división administrativa y policiaca durante el año de estudio (2002)**

El estado de Baja California está ubicado al noroeste de la república mexicana; cuenta con cinco municipios, Tijuana es el de mayor población y se halla ubicado al noroeste del territorio estatal. La ciudad de Tijuana, a su vez cabecera del municipio del mismo nombre, se asienta en el extremo noroeste del municipio, en el valle formado por la cuenca baja del río Tijuana. Se localiza a  $32^{\circ} 32'$  de latitud Norte y  $117^{\circ} 02'$  de latitud Oeste. Limita al norte con el condado de San Diego California, E. U. A, al oeste con el océano Pacífico, al este con la sierra de La Gloria y al sur con el municipio de Rosarito.

Figura 1. Localización geográfica de Tijuana

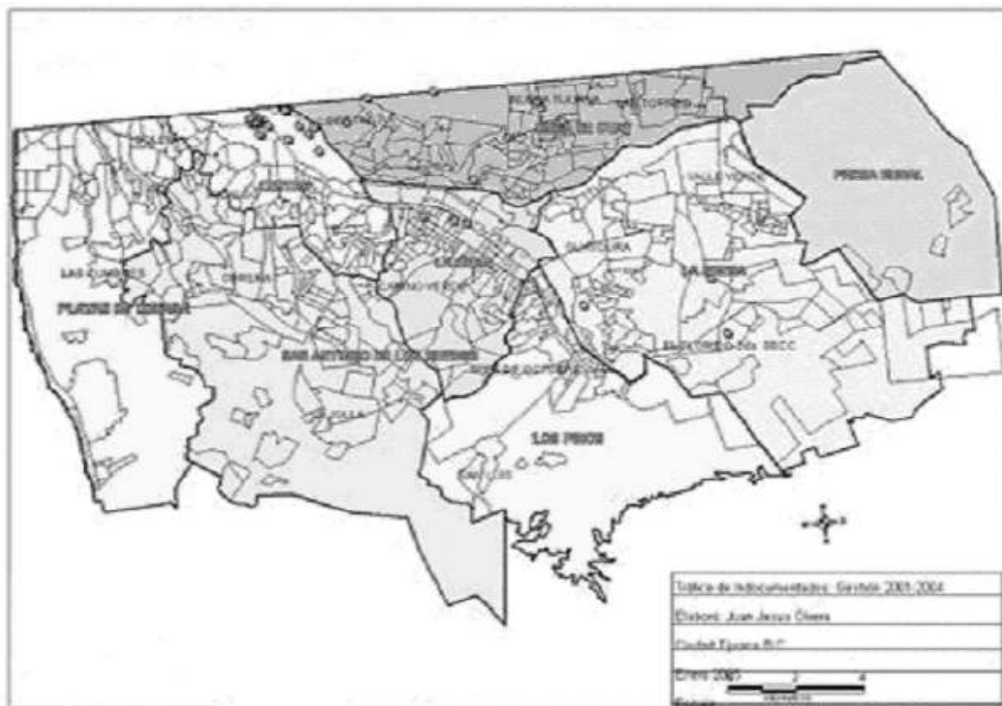


Fuente: Romo, 1998.

Administrativamente, durante el año de referencia (2002) la ciudad se dividía en seis delegaciones municipales: Centro, Playas de Tijuana, San Antonio de los Buenos, Mesa de Otay, La Mesa y La Presa. Sin embargo, para

la cobertura de los servicios de seguridad pública municipal, la división territorial constaba de ocho distritos: Centro, Playas de Tijuana, San Antonio de los Buenos, Mesa de Otay, La Mesa y La Presa, Los Pinos y Presa Rural.

Figura 2. Distritos policiacos de Tijuana



Fuente: García, 2005.

A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de los ocho distritos policiacos del año en estudio.

### Distrito Centro

Corresponde a la delegación Centro. En este distrito se ubica el centro histórico de la ciudad y mantiene hegemonía dentro de la oferta de servicios, en especial los de esparcimiento. Aquí se ubican los más grandes centros comerciales y de servicios financieros. Sus unidades habitacionales, en general son las más antiguas en la ciudad y aunque todavía se presentan rezagos en la

infraestructura urbana y en la prestación de servicios, es el de menores problemas de este tipo en la ciudad.

#### Distrito Playas de Tijuana

Corresponde a la delegación del mismo nombre y debido a su ubicación y a las condiciones particulares de su territorio en su aspecto poblacional muestra una gran diversidad. La parte norte, en especial el fraccionamiento Playas de Tijuana y la gran mayoría de los desarrollos costeros concentran población con altos ingresos; la parte sur, mantiene en general una población con muchos menores ingresos. La actividad económica es muy diversificada. En el mismo se ubican varios e importantes centros industriales, comerciales y de servicios; en la parte suroeste incluso todavía se tiene alguna actividad agrícola.

#### Distrito San Antonio de los Buenos

Corresponde a la delegación administrativa del mismo nombre y la actividad económica preponderante es la industrial seguida de la de servicios. Aunque su actividad comercial es de menor importancia que las de otros distritos, a lo largo de sus principales vías se ubican muchos centros comerciales de tamaño mediano. Sin embargo, aquí se encuentra uno de los centros industriales más importantes de la ciudad (Parque Industrial Pacifico) y otros más pequeños: Valle Sur, Fundadores, Rubí, etc

#### Distrito Mesa de Otay

Es uno de los distritos que más congestionamientos viales enfrenta debido a la significación de sus vías que se ramifican y conectan con varios distritos, incluyendo la movilización vehicular que genera la Garita de Otay. Otra de sus características relevantes es el corredor industrial que conecta la zona industrial de Otay con otros importantes parques industriales. Asimismo, en este distrito se hallan las dos más grandes casas de estudios en el municipio: la Universidad Autónoma de Baja California y el Instituto Tecnológico de Tijuana, al igual que las instalaciones del Aeropuerto Internacional Abelardo L. Rodríguez.

### Distrito La Mesa

La actividad económica preponderante en este distrito es la terciaria, comercio y servicios, aunque también la actividad industrial alcanza una gran dinámica.

Debido a su localización y al particular desarrollo urbano de la ciudad, la principal vialidad en esta delegación, el boulevard Díaz Ordaz, además de haber sido por mucho tiempo el único acceso a la ciudad, representó también un destacado polo de desarrollo. En la actualidad este boulevard aún concentra la mayor actividad comercial y de servicios en la ciudad. La condición anterior además de generar una gran actividad económica origina una gran problemática vial. De hecho la delegación La Mesa es sitio de cruce a muchas de las grandes concentraciones comerciales, industriales y habitacionales en la ciudad.

### Distrito La Presa

Fue en el pasado reciente, antes de la creación de los distritos Pinos y Presa Rural, el polo de crecimiento con más peso de la ciudad. De la misma manera, aquí se ubica el mayor centro industrial de Tijuana y probablemente el de más flujo comercial de la misma. La actividad económica preponderante es la industrial, seguida muy de cerca por la actividad comercial y la de servicios.

### Distrito Pinos

Este distrito es uno de los de mayor crecimiento en Tijuana, aunque alberga algunos desarrollos con acentuada problemática y peligrosidad en la ciudad, particularmente los ubicados al sur de su jurisdicción. Debido a su crecimiento y a las condiciones particulares de ocupación urbana, su composición poblacional muestra cierta diversidad. La porción norte alberga poblaciones más bien maduras y la sur y sureste, la zona de crecimiento poblaciones más bien jóvenes con gran presencia de familias en crecimiento.

La actividad económica en este distrito, aunque de menor valía que en los de más antigüedad en la ciudad, sí está muy diversificada. En el mismo se ubican algunos centros industriales y comerciales de cierta importancia.

## Distrito Presa Rural

El territorio de este distrito, hasta hace poco tiempo, estaba considerado como rural, sin embargo, actualmente es el foco de crecimiento urbano, por lo cual se concentran grandes desarrollos de reciente creación. Debido a su crecimiento y a las condiciones particulares de ocupación urbana, su composición poblacional muestra marcada presencia de niños y jóvenes.

La actividad económica en este distrito es la de menor cuantía en la ciudad, aunque ahí se han establecido algunos centros industriales, incluso de almacenamiento de hidrocarburos y de trabajo metal-mecánico. Recién se ha instalado la planta de ensamble de chasis para camionetas de la Toyota.

## Metodología

De acuerdo a la perspectiva planteada para la presente investigación se utiliza una técnica econométrica: el modelo de regresión. A partir de la relación teórica fundada en la suposición de que las variaciones en la variable dependiente (Y) son causadas por las variaciones en la variable independientes (X), el objetivo de esta técnica es probar estadísticamente esta relación (De Hoyos, 2005), mediante la obtención de la forma funcional que mejor relaciona las variables en estudio. Es decir la curva de regresión<sup>3</sup> ( $\tilde{y} = f(x)$ ) que mejor se ajuste a los valores de las variables en estudio (Moreno y Jauffred, 1980).

Dado que en el estudio en principio se consideran dos variables independientes, el modelo de regresión a emplear será del tipo múltiple. También, partiendo del hecho que existen multitud de formas funcionales (lineal, logarítmica, exponencial, cuadrática, cúbica, polinómica, compuesta, etc.) que pudieran relacionar a las variables independientes con la variable dependiente, pero con la certeza de que una de las formas más sencillas es la función lineal (Godínez, 2007), el análisis se inicia a partir del modelo de regresión lineal.<sup>4</sup>

Desde luego se toma conciencia de que en estudios de sociología, y particularmente en los enfocados a la criminalidad, no abunda la utilización de

<sup>3</sup> El lugar geométrico de los puntos medios de Y determinados conforme a valores asociados de X de tal manera que a un valor de X corresponda un único valor de Y.

<sup>4</sup> En términos econométricos la linealidad se determina con base en los parámetros (coeficientes) de regresión. Están elevados a la potencia 1 y no se pueden multiplicar y/o dividir entre ellos (Godínez, 2007).

métodos estadísticos inferenciales, los estudios enfocados a estudiar esta problemática social realizan en su gran mayoría estudios meramente descriptivos y/o comparativos. Algunos de ellos al indagar un poco más en la caracterización del fenómeno y sus orígenes comúnmente llevan a cabo sólo correlaciones entre diversas variables y la incidencia criminal. Sin embargo, aunque más escasos, existen investigaciones empíricas que en su metodología estadística incluyen la regresión lineal como herramienta de análisis, particularmente en las investigaciones que son requisito para la obtención de postgrados académicos.

En razón de ello, cabe recordar que entre los principales objetivos de la econometría, desde su fundación, está el avance de la teoría en su disciplina científica originaria, economía, en su relación con la estadística y la matemática. Es así que Samuelson, Koopmans y Stone la definen como el análisis cuantitativo de fenómenos del mundo real, a partir del desarrollo concurrente de la teoría y la observación, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia (Christ, 1976 en Diez de Urdanivia, 2002). Sí bien hubo que resolverse gran cantidad de problemas en su desarrollo, entre ellos la falta de datos relevantes, ya que en muchos casos no existían mediciones para las variables a considerar en el modelo económico, las teorías económicas, en general, mejoran considerablemente en calidad y credibilidad cuando se contrastan con los datos económicos (Hendry, 1993 en Diez de Urdanivia, 2002).

Se señala que existe la necesidad de construir una carta de navegación más clara y precisa para avanzar en las turbulencias de las sociedades contemporáneas. Hay que reconocer, aceptar y trabajar en la idea de participar en un proceso de cambio, es simple, nos debe permitir proyectar una comprensión más compleja de la sociedad (Santibáñez, 1997). Con base en ello, existe el convencimiento que la aplicación de métodos econométricos ayuda en mucho a una mejor caracterización del fenómeno de criminalidad urbana. Recordemos la perspectiva de trabajo propuesta por el premio Nobel, Gary Becker, la aplicación de métodos econométricos ayudan a resolver enigmas con respecto a la criminalidad (Albuquerque, 2005).

De la misma manera, si bien Wilcox y colaboradores (2003) identifican como deseable la utilización de la técnica de la regresión jerárquica para

establecer modelos con base en datos derivados de estudios longitudinales de investigación, no descalifican otro tipo de técnicas econométricas. De hecho, reconocen adecuadas fuentes de evidencia suficiente para rechazar o aceptar su teoría a las técnicas empleadas en estudios transversales (Meagan, 2005). Argumentaciones como la anterior refuerzan las posiciones que abogan por la utilización de herramientas del análisis estadístico, no sólo descriptivo, sino principalmente inferencial. Se señala que el uso de pruebas estadísticas en la práctica económica forma parte relevante del método econométrico. Las herramientas del análisis estadístico, principalmente inferencial y las pruebas de hipótesis desempeñan un papel fundamental, pues establecen el puente entre la teoría y el mundo real (Diez de Urdanivia, 2002).

La teoría de sistemas, con respecto al equilibrio, señala que en los sistemas en y cercanos al equilibrio predominan los procesos lineales, mientras que en los sistemas alejados del equilibrio predominan los procesos no lineales (Navarro, 2001). Todo sistema urbano puede considerarse en lo fundamental un ecosistema de naturaleza metaestable. Todo ecosistema es de naturaleza metaestable debido a que pocas perturbaciones son capaces de superar su poder de integración (Navarro, 2001). En las ciudades, los pequeños cambios sólo alcanzan a producir leves modificaciones, incluso la irrupción de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y el propio fenómeno de criminalidad actual no han roto la estructura fundamental de la ciudad, sí bien la han fragmentado y reestructurado.

Finalmente, investigaciones empíricas como la de Meagan (2005) ya utilizan distintas técnicas estadísticas, entre ellas la regresión lineal múltiple con el método de mínimos cuadrados ordinarios, bajo la cual encuentra evidencia estadística significativa para diversas variables estudiadas en relación a la incidencia criminal en tres ciudades de los Estados Unidos: Nashville, Tn., Portland, Or. y Tucson, Az., en un estudio de corte transversal. Estudio muy similar al que se plantea para la ciudad de Tijuana.

Parte fundamental e inicio del proceso de análisis es la construcción del modelo teórico de criminalidad urbana en relación con la estructura o configuración física de la ciudad. El mismo asienta las relaciones que los postulados teóricos establecen entre las variables señaladas.



## Modelo teórico de criminalidad urbana

*Planteamiento.* La criminalidad o delincuencia urbana se incrementa bajo un déficit de estructura física urbana o una configuración física inapropiada.

Conforme a lo anterior, y al planteamiento metodológico, se construye el modelo econométrico<sup>5</sup> (de regresión lineal múltiple).

*Planteamiento:*

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

Donde:

Y = Variable estocástica dependiente (robos por cada mil habitantes).

$\beta_0$  = Coeficiente de regresión (estocástico) independiente.

$\beta_1$  = Coeficiente de regresión asociado a la variable independiente: déficit de lotificación, accesos y condición urbana.

$X_1$  = Variable independiente: déficit de lotificación, accesos y condición urbana.

$\beta_2$  = Coeficiente de regresión asociado a la variable independiente: guar-niciones, banquetas y pavimento.

$X_2$  = Variable independiente: guar-niciones, banquetas y pavimento.

$\varepsilon_i$  = Variable (estocástica) de los errores de regresión.

$i = 1, 2, 3... N$  (observaciones).

## Método de análisis

El método de análisis que se utiliza es el de los mínimos cuadrados ordinarios (OLS por sus siglas en inglés). En forma muy simple el método consiste en

<sup>5</sup> Es econométrico y no matemático porque el mismo no es exacto, se le ha incorporado cierto margen de incertidumbre (estadística) a través del error ( $\varepsilon$ ).

determinar la curva de la ecuación ( $\check{y} = f(x)$ ) en la cual la sumatoria de errores<sup>6</sup> al cuadrado sea mínima (De Hoyos, 2005).

Para que los resultados obtenidos sean válidos es necesario que se cumplan diversos supuestos del método.

### **Operativización de conceptos teóricos**

#### **Criminalidad urbana**

Se utiliza la base de datos de atenciones de la policía preventiva municipal durante la gestión del XVII Ayuntamiento de Tijuana con la cual se tiene la certeza de estar incluidas todas aquellas intervenciones que por presumirse la comisión de un crimen debieron turnarse a la respectiva agencia investigadora. Se sabe que dicha base de datos en su construcción mantuvo criterios uniformes en la clasificación de hechos atendidos y fue integral ya que como se ha mencionado, incluyo la totalidad de hechos que se presumió constituían la comisión de un crimen.

En razón de estas consideraciones, la base de datos señalada y elaborada por la Unidad de Análisis de Criminalidad de la Secretaría de Seguridad Pública Municipal (SSPM), es la base para la construcción del índice de criminalidad urbana en la ciudad de Tijuana. De la misma manera y si bien esa base de datos contempla 238 tipos de incidentes delictivos, en 23 secciones o agrupaciones generales (García, 2005), el trabajo se centra en dos grupos: los casos de robo con violencia y sin violencia, los cuales agrupan 41 tipos de incidentes. El estudio se limita a estos incidentes por dos razones: por grupo delictivo son los que observan la mayor tasa incidental y se estima que son los que mayor relación pueden establecer con la configuración física de la ciudad. Los restantes grupos delictivos pudieran estar mayormente relacionados con los usos de suelo o actividades predominantes en las distintas zonas ciudadanas.

#### **Estructura física urbana**

La estructura física urbana está dividida en dos subíndices: uno con las características geométricas, accesos y condición en general y el otro con los componentes principales en vialidades (guarniciones, banquetas y pavimento).

<sup>6</sup> Las desviaciones de los valores observados ( $Y - \check{y}$ ) con respecto a la curva ajustada (Moreno y Jauffred, 1980).

En ambos casos el déficit de estructura o configuración urbana, por colonia, se construye con base en el faltante para alcanzar el 100% de cobertura de los indicadores considerados en la misma. Estos déficits por colonia finalmente son promediados a nivel distrito.

### **Definición y construcción de variables**

#### **Índice de criminalidad**

Como ya se ha mencionado, para construir este índice se consideran los hechos de robo sin violencia y robos con violencia. Los hechos de robos con violencia en la base de datos señalada, son definidos como los hechos en los cuales se da la sustracción violenta: con amago, amenazas, fuerza física o con ayuda de arma; sin derecho o consentimiento del dueño o titular, de dinero o cualquier otro bien y los de robos sin violencia como aquellos hechos en los cuales se da la sustracción de manera no violenta: sin amago, amenazas, fuerza física, ni con ayuda de arma; pero sí sin derecho o consentimiento del dueño o titular, de dinero o cualquier otro bien. Se incluye en estos últimos hechos el arrebato por sorpresa, sin causar lesión, de bienes que traiga consigo alguna persona.

El índice se construye con la suma o tasa de ocurrencia de los dos tipos de hechos por cada mil habitantes a nivel distrito policiaco.

#### **Estructura física urbana**

Un subíndice de estructura física urbana es construido con base en la cobertura de guarniciones, banquetas y pavimento y otro con la calidad de la lotificación, los accesos y en general la condición urbana. Guarniciones, banquetas y pavimento serán considerados a través de la existencia o ausencia en cada una de las colonias del distrito policiaco. El subíndice será el promedio distrital de las coberturas por colonia de los tres indicadores considerados.

Con respecto a los indicadores de calidad de la lotificación, accesos y a la condición urbana general los mismos son objetivizados también a nivel colonia conforme a los siguientes criterios: calidad de lotificación, se le asignan tres valores 1.00, 0.50 y 0.00, dependiendo si la misma es regular, irregular en cuanto a su geometría o si la base de datos no presenta dato de la colonia.

## ESTUDIOS SOCIALES

A los accesos, siguiendo una lógica similar, se les señalan valores de 1.00, 0.75, 0.50 y 0.25 según sean de 1er, 2do, 3er nivel o local y 0.00 si la base de datos no presenta dato de la colonia. A la condición urbana en general también se le asignan valores de 1.00, 0.75, 0.50 y 0.00 según sea bueno, regular, malo o la base de datos no presente dato de la colonia. Los valores a nivel colonia también son sumados y promediados y el subíndice distrital es asimismo determinado por la suma de dichos valores dividida entre la cantidad de colonias.

Finalmente, los dos déficits de estructura urbana por distrito policiaco son considerados restando del 100% los valores de los subíndices distritales.

### **Calidad de los datos**

Los datos utilizados en primer término son de corte transversal, se obtuvieron en un momento dado (fijo) del tiempo.

Con respecto a su calidad podemos señalar que la misma se fundamenta en la seriedad y profesionalismo de las dependencias productoras de las bases de datos utilizados. La información sobre incidencia delictiva cumple con especificaciones adecuadas, de acuerdo a usuarios de sus bases de datos, públicos y privados y a organismos ciudadanos verificadores. De la misma manera, la información referente a la estructura urbana es suministrada por el organismo encargado de la planeación del municipio y por tanto de los principales indicadores locales e insumo principal para los planes de desarrollo municipal.

### **Cantidad de los datos**

Para el nivel de análisis propuesto, distrito policiaco, tanto la información con respecto a la criminalidad como la relativa a la estructura urbana de la ciudad es suficiente para llevar a cabo el estudio en los términos y niveles planteados.

### **Fuentes de información**

Criminalidad: base de datos de la Unidad de Análisis de Criminalidad de la SSPM.

Estructura física urbana: Implan.  
Población: Copladem y Conepo.

### **Estimación del modelo regresivo de criminalidad y estructura física urbana de la ciudad de Tijuana**

La evaluación estadística mediante programa informático EViews versión 4.1 se presenta a continuación.

Tabla 1. Evaluación estadística dos variables independientes

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico	Prob.
C	6.990409	4.82018	1.450238	0.2067
Déficit de estructura 1	-0.040472	28.58651	-0.14158	0.8929
ChinaDéficit de estructura 2	-0.064097	12.49596	-0.51295	0.6298
R-cuadrada	0.56105	F-estadístico		3.195414
R-cuadrada ajustada	0.38547	Prob (F-estadístico)		0.127655

Fuente: elaboración propia.

### **Contraste de hipótesis**

#### **Hipótesis principal:**

Regla de decisión. Si el valor calculado del estadístico de contraste  $F_{cal}$  resulta mayor al valor crítico a un nivel de significancia del 0.05 % con  $((k-1)(n-k))$  grados de libertad, entonces se rechazará la hipótesis nula. Esto es equivalente a si el valor de significancia calculado  $\alpha_{calc}$  es menor que el nivel de significancia seleccionado 0.05. Donde  $n$  = tamaño de la muestra (8) y  $k$  es la cantidad de coeficientes de regresión (3).

Directamente de los resultados se observa que el valor calculado es:

$$F_{calc.} = 3.195414$$

Valor de tablas (crítico) (Triola, 2004) es:

$$F_{0.05} (1, 7) = 5.5914$$

Dado que  $F_{\text{calc}} < F_{0.05}(2, 8)$ , no se rechaza la hipótesis nula de que todos los coeficientes de regresión son de pendiente cero simultáneamente. Esta conclusión es reafirmada porque  $\alpha_{\text{calc.}} (0.127655) > \alpha_{\text{sel. sel.}} (0.05)$ .

Se concluye que bajo un nivel de significancia de 5% los déficits de estructura urbana no tienen relación con la incidencia de robos en la ciudad de Tijuana durante el 2002.

En razón del resultado obtenido se plantea y evalúa un modelo econométrico de regresión lineal simple para cada uno de los dos subíndices.

### **Modelo regresivo simple de criminalidad y configuración urbana**

*Planteamiento:*

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$$

Donde:

$Y$  = Variable estocástica dependiente (robos por cada mil habitantes).

$\beta_0$  = Coeficiente de regresión (estocástico) independiente.

$\beta_1$  = Coeficiente de regresión asociado a la variable independiente: déficit de estructura urbana.

$X_1$  = Variable independiente: déficit de estructura urbana.

$\varepsilon_i$  = Variable (estocástica) de los errores de regresión.

$i = 1, 2, 3 \dots N$  (observaciones).

### **Estimación del modelo regresivo simple de criminalidad y estructura física urbana de la ciudad de Tijuana**

La evaluación estadística para los dos subíndices obtenida también mediante programa informático EVIEWS versión 4.1 se presenta a continuación.

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C.

Tabla 2. Evaluación estadística para lotificación, accesos y condición urbana

Variable dependiente: robos/1000 habitantes				
Variable	Coficiente	Error estándar	t-estadístico	Prob.
C	9.135213	2.245921	4.067468	0.0066
Déficit de estructura 1 (lotificación, accesos y condición urbana)	-0.182164	6.8922	-2.64304	0.0384
R-cuadrada	0.537952	F-estadístico		6.985656
R-cuadrada ajustada	0.460944	Prob (F-estadístico)		0.038384

Fuente: elaboración propia con datos de programa informático Eviews 4.1.

Tabla 3. Evaluación estadística para guarniciones, banquetas y pavimento

Variable dependiente: robos/1000 habitantes				
Variable	Coficiente	Error estándar	t-estadístico	Prob.
C	6.33288	1.180258	5.365676	0.0017
Déficit de estructura 2 (guarniciones, banquetas y pavimento)	-0.081193	2.94238	-2.75942	0.0329
R-cuadrada	0.559291	F-estadístico		7.614414
R-cuadrada ajustada	0.485839	Prob (F-estadístico)		0.032879

Fuente: elaboración propia con datos de programa informático Eviews 4.1.

**Contraste de hipótesis****Hipótesis principal:**

Regla de decisión. Si el valor calculado del estadístico de contraste  $F_{cal}$  resulta mayor al valor crítico a un nivel de significancia del 0.05 % con  $((k-1)(n-k))$  grados de libertad, entonces se rechazará la hipótesis nula. Esto es equivalente a si el valor de significancia calculado  $\alpha_{calc}$  es menor que el nivel de significancia seleccionado 0.05. Donde  $n$  = tamaño de la muestra (8) y  $k$  es la cantidad de coeficientes de regresión (2).

Directamente de los resultados se observa que en ambos casos el valor calculado es mayor al valor de tablas crítico:

$$F_{\text{calc. Subíndice 1}} = 6.985656$$

$$F_{\text{calc. Subíndice 2}} = 7.614414$$

Mientras que el valor de tablas (crítico) (Triola, 2004) es:

$$F_{0.05} (1, 7) = 5.5914$$

De la misma manera, ambas  $\alpha$  calc (0.038384 y 0.032879)  $< \alpha$  sel. sel. (0.05).

En función de estos resultados y con base en el modelo planteado, las curvas de regresión buscadas quedarían determinadas por las siguientes ecuaciones:

$$Y = 9.135213 - (0.182164) \text{ (déficit en lotificación, accesos y condición urbana en general).}$$

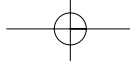
$$Y = 6.33288 - (0.081193) \text{ (déficit en guarniciones, banquetas y pavimento).}$$

Aunque no se persigue el propósito de llevar a cabo inferencia estadística, se puede afirmar que los supuestos básicos del método de análisis (mínimos cuadrados ordinarios) consistentes en la normalidad y homocedasticidad en los residuales se cumplen a satisfacción para un nivel de 5% de significancia estadística. Por no ser series de tiempo no se incluye la evaluación referida a la autocorrelación. De la misma manera, no se incluye la evaluación de multicolinealidad por no ser regresión lineal múltiple.

Sin embargo, también se reconoce que conforme a los resultados de la prueba de Ramsey RESET,<sup>7</sup> se determina que con el mismo 5% de significancia estadística ambos modelos no son lineales en sus variables. Desde luego, en sentido estricto, habría que determinar la forma funcional (logarítmica, exponencial, inversa, etc.) que mejor se ajuste a la relación entre las variables. No obstante, y no siendo el objetivo primordial del presente trabajo el encontrar esa mejor forma funcional, si no que el mismo se enfoca tan sólo a encontrar

<sup>7</sup>Regression Specification Error Test.





la tendencia en la relación criminalidad urbana-configuración física la indagatoria estadística se dará por concluida a este nivel.

## Interpretación y discusión de resultados

### Interpretación teórica

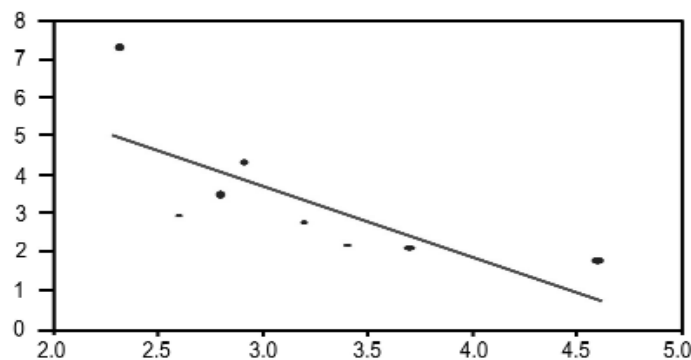
De acuerdo a la estimación del modelo econométrico planteado, se determina en primer lugar que si bien de manera conjunta, las características geométricas y los componentes en vialidades, estadísticamente a 5% de significancia no explican la incidencia delictiva en la ciudad de Tijuana, de manera individual sí lo llevan a cabo.

### Interpretación con respecto al problema de investigación

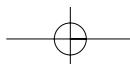
Como ya fue señalado, a 95% de confianza, es posible afirmar que individualmente ambos subíndices del déficit de estructura urbana si tienen relación con la tasa de incidencia delictiva en la ciudad de Tijuana durante 2002.

Si bien los signos negativos de los coeficientes asociados a los déficits de estructura en las ecuaciones de las rectas de regresión de los modelos, al señalar una relación inversa entre la incidencia delictiva y la falta de estructura urbana (ver figura 3) parecieran decir que el déficit de estructura urbana inhibe la incidencia delictiva, un análisis más detallado nos indica lo contrario.

Figura 3. Déficit estructura urbana



Fuente: elaboración propia.



Si se redujera el déficit de estructura urbana la seguridad pública aumentaría, debido a que la reducción de la incidencia delictiva asociada a esta variable sería más alta y la referida a la constante, coeficiente independiente, sería por el contrario menor. Con 10% de reducción del déficit en todos los distritos, el coeficiente negativo aumentaría en 61 centésimas y la constante se reduciría en 32 centésimas.

### Consideraciones finales

La relación entre la estructura física urbana y el fenómeno delictivo enfatizan la necesidad de mejorar nuestros sistemas urbanos. Particularmente, se entiende la pertinencia de recuperar los espacios públicos tales como parques, jardines y unidades deportivas, pero, principalmente, las vialidades para los peatones. La vida de una ciudad depende directamente de su matriz de conexiones y su subestructura, en virtud de que su geometría puede fortalecer o debilitar la movilidad e interacción de sus habitantes, ella facilita el soporte a una red conectiva de tal manera que las interacciones sociales puedan llevarse a cabo (Salingaros, 2005). Recupérense para la comunidad las banquetas y andadores, la seguridad se verá altamente favorecida.

Asimismo, sí entendemos a la ciudad como un sistema que sólo alcanza el equilibrio cuando las funciones del mismo, en su totalidad, encuentran correspondencia con la estructura urbana, en toda su complejidad y diversidad, cuando los requerimientos y exigencias de sus participantes se satisfacen de una manera óptima (Schmidt-Relenberg, 1968), podremos interpretar la incidencia delictiva en la ciudad como un problema de convivencia (Mockus, 2002) y a la ciudad, como un espacio en mutación, el cual está produciendo nuevas formas de sociabilidad que no logran consolidarse (Carrión, 2003).

En razón de ello, se considera importante establecer como objetivo dentro de todo programa integral de combate a la inseguridad pública, la reducción del desequilibrio del sistema urbano. Se debe buscar acercar la estructura urbana a las funciones del sistema. Es así que se vislumbran múltiples ventajas y efectos positivos en el combate a la delincuencia en las ciudades y particularmente en Tijuana, con la incorporación dentro de sus políticas de seguridad de programas enfocados a crear una infraestructura urbana bajo conceptos de seguridad.

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C.**  


Entre las ventajas que pudiéramos anotar a una medida de prevención delictiva que se enfoque a construir una estructura urbana, con énfasis en la seguridad, se encuentra el de poder involucrar a diversas agencias y dependencias gubernamentales (policiales, desarrollo social, planeación y desarrollo urbano, etc.), desarrolladores privados, asociaciones civiles y ciudadanos en general. A su vez, entre los efectos positivos señalaríamos: promoción de la solidaridad, participación ciudadana, fortalecimiento de prácticas de buena administración y gobernabilidad.

Finalmente, se reafirma la necesidad de indagar más en los sistemas urbanos. Las ciudades son proclives a las regularidades y acomodan sus calles y sus huesos para que lo que ocurrió una vez, vuelva a repetirse y el crimen es, en esto, uno de sus elementos consentidos. Prevenir el delito es cortar un collar delictivo, no decirle a la gente que instale nuevas chapas y mire hacia atrás antes de entrar a su casa, es oír a la ciudad. Combatir eficazmente el crimen es ayudar a cambiar a la ciudad (Ruiz, 2006).

## Bibliografía

- Diez de Urdanivia, C. A. (2002) "¿Por qué probar en econometría?" en *Política y Cultura*. Número 017, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Distrito Federal, México, pp. 362-378.
- Albuquerque, H. P. (2005) "Shared Legacies, Disparate Outcomes: Why American South Border Cities Turned the Tables on Crime and Their Mexican Sister Did Not" en *EconWPA. Law and Economics*. Núm. 0511002, 22 de noviembre, 2005. <http://econpapers.repec.org/paper/wpawuwple/>.
- Arnold, M. C. y Osorio, F. (1998) "Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas" en *Cinta de Moebio*. Número 3, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, pp. 2-12.
- Carrión, F. (2003) "De la violencia urbana a la convivencia ciudadana" en Lilian Bobea (ed.) *Entre el crimen y el castigo. Seguridad ciudadana y control democrático en América Latina y el Caribe*. Caracas, Nueva Sociedad, pp. 51-84.
- De Hoyos, R. E. (2005) *Introducción a Stata Clase 3: Análisis de Regresión Lineal*. EUA, University of Cambridge.
- Espinoza, M. (2003) "Dos contribuciones sobre la estabilidad y el determinismo de los sistemas" en *Revista Límite*. Número 10, pp. 5-32.
- García, J. (2005) *Unidad de análisis de criminalidad. Estadística delictiva. Tijuana B. C. Gestión 2001-2004*. Puebla, Editorial ACD.
- Godínez, J. A. (2007) *Notas del curso: métodos cuantitativos*. Programa de Doctorado en Estudios del Desarrollo Global, Universidad Autónoma de B. C.
- Meagan, C. E. (2005) *Geographies of Urban Crime: An Intraurban Study of Crime in Nashville, TN; Portland, OR; and Tucson, AZ*. EUA, U.S. Department of Justice.
- Méndez, E. (2000) "El desarrollo de la ciencia: un enfoque epistemológico" en *Espacio abierto*. Octubre-diciembre, año 2000, vol. 9, número 004, Asociación Venezolana de Sociología, Maracaibo, Venezuela, pp. 505-534.
- Mockus, A. (2002) *Cultura ciudadana, programa contra la violencia en Santa Fe de Bogotá, 1995-1997*. Washington D. C., División de Desarrollo Social Publicaciones, BID.
- Moreno, A. y Jauffred, F. J. (1980) *Elementos de probabilidad y estadística*. México, D. F., Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A.
- Navarro, J. (2001) *Las organizaciones como sistemas abiertos alejados del equilibrio*. Tesis doctoral, Departamento de Psicología Social, Universitat de Barcelona.

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C.**  


- Romo, L. (1996) *Riesgos naturales y vulnerabilidad social en la zona urbana de Tijuana*. Tesis de maestría, MAIA, El COLEF-CICESE. Tijuana B. C.
- Ruiz, R. (2006) "La ciudad y el crimen" en *Diario Reforma*, sección la Ciudad y el crimen, 13 de febrero.
- Salingaros, A. N. (2005) *Principios de estructura urbana. Conectando la ciudad fractal*. Amsterdam, Holanda, Design Science Planning.
- Santibáñez, D. (1997) "Investigación social y autorreferencia" en *Cinta de Moebio*. Número 2, diciembre, Facultad de Ciencias Sociales-Universidad de Chile.
- Schmidt-Relenberg, N. (1968) *Sociologie und Stadtebau*. Traducción: *Sociología y urbanismo* (1976) Orozco Hernández, J., Colección: Nuevo urbanismo, número 18, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid.
- Sorman, G. (1991) *Los verdaderos pensadores de nuestro tiempo*. Barcelona, Seix Barral.
- Torres, E. y De la Puente Lafoy, P. (2001) "Seguridad ciudadana y sistemas sociales autorreferentes en el contexto de la sociedad compleja" en *Revista Mad*. Número 5, septiembre, Departamento de Antropología, Universidad de Chile.
- Triola, F. M. (2004) *Probabilidad y Estadística*. México, Pearson Educación, Novena ed.
- UN-HABITAT (2006) *Un enfoque democrático en materia de seguridad urbana* (documento conceptual) Programa Ciudades Seguras (Consulta: 10/mayo/2006).