

Adolfo Benito Narváez Tijerina

Un método para el análisis de la ecología del espacio físico. y del social en la ciudad

Ciencia Ergo Sum, vol. 11, núm. 1, marzo-junio, 2004, pp. 10-24,

Universidad Autónoma del Estado de México

México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10411102>



*Ciencia Ergo Sum,*

ISSN (Versión impresa): 1405-0269

[ciencia.ergosum@yahoo.com.mx](mailto:ciencia.ergosum@yahoo.com.mx)

Universidad Autónoma del Estado de México

México

¿Cómo citar?

Fascículo completo

Más información del artículo

Página de la revista

[www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



# Un método para el análisis de la ecología del espacio físico y del social en la ciudad

Adolfo Benito Narváez Tijerina\*

Recepción: mayo 9 de 2003  
Aceptación: septiembre 17 de 2003

\* Instituto de Investigaciones de Arquitectura,  
Facultad de Arquitectura, Universidad  
Autónoma de Nuevo León.  
Teléfono y Fax: (81) 83 76 46 35.  
Correo electrónico: anarvaez@far.uanl.mx

**Resumen.** Se analizan las relaciones ecológicas que existen entre la morfología urbana y arquitectónica, las actividades que tienen lugar en ese espacio y la vegetación. Se dirige al planteamiento de políticas más adecuadas y que encaucen mejor las acciones puntuales de recuperación y conservación del patrimonio edificado del centro histórico de Monterrey. Se analizan tres zonas especialmente complejas del centro y se establecen puntualmente las acciones que podrían mejorar las condiciones del lugar de cara a la inserción de nuevas dinámicas socioeconómicas en el viejo corazón de la ciudad. Como conclusión, se consideran las implicaciones que tendría para el emprendimiento de acciones sobre la ciudad que las autoridades, los habitantes y los diseñadores pudieran evaluar el impacto y la conveniencia de llevar a efecto determinadas acciones sobre el entorno.

**Palabras clave:** análisis urbano, análisis de la arquitectura, ecología urbana.

## A Method for the Ecological Analysis of Physical and Social Space in the City

**Abstract.** This work centers on application of urban ecology analysis (urban and architectural morphology, urban activities and land use; and the distribution of urban vegetation) for the planning and design of better urban policies for inner city recovering and rehabilitation. Specially focused on the historic district of Monterrey, Mexico, the study describes the analysis of three zones and establishes strategies to recover the urban ecology in the light of new socio-spatial dynamics in the historic district. The conclusion analyses the practice of architecture and urban planning in patrimonial contexts, when architects, politicians and inhabitants can evaluate the impact of any architectural or urban design in the neighborhood.

**Key words:** urban analysis, architectural analysis, urban ecology.

Es interesante constatar durante nuestra vida en la ciudad las diversas maneras en las que se presenta la relación del espacio físico con el espacio social. Como si se tratara de una relación causal, parece que el espacio social, por su naturaleza dinámica y cambiante, manifestara estas propiedades suyas en el espacio físico, somatizando cada nuevo estado de su cuerpo en los componentes que lo materializan. Esta idea, que hemos expuesto antes (Narváez, 1999, 2000a y b, 2001), no es nueva en absoluto.

Bourdieu (1999), como heredero de la tradición de Lefevre, se refiere a la materialización de las estructuras que componen el espacio social como parte de su función simbólica, que consigue traducirse mediante las estructuras físicas de la ciudad.

Es posible imaginar la complementariedad y la continuidad entre el espacio físico y el espacio social partiendo del apoyo operacional común que podríamos caracterizar, como Bourdieu (1999), situado en la capacidad de comunicación

mediante símbolos del ser humano. Así, el espacio urbano sería ante todo un campo de conocimiento, y el ejercicio de construirlo, como un proceso de aprendizaje. Un aspecto de la naturaleza de este espacio, que difiere radicalmente con la tesis de causalidad lefevrista,<sup>1</sup> es el de su *naturaleza sistémica*. En efecto, imaginando que esta estructura de la existencia vive además en el tiempo, empezamos a ver, como Grafmeyer y Joseph (1979), que hay una cadena de causas en los cambios del espacio con múltiples direcciones.

Ello implica que aun con el imponderable histórico de la estructura física de la ciudad sobre las actividades dinámicas y localizadas que se presentan en el espacio urbano, es posible pensar que existe una causalidad de dos direcciones: tanto la estructura física del espacio afecta la manera en la que se establecen las actividades, como las actividades establecen sus condiciones para la supervivencia de unas determinadas tipomorfologías sobre otras.

Esta idea es atrayente, pues sugeriría que es posible analizar las formas edificadas, el paisaje urbano y el espacio y redes sociales como un sistema orgánico, y a los diversos tipos edificados, actividades y componentes del paisaje como especies en competencia. El presente artículo parte de esta consideración para el desarrollo de un método para la medición de los niveles de correlación que existen entre los componentes del espacio físico, el espacio social y la vegetación en un sector determinado de la ciudad. El método que se expone ha sido utilizado para describir la ecología de tres contextos del centro histórico de Monterrey. Este trabajo se inserta en una serie de investigaciones emprendidas sobre este enclave de la ciudad, que tienen como fin bordar una imagen más inteligible de la realidad actual del primer cuadro de la ciudad, de modo que con esta información se puedan abordar mejor los asuntos relacionados con la planeación de acciones tendientes a la regeneración urbanística del primer cuadro. Tal asunto es una parte importante de la agenda gubernamental del municipio, así como del gobierno de Nuevo León.

Un buen punto de inicio para este problema lo hemos hallado justamente en la sociología urbana, que ha centrado su atención en el análisis de las múltiples relaciones que se establecen entre los espacios físicos y los sociales en la ciudad contemporánea. Los modos de vida encuentran una traducción en el lugar, y luego éste le devuelve un sentido inesperado a la existencia.

**La naturaleza de lo simbólico frente a lo físico en el escenario de la ciudad establece un principio de exclusión –cuando menos en un sentido dialéctico– que aleja una manera de existir de la otra.**

Debido al hecho de que el espacio social está inscripto a la vez en las estructuras espaciales y las estructuras mentales, que son en parte el resultado de la incorporación de las primeras, el espacio es uno de los lugares donde se afirma y ejerce el poder, y sin duda en la forma más sutil, la de la violencia simbólica como violencia inadvertida: los espacios arquitectónicos –cuyas conminaciones mudas interpelan directamente al cuerpo y obtienen de éste, con tanta certeza como la etiqueta de las sociedades cortesananas, la reverencia, el respeto que nace del alejamiento, o mejor, del estar lejos, a distancia respetuosa– son en verdad

los componentes más importantes a causa de su misma invisibilidad [...] de la simbólica del poder y de los efectos totalmente reales del poder simbólico (Bourdieu, 1999: 122).

Así los símbolos hallan su ecosistema en la ciudad:

Las grandes oposiciones sociales objetivadas en el espacio físico (por ejemplo capital/provincia) tienden a reproducirse en los espíritus y en el lenguaje en la forma de oposiciones constitutivas de un principio de visión y división, vale decir, en tanto categorías de percepción y evaluación o de estructuras mentales [...]. En términos generales, las sordas conminaciones y las llamadas al orden silencioso de las estructuras del espacio físico apropiado son una de las mediaciones a través de las cuales las estructuras sociales se convierten progresivamente en estructuras mentales y sistemas de preferencias (Bourdieu, 1999: 121).

Por su naturaleza espacial, las redes de socialización y el espacio social pueden compartir propiedades con los objetos físicos, como localización, extensión, relación de posición y con los objetos sociales como jerarquía, ubicación, etcétera:

[...] es indudable que la incorporación insensible de las estructuras del orden social se cumple, en buena medida, a través de la experiencia prolongada e indefinidamente repetida de las dis-

1. Al igual que Henri Lefevre, Pierre Bourdieu otorga un papel fundamental al capital, la propiedad y al poder en la conformación del espacio de existencia al suponer que "el espacio social se retraduce en el espacio físico, pero siempre de manera más o menos turbia: el poder sobre el espacio que da la posesión del capital en sus diversas especies se manifiesta en el espacio físico apropiado en la forma de determinada relación entre la estructura espacial de la distribución de los agentes y la estructura espacial de la distribución de los bienes o servicios, privados o públicos" (Bourdieu, 1999: 120).

tancias espaciales en que se afirman determinadas distancias sociales, y también, más concretamente, a través de los desplazamientos y movimientos del cuerpo que estas estructuras sociales convertidas en estructuras espaciales, y con ello naturalizadas, organizan y califican socialmente como ascensión o declinación [...], entrada (inclusión, cooptación, adopción) o salida (exclusión, expulsión, excomunión), acercamiento o alejamiento con respecto a un lugar central y valorizado (Bourdieu, 1999: 121).

Agregaría a esta lista de categorías de Bourdieu las relaciones puestas de relieve por la yuxtaposición de aspectos que, lejos de solaparse, se complementan interactuando en el hábitat.

La naturaleza de lo simbólico frente a lo físico en el escenario de la ciudad establece un principio de exclusión—cuando menos en un sentido dialéctico— que aleja una manera de existir de la otra. Como si se tratara de una imagen especular, lo simbólico parece establecer una correspondencia con lo físico, pero al mismo tiempo, establece sus propias legalidades en cuanto a los procesos de transformación que se establezcan en su ámbito. Sin embargo, es más interesante constatar que existe una adecuación sistémica entre ambos lados de la realidad, que se solapan y causan efectos sobre su contraparte. Una cuestión de interés en ello estaría relacionada con el sentido de la causalidad (en términos de tiempo y de espacio) observable en el escenario de la transformación de la ciudad.

Si bien es posible pensar que la adecuación sistémica de estos dos lados de la realidad que estudiamos juega un papel fundamental en la configuración del espacio en el que vivimos, falta contestar algunas interrogantes, como por ejemplo la que se deriva de la divisibilidad de cada clase de espacio en componentes. Martin *et al.* (1975) señalan que para el análisis del espacio físico de la ciudad es posible trazar una primera división fundamental en dos categorías, espacios adaptados y canales.<sup>2</sup> El espacio social a su vez es divisible en componentes de una existencia objetiva evidente también. Si esto es así, ¿cómo es la adecuación de estos componentes de cada clase de espacio en la ecología de la ciudad?

2. Esta forma de caracterizar a la ciudad pone el acento en la necesidad de utilizar modelos para explicar esa complejidad difícilmente divisible que es la ciudad contemporánea. En general, nos pueden ayudar a ver mejor unas relaciones dadas en el espacio y abrir la posibilidad de que podamos simular su transformación. El que utilizemos esta atrayente capacidad de los modelos luego abre otra posibilidad: la de indagar sobre principios generales que luego permitan establecer predicciones sobre los procesos de cambio del espacio urbano que estudiemos.

3. Prostíbulos, bares, salas de masajes, cabarets, *table dances*, etc.

Otra interrogante que surge alrededor de estos problemas tiene que ver con la posibilidad de medir la mutua adecuación de cada componente de la ecología urbana para calificar la relación sistémica de los contextos urbanos. Esto abre una perspectiva interesante, ya que a partir de estudios comparados sería posible ver la diversidad y las semejanzas sistémicas que podrían existir entre los enclaves de una ciudad y entre ciudades. En el siguiente apartado se narra el proceso de construcción de un método para caracterizar y medir los niveles de correlación entre tres componentes de la ecología urbana, lo que pretende dar respuesta a las interrogantes de las que surge esta investigación.

### 1. La construcción del método de análisis de la ecología urbana para la medición de los niveles de correlación entre el espacio físico, la vegetación y el espacio social

Durante los años 2000 y 2003 ensayamos en diversos enclaves del centro metropolitano de Monterrey una forma de ver y caracterizar la ecología urbana.

La zona de nuestro trabajo puede seccionarse de diversas maneras; una sectorización usual alude a las características ambientales del espacio urbano, condicionadas en parte por el desarrollo histórico de la ocupación del suelo; así es perceptible una ruptura de la vieja traza de la calle Aramberry hacia el norte, un cambio de una traza irregular que corresponde a la zona sureste del centro a un damero de 100 varas castellanas de lado (la intervención Llanos y Valdés-Clouset del siglo XVIII) y más recientemente una sectorización inducida por la edificación en altura en la porción central de la zona, de modo que se presentan tres áreas netamente diferentes: oriente, centro y poniente.

Esta sectorización señala la concentración de usos comerciales y de servicios al centro, mixtos en el oriente y mayoritariamente habitacionales en el lado poniente. El límite de estas zonas habitacionales parece estar fuertemente marcado por la calle Villagrán, que recorre de norte a sur la ruta de los ‘giros negros’<sup>3</sup> instalados entre la Central de Autobuses y la Alameda Mariano Escobedo.

Un criterio que aún hoy ronda nuestras discusiones sobre la delimitación de la zona de estudio está centrado en la determinación de zonas territoriales que se ha apropiado la población y que se hacen evidentes mediante la elaboración de mapas mentales. Las primeras observaciones nos hicieron notar rangos de utilización del territorio por las poblaciones de alrededor de diez cuerdas a la redonda de la residencia o de lo que podría caracterizarse como el ‘corazón’

de un sector (una plaza, un monumento, una zona de uso homogéneo, etc.). Esta forma de delimitación de la zona de análisis tiene ventajas por sobre otras más intuitivas, ya que permite tener un grado de certeza bastante alto de que lo que se puede observar estaría relacionado con una población que comparte un territorio perceptual (lo que no es igual a afirmar de que se trata de una comunidad que ha construido fuertes lazos con el paso del tiempo). No obstante las ventajas que muestra, este criterio de delimitación tiene desventajas operativas que nos hicieron optar por un criterio diferente.

Una desventaja tiene que ver con la dificultad de asociar los datos obtenidos del levantamiento de los aspectos sociofísicos del medio a las bases de datos sociodemográficas y económicas de los censos de población y vivienda del país. Esta dificultad nos hizo delimitar las zonas de estudio de acuerdo con esta subdivisión del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Tomada esta decisión, procedimos a realizar el levantamiento del área de estudio. La dirección de geografía del municipio de Monterrey nos facilitó una información con gran detalle sobre la zona, que incluía el relieve del terreno, el manzaneado, la división catastral y los límites exteriores de las edificaciones existentes en el sector.

Sobre esta información en forma de datos vectoriales a los que se asocia una imagen fotográfica aérea tipo *raster*, empezamos a elaborar el sistema de información geográfico. Un grupo de encuestadores se dio a la tarea de catalogar las características del entorno que indicamos. Para esta etapa de la investigación determinamos cuatro categorías de datos para el análisis: los primeros relacionados con la clase de actividades localizadas que se llevan a cabo en la zona, otros con la morfología de las edificaciones de esta porción del centro, otra categoría de datos se asoció con las redes de infraestructura y, finalmente una relacionada con la vegetación. Las dos primeras se asociaron fácilmente a la parcela del plano catastral; las redes infraestructurales resultaron ser insignificantes para el análisis que elaboraríamos, pues su extensión era total en el sector, no teníamos forma de comparar la carencia de acceso a un servicio con el equilibrio de los otros aspectos del análisis.

Cuidamos que los datos levantados fueran lo suficientemente consistentes para elaborar análisis comparados de las ecologías de las diversas zonas del estudio. La clasificación de las actividades localizadas fue más fina que la que

**Para el análisis partimos de la idea de que es más productivo concentrarse en las interrelaciones entre los diversos subsistemas del espacio urbano que en los subsistemas en sí.**

comúnmente utilizan las direcciones de desarrollo urbano de la ciudad y del estado, toda vez que por el nivel de resolución del estudio, un pequeño cambio de giro en el uso que para un análisis macro resultaría insignificante, para nosotros podría arrojar datos importantes en cuanto a la ecología urbana que estudiábamos.

Para el análisis partimos de la idea de que es más productivo concentrarse en las interrelaciones entre los diversos subsistemas del espacio urbano

que en los subsistemas en sí. Esta noción sugiere que existen nuevas propiedades del sistema que 'se generan' por la interacción de las unidades que lo componen, además que esas propiedades no se encuentran físicamente en los componentes del sistema: de hecho empiezan a vivir cuando dichos componentes entran en interacción. Centrarnos en esta información era prácticamente tratar de 'ver el mundo que se halla detrás del mundo', esa parte de la realidad que no se ve de inmediato, pero que se manifiesta en la realidad cotidiana. ¿Cómo hacer que esta información fuera visible para nosotros?

Las matrices de correlación son instrumentos muy eficaces para definir en qué 'sitio' se encuentra la información de esta índole en el sistema. Las matrices permiten visualizar esta clase de información rápidamente, ya que renunciando parcialmente a la base geográfica permiten que los datos que esta contiene se presenten agregados en categorías, lo que facilita comprender el grado de asociación (dependiente de la geografía física) que existe entre dos o más aspectos del sistema. Las matrices, así, tendrán potencialmente las dimensiones que posea la ecología urbana que se estudia. La N dimensionalidad no resulta un problema en la representación, ya que se trata de abstracciones que lo que representan son operaciones matemáticas, que aunque se relacionan con un espacio físico determinado (tridimensional) no se refieren por entero a esa única propiedad del sistema que se estudia.

La unidad base para la construcción conceptual de las matrices fue el predio urbano. De alguna manera era fácil relacionar a esta unidad básica con lo que estábamos estudiando. Referimos todos los aspectos observados a esta unidad y al atributo compartido por el espacio social, el espacio natural y el espacio construido de localización. El paso siguiente en este proceso fue empezar a anotar, independientemente de la localización geográfica del predio y su jerarquía funcional en el sitio (su cercanía a vías principales,

por ejemplo), la presencia simultánea de los dos datos que se ‘cruzaban’ en el espacio. Cuando ella se encontraba, se marcaba el sistema de información geográfico que generaba esta nueva información.

## 2. Las medidas de las correlaciones: el sistema matemático<sup>4</sup> del método

Nos interesaba saber en qué medida dos aspectos observados se influían mutuamente en el hábitat. Para ello necesitábamos tener una imagen de la manera en la que proporcionalmente se distribuía cada aspecto que observábamos con respecto a los demás de su clase. Este análisis es sencillo, sugiere la elaboración de conteos y su subdivisión proporcional mediante sencillas operaciones aritméticas. Su necesidad se debía a que la medida de la influencia mutua entre las variables y de la importancia del encuentro de una correlación ecológica altamente significativa podría inicialmente estar relacionada con ese aspecto cuantitativo. Elaboramos bases de datos que correlacionaban por separado cada par de variables observadas.<sup>5</sup>

El análisis del grado de correlación entre dos variables se basa en la idea de que cuando la distribución de una variable entre una clase de variables (por ejemplo la distribución de la vegetación en las actividades localizadas) sea igual o muy cercana a la manera en que esa clase de variables se distribuye normalmente en el entorno, se tratará de una correlación producto del azar y no de una relación sistémica entre variables. Por el contrario, cuando la variable por correlacionar con la clase se separe de esta distribución proporcional, consideramos que existe un apoyo sistémico entre ambas variables. Denominamos a la distribución insignificante ‘hipótesis de nulidad’ ( $H_0$ ), ya que demostraba justamente lo contrario de lo que esperábamos encontrar.

Una forma de caracterizar matemáticamente la hipótesis de nulidad es considerar que corresponde a una distribu-

ción normal, es decir, que se halla justamente en el medio de la distribución máxima posible (máxima correlación entre variables, es decir, atracción ecosistémica) y de la mínima (0, es decir, rechazo sistémico entre las variables).

Esta caracterización es útil para establecer los grados de correlación en el sistema urbano. Dichos grados de correlación pueden determinarse de acuerdo con la ‘región’ en la que se halle la distribución real de la correlación buscada con respecto a la esperada ( $H_0$ ). De acuerdo con el criterio de Kendall, para la evaluación del grado de significado de la correlación de dos variables medidas según el coeficiente Q, pueden establecerse periodos de 0.20 (entre el 0 y 1) como base para dicha evaluación (Rojas Soriano, 1998: 417). Según esta norma, para el periodo de 0.5 a 0.25 habrá una baja correlación; de 0.25 a 0.45, una correlación media baja; de 0.46 a 0.55, una correlación media; de 0.56 a 0.75 una correlación media alta, y de 0.76 en adelante, Kendall considera que la correlación entre variables es alta.

De acuerdo con esta pauta,  $H_0$  no se halla en la región 0 sino hacia el punto medio de la distribución proporcional. Decidimos ubicar a la región insignificante ( $H_0$ ) en el 50 de una distribución proporcional hipotética de 100 unidades. ¿Qué significa cada región hacia los extremos de ese medio?

Hipotéticamente, hacia ambos extremos de esta región de nula significación se ubican dos regiones de máximo significado que son opuestas entre sí. Esta suposición considera que el extremo cercano al 0 es una región que denominamos ‘de rechazo’, ello significa la posibilidad de que las variables que entren en correlación precisamente en esa proporción, se repelen; esto es, que una variable tiene un efecto negativo sobre otra, una especie de simbiosis perversa. En dicha región consideramos que se hallan aquellos aspectos del entorno que son destructivos para la existencia de correlaciones entre los aspectos que arman la ecología urbana, o simplemente que la presencia de un aspecto determinado excluye sistemáticamente al otro en esa localización particular en la que se le encuentre. Eso no quiere decir que sean destructivos únicamente para el medio ambiente; lo que quiere decir –sin descartar lo anterior, este es un aspecto que evaluará el investigador desde su marco de valores– es que en esta región se encuentran aquellas correlaciones en las que existe un rechazo sistémico.

En la región cercana a 100 o mayor a 100 se ubican las variables que poseen una gran correlación sistémica entre ellas; significa que existe entre ambas un mutuo apoyo, parecido –aunque sea sólo metafóricamente– a la simbiosis de los ecosistemas biológicos. Este criterio básico de significación estableció la primera regionalización del sistema de medición que utilizábamos.

4. “En general un sistema matemático consta de las siguientes partes: 1. Un conjunto de elementos; 2. Una o más operaciones; 3. Una o más relaciones que permitan comparar los elementos del conjunto; 4. Algunas reglas, axiomas o leyes que satisfacen los elementos del conjunto” (Britton y Bello, 1999: 185).

5. La base conceptual para la concepción del sistema matemático mediante el cual pudieran medirse los niveles de correlación de la ecología urbana es la matemática de Euler-Venn. Los diagramas de Venn, en particular, ilustraron muy bien las ideas a las que queríamos dar forma; así, el sentido de una correlación estaría relacionado con el concepto que el matemático inglés denominó “intersección de conjuntos” no obstante, el nivel de significado de tal correlación tendrá que ver con otras cosas, como se verá más adelante en este artículo.

Las matrices construidas mediante los datos del Sistema de Información Geográfica (SIG), serían una descripción formalizada de la ecología urbana que se estudia. Obtenidos los casos en que la variable A se presenta en B, para la resolución de la correlación (de la intersección de los conjuntos) hay que considerar que:

- *Axioma 1:* la proporción de distribución de variables  $[V_{B1}, V_{B2} \dots V_{BN}]$  en la categoría B es una función que depende de la cantidad de elementos que componen la variable a ponderar (por ejemplo  $V_{B1}$ ) dividida entre la sumatoria total de los elementos de la categoría con la que la variable ponderada comparte el atributo que se está tratando de correlacionar.

$$P V_{B1..BN} = \frac{(V_{B1..BN})}{n[V_{B1}, V_{B2} \dots V_{BN}]} \quad (1)$$

donde:

$P V_{B1..BN}$  = es la proporción de distribución de variables  $[V_{B1}, V_{B2} \dots V_{BN}]$  en la categoría B.

$(V_{B1..BN})$  = es el número de casos en que se presenta  $V_{B1..BN}$  en la categoría B.

$n[V_{B1}, V_{B2} \dots V_{BN}]$  = es la sumatoria aritmética simple de los casos en que se presentan  $V_{B1}, V_{B2} \dots V_{BN}$  en la categoría B.

Ejemplo: Llamaremos categoría B al conjunto de organizaciones espaciales observadas en los edificios de la zona del estudio.

Tenemos que:

Organización de patio central:  $V_{B1} = 130$

Organización de espacios alineados:  $V_{B2} = 100$

Organización en planta libre:  $V_{B3} = 5$

Sustituimos en la fórmula

$$P V_{B1} = \frac{(130)}{[130+100+5]} = 0.5532$$

Así, en este caso hipotético, la distribución proporcional de las organizaciones espaciales sería  $P V_{B1} = 0.5532$ ;  $P V_{B2} = 0.4255$ , y  $P V_{B3} = 0.0213$ .

- *Axioma 2:* La hipótesis de nulidad ( $H_0$ ) es una correlación insignificante de miembros de una categoría de variables en otra. Dicha distribución (de A en B) según  $H_0$  es una función que depende de la multiplicación aritmética del número de elementos que componen a la categoría A (numéricamente siempre mayor que la categoría B) con la distribución ponderada de elementos de la variable incluida en la categoría B:

$$H_0 [A UV_{B1..BN}] = (A) (PV_{B1..BN}) \quad (2)$$

donde:

$H_0 [A UV_{B1..BN}]$  = la distribución de A en  $V_{B1..BN}$  según la hipótesis de nulidad

A = es el número total de elementos que agrupa la categoría A (o cada variable, por separado, que la compone), y

$PV_{B1..BN}$  = la proporción de distribución de variables  $[V_{B1}, V_{B2} \dots V_{BN}]$  en la categoría B.

Por ejemplo, consideremos que A es el conjunto de árboles que existen en el enclave urbano estudiado y es igual a 90. Si sustituimos estos datos en la fórmula precedente tenemos que:

$$H_0 [A UV_{B1..BN}] = (90) (0.5532) = 49.788$$

¿Qué significa este número? Representa la cantidad de árboles que estarían asociados a la organización espacial patio central, según la hipótesis de nulidad, es decir, en una distribución en la que dicha correlación no signifique cosa alguna. En este sentido, en dicha cantidad no son importantes los decimales, porque la cantidad es la representación de individuos no divisibles. Tomamos como criterio igualar la cantidad al entero superior cuando el decimal sobrepasara 0.50, y al inferior cuando no alcanzara 0.50. Así, asumimos que a la organización patio central se asociarían 50 árboles en una distribución según  $H_0$ .

El resto de las variables se calculan mediante la fórmula precedente. Aplicando el redondeo a las cantidades obtenidas, la sumatoria total debe igualarse a A, distribuyendo, si este es el caso, la diferencia entre el número de variables de la categoría B, para adiccionarla (cuando la diferencia es positiva) o sustraerla (cuando la diferencia es negativa). En este caso, la distribución según  $H_0$ , aplicando el redondeo, sería:  $H_0 [A UV_{B1}] = 50$ ;  $H_0 [A UV_{B2}] = 38$ ;  $H_0 [A UV_{B3}] = 2$ .

Consideramos para este análisis que  $H_0 [A UV_{B1..BN}]$  se localiza en la región del 50% del criterio de significación de correlación de variables (tabla 2). Esto quiere decir que debemos ‘obligar’ a  $H_0$  a ubicarse en este segmento, para el caso del análisis de una correlación particular, es decir, aunque se trata de medir la diferencia de unas cantidades de elementos expresados como individuos en el entorno según una hipótesis de distribución insignificante frente a una distribución real (y así establecer la distancia de la distribución real con la hipotética insignificante), medir la proporción en que  $H_1$  se distancia de  $H_0$ . Esto se hace sólo con el fin de normalizar las diversas hipótesis de nulidad frente a las di-

versas distribuciones reales observadas en campo, ya que al construir las matrices de correlación pueden recombinarse un gran número de variables (para un caso que estudiamos se recombinaron en una ocasión 11 variables del espacio social contra 12 del espacio físico, lo que supone el cálculo de 132 hipótesis de nulidad independientes que tienen que poder equipararse).

• *Axioma 3:* La distribución según la hipótesis de correlación ( $PH_1$ ) de A en  $V_{B1...BN}$  depende de la multiplicación aritmética de la distribución observada en campo de A en  $V_{B1...BN}$  expresada en números enteros por 50 y dividida entre la hipótesis de nulidad ( $H_0$ ) expresada en números enteros, así:

$$PH_1 [A UV_{B1}] = \frac{(40) (50)}{50} = 40 \quad (3)$$

donde:

$PH_1 [A UV_{B1...BN}]$  = es la distribución según la hipótesis de correlación de A en  $V_{B1...BN}$  cuando  $H_0$  ha sido llevada a la región de significación de 50.

$H_1 [A UV_{B1...BN}]$  = es la distribución observada en campo de A en  $V_{B1...BN}$  expresada en números enteros.

$H_0 [A UV_{B1...BN}]$  = es la distribución de A en  $V_{B1...BN}$  según la hipótesis de nulidad, expresada en números enteros.

Por ejemplo, supongamos que la distribución de los árboles en la situación hipotética que planteábamos líneas atrás es la siguiente: para  $V_{B1}$  se observaron solamente 40 árboles; asociados a la organización espacial  $V_{B2}$  se observaron 37 árboles; y a  $V_{B3}$  solamente 13 árboles. Así:

$$PH_1 [A UV_{B1...BN}] = \frac{H_1 [A UV_{B1...BN}] (50)}{H_0 [A UV_{B1...BN}]}$$

Recurriendo a la tabla 2, ahora sabemos que existe un pobre rechazo entre las variables analizadas. Según este criterio, podríamos considerar que  $H_1 = H_0$ , por lo tanto la hipótesis de que existe una correlación significativa entre las variables puede rechazarse. ¿Qué pasa con las variables  $V_{B2}$  y  $V_{B3}$ ? Aplicando de nuevo la fórmula precedente, tenemos que para  $[AUV_{B2}]$  hay un porcentaje de correlación de 48.68 y para  $[AUV_{B3}]$  será de 325.<sup>6</sup> Mientras que para  $[AUV_{B1}]$  y  $[AUV_{B2}]$  es posible rechazar la hipótesis de correlación, para  $[AUV_{B3}]$  tal situación es totalmente ajena; sugiere que hay una gran atracción entre ambas variables; lo que

podría ser la evidencia de que en esta situación hipotética los edificios organizados en planta libre favorecerían la presencia y reproducción de los árboles en el ecosistema urbano. El que exista efectivamente una correlación ecosistémica entre ambas variables, como veremos, es otro asunto. En este caso, el cálculo del porcentaje de correlación entre las variables es un apoyo para empezar a ver las asociaciones o disociaciones significativas que luego observaremos en el campo mediante métodos cualitativos.

El criterio para determinar el sentido de la correlación (qué variable es la categoría A y cuál es la B) tiene que ver con la naturaleza del sistema urbano que se estudia, ello sugiere que es necesaria una observación atenta de la manera en que típicamente se localiza cada variable con respecto a las otras en el sitio que estudiemos, no puede imaginarse como constituida por los mismos patrones de dispersión la vegetación de un sitio en un clima tropical que en uno desértico, por ejemplo. Las condiciones del medio y los recursos de que dispongan los árboles y la población que los procura establecen posibilidades diferentes para la vegetación, lo que puede hacer que cambie su densidad, estado de salud y dispersión en el ambiente.

Así, la correlación de las variables que componen el ecosistema urbano es una función en la que se medirá la divergencia entre  $H_0$  y  $H_1$ , cuando se ha normalizado la hipótesis de insignificancia al llevarla a la región central de la escala de medición:

$$PH_1 [A UV_{B1...BN}] = \frac{H_1 [A UV_{B1...BN}] (50)}{A \left[ \frac{(V_{B1...BN})}{n[V_{B1} \cdot V_{B2} \dots V_{BN}]} \right]} \quad (4)$$

El resultado numérico que expresa el grado de correlación entre variables en realidad representa la asociación de elementos concretos, de actividades, de voluntades, de objetos sociales, de seres en el medio. No hay que perder de vista que cada número que se computa en cada operación matemática representa un aspecto mensurable de la realidad.

Con esto quiero recalcar la importancia de una aproximación fundamentalmente cualitativa al estudio de la ecología urbana. Si bien el método que ensayamos representa una aproximación cuantitativa, no puede ser usado acriticamente o ejercido sin observación del medio. Tal vez la virtud mayor de este recurso de ver a la ciudad sea que es como observar de soslayo la realidad: el instrumento, al colocarse momentáneamente al margen de las percepciones y las creencias del investigador, nos coloca frente a los fantasmas que pasan bordeando la mirada atenta y que nos

6. Cantidad que por comodidad igualaremos a 100 en la matriz de correlación de variables.



**Tabla 1. Condiciones generales de las zonas de estudio.**

Zona estudiada	Población total en la zona	PEA	Viviendas habitadas	Viviendas rentadas	Viviendas por ha	Ocupantes por vivienda	Superficie de la zona en ha	Densidad de población en hab/ha
Oriente	1847	759	568	185	12.5	0.83	45.5	40.6
Central	296	128	76	36	1.5	0.81	50.2	5.9
Poniente	2307	912	681	206	22.5	0.82	30.2	76.4

Fuente: Datos actualizados con información de INEGI, 2000.

hacen voltear preguntándonos sobre lo que sería la sombra; luego deberemos decidir si eso que nos hace ver el método es real o se trata solamente de imaginaciones. Una forma diferente de ver algo a veces abre toda una nueva perspectiva de conocimiento sobre la realidad.

### 3. Síntesis breve del método de análisis

Los nueve pasos del método de análisis serán los siguientes:

- a) Elaborar o adquirir un mapa detallado de la zona que se va a estudiar (puede ser vectorial o en formato *raster*, de acuerdo con el programa computacional con el que se trabajará).
- b) Definir los componentes del sitio que se levantarán mediante una lista de categorías y variables para estudiar.
- c) Hacer el levantamiento físico de la zona de estudio.
- d) Vaciar la información levantada en el sistema de información geográfico.
- e) Hacer conteos de elementos y de correlaciones en el SIG.
- f) Elaborar tablas resumen con esta información para facilitar su manejo.
- g) Aplicar la fórmula 4 según el procedimiento expuesto en este capítulo para el cálculo de la distribución, acorde con la hipótesis de correlación ( $PH_1 [A UV_{BI...BN}]$ ) de A en  $V_{BI...V_{BN}}$ , cuando  $H_0$  ha sido llevada a la región de significación de 50.
- b) Elaborar la matriz de correlaciones con los resultados del paso precedente (ver tablas 3, 4 y 5).
- i) Revisar las correlaciones significativas de la matriz y realizar extensas observaciones de campo; reflexionar profundamente sobre el significado de los resultados.

### 4. Las condiciones del sitio

Las matrices obtenidas al relacionar a las actividades localizadas, la morfología de las edificaciones y la vegetación de la zona, nos dio una idea general de lo que podrían ser correlaciones significativas entre estos aspectos. Las tablas 3, 4 y 5 muestran resumidamente nuestras conclusiones hasta este momento. Dichos resultados se refieren a la porción nordeste del área de estudio, a la porción central del primer cuadro y a la porción central del sector poniente del centro. La tabla 1 ofrece información sociodemográfica y

**Tabla 2. Criterio de significación de las correlaciones de los pares de variables para la ecología urbana del centro metropolitano de Monterrey.**

Correlación entre variables	Tipo de correlación	Significado de la zona
87.5 – 100 o más de 100	gran atracción	alta significación
75.00 – 87.4	media atracción	pobre significación
62.5 – 74.9	sensible atracción	
50.1 – 62.4	pobre atracción	no significativa
50	distribución aleatoria	
37.5 – 49.9	pobre rechazo	pobre significación
25 – 37.4	sensible rechazo	
12.5 – 24.9	medio rechazo	alta significación
0 – 12.4	gran rechazo	

geográfica asociada a estas zonas que puede resultar de utilidad para conocer las condiciones generales de los sitios de estudio; asimismo, las figuras 1, 2, 3 y 4 muestran la cartografía del primer cuadro de la ciudad de Monterrey y de las zonas estudiadas.

La imagen que conseguimos elaborar con esto fue la de una tendencia general de las actividades allí localizadas a no fomentar el desarrollo y bienestar de la vegetación del sector. En el mejor de los casos, las actividades tienden a ser indiferentes frente a ella, aunque ya en una región son de rechazo sistémico. Llama poderosamente la atención el hecho de que actividades cuantitativamente tan significativas como las oficinas y los talleres muestren un rechazo franco a este desarrollo natural, lo que podría indicar que existe una presión de los habitantes que usan este sector para acabar con la vegetación asociada a las localizaciones de dichas actividades.

El caso de las residencias y los comercios es interesante: en el caso de las viviendas, en el sector oriente y poniente del centro existe una correlación muy fuerte entre estos usos y los árboles; ello quiere decir que dichas actividades son especialmente buenas para la conservación de la naturaleza en la ciudad. Sin embargo, en la porción central no es así, ya que si bien el comercio favorece la conservación de la vegetación, la habitación no.

Esta última observación motivó una profunda reflexión en el grupo de trabajo, ya que implicaba serias divergencias con las tendencias observadas en el resto del área central de Monterrey; y es que en el resto de los sectores, ambientalmente menos degradados y con una mayor densidad de habitación, la presencia de casas parece favorecer el desa-

**Tabla 3. Matriz de correlaciones de variables de la ecología urbana en la porción central del sector central del primer cuadro de Monterrey.**

Correlaciones	Morfología																
	HI	H2	H3	H3+	OEAL	OEPL	OEPC	OEPE	OEPU	OEPE	REALB	RERET	REFTE	RETRS	REPB	RELAT	ARB
Oficinas	91.66	50	12.5	48.5	80.55	38.09	0	0	38.1	0	4.63	100	50	50	45	0	46.23
Comercios	26.26	35.3	36	100	29.41	33.48	0	100	100	0	30.14	16.7	50	100	100	100	100
Talleres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bar-rest	0	100	0	0	66.66	38.09	0	0	0	0	28.57	0	0	0	0	0	8
Habitación	16.66	100	0	0	50	100	0	0	0	0	14.63	100	50	50	45	0	2.22
Abandonado	75	0	0	0	75	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	1.17
Gobierno	100	0	0	0	74.24	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	7.35
Iglesia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estacionamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.76
En construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Árboles	22.7	24	46	100	45.5	37.2	0	77.3	100	0	11.7	31.6	75.9	100	100	100	

H1 = altura del edificio un nivel típico en la zona  
H2 = altura del edificio dos niveles típicos en la zona  
H3 = altura del edificio tres niveles típicos en la zona  
H3+ = altura del edificio más de tres niveles típicos en la zona o gran altura en un nivel fuera de lo común  
OEAL = organización espacial en planta habitaciones alineadas formando una fila  
OEPL = organización espacial en planta libre  
OEPC = organización espacial en planta patio central  
OEPE = organización espacial en planta L apertura al frente del terreno  
OEPU = organización espacial en planta U  
OEPE = organización espacial en planta L apertura al fondo del terreno  
REALB = relación con el exterior alineado al paramento de la banqueta  
RERET = relación con el exterior retraído del paramento de la banqueta  
REFTE = relación con el exterior gran porción vacía al frente  
RETRS = relación con el exterior gran porción vacía al fondo del lote  
REPB = relación con el exterior edificio pabellón  
RELAT = relación con el exterior gran porción vacía al lado del edificio a todo lo largo del lote.

**Tabla 4. Matriz de correlaciones de variables de la ecología urbana en la porción noreste del sector oriente del centro histórico de Monterrey.**

Correlaciones	Morfología																
	HI	H2	H3	H3+	OEAL	OEPL	OEPC	OEPE	OEPU	OEPE	REALB	RERET	REFTE	RETRS	REPB	RELAT	ARB
Oficinas	52.27	43.33	75	0	56.66	31.25	0	.8	0	0	45.7	78.13	0	100	0	0	46.23
Comercios	4	60.49	60.97	0	47.63	92	65	1.14	0	0	53.35	28.95	28.57	38.88	0	0	100
Talleres	45.24	53.57	16.7	0	40.27	70	0	3.76	0	0	53.19	0	0	33.33	0	0	0
Bar-rest	40	83.33	0	0	75	30	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	8
Habitación	32.16	100	0	0	44.47	60	0	1.21	.08	0	51.1	44	31.25	38.23	100	0	2.22
Abandonado	54.42	45.83	16.7	0	32.65	80.36	0	0	0	0	55.55	25	25	16.66	0	0	1.17
Gobierno	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	7.35
Iglesia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estacionamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.76
En construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Árboles	55	45.2	8.4	78.7	49.5	72.2	58.4	28.8	25.9	0	49	49.6	43.8	84	0	60.1	

rollo de la vegetación. Este hecho no podía asociarse claramente a un aspecto de la zona en particular; pensamos que podría tratarse de una asociación de varios factores. Veamos: la primera idea que se nos ocurría era que la proporción de viviendas en renta contra las habitadas por sus propietarios era mayor en el resto del primer cuadro que en el área central. Si bien esto es así, la diferencia es insignificante; en el área noreste del primer cuadro, las viviendas propias y las rentadas representan 64.43% y 35.57% respectivamente, mientras que en la zona central son 52.64% de viviendas propias contra 47.36% de las rentadas. Hay otras pequeñas diferencias; por ejemplo, en la educación de los niños: en el primer cuadro (como unidad geográfica a la que se ha desagregado la porción central), 11% de la población es estudiante de 6 a 14 años, mientras que en la zona

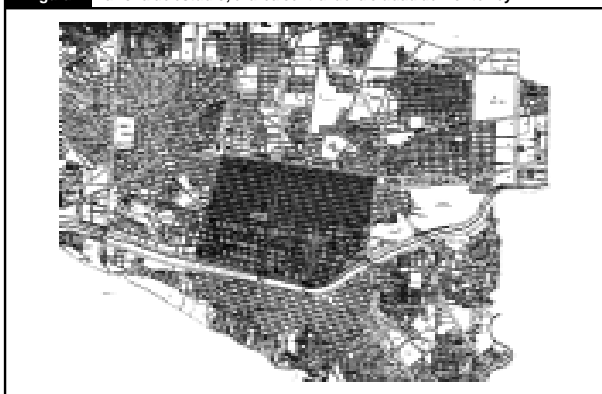
central hay 10% en esta condición; 61% de la población del primer cuadro tiene instrucción posprimaria, en la zona central, 58%; en el primer cuadro 40.22% de la población tiene un empleo; en la zona central 43.24%. Estas pequeñas diferencias ilustran la homogeneidad que en términos demográficos tiene la población del centro de Monterrey.

Una primera respuesta que adelantamos, ante la divergencia del comportamiento de los residentes frente a la vegetación de estas dos áreas de vida en el centro de la ciudad, es que la acumulación de estas pequeñas diferencias podrían tener luego ese efecto sobre el comportamiento de la población. Otra respuesta podría estar relacionada con la densidad: las diferentes AGEBS (Áreas Geo Estadísticas Básicas) del primer cuadro de la ciudad, si bien son sociodemográficamente muy homogéneas, no lo son en

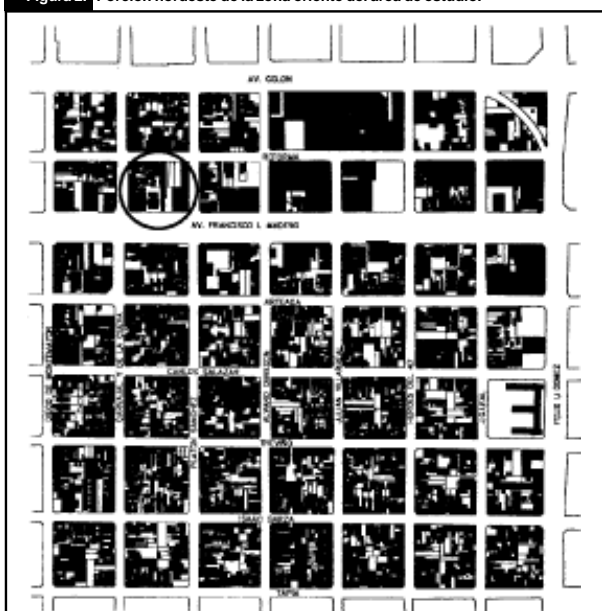
**Tabla 5. Matriz de correlaciones de variables de la ecología urbana en la porción central del sector poniente del centro histórico de Monterrey.**

Correlaciones	Morfología																	
	HI	H2	H3	H3+	OEAL	OEPL	OEPC	OEPP	OEPU	OEPI	OEPE	OEPA	OEPI	OEPE	OEPA	OEPI	OEPE	
Oficinas	55.88	48.15	0	0	50.8	0	0	0	0	0	0	50	77.8	25	50	0	100	38.4
Comercios	35.46	68.02	25	100	80.6	50	0	0	0	0	0	37.9	96.7	41.7	100	0	100	100
Talleres	63.39	25.58	12.5	0	35.9	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47.7
Bar-rest	66.66	0	0	0	6.25	0	0	0	0	0	0	66.7	0	0	0	0	0	0.08
Habitación	57.72	41.46	12.5	0	50.4	100	50	34.2	0	0	0	57.7	51.3	78.6	68.8	0	0	100
Abandonado	0	10	0	0	75	0	0	0	0	0	0	37.5	0	0	0	0	0	7.8
Gobierno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.56
Iglesia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estacionamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05
En construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Árboles	46.2	53	20.5	100	26	100	78.2	0	0	0	0	63.5	10.2	31.4	67.8	79.4	0	0

**Figura 1. La zona de estudio, el área central de la ciudad de Monterrey.**



**Figura 2. Porción nordeste de la zona oriente del área de estudio.**

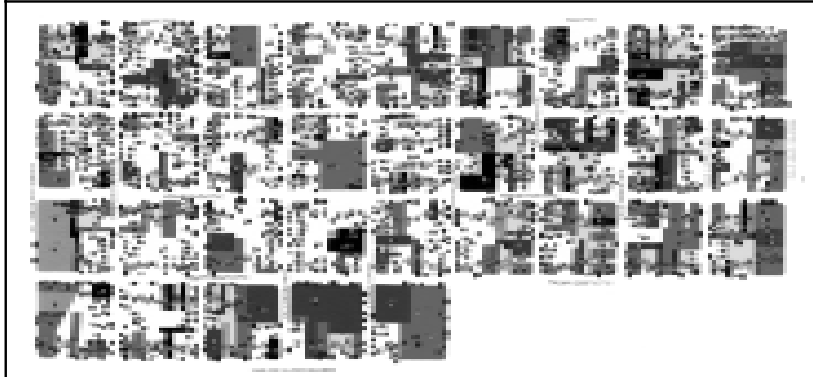


Nota: El círculo señala una zona de especial interés en la que se desarrolló un proyecto arquitectónico sobre la base del análisis de la ecología urbana del sector.

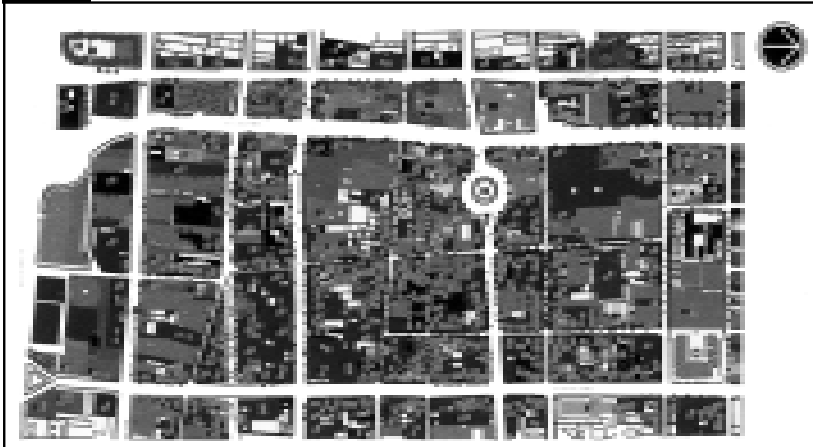
superficie; en la zona poniente, con una extensión de 30.2 ha, hay 22.5 viviendas por hectárea y una densidad de 76.4 hab/ha; mientras que en la zona oriente, que tiene una superficie de 45.5 ha, hay solamente 12.5 viviendas por hectárea (cerca de 50 % menos) y 40.6 hab/ha; en el área central del primer cuadro, apenas y residen 5.9 hab/ha. Tales diferencias podrían ser una clave para la lectura de la relación de los residentes con la vegetación y sumadas a la cadena de pequeñas diferencias en cuanto a la composición de la población, explicar que tal vez la densidad sea un aspecto clave de la eficiencia ambiental de la residencia en la ciudad y no sólo su número absoluto. Tal vez, además, se logre abrir una buena discusión sobre los pretendidos efectos benéficos de una mixtura de usos en la ciudad.

Es importante constatar que esta relación tiene un gran impacto en el entorno que estudiamos: la habitación representa 49.25% de los edificios de la zona; las oficinas, que representan a su vez 10.21% de los edificios, son, en conjunto con actividades como los talleres, los edificios gubernamentales, las iglesias, etcétera, de las más destructivas de la vegetación en el centro. Como habíamos apuntado líneas atrás, el comercio parece ya no tener una relación destructiva con la vegetación como antaño. Para darnos una idea de su importancia relativa, adelantaremos que en el sector oriente del primer cuadro, representa 24.51% de los edificios del sector; sumadas estas tres actividades, tenemos un panorama de la manera en que los usos se relacionan ecosistémicamente con la vegetación. No obstante que en el pasado esta actividad fue depredadora de la vegetación en el centro, ahora, junto a la residencia, se presenta como una buena vía para el rescate ambiental del primer cuadro. Esta es tal vez una mejor noticia de lo que podríamos imaginarnos, ya que estos conjuntos de edificios, al ser lugares comunes y de gran número, pueden tener un impacto considerable sobre el entorno, debido sobre todo a su dimensión absoluta.

**Figura 3.** Porción central del sector poniente del primer cuadro de la ciudad de Monterrey. Levantamiento integrado, 2002.



**Figura 4.** Sector central del primer cuadro de la ciudad de Monterrey, levantamiento integrado, 2002.



Pero esto choca de frente con la relación de los centros comunitarios importantes de la zona con la vegetación; la iglesia, los edificios de gobierno, los bares, los cines, las beneficencias, etc., no parecen tener una influencia benéfica en el desarrollo de los árboles de este sector del centro de Monterrey.

Existe evidentemente un comportamiento ecosistémico diverso entre la porción central y el resto del primer cuadro. Es sorprendente cómo hay una correspondencia exacta entre los usos más extendidos del centro de Monterrey en cuanto a su relación ecosistémica con los árboles, mientras que se presentan divergencias con la región central; ello podría orientar a una toma de decisiones en cuanto a las estrategias para la rehabilitación del centro, pues, frente al plantado doméstico, urge para la porción central una estrategia de cuidado de los jardines más relacionado con el uso de los recursos públicos. Dichas divergencias marcan

7. Aquellos inmuebles que tienen una gran porción de terreno libre de edificación hacia todos sus alrededores.

claramente una sectorización en el corazón del centro histórico. Vale la pena emprender la tarea de delimitar mejor estos cambios ambientales, elaborar mapas que favorezcan la toma de decisiones para la elaboración de proyectos urbanísticos.

La relación que se establece entre la forma de los edificios (la combinación de su organización en planta, la manera en la que físicamente se relacionen con los alrededores y su altura) y la vegetación, parece seguir los mismos derroteros que las correspondencias analizadas antes. Y es que al igual que las actividades, las formas físicas parecen ser adversas para el desarrollo de la vegetación. Los pocos edificios pabellonarios,<sup>7</sup> en el pasado con espacio suficiente para jardines exuberantes, son ahora abiertamente destructivos en este sentido en el área oriente, ya que a lo largo de varios años, de abandono, cambios de usos y deterioro, son actualmente como claros deforestados de la magra capa vegetal de la ciudad, en contraste con el centro y el poniente del primer cuadro (en este último, quizá por la influencia de la zona urbana María

Luisa-Obispado-Mirador). En los edificios de tres o más pisos, contra esta propensión en todo el centro, se tiende a conservar y fomentar la reproducción de los árboles; sin embargo, su poca importancia proporcional en la zona (apenas 3.5% de todos los edificios del primer cuadro) hace que el efecto benéfico de la relación establecida entre inmuebles y árboles sea muy pobre.

En contra de la relación adversa de la vegetación con los edificios pabellonarios, con superficies libres suficientes como para desarrollar bellos jardines, la casa de patio central (también insignificante cuantitativamente frente al resto de los edificios del sector) ha desarrollado una relación negativa con la vegetación en la porción central, al contrario del resto del primer cuadro, donde se ha establecido una relación relativamente positiva. Una nota similar merecen los edificios desarrollados con la idea de una organización en planta libre; pero algo que resulta desfavorable respecto a estos edificios es que son los inmuebles más proclives al abandono y al silencio, salvo en la porción central, donde viven una existencia ajetreada.

Nos sorprendió caer en la cuenta de que existían correlaciones tan importantes entre las actividades que se desarrollan en una zona y las características físicas de los edificios que las hacen posibles; nos percatamos de que hay patrones morfológicos aceptables para cierta clase de actividades y también patrones que son inaceptables para ciertos usos. La vivienda, por ejemplo, típicamente tiende a desarrollarse en edificios de dos niveles de altura, pero normalmente lo hará menos en edificios de uno, tres o más de tres niveles (salvo en la zona poniente) ni en organizaciones espaciales que se desarrollen en esquemas de patio central, de U o en L; y, según estas ideas, nunca un edificio pabellonario sería usado como una casa en el poniente del primer cuadro, mientras que en el oriente sí. Esto es atrayente, pues la cercanía con la zona urbana María Luisa-Obispado-Mirador de este último sector, en el que abunda esta clase de edificaciones, hace pensar que existen límites muy fuertes entre el primer cuadro y las áreas residenciales de alto nivel, antiguas y aledañas al centro: una diferenciación que tal vez tenga que ver con una discriminación socioresidencial entre estos sectores. Lo anterior nos lleva a pensar que un posible proceso de que los sociólogos ingleses y estadounidenses han calificado como *gentrification*,<sup>8</sup> poblaciones de altos ingresos (como los que se han dado en ciudades del primer mundo, por ejemplo) en el sector poniente del primer cuadro sea poco probable.

Las oficinas se desarrollan normalmente en edificios que o bien tengan una pequeña porción de terreno libre al frente o atrás (en el sector oriente, tal vez por necesidades de estacionamiento) o a lo largo de un lado del terreno (en el sector poniente); que se desarrollen en un nivel o tres niveles (sólo en el sector oriente del primer cuadro) y que se organicen espacialmente en edificios de cuartos alineados. En cambio, sería raro ver una oficina en un edificio pabellonario o en uno que tuviera un gran espacio libre en el frente del terreno, ni que fuera de cuatro o más niveles de altura. El comercio, por su parte, típicamente se desarrolla en edificios de cuatro o más niveles de altura en la porción central y en la poniente, mientras que en el sector oriente, más relacionado con zonas de vivienda obrera, se prefieren los edificios de dos y tres niveles de altura. Es común asociar el comercio a inmuebles de cuartos alineados en el sector poniente, con edificios en U o en L en el sector central y con edificios de planta libre en el sector oriente (quizá por su cercanía con la calzada Madero, zona de gran concentración comercial en la que abunda esta clase de edificaciones), pero no lo hará en edificios pabellonarios (salvo en el sector central del primer cuadro) o alineados al paramento de la banqueta ni en edificios de un nivel.

Los edificios abandonados —con una cierta importancia porcentual entre los ‘usos del suelo’ del sector— serán aquellos alineados al paramento de la banqueta, de un nivel (salvo en el sector poniente) y organizados merced a cuartos alineados o una planta libre. En cambio, los edificios abandonados normalmente no serán edificios pabellonarios, ni inmuebles de dos o más niveles de altura, ni edificios de patio central.

Con esta información podrían construirse cadenas de elementos que describieran formalmente los patrones físicos de los edificios de la zona de acuerdo con los usos que en ellos se lleven a cabo. Por ejemplo, un edificio típicamente abandonado sería:

$$[realb+(b1)+oep]$$

(un edificio de un nivel, de planta libre y alineado al paramento de la banqueta)

o bien:

$$[realb+(b1)+oea]$$

(un edificio de cuartos alineados, de un nivel y alineado al paramento de la banqueta)

Tal vez —y señalo esto como una hipótesis aún en trabajo— modificar alguno de estos aspectos de la fórmula para el abandono mejoraría las expectativas de vida del inmueble. Pero esto solamente pueden decidirlo los habitantes, y si los requisitos de esa población, que huye apresuradamente del centro, cambian con el tiempo que viene, quizás las condiciones de la ecuación se alteren. Considero que la calidad del diseño de los edificios y de la vida de las personas que los habiten es mucho más compleja que este ajuste, su medición es necesaria para evaluar las formas edificadas y para ello un profundo contacto con la población se vuelve materia fundamental e impostergable en el proyecto de arquitectura.

## 5. Consideraciones para la aplicación del modelo a la toma de decisiones sobre proyectos urbanísticos

Tras el análisis que hemos emprendido estos últimos años, han quedado claras unas cuantas cuestiones sobre la ciudad y la arquitectura, no solamente como una colección de ob-

8. Literalmente *aburguesamiento*, la sustitución de una comunidad vieja de una clase inferior por una de clase superior que ocupa el espacio social y urbano de los desplazados, por comodidad hemos traducido este termino como *gentrificación*, pues *aburguesamiento* puede tener resonancias molestas, o bien, ser demasiado general para describir exactamente el proceso al que nos referimos.

**La naturaleza nos enseña que todos los sistemas con el tiempo se autorregulan, en el caso de las ciudades el sistema puede manipularse, y tratándose del recinto de la vida de comunidades, es posible que éstas incidan positiva o negativamente en su desarrollo.**

jetos físicos sin ninguna relación entre sí, sino como el conjunto de lugares en los que las personas desarrollan su vida, que está inextricablemente unida a todo como un gran sistema, como un bosque tropical en la lluvia.

Constatamos que no está del todo mal la idea tan recurrente en el nuevo urbanismo, desde la aparición del manual para diseño urbano de Bentley, que afirma la necesidad de provocar una buena mezcla de actividades en los sitios que intervengamos, como una medida de ‘higiene urbana’, sobre todo cuando nos situamos frente a las planificaciones que pretenden instalar monóticamente sobre el territorio usos del espacio exclusivos y separados de los de los alrededores perfectamente. Pero aun y con esta clase de recomendaciones, que tendrán que ver con la vitalidad del enclave urbano, nuestras indagaciones nos llevaron a cuestionarnos muy seriamente sobre este principio del nuevo urbanismo, que tomado a la ligera y sin un análisis cuidadoso, se vuelve igual de dogmático que la aceptación de que es bueno para la ciudad separarla perfectamente en unidades funcionales diferenciadas. Suponemos ahora que es necesario encontrar la mezcla adecuada de actividades humanas, la mezcla adecuada de patrones espaciales en lo urbano y en lo arquitectónico que permita que la vitalidad que persigue el nuevo urbanismo se establezca y se preserve. Es necesario llegar al equilibrio, pero esto no es el resultado de la aplicación de un dogma, sino el fruto del análisis de las condiciones particulares del sitio y de su comunidad. Ahora entendemos que es necesario ver con nuevos instrumentos a la realidad, encontrar los hilos invisibles de Ariadna en el laberinto; esos hilos que lo unen todo, que le dan sentido a todo, que enlazan al sistema urbano en su conjunto y que lo hacen vivir.

Si bien la naturaleza nos enseña que todos los sistemas con el tiempo se autorregulan, alcanzan el equilibrio (o

mueren), es necesario entender que en el caso de las ciudades, el sistema puede manipularse en cierta medida, y que tratándose del recinto de la vida de comunidades, es posible que éstas incidan positivamente o negativamente en su desarrollo.

El centro de Monterrey además es el lugar en el que se concentra la mayor parte del patrimonio arquitectónico y urbanístico de la metrópoli, por lo que el rescate tiene por añadidura una finalidad de recuperar la memoria. En efecto, la restitución de la historia a través de la conservación del patrimonio y la revitalización de un entorno patrimonial corren parejas, cuando entendemos que un sitio vital, en el que las comunidades encuentran un camino para su desarrollo, favorece con el tiempo la responsabilización colectiva para salvaguardar el patrimonio histórico, que se mete en la memoria como los árboles en los patios y las aceras.

El primer cuadro de la ciudad de Monterrey padece diversos problemas que deterioran su imagen y comprometen la calidad de vida de los escasos habitantes que lo pueblan. Problemas de transporte, fruto de una aglomeración excesiva de viajes,<sup>9</sup> se suman a una mala mezcla de usos del suelo, que provoca el predominio de usos ‘depredadores’ tanto de la vegetación como del patrimonio, y que por su naturaleza durante el día, repele o va desplazando poco a poco a otras actividades menos nocivas para el ambiente urbano.

Estas dificultades que se relacionan con la falta de equilibrio en el medio ofrecen la visión general de que existe por parte de las autoridades un ineficiente –tal vez porque ni siquiera existen planes o programas– manejo y mantenimiento de la vegetación en el centro. La evidencia recolectada durante el estudio hace suponer que el desarrollo de la vegetación está sujeto a la bondad de la naturaleza y a las lluvias, y aunque eso no está del todo mal para las especies nativas, ferozmente arraigadas en el reseco suelo del verano, para las especies no nativas (la mayor parte de la vegetación del centro) representa las más de las veces la ocasión de su extinción. Con el tiempo, esto ha provocado conflictos al sistema, relacionados con un clima urbano con mayores diferencias de temperatura (caliente o frío en exceso) más seco y con más contaminación atmosférica.

Los problemas sociales se han agudizado en el área central de la ciudad con el abandono residencial que, decíamos, empieza a experimentar el centro desde la década de los cuarenta del siglo XX; la proliferación de giros negros, la

9. Cerca de 65% de los viajes en camión urbano tienen como punto de origen y destino el primer cuadro de la ciudad, un área de 700 hectáreas que, por este motivo, es una especie de pivote para las rutas camioneras. Muchas veces, aunque el destino final de los pasajeros no sea el centro, los trasbordos de ruta se hacen en esta zona u obligadamente la ruta ha de cruzar por el área.

inseguridad en áreas en las que estas actividades se concentran, la decadencia de los edificios que por fuerza se abandonan en las inmediaciones, etc., luego tienen efectos perversos sobre el sistema urbano: una devaluación de las propiedades y la poca inversión en proyectos medianos o grandes por parte de inversionistas privados o del gobierno; hacen pensar en que ésta tal vez no sea la ruta para que el primer cuadro de la ciudad se recupere.

En otros casos de rescate de viejos centros históricos, a partir de iniciativas vecinales bien encauzadas, se han logrado algunas mejoras; se involucra a la gente en la gestión de la mejora de su calidad de vida y en el cuidado del ambiente y del patrimonio y, con ello, se logran beneficios de largo plazo, pues junto con la interiorización de la tarea de cuidar el lugar en el que vive uno y su comunidad, se establezcan lazos vecinales más fuertes que logran que estos esfuerzos permanezcan. Sin embargo, para el caso del centro de Monterrey esto es difícil, debido sobre todo a la baja densidad habitacional que existe en este lugar y al fenómeno de abandono residencial que hemos comentado. Los enclaves habitacionales son, al igual que la cantidad de habitantes en el sector, escasos y dispersos. Es difícil que puedan implantarse iniciativas de rescate por esta vía que no tengan la efectividad limitada del beneficio de una microzona (como en su tiempo lo fue el rescate patrimonial de la colonia Mirador en el suroeste del primer cuadro) y no el rescate generalizado del centro.

La inversión gubernamental en proyectos de recuperación de grandes zonas deterioradas luego tiene efectos indeseables sobre el equilibrio del medio. El Parque Fundidora, un rescate de una anterior acerera y su reconversión en un museo de sitio sobre arqueología industrial, así como un parque metropolitano de más de 100 ha, provocó en la Colonia Obrera, aldeaña a la sección del parque que alberga el centro internacional de negocios, un proceso de abandono habitacional y la sustitución de esta actividad por la de servicios (restaurantes, oficinas, hoteles, etc.) y talleres. La otrora vital zona habitacional fue reemplazada, y ahora, la vegetación y la escasa arquitectura de madera del siglo pasado tiende a desaparecer irremediablemente.

Es perceptible en áreas puntuales, sobre todo al poniente del centro y en las inmediaciones de la Alameda Mariano Escobedo, un proceso de incorporación de nuevos habitantes –familias jóvenes de clase media– que han comprado inmuebles antiguos para residir, a veces mezclando este uso con una pequeña oficina o negocio. Este proceso de gentrificación no genera expectativas halagüeñas sobre la conformación de redes vecinales fuertes, que finalmente

favorezcan el emprendimiento de iniciativas de rescate con base en la acción comunitaria. Y es que esta nueva ocupación del suelo en el centro, si llega a ser importante en términos cuantitativos, no promete mucho en este sentido, pues la experiencia de otras naciones indica que las clases medias profesionistas forman redes sociales que poco tienen que ver con el espacio de su residencia.

Es necesario plantear soluciones que sean viables en el contexto de la realidad actual y mediata del primer cuadro de Monterrey. El abandono residencial se percibe a todas luces como el problema más grave, que irradia a su alrededor al resto de los problemas del centro metropolitano. Cualquier estrategia de rescate urbano para el centro debería partir precisamente del repoblamiento del primer cuadro.

El centro es un enclave privilegiado por muchas razones, entre las que destacan el hecho de que cuenta con una buena infraestructura de servicios, con una variedad de actividades que lo hacen potencialmente un lugar vital y variado; la mayor parte de las actividades culturales y artísticas acontecen en el centro; los mayores parques urbanos están ahí, la conexión con otras zonas de la ciudad es fácil y rápida, debido al transporte y a las vías de acceso y salida, que son excelentes.

Se deben formular emprendimientos gubernamentales de bajo coste –tal vez con la utilización intensiva de mano de obra y materiales poco costosos– para la recuperación de las zonas comerciales deterioradas. Un asunto que nos ha preocupado constantemente es la difícil mezcla de usos en un mismo solar; esto es, que al ser una ciudad predominantemente de uno o dos niveles, se da comúnmente un solo uso a la propiedad, inclusive, donde la densidad habitacional es más baja (en la porción central del primer cuadro), los segundos pisos de los comercios se encuentran abandonados y deteriorados.

Una iniciativa de rescate podría partir de la recuperación, revitalización y ampliación de los paseos comerciales con la ocupación habitacional en los pisos superiores. Redensificar puntos específicos mediante la edificación de nuevas unidades para el arrendamiento o para su ocupación como condominios verticales en actividades mixtas (en una proporción adecuada que puede determinarse con antelación a la ocupación) puede propiciar la ocupación de otras zonas del centro en las que sea importante preservar una imagen, por motivos estéticos o de conservación del patrimonio.

La intervención gubernamental podría emprender otras acciones, en el mismo tenor de una ocupación intensiva de la mano de obra, diseñando un plan para la generación de

una ‘estructura verde’ que propiciara el desarrollo de emprendimientos individuales, vecinales o privados para el cuidado de la vegetación y la mejora del ambiente. Es un hecho que pudimos constatar que las especies que se planten deben ser adecuadas al tipo de cuidados que la gente les procure, esto quiere decir que para las actividades en las que las personas poco se ocupan de la preservación de la vegetación, habrá que pensar en especies más autónomas y fuertes, mientras que en los lugares en los que los habitantes efectivamente cuiden sus plantas y árboles, pueda ser posible la introducción de especies más frágiles.

Ello podría apoyarse en un programa de estímulos fiscales para los propietarios de árboles, toda vez que se reconozca que cada árbol sano representa la mejora del medio de la ciudad en su conjunto. Puede revertirse a la población este beneficio colectivo mediante un subsidio fiscal –por ejemplo, bonificable en el pago catastral– a los que posean y cuiden árboles en su predio o frente a él. En Mendoza, Argentina, donde la regulación para la protección de los árboles es sumamente estricta y se cobran fuertes cantidades a los que talen algún árbol –que están catalogados en un registro municipal–, ha resultado que con el paso del tiempo se le considere como una de las ciudades con más calidad ambiental del mundo. Si bien en nuestro contexto

iniciar con un programa que se asiente sobre la base de multas y castigos puede resultar impopular e inefectivo, el que se asiente sobre premios puede ser benéfico.

El crecimiento en el abasto de agua para el mantenimiento de esa ‘estructura verde’ podría compensarse con unos consumos menores de energía para el acondicionamiento ambiental de los edificios.

Otro asunto importante es el de la protección del patrimonio edificado, ya que si bien se ha declarado zona de patrimonio protegido al barrio antiguo, parece insuficiente para el conjunto de los edificios que hay que proteger. Es impostergable que por algún medio se proteja el patrimonio del siglo XX que existe en el primer cuadro, declarar zonas protegidas a la colonia Mirador, María Luisa, Obispado;<sup>10</sup> al barrio de La Purísima, al barrio de La Alameda y del Colegio Civil, a vías como la calzada Madero o Morelos, y a edificios que actualmente se encuentran amenazados por estar en zonas muy deterioradas, heterogéneas y con acelerados procesos de transformación urbana.

Pero en medio de estos procesos de declaración de la protección de este patrimonio, es importante que se busquen usos adecuados para estas colonias, barrios, vías y edificios, toda vez que la protección debe correr al parejo de la reactivación de estos sitios y su nueva entrada a una mejor dinámica de transformación urbana. Es posible que un buen control urbano y una buena participación de la sociedad puedan reestablecer el equilibrio que empezó a perderse a mediados del siglo XX. Vale la pena recuperarlo para la ciudad.

10. Estas últimas dos colonias, aunque fuera del primer cuadro, son aledañas a éste y atesoran un buen número de edificios del siglo XX de gran calidad y que se encuentran amenazados por un proceso de transformación socioespacial semejante al que ha acontecido en el centro.

## Bibliografía

- Bourdieu, P. (1999). *La miseria del mundo*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Britton, J. e I. Bello (1999). *Matemáticas contemporáneas*. Oxford, México.
- INEGI (2000). *XII Censo general de población y vivienda*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Grafmeyer, Y. e I. Joseph (1979). *L'École de Chicago*, Éditions Aubier, París.
- Martin, March y Echenique (1975). *La estructura de la forma urbana*. Gustavo Gili, Barcelona.
- Narvárez, A. B. (1999). *La ciudad, la arquitectura y la gente: diseño participativo y didáctica medioambiental 2*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey.
- \_\_\_\_\_. (2000a). *Arquitectura y desarrollo sustentable*. Mendoza, Argentina, Idearium.
- \_\_\_\_\_. (2000b). *Crónicas de los viajeros de la ciudad: diseño participativo y didáctica medioambiental 3*. Idearium. Mendoza, Argentina.
- \_\_\_\_\_. (2001). “La representación de la arquitectura como un índice para entender a la imaginación”. *ASINEA*, año 10, XIX edición.
- Rojas, R. (1998). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés, México.