



Camino de lombrices

# El método ecológico en la investigación social<sup>1</sup>

Calvin F. Schmid

*El conocimiento del proceso ecológico es básico para todas las ciencias sociales, puesto que las instituciones sociales y políticas tienen una base especial y surgen y funcionan como respuesta a las condiciones cambiantes de movimiento y competencia.*  
R. D. Mckenzie

En la investigación social, cada método comparte algunos de sus procedimientos con otros métodos, pero cada uno proporciona un estudio distintivo de la sociedad humana. La característica más personal del método ecológico consiste en el énfasis que pone en las relaciones espaciales o distributivas de los seres humanos y las formas sociales, así como en los principios y factores que determinan dichas relaciones.<sup>2</sup>

Debido a la limitación de espacio, sólo se consideraran en este capítulo los procedimientos y técnicas más fundamentales usados en la investigación ecológica. Aunque se hace hincapié sobre las técnicas cuantitativas, se han hecho todos los esfuerzos para lograr que la discusión sea tan sencilla y clara como se pueda. Solamente se han incluido conceptos elementales, así que el requisito principal es el conocimiento de la aritmética y la habilidad para hacer substitutiones en fórmulas simples.

## El concepto de área natural

El concepto de "área natural" constituye un importante punto de referencia para la investigación en la ecología humana. El hecho de que toda gran comunidad este compuesta por un mosaico de áreas muy diversas entre sí, cada una con su tipo propio de gente, actividades insti-

---

1 Texto tomado de la *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. 13, núm. 2, mayo-agosto, 1951, pp. 283-316. Agradecemos al IIS-UNAM y a la RMS por permitir la publicación de este artículo. La selección y transcripción estuvo a cargo de Makoto Noda.

2 Para una discusión más detallada del tema de la ecología, humana véanse los siguientes artículos de R. D. McKenzie: "Human Ecology" (Ecología Humana) en *Encyclopaedia of the Social Sciences*. Vol. v (1931), pp. 314-315; "The Scope of Human Ecology" (El Campo de la Ecología Humana) en la *Urban Community* editada por Ernest W. Burgess, 167-182; también véase Robert E. Park "Human Ecology" (Ecología Humana), *American Journal of Sociology* XIII (julio de 1936), 1-15.

tucionales, características físicas, estándares de vida, sentimientos y tradiciones, constituye una base lógica para extraer los datos y orientar la investigación. Algunas veces, estas áreas naturales se encuentran en abierto contraste entre sí, mientras que otras veces el contraste es relativamente ligero, dando la impresión de que un distrito se va fundiendo lentamente en el próximo.

Las áreas naturales no son el resultado de un plan preconcebido, sino que son manifestaciones de una dinámica producida por el crecimiento de la ciudad. Durante las primeras etapas de dicho crecimiento, la configuración ecológica de la comunidad es relativamente sencilla; pero a medida que la ciudad aumenta de tamaño y se desarrolla gradualmente, va pasando del estado de pequeño núcleo indiferenciado hasta el de un complejo de muchas unidades, más o menos diferentes entre sí, pero vitalmente interrelacionadas.

Toda gran ciudad tiene un distrito central comercial que representa el centro funcional de todo el gran complejo urbano.

Allí están las grandes tiendas, los despachos, los grandes hoteles, los bancos y los teatros. Todas las principales arterias de tráfico convergen al centro. Alrededor del distrito comercial se forman generalmente áreas de transición y de deteriorización, barrios bohemios con sus edificios destartalados y lugares de refugio para las personas sin hogar; las grandes áreas residenciales que en una época se consideraron entre las mejores zonas de la ciudad; colonias raciales, como el barrio negro, el chino, el griego, el italiano, etc., que constituyen especie de *ghettos*. También relativamente cerca del distrito comercial, se encuentran grandes extensiones de terreno dedicadas a almacenes, fabricas y ferrocarriles.

Hay diversas clases de secciones comerciales y de comunidades residenciales que representan los distintos niveles socioeconómicos. La figura 46 representa gráficamente las más importantes y características áreas naturales en el sector central de la ciudad de Minneapolis.

El término *área natural* no queda necesariamente limitado a una pequeña parte de la ciudad, sino que puede usarse para describir una extensión más amplia. Las áreas naturales de esta clase se denominan generalmente *distritos o regiones metropolitanas*. El concepto de área natural, tal como fue originariamente desarrollado por el geógrafo, representa un territorio relativamente extenso, limitado fisiográficamente y por otros factores del medio natural. Sin embargo, el geógrafo regional moderno, incluye tanto los elementos físicos como los humanos, en la base para determinar la extensión de estas grandes áreas naturales. En los últimos años, muchos sociólogos han subrayado el valor y significación de la investigación regional en el estudio de las relaciones humanas.<sup>3</sup>

Al hacer un estudio ecológico de cualquier ciudad grande, se encuentra que los límites políticos carecen de significación y están en contradicción con las realidades modernas, sociales y económicas. La ciudad, considerada como una entidad política, no es idéntica a la comunidad metropolitana, como hecho social y económico. Desde muchos puntos de vista, los suburbios forman parte de la ciudad, igual que la zona que está bajo el gobierno municipal. Si suponemos, por ejemplo, que el gran distrito metropolitano debe incluir dentro de sus límites naturales, una población cuya vida diaria social y económica esté predominantemente influenciada por la ciudad o ciudades centrales, es posible delimitar dichos límites a través de ciertos criterios objetivos

---

<sup>3</sup> Véase R. D. McKenzie, *The Metropolitan Community* (La Comunidad Metropolitana), y Howard W. Odum, *Southern Regions of the United States* (Las Regiones Meridionales de los Estados Unidos).

o factores de control. La figura 47 muestra cómo se aplicó este procedimiento para determinar el distrito metropolitano de Minneapolis y St. Paul.<sup>4</sup> Factores tales como el servicio telefónico, el servicio eléctrico, la entrega de mercancías, la comunicación, el servicio de aguas, se emplearon para determinar esta área natural.<sup>5</sup> Naturalmente que todos estos diferentes criterios no coinciden, pero tomados en conjunto, miden bastante exacta y objetivamente la extensión territorial del dominio social y económico inmediato de las ciudades Gemelas, sobre el territorio que las circunda.

Aunque el concepto de área natural posee, tanto una significación teórica como práctica en la investigación ecológica, debe usarse con mucha precaución y cuidado. Ha habido la tendencia de parte de muchos sociólogos, a considerar el concepto en una forma vaga y superficial. Bien se aplique dicho concepto de área natural a una pequeña parte de la ciudad o a una región, hay que reconocer lo siguiente:

1. El concepto de área natural no debe aplicarse muy rígidamente. Por ejemplo, sería muy difícil, cuando no imposible, limitar áreas para toda una ciudad que sirvieran como denominador común para todos los datos sociales. En la práctica, puede ser necesario, algunas veces, hacer, más o menos arbitrariamente que alguna ciudad sirva como base para ordenar los datos y hacer análisis.
2. Los criterios elegidos para diferenciar áreas pueden no ser universalmente aplicables. Como regla general es más satisfactorio relacionar una combinación de factores para delinear áreas naturales. Naturalmente que, en la ecología humana, los criterios culturales tienen más importancia que los geográficos. Los criterios elegidos están determinados en gran parte, por el problema que se tiene a mano y por el punto de vista del investigador.<sup>6</sup>
3. Las áreas naturales no están distintamente diferenciadas entre sí. Generalmente los límites son indefinidos y son zonas más que líneas. Está permitido establecer límites, pero siempre hay que recordar su naturaleza arbitraria.<sup>7</sup>
4. Las áreas naturales no son estáticas y fijas, sino dinámicas y siempre cambiantes. Los diversos factores interrelacionados que diferencian un área natural de la otra, están sujetos a alteración en el curso del tiempo.

## Zonas concéntricas

E. W. Burgess ha desarrollado un esquema generalizado en forma de series concéntricas para representar las principales formas ecológicas y la sucesión de áreas naturales en la gran comunidad urbana. Ver figura 48. El primero o más profundo de los círculos comprende la sección comercial central que, como ya se indicó antes, se caracteriza por los grandes edificios dedicados

---

4 Cf. United States Bureau of the Census, *Metropolitan Districts*, p. 5.

5 Se han empleado otros muchos criterios para delimitar estas amplias regiones o distritos metropolitanos. Para una excelente discusión del concepto de *región*, véase en el National Resources Committee, *Regional Factors in National Planning and Development* (Factores Regionales en la Planeación y el Desarrollo Nacionales), pp. 137-179.

6 W. Wallace Weaver, *West Philadelphia: A Study of Natural Social Areas* (El Oeste de Filadelfia: Estudio de las Áreas Sociales Naturales). (Examen de datos, Universidad de Pennsylvania, Filadelfia, 1930), pp. 9-21 y pp. 160-64.

7 National Resources Committee, *loc. cit.*

a oficinas, los bancos, hoteles, teatros, tiendas de departamentos, y comercios pequeños. Éste es el foco de la vida comercial, social y cívica de la comunidad. En la segunda zona -área natural o de transición- se encuentra la mayor deteriorización física y social. La abundancia de hogares pobres, crímenes, vicios, pobreza y enfermedades, indican las condiciones de vida que existen en esta segunda zona. En dicha área se localizan los barrios negros, chinos, *ghettos* y otros tipos de colonias raciales y de inmigrantes. La tercera zona comprende las habitaciones de los inmigrantes ya establecidos y los talleres y casas de los artesanos y obreros. Los habitantes de esta zona han salido ya de los barrios bajos, y se encuentran relativamente cerca de los lugares donde trabajan en los establecimientos comerciales e industriales que están cerca del centro de la ciudad. La cuarta zona comprende las secciones residenciales que consisten, bien de edificios de departamentos de lujo, o de casas solas. Los habitantes de estas zonas caracterizan a la alta clase media americana, pequeños comerciantes, profesionistas, empleados, etc. La quinta zona o sea la periférica, comprende las áreas suburbanas de la comunidad y las ciudades satélites de diversos tipos.

Como esquema general teórico este patrón de las zonas concéntricas posee cierto valor en la investigación ecológica, aunque hay que recordar claramente sus limitaciones. Burgess<sup>8</sup> hace notar que: "apenas si es necesario agregar que ni Chicago ni ninguna otra ciudad encaja completamente dentro de este esquema ideal. La playa del lago, el Río de Chicago, las líneas ferroviarias, los factores históricos en la localización de la industria, el grado relativo de resistencia que oponen las comunidades a la invasión y otros diversos elementos complican el esquema."

## El concepto de *gradación*

Íntimamente relacionado con el concepto de zonas concéntricas se encuentra el de *gradación*. De hecho, este último concepto pasa a ser una consecuencia lógica del anterior. El concepto de zonas concéntricas hace resaltar la relativa universalidad en las formas espaciales de los fenómenos sociales en las grandes ciudades norteamericanas, mientras que el de *gradación* pone de relieve la variación en la intensidad o el valor de cambio de una condición variable, en términos de su distribución sobre un área determinada. El esquema conceptual de *gradación* fue aplicado por primera vez en un estudio ecológico de la delincuencia juvenil realizado por Clifford R. Shaw. Después de completar las cifras de delincuencia juvenil en cada una de las áreas de 181 millas cuadradas de la ciudad de Chicago, Shaw, observó que dichas cifras manifestaban una tendencia a declinar progresivamente a medida que aumentaba la distancia al distrito comercial del centro.

Para corroborar esta observación se tiraron varias series de radios, que partían desde el Loop hacia afuera en diversas direcciones, y la cifra correspondiente a cada área quedaba indicada en el radio.<sup>9</sup> Se encontró que la frecuencia de la delincuencia disminuía a medida que se alejaba uno del centro hacia la periferia de la ciudad, fluctuando dichas cifras entre un máximo de 35.0 por cada 100 hombres de 10 a 15 años y un mínimo de 1.0 en algunas casas cercanas a los lími-

8 *Op. cit.*, p. 52.

9 Para un análisis más detallado de los métodos de Shaw, véase Stuart A. Rice, *Methods in Social Science*, pp. 549-565; también Ernest W. Burgess, "The Determination of Gradients in the Growth of the City" (La Determinación del Gradiente en el Crecimiento de la Ciudad), *Publications of the American Sociological Society*, XXI (1927), 178-184.

tes de la ciudad.<sup>10</sup> La incidencia de la delincuencia resultó también relativamente alta en áreas adyacentes a propiedades industriales tan grandes como la Union Stockyards y las fundidoras de acero del sur de Chicago.

El concepto de *gradación* ha sido también aplicado a otros tipos de estudios. En un estudio sobre el suicidio en Minneapolis, se dividió a la ciudad en seis zonas por medio de series de círculos concéntricos que partían del centro -considerando como tal la zona en que el terreno tiene el mayor valor- y computando las cifras correspondientes a cada zona. Se observó que las cifras de suicidio manifestaban la tendencia a disminuir más o menos en proporción directa a la distancia al centro de la ciudad, con la excepción aparente de la zona más alejada que manifestó un pequeño aumento en relación con la zona contigua.<sup>11</sup>

Similarmente, en un análisis de los grandes crímenes en Minneapolis se encontró que las cifras más elevadas correspondían generalmente al círculo interno y que iban disminuyendo sucesivamente hacia la periferia de la ciudad. Este hecho quedó comprobado para todos los delitos mayores de la ciudad, excepto para los asaltos en trenes y automóviles de alquiler.<sup>12</sup>

La figura 49 muestra que los robos a los establecimientos comerciales disminuyen notablemente a medida que se aleja uno del centro de la ciudad. A la primera zona corresponde la cifra 350 y a la periferia solamente cinco por cada 100,000 habitantes. También los asaltos y los homicidios disminuyen en número del centro hasta la periferia de la ciudad. Por el contrario, los robos en los tranvías y en los taxis muestran un aumento que va desde tres en la zona I, hasta 25 en la zona V y 15 en la zona VI. Los asaltos a las casas son los que muestran los menores cambios relativos de una zona a la otra.<sup>13</sup> El concepto de *gradación* ha sido usado también en el análisis de los fenómenos sociales comprendidos en la gran comunidad metropolitana.<sup>14</sup>

Como ejemplo de este tipo de estudio consideremos brevemente un análisis de los nacimientos de hijos legítimos e ilegítimos de las personas no residentes en la ciudad de Minneapolis, registrados durante un periodo de cinco años comprendido entre 1931 y 1935. El Estado de Minnesota quedó dividido en 13 zonas por series de círculos concéntricos tirados a intervalos de 25 millas, con Minneapolis como centro y la residencia de cada madre quedó marcada en el mapa. Las cifras finales indican claramente que hay una pronunciada tendencia entre las madres solteras no residentes a buscar sanatorios más alejados que los que buscan las madres casadas.

---

10 Clifford R. Shaw, *Delinquency Areas* (Áreas de Delincuencia). Véase también Clifford R. Shaw y Henry D. McKay, *Social Factors in Juvenile Delinquency* (Factores Sociales en la Delincuencia Juvenil), pp. 23-108.

11 Calvin F. Schmid, "Suicide in Minneapolis, Minnesota: 1928-32" (El Suicidio en Minneapolis, Minnesota: 1928-32), *American Journal of Sociology* XXIX, Julio, pp. 30-48.

12 Calvin F. Schmid *Social Saga of Two Cities* (Leyenda Social de Dos Ciudades), pp. 334-345.

13 Para otra ilustración de un estudio ecológico del crimen, véase R. Clyde White, "The Relations of Felonies to Environmental Factors in Indianapolis" (Relación de las Felonías en el medio ambiente de Indianapolis), *Social Forces*, X (Mayo de 1932), pp. 498-509.

14 Véase Robert E. Park "Urbanization as Measured by Newspapers Circulation" (La Urbanización como medida para la circulación de periódicos) *American Journal of Sociology*, XXXV, (Julio de 1929), pp. 60-79; P. K. Whelpton, "Geographic and Economic Differentials in Fertility" (Diferencias Geográficas y Económicas en la Fertilidad), *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, CLXXXVIII (1936), pp. 37-55; J. H. Kolb y Edmund S. Brunner, *A Study of Rural Society* (Un Estudio de la Sociedad Rural), 1935, pp. 179-195; Edmund S. Brunner y J. H. Kolb, *Rural Social Trends* (Tendencias Sociales (Relación de las Felonías en el medio ambiente de Indianapolis), *Social Forces*, X Kansas" (La Fila Rural y la Delincuencia en Kansas), *Rural Sociology*, II (Septiembre de 1937), 310-322; Mapheus Smith, "Relief Intensity Gradients" (Realce de la Intensidad en las Gradaciones), *Social Forces*, XVI (Diciembre de 1937), pp. 208-223.

Las cifras brutas de nacimientos entre las personas no residentes, por cada 100,000 habitantes, son de 996 en la zona I y de 3.0 en la zona periférica, para hijos legítimos y de 43 y 25 respectivamente en las mismas zonas, para hijos ilegítimos. En relación con esto, se encontró que la proporción de hijos ilegítimos entre las personas que residían fuera del Estado, era también alta. La proporción de nacimientos ilegítimos en este grupo va desde 26.5% en Iowa hasta 54.3% en South Dakota.<sup>15</sup>

## Regiones censales

A través de la discusión de las áreas naturales, no es difícil comprender la importancia de establecer unidades espaciales convenientes para estudiar la vida de la comunidad. Para responder a esta necesidad se han establecido sistemas de regiones censales en la mayoría de las grandes ciudades.<sup>16</sup>

Antiguamente, tanto las agencias privadas como gubernamentales, reunían sus datos bien para la ciudad en total o bien para las grandes áreas, políticas o administrativas. Pero los datos reunidos sobre esa base son casi inútiles para los propósitos de la investigación. Tanto desde el punto de vista de diagnóstico científico como de la aplicación práctica, no es suficiente conocer, por ejemplo, simplemente la composición de la población de una ciudad en total, o de las grandes áreas administrativas, de acuerdo con el sexo, edad, raza, natalidad y otras características. Es indispensable determinar en detalle la forma en que estos diversos grupos de población y clases, se distribuyen dentro de la ciudad, si se quiere localizar los problemas y obtener una visión amplia de las complejidades de la vida urbana.

Con este propósito las regiones censales incluyen solamente pequeñas partes de la ciudad. En la investigación científica, un objeto se estudia, no, en su totalidad, sino separando sus partes que son después descritas y analizadas en sus interrelaciones. Las regiones censales no sólo son relativamente pequeñas en extensión, sino también, comparables, homogéneas y permanentes. La figura 50 es una típica ilustración de una representación de regiones censales.<sup>17</sup>

Al organizar los datos de diversas clases sobre la base de las regiones censales es posible levantar una representación exacta y detallada de todas las partes de la ciudad, así como determinar los cambios que se realizan en determinado período de tiempo. Los datos más fundamentales y significativos que han sido reunidos sobre la base de las regiones censales en varias ciudades grandes, son las estadísticas de población de los censos decenales regulares y los inventarios de propiedad hechos en 1934.<sup>18</sup> Además, en varias ciudades, muchas organizaciones del gobierno

15 Calvin F. Schmid, *Mortality Trends in the State of Minnesota* (Tendencias de la Mortalidad en Minnesota), pp. 270-273.

16 En los últimos años ha aumentado el número de ciudades que han establecido sistemas de regiones censales. En 1930, cuando se llevó a cabo el decimo quinto censo decenal de población, había 18 ciudades con regiones censales, para 1937, el número había aumentado hasta 53. Howard Whipple Green y Leon E. Truesdell, *Census Tracts in American Cities* (Regiones Censales en las Ciudades Americanas), United States Bureau of the Census, 1937, pp. 3-5.

17 Para una discusión de las técnicas y procedimientos empleados para representar las regiones censales véase Calvin F. Schmid "The Theory and Practice of Planning Census Tracts" (La Teoría y la Práctica en la Planeación de las Regiones Censales), *Sociology and Social Research*, XXII (Enero-febrero de 1938), pp. 228-238.

18 Véase Howard Whipple Green, *Population Characteristics by Census Tracts*, Cleveland, Ohio (Características de la Población por Regiones Censales, Cleveland, Ohio); y en el Bureau of Business Research of the University of Pittsburgh, *Real Property Inventory of Allegheny County* (Inventario de la Propiedad Real en el Condado de Allegheny).

local, comerciales, educativas y religiosas, están formando sus estadísticas por medio de regiones censales individuales o de combinaciones de las mismas, conocidas como áreas estadísticas o sanitarias. Un instrumento esencial para conducir la investigación basada en las regiones censales es el índice censal de la calle o el directorio. Este instrumento se usa para facilitar la rápida localización de las direcciones, de acuerdo con las regiones censales. Por medio del índice es posible localizar rápida y exactamente numerosas direcciones, sin tener que recurrir al laborioso y caro procedimiento de buscarlas en un mapa. De hecho, no es ya necesario el mapa para localizar las direcciones, teniendo el índice. Éste contiene todas las calles y números de las casas que hay en una ciudad. La mayoría de los índices concuerdan con el patrón básico de registrar todos los nombres de las calles por orden alfabético y numerarlas después en serie, de acuerdo con los nombres. Las anotaciones de los números de las casas en cada calle indican el primero y el último número contenidos en una región determinada.<sup>19</sup>

Puede obtenerse mayor velocidad y exactitud en el registro escribiendo todas las direcciones en tarjetas separadas, para que puedan arreglarse por orden alfabético, cuando se trate de los nombres de las calles y en series cuando sean calles numeradas y después por orden numérico de direcciones. Esto hace posible registrar muchas direcciones solamente con una referencia o un número de orden determinado, eliminando la búsqueda a través del índice.

## Unidades e índice

Ya se ha indicado que antes de que puedan emplearse los métodos cuantitativos es necesario identificar y definir los objetos que se van a analizar. Es obvio que hay el riesgo de perder mucho tiempo en laboriosos mensuramientos, si no se tiene una concepción clara del área que va a medirse. Los más refinados métodos estadísticos son completamente inútiles si la unidad básica cuantitativa no está bien escogida y clara y rígidamente definida.

El ecologista humano se ocupa de problemas tales como el crimen, el suicidio, la delincuencia juvenil, la movilidad de la población, el matrimonio, el divorcio, las características demográficas, el valor de la tierra, las estructuras residenciales, las unidades de habitación, la psicosis, la mortalidad y el vicio. Sin embargo, algunas veces puede ser difícil obtener datos referentes a dichos fenómenos que se basen en unidades estadísticas apropiadas, claras, mensurables y comparables.

Por ejemplo, al estudiar la delincuencia juvenil la unidad que generalmente se escoge son los casos que han llamado la atención de los tribunales para menores o del departamento de policía. Pero los datos de esta clase pueden resultar muy deficientes, puesto que hay tantos factores de diversa importancia que determinan el número real de delincuentes registrado, aunque la conducta en los jóvenes sea más o menos constante en las diversas localidades. Factores tales como la raza, la natalidad, la situación económica, las tradiciones y actitudes dominantes que difieren tan marcadamente de una sección a la otra, pueden ser de importancia fundamental en la determinación del número de delincuentes que llegan a los tribunales o al departamento

---

19 Para ilustraciones más completas de los índices de regiones censales, véase Calvin F. Schmid, *Census Tract Street Index for Minneapolis*, Minnesota (Índice por calles de la Región Censal de Minneapolis, Minnesota), Minneapolis Council of Social Agencies, Minneapolis, 1936; también el *Census Tract Index for St. Paul, Minnesota* (Índice por calles de la Región Censal de St. Paul, Minnesota), St. Paul Community Chest, Inc., St. Paul, 1936



de policía. Si por ejemplo, se define la unidad de delincuencia juvenil, en términos de casos presentados ante el tribunal, debe recordarse que hay que incluir los siguientes casos: 1) los que no se han conocido; 2) los que se conocen pero no se reportan; 3) los que se conocen, pero no se tratan por el tribunal oficial sino que quedan en manos de los psiquiatras, las escuelas y las agencias sociales. Tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo, una unidad estadística puede tener grandes limitaciones. La mayoría de las unidades de delincuencia juvenil ha sido de un carácter no específico, de tal manera que delitos tales como la vagancia, el engaño, la incorregibilidad, el robo, el asalto, las violaciones al tráfico y muchos otros se reúnen en un solo grupo.<sup>20</sup>

Además de que proporcionan la base para comparar la incidencia de ciertos fenómenos sociales, tales como la delincuencia juvenil o la desorganización familiar, entre un área y otra, los índices son también indispensables para la identificación y mensuramiento de relaciones sociales más intrincadas y fundamentales. Determinar, por ejemplo, la configuración espacial de la delincuencia juvenil, puede ser importante y significativo, pero no profundiza el análisis del problema. Es también muy importante saber en qué forma se relaciona la delincuencia juvenil con otras condiciones de la comunidad. Con objeto de medir las condiciones sociales más complejas, el ecologista humano utiliza diversas clases de índices. Un índice como del que nos ocupamos en esta discusión, es un fenómeno relativamente sencillo y fácil de observar, que se emplea para estudiar fenómenos relativamente complejos y menos fáciles de observar.<sup>21</sup>

En general, un índice satisfactorio debe ser: 1) objetivo, 2) expresado cuantitativamente, 3) claramente definido y 4) verdaderamente revelador del proceso de la comunidad. Debe medir lo que se propone medir. 5) Debe tener validez general y comparabilidad y debe ser aplicable a diferentes lugares de distinto tipo y tamaño; 6) debe conducir al establecimiento de normas razonables, de acuerdo con las cuales puedan compararse las áreas mensuradas; y 7) si se usa más de un índice, como se hace generalmente, deben todos ser adecuados de acuerdo con su significación relativa entre todos los factores.<sup>22</sup>

En la práctica, sin embargo, se encontrará que la mayoría de los índices empleados por el sociólogo no están de acuerdo con estas reglas. Son a menudo ambiguos, inadecuados, cualitativos, y sólo indican vagamente el objeto que deberían medir. Pero sólo a través de un estudio más completo del proceso de la comunidad, de la experimentación y del desarrollo de técnicas más apropiadas, podemos esperar que se lleguen a medir los aspectos más fundamentales de la vida social, con un refinamiento mayor.

Con objeto de ilustrar el valor y la aplicación de los índices en la investigación ecológica, revisaremos brevemente algunos estudios concretos. ¿Es posible predecir el éxito o el fracaso de una institución en términos de algunos índices básicos de la comunidad en la cual está si-

20 Para un análisis metodológico y una crítica de los principales estudios sobre delincuencia juvenil, véase la obra de Sophia Moses Robinson, *Can Delinquency be Measured? passim ¿Puede medirse la delincuencia? passim*. Véase también la crítica de esta monografía por Samuel A. Stouffer, *American Journal of Sociology*, XLII (Enero de 1937), pp. 586-590; véase también el examen de C. E. Gehlke, *Journal of the American Statistical Association*, XXXII, (Diciembre de 1937), pp. 814-817.

21 Carl A. Dawson y Warner E. Gettys, *Introduction to Sociology* (Introducción a la Sociología), p. 712.

22 Calvin F. Schmid, "Criteria for Judging Community Organization and Disorganization" (Criterio para Juzgar la Organización y Desorganización de una Comunidad), *Publications of the American Sociological Society*, XXVII (Mayo de 1933), pp. 116-122.

tuada? ¿En qué forma quedan determinadas las características de una institución por el medio? Cuestiones de esta clase tienen una gran significación práctica. Los bien conocidos estudios de Douglas, Fry, Hollenbeck, McKenzie, Murchie, Sanderson y otros, nos indican algunas de las posibilidades que hay en este terreno.<sup>23</sup>

En muchos de los problemas de investigación de la ecología humana es importante conocer la situación socio-económica de la población de las diversas áreas. Quizá el índice aislado más satisfactorio de la situación socio-económica sea el promedio de ingresos anuales de las familias de cada zona; aunque por lo general, es difícil conseguir datos exactos sobre esta materia. Por lo tanto, es necesario emplear un índice indirecto, como el promedio del valor de la propiedad cuando los dueños habitan sus casas, y de las rentas, cuando son alquiladas. En las áreas rurales, puede emplearse un índice de productividad en términos de los productos que tenga la granja.<sup>24</sup>

Las características de la habitación han sido empleadas algunas veces como índices para conocer las condiciones del barrio.<sup>25</sup> Los recientes estudios en el campo de la delincuencia juvenil ilustran algunas de las posibilidades y de las dificultades y limitaciones que provienen del uso de un solo índice, como las características de la habitación, para explicar relaciones sociales relativamente complicadas.<sup>26</sup>

Las características de la población en lo referente a sexo, edad, raza, natalidad, ocupación y estado civil, han sido también usadas frecuentemente como índice por la ecología humana. Los índices de población más satisfactorios que se han obtenido hasta ahora, han sido los basados en el sexo y en la edad.<sup>27</sup> Otros índices empleados para diversos propósitos en la ecología huma-

---

23 Paul H. Douglas, *1,000 City Churches* (1,000 Iglesias en la Ciudad); C. Luther Fry, *Diagnosing the Rural Church* (Diagnosticando la Iglesia Rural); W. C. Hollenbeck, *Minneapolis Churches and Their Comity Problems* (Las Iglesias de Minneapolis y sus problemas de Urbanidad); R. D. McKenzie, *The Neighborhood: A Study of Local Life in the City of Columbus, Ohio* (La Vecindad: Estudio de la Vida Local en la Ciudad de Columbus, Ohio); Robert W. Murchie, *Unused Land in Manitoba* (Las Tierras sin Uso en Manitoba. (Examen de datos, Universidades de Minnesota, 1927. Inédito); Ross W. Sanderson, *The Strategy of City Church Planning* (Estrategia en la Planificación de las Iglesias de una Ciudad).

24 Para una discusión de los contrastes regionales en los niveles económicos de los Estados Unidos, determinado por los diversos índices, véase Carter Goodrich, *Migration and Economy Opportunity* (Oportunidad para la Migración y la Economía), pp. 11-61.

25 Para una ilustración del índice de alojamiento, basado en diez características diferentes, véase Calvin F. Schmid, *Social Saga of Two Cities* (Leyenda Social de Dos Ciudades), pp. 293-295.

26 Véase la obra de Mildred Hartsough y George Caswell, *The Relation Between Housing and Delinquency* (Relación entre el Alojamiento y la Delincuencia), Housing Division, Federal Emergency Administration of Public Worker, Washington, 1936. A este respecto véase "Housing and Delinquency" (El Alojamiento y la Delincuencia), (Capítulo II) de Clifford Shaw, en la Conferencia del Presidente de Construcción y Propiedad de Hogares, *Housing and the Community* (El Alojamiento y la Comunidad).

27 Raymond Pearl "On a Single Numerical Index of the Age Distribution of a Population" (Sobre un Índice Numérico Individual de la Distribución de la Población por Edades", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, VI (1920), 427-431; Charles Shelton Newcomb, *A Single Numerical Index of Age and Sex Distribution of Population* (Índice Numérico Individual de la Población por Edad y Sexo), (Tesis de Maestro, Universidad de Chicago, 1930. Inédita).

na son: movilidad de la población,<sup>28</sup> crimen y delincuencia juvenil,<sup>29</sup> casas de prostitución,<sup>30</sup> otras instituciones diferentes de las ya mencionadas,<sup>31</sup> familias listadas en los registros sociales,<sup>32</sup> situación educativa y prueba sociométrica<sup>33</sup> y muchas otras.<sup>34</sup>

## Cifras vitales y sociales

A causa de su frecuente aplicación en la investigación social es muy importante dominar la técnica de computación e interpretación de las cifras sociales y vitales. Con objeto de establecer, por ejemplo, la incidencia relativa de la delincuencia juvenil, el suicidio, la mortalidad infantil o cualquier otro fenómeno social, para varias áreas geográficas, no son suficientes las frecuencias absolutas. Éstas pueden conducir a muchos errores, ya que, tanto el tamaño como la composición de la población de las diversas áreas, indudablemente que presentan grandes diferencias. Es esencial conocer además de las frecuencias absolutas de la presentación de este fenómeno, el número exacto de personas que están "expuestas" a llevarlo a cabo. Es natural que se espere encontrar mayor número de suicidios en una población de 25,000 que en una de 5,000 o más delinquentes juveniles en una población que tenga una alta proporción de niños entre los 8 y los 16 años que en una en que casi todos los habitantes sean adultos.

Para calcular una situación válida de delincuencia juvenil, es necesario relacionar el número de áreas registradas durante un determinado período de tiempo en un área particular, con el número de niños que residen en dicha área. Similarmente, para computar una cifra válida de ilegitimidad, hay que dividir el número de hijos ilegítimos registrados durante un determinado pe-

28 Véase R. D. McKenzie, *op. cit.*, 157-158; Andrew W. Lind, *A Study of Mobility of Population in Seattle* (Estudio del Movimiento de Población en Seattle); Ernest R. Mowrer, "Family Desorganization and Mobility" (Desorganización y Movilidad de la Familia), *Publications of the American Sociological Society*, (1929), 134-145; William Albig, "A Comparison of Methods of Recording Urban Residential Mobility" (Comparación de los Métodos de Registro de la Movilidad Residencial Urbana), *Sociology and Social Research*, XXIII, (Enero de 1937), 226-233. Para mayores referencias, véase Warren S. Thompson, *Research Memorandum of Internal Migration in the Depression*. (Memorandum de la Investigación sobre la Migración Interna en la Depresión).

29 Véanse las referencias anteriores a los estudios de Clifford R. Shaw.

30 Véase la obra de Walter C. Reckless, "The Distribution of Commercialized Vice in the City: A Sociological Analysis" (La Distribución del Vicio Comercializado: Análisis Sociológico), *Proceedings of the American Sociological Society XXXII*, (Parte II, 1936), 168-171; Howard Whipple Green, "Cultural Areas in the City of Cleveland" (Áreas Culturales en la Ciudad de Cleveland), *American Journal of Sociology*, (Noviembre de 1932), pp. 356-367.

31 Véase la obra de Ernest Hugh Schideler, *The Chain Store: A Study of the Ecological Organization of a Modern City* (La Tienda en Cadena; Estudio de la Organización Ecológica de una Ciudad Moderna) (Examen de datos, Universidad de Chicago, 1927. Inédita); Harvey W. Zorbaugh, *The Gold Coast and the Slum* (La Costa de Oro y el Arrabal); Nels Anderson, *The Hobo* (El Vagabundo); E. Franklin Frazier, *The Negro Family in Chicago* (La Familia Negra en Chicago).

32 Véase la obra de Thomas M. Pryor, *Selective Processes in a Blighted Area* (Procedimientos Escogidos para un área Plagada). (Examen de datos, Universidad de Michigan, 1935. Inédito); Calvin F. Schmid, *Social Saga of Two Cities* (Leyenda Social de Dos Ciudades), pp. 86-87.

33 Véase Richard O. Lang "Population Characteristics Associated with Educational Levels and Economics Status in Chicago" (Características de la Población Asociadas a los Niveles Educativos y la Posición Económica Relativa en Chicago), *American Sociological Review* II (Abril de 1937), pp. 187-194; J. B. Maller, "Vital Indices and Their Relation to Psychological and Social Factors" (Índices Vitales y su Relación con los Factores Sociales Psicológicos), *Human Biology*, V (Febrero de 1933), pp. 94-121.

34 Calvin F. Schmid, "Criteria for Judging Community Organization and Disorganization (Criterio para juzgar la Organización o Desorganización de una Comunidad), *op. cit.*

riodo, entre el número de mujeres solteras, viudas y divorciadas que están en edad de dar a luz.

Todas las cifras que entran en esta discusión pueden expresarse en términos de la siguiente fórmula básica:

<b>Por ciento =</b>	<b>Cifra igual a número de veces que una clase especificada de fenómeno se presenta en un determinado período</b>
	<b>Número total de personas expuestas a que se presentará en ellas</b>

Es importante recordar que la validez de comparación contenida en una cifra depende de que se hayan elegido acertadamente tanto el numerador como el denominador. La proporción derivada se expresa de acuerdo con una base,<sup>35</sup> ya sea 100, 1,000 o 10,000, de manera que tiene una o más partes integrales.

Una de las cifras más usadas, aunque menos exactas, es la que se conoce como cifra *bruta*. Dicha cifra se computa de acuerdo con la población total del área estudiada. Hay cifras brutas de mortalidad, nacimiento, matrimonio, divorcio, crimen, delincuencia y otros fenómenos sociales vitales. Una cifra bruta se deriva de acuerdo con la siguiente fórmula:

<b>Cifra bruta =</b>	<b>Número de casos durante un determinado período. Base.</b>
	<b>Total de la población a mediados de dicho período.</b>

A causa de sus deficiencias deben evitarse las cifras brutas siempre que sea posible. Es evidente la futilidad de tratar de derivar una medida exacta y comparable de los nacimientos legítimos para varias áreas geográficas, dividiendo el número de nacimientos entre el número total de población. Deben eliminarse todos los miembros del sexo masculino y todas las mujeres casadas, lo mismo que las solteras, viudas y divorciadas que no están en edad de dar a luz, puesto que todas esas personas no pueden quedar "expuestas" al fenómeno que se trata de medir.

No debe perderse de vista que las cifras se computan para un determinado período de tiempo, generalmente un año, y que la población elegida debe representar el punto medio de dicho período. En la práctica a fin de obtener un número suficiente de casos, puede elegirse un período mayor de un año. En dichos casos, la cifra media se computa en tal forma que el intervalo se exprese siempre sobre la base de un año.

Además de las cifras brutas, hay muchas otras, que poseen diversos grados de refinamiento. Como ejemplos de cifras refinadas hemos discutido ya las fórmulas para obtener las cifras de nacimientos legítimos e ilegítimos. El denominador para obtener la cifra bruta de matrimonios o divorcios, sería el número total de población. Una cifra de matrimonios más definida incluiría solamente a las personas "expuestas" al matrimonio, a las solteras de edad legal para contraer matrimonio (de 15 años en adelante) junto con las divorciadas y las viudas. El denominador de una cifra de divorcios más refinada comprende solamente a la población casada. Al computar cifras refinadas de delincuencia juvenil, el procedimiento más común consiste en separar los

---

35 Raymond Pearl, *Introduction to Medical Biometry and Statistics* (Introducción a la Estadística Biológica Médica y a las Estadísticas), pp. 204-205; George Chandler Whipple, *Vital Statistics* (Estadísticas Vitales), pp. 237-305.

casos por sexos, en cada grupo, entre el número respectivo de muchachos y muchachas, que han comparecido ante el tribunal de menores, y cuya edad fluctúa generalmente entre los 7 y los 16 años.

Como la proporción de delinquentes juveniles menores de 10 años es relativamente pequeña, puede hacerse todavía otra corrección para incluir solamente a los de 10 a 17 años. Similarmen- te las cifras sobre suicidio o locura basadas sobre la población de 15 años o más, constituyen una medida más exacta de la incidencia de estos fenómenos que las cifras basadas sobre la población total. Pueden introducirse mayores refinamientos computando las cifras para grupos reducidos, de acuerdo con el sexo, la raza, la nacionalidad y otros aspectos detallados de la población.

Las cifras de esta clase se conocen como *específicas*.

En el proceso de refinamiento de las cifras puede resultar conveniente usar un denominador que no se base en la población. El índice más satisfactorio de mortalidad infantil es el que se obtiene dividiendo el número total de niños muertos (menores de un año) durante un determinado período de tiempo, entre el número total de nacimientos en la misma época tomándose general- mente una base de 1,000. Las cifras de mortalidad infantil basadas en el número de habitantes menores de un año no son satisfactorias porque generalmente los datos correspondientes a esta edad son muy inadecuados.

Las cifras de mortalidad por accidentes automovilísticos, basadas en la población, son menos exactas que las que se basan sobre el número de automóviles en circulación.

En un estudio sobre los accidentes automovilísticos que figura en el registro de los Estados Unidos para el período de tres años comprendido entre 1929 y 1931, se computaron tres grupos de cifras. El primero se basó en la población total de cada Estado, el segundo en el registro au- tomovilístico y el tercero en el consumo de gasolina.<sup>36</sup> El análisis indicó claramente que las cifras basadas en el registro automovilístico y en el consumo de gasolina indicaban más exactamente la totalidad de los accidentes automovilísticos que las que se basaban en el número total de habitantes.

Uno de los procedimientos estadísticos más comunes, empleados para derivar medidas exac- tas y comparables de las condiciones sociales de toda la población en diversas áreas, consiste en computar cifras *estandarizadas o ajustadas*.<sup>37</sup> Por medio de esta técnica es posible obtener cifras comparables, independientemente de las diferencias en la composición de la población. En lo referente a las cifras de mortalidad, nacimiento, matrimonio y otras, el factor edad es de una gran importancia. Grandes diferencias en la composición de edad de la población en varias divisiones geográficas, pueden viciar las comparaciones basadas en cifras brutas.

---

36 Calvin F. Schmid, *Mortality Trends in the State of Minnesota* (Tendencias de la Mortalidad en el Estado de Minnesota), pp. 208-212.

37 Algunos escritores usan el término *cifra corregida* como sinónimo de *ajustada* o *estandarizada*. Sin embargo, no nos parece un uso adecuado de dicho término.

**Tabla X. Una ilustración del ajuste o estandarización de las cifras de mortalidad: los datos se refieren al cáncer y a otros tumores malignos en el Estado de Iowa: 1929 a 1931.**

Edad	Promedios 1929-1931	Población Standard	Posibles Muertes
(1)	(2)	(3)	(4)
0-4	4.2371	114,262	4.8414
5-9	1.7835	107,209	1.9121
10-14	2.2616	102,735	2.3235
15-19	3.2805	99,796	3.2738
20-24	6.7937	95,946	6.5183
25-34	12.8535	161,579	20.7686
35-44	46.9951	122,849	57.7330
45-54	134.7023	89,222	120.1841
55-64	329.1004	59,741	196.6079
65 o más	858.6673	46,661	400.6627
<b>Número total de muertes posibles</b>			<b>814.8254</b>

Las series de cifras brutas que se extiende sobre determinado período de tiempo, no pueden ser comparables si durante dicho período se han producido considerables cambios en la composición de la población. Por ejemplo, la cifra bruta de las muertes por cáncer, por cada 100,000 habitantes del estado de Minnesota para 1910 y 1930 eran de 67.2 y de 121.4 respectivamente, mientras que las cifras ajustadas correspondientes son de 74.1 y de 97.0. En otras palabras, las cifras brutas indican un aumento de 80.7% entre 1910 y 1930, mientras que las cifras ajustadas muestran que el aumento es solamente de 30.9% durante el mismo período de 20 años. Naturalmente que la última cifra es más digna de confianza, ya que el factor edad de la población ha sido mantenido constante a través de la "estandarización". Similarmente, encontramos grandes discrepancias entre las cifras brutas y las estandarizadas de mortalidad, para los diversos Estados, que figuran en el registro, durante el período de tres años que va de 1929 a 1931.<sup>38</sup>

El procedimiento para derivar las cifras estandarizadas o ajustadas es muy sencillo, aunque laborioso. Debido a su sencillez, tomaremos como ejemplo el problema de la Tabla X, en el cual se consideran solamente diferencias de edad. Los datos básicos representan la mortalidad por cáncer y otros tumores malignos, en el estado de Iowa durante el período comprendido entre 1929 y 1931.

El primer paso que se da para derivar una cifra estandarizada o ajustada consiste en computar las cifras específicas de edad de acuerdo con un intervalo de clase adecuada.<sup>39</sup> En la Tabla X, estas cifras representan promedios para el período trienal de 1929 a 1931. Por ejemplo, la

38 Calvin F. Schmid, *op. cit.*, pp. 25-29, pp. 181-215.

39 Para una discusión más detallada sobre las cifras estandarizadas, véase Raymond Pearl, *op. cit.*, pp. 265-277; y Arthur Newsholme, *The Elements of Vital Statistics* (Los Elementos Vitales de la Estadística), pp. 216-229.

cifra 46.9951 por cada 100,000 del grupo de edad comprendido entre los 35 y los 44 años, se computó de la siguiente manera: las 473 muertes de cáncer registradas durante los años de 1929 a 1931 se dividieron entre el número de habitantes pertenecientes a este grupo de edad, según aparecían enumerados en el año de 1930. El resultado fue 140.9835 por cada 100,000 habitantes, pero, con objeto de determinar el promedio para los tres años, fue necesario dividir dicha cantidad entre tres. Obtuvimos entonces 46.9951 cifra que queda indicada en la columna número 2, situada enfrente de la línea correspondiente a la edad de 35 a 44. Todas las cifras que aparecen en la columna número 2 se derivaron siguiendo el mismo procedimiento.

El siguiente paso consiste en multiplicar cada cifra de edad especificada por la población estandarizada correspondiente, que se encuentra en la columna 3. Los resultados se indican en la columna 4. La población estandarizada usada en este problema se conoce como "el millón estandar", que corresponde a la población de Inglaterra y Gales en 1901.

Las cantidades de la columna 4 se suman con objeto de obtener el número total de muertes posibles por cada 100,000 habitantes. Se observará que el número total de muertes posibles es de 814.8 por cada 1,000,000 o de 81.5 por cada 100,000. La cifra bruta correspondiente es de 115.3.

Al localizar los datos, de acuerdo con las áreas geográficas es importante seguir un procedimiento lógico y consistente. La base más comúnmente usada para localizar los datos es de acuerdo con la residencia del caso. Por ejemplo, las muertes deben distribuirse de acuerdo con la residencia del difunto y los nacimientos de acuerdo con la residencia de la madre. Hasta muy recientemente la Oficina de Censos de los Estados Unidos ha estado localizando muertes y los nacimientos de acuerdo con el sitio en que ocurren, de tal manera que las comparaciones válidas entre áreas relativamente pequeñas resultan virtualmente imposibles.<sup>40</sup> En los registros oficiales los matrimonios se tabulan generalmente de acuerdo con el condado que expide la licencia, y los divorcios de acuerdo con el condado que los concede.

Para localizar los censos por medio de las regiones censales hay que seguir un procedimiento muy riguroso. Si se van a computar las cifras de mortalidad infantil, deben excluirse todos los nacimientos y defunciones infantiles de las personas no residentes, tanto en el caso de muerte como en el de nacimiento, debe tomarse como base la residencia de la madre. Para otros tipos de estudio, sin embargo, puede ser más significativo distribuir los casos de acuerdo con el sitio en que ocurren y no de acuerdo con la residencia. Si se sigue este procedimiento los datos pueden ser relativamente poco exactos, desde un punto de vista estadístico, pero desde un punto de vista sociológico, pueden tener una gran significación. En los estudios del autor sobre suicidios<sup>41</sup> el lugar en que se realizó el acto se considera tan importante como el sitio de residencia. En estudios de esta clase puede ser conveniente localizar los casos, tanto de acuerdo con el sitio de residencia como con el lugar en que se presentan. En los estudios ecológicos de crímenes

40 Con objeto de ilustrar cuan deficientes pueden ser las cifras "no corregidas" citamos las siguientes comparaciones sobre muertes por tuberculosis en la ciudad de Minneapolis. Durante el período quinquenal comprendido entre 1930 y 1934 ocurrieron 537 muertes por tuberculosis en la ciudad de Minneapolis; de esta cifra aproximadamente 109, o sea 20.0% era de personas no residentes. Durante el mismo período 526 residentes en Minneapolis murieron en el Hospital de Veteranos, el Sanatorio del Condado y el Sanatorio del Estado. En otras palabras, hubo 954 muertes de residentes conocidos de Minneapolis, entre 1930 y 1934, de los cuales 428, o sea el 44.9% murieron dentro de los límites de la ciudad. Calvin F. Schmid, *op. cit.*, p. 223.

41 *Suicides in Seattle, 1914 to 1925* (Los Suicidios en Seattle, 1914 a 1925), pp. 4-23.

mayores, basados sobre los delitos conocidos por la policía, la base primaria para distribuir los casos tiene que ser necesariamente el lugar en que se cometió el delito. En la mayoría de los casos se desconoce la dirección del criminal y la dirección de la víctima no siempre tiene una gran importancia para estudios de esta clase. Si se usa el índice de crímenes menos satisfactorio, basado en los registros judiciales, los casos pueden localizarse de acuerdo con la residencia del criminal. Tanto los datos que se tengan a la mano, como el propósito del estudio, deben ser los que determinen la base de la localización. En cualquier caso, el procedimiento que se use, debe ser claramente indicado por el investigador.<sup>42</sup>

Técnicas relacionadas y centrográficas. El objeto de la centrografía es combinar la cartografía con las técnicas estadísticas en el análisis de ciertos tipos de datos espaciales. El término centrografía o centrograma fue inventado recientemente por el Laboratorio Centrográfico Mendeliano de Leningrado. Por lo tanto, las técnicas desarrolladas en este terreno se ocupan principalmente de los centros medios, puntos medios y conceptos relacionados.<sup>43</sup>

El estudio centrográfico parece ofrecer grandes posibilidades en el campo de la ecología humana, tanto en los estudios regionales, como en los de las comunidades pequeñas. Consideremos brevemente algunas aplicaciones del método centrográfico, a ciertos problemas de la investigación ecológica.

Entre los diversos métodos centrográficos, el centro medio es quizás el más conveniente para sintetizar los datos y para representar las tendencias dominantes en un determinado período de tiempo. El centro medio representa el centro de gravedad o centro de distancias medias de las distribuciones espaciales. Ha sido muy empleado por la Oficina de Censos de los Estados Unidos, para calcular el centro de población de un Censo al otro.<sup>44</sup>

En un ensayo para analizar ciertos procesos de la expansión de la ciudad, se calculan dos series de centro medio para la ciudad de Minneapolis, basados en los permisos para construir y demoler. Las figuras 51 y 52 muestran que los permisos para construir existen desde 1885 y que las demoliciones no comenzaron sino hasta 1915. En este análisis se estudiaron aproximadamente 75,000 casos. Los cambios y la dirección seguida por la expansión de la ciudad pueden observarse fácilmente en los dos mapas. Para localizar los centros medios en las figuras 51 y 52 se usó el siguiente procedimiento:

1. Se eligió un punto de origen arbitrario, en la intersección de la Calle Siete y la Avenida Nicollet, (el punto en que el terreno valía más en 1930) como base para el cálculo. Par-

---

42 Con objeto de probar la exactitud de las cifras para las divisiones geográficas, pueden aplicarse determinadas fórmulas. Véase a Frank Alexander Ross, "Ecology and the Statistical Method" (La Ecología y el Método Estadístico), *American Journal of Sociology* XXVIII (Enero de 1933), pp. 507-522; Robert E. Chaddock, "Significance of Infant Mortality Rates for Small Geographic Areas". (Significancia del Porcentaje de Mortalidad Infantil para Áreas Geográficas Pequeñas), *Journal of the American Statistical Association*, XXIX (Septiembre de 1934), pp. 243-249; Frederick F. Stephan, "Sampling Errors and Interpretations of Social Data Ordered in Time and Space" (Ejemplificando Errores e Interpretaciones de Datos Sociales en Orden del Tiempo y el Espacio), *Journal of the American Statistical Association*, (Suplemento de marzo de 1934), N. S. N° 185-A, pp. 165-166; y Charles C. Peters, "Note on a Misconception of Statistical Significance" (Nota sobre una Equivocación de la Significación Estadística), *American Journal of Sociology* XXXIX (Septiembre, 1933), pp. 231-236.

43 La mejor exposición que hay en inglés del método Centrográfico es "The Centrographical Method and Regional Analysis" (El Método Centrográfico y el Análisis Regional), de E. E. Sivalovwsky y Walter Crosby Wells, aparecido en la *Geographical Review* XXVII (abril de 1937), pp. 240-254.

44 Véase el Quinto Censo de los Estados Unidos, Vol. II, pp. 20-21.



tiendo de este punto se trazaron líneas horizontales y verticales que atravesaron toda la ciudad.

2. En cada región censal se eligió un punto central (aproximadamente el centro que le correspondía a la propia región, excluyendo naturalmente, las secciones que no estaban clasificadas o que estaban despobladas).
3. El número de permisos para construir en cada región censal se multiplicó por el número de unidades existentes (unidades de distancia desde la línea tirada en el punto de origen hasta el punto central de la región censal). La suma de estos productos, ya sea al Norte o Sur de la línea horizontal que pasa por el punto de origen, se denominó momento Norte o Sur, respectivamente. Los momentos nortes se consideraron positivos y los sur negativos.
4. El mismo procedimiento se siguió para determinar los momentos orientales y occidentales, que se designaron también como positivos y negativos respectivamente.
5. El alcance de la desviación, desde la línea horizontal que pasa por el punto de origen, se computó dividiendo la suma de los momentos nortes y sur entre el número total de permisos para construir o demoler que se hubieran extendido en toda la ciudad.
6. De la misma manera, el alcance de la desviación desde la línea vertical trazada a través del punto de origen, se computó dividiendo la suma de los momentos este y oeste, entre el número total de permisos que se otorgaron en la ciudad.

Por ejemplo, en el período comprendido entre 1885 y 1889 el alcance de la desviación era: latitud 1.0, longitud 1.0. En el mapa este punto se encuentra a un intervalo de un paso hacia el Sur y uno hacia el Oriente del punto de origen. El mismo procedimiento se repitió para cada período de cinco años indicado en la carta.

El punto medio, como lo llamaremos en la presente discusión, está formado por la intersección de dos líneas medias octogonales, que, respectivamente, dividen el número de casos, en la mitad, haciendo así que cada uno de los cuatro cuadrantes tenga el mismo número.<sup>45</sup>

En comparación con el centro medio y con el mediano, el punto medio posee limitaciones muy marcadas. Primero, la localización del punto medio depende de la dirección de los ejes octogonales. Segundo, no es un centro sensitivo y puede errar en su movimiento con ciertos cambios en la población.

La misma técnica general que se usa para determinar el punto medio, puede emplearse para derivar medidas más completas y refinadas de las series espaciales, que las que se pueden lograr usando un punto de un solo índice. Estas medidas se conocen como *cuatrilados*, *decilidos*, *centilidos*, etc. Para derivar cuatrilados, se trazan tres líneas verticales paralelas, de tal manera, que la población queda dividida en partes iguales, trazando además otras líneas horizontales también paralelas, así que queda dividida la población en cuatro partes iguales. Las intersec-

---

45 Los términos *centro medio* y *punto medio*, se han referido a puntos intercambiables, pero actualmente representan conceptos muy diferentes. El *centro medio* es el punto en que se considera como mínima la distancia entre dicho punto y cada uno de los puntos del plano. Debido a las dificultades matemáticas con que puede tropezar el principiante para computar el *centro medio* se omitirá este concepto en la presente discusión. Para una discusión más detallada del concepto de *centro medio*, véase la obra de Luigi Galvani, F. I. Griffin, F. J. Linders y Douglas E. Scates, en *Proceedings of the International Congress for Studies on Population*, 1934, Vol. X pp. 118-183.

ciones de las líneas verticales y horizontales definen los tres cuadrilados. Por ejemplo, el tercer cuadrilado es un punto en el cual, tres cuartas partes de la población de un área determinada se encuentran al Norte y una cuarta parte, al Sur, o tres cuartas partes al Este y una cuarta parte al Oeste. Similarmente, para trazar decilidos se trazan nueve líneas horizontales y nueve verticales, que dividen a la población en diez partes iguales; y para trazar centílicos, se trazan 99 series de líneas verticales y horizontales que dividen a la población en cien partes iguales.<sup>46</sup>

Otra técnica usada para analizar los datos espaciales, consiste en emplear líneas que son muy semejantes a las líneas de contorno que se encuentran en un mapa topográfico. En las figuras 51 y 52 tenemos unas ilustraciones de una clase de mapa de contorno ecológico.<sup>47</sup> Las líneas en estos mapas representan líneas medias de construcción y demolición de edificios. Estas líneas se determinaron de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Se eligió arbitrariamente un centro en la intersección de la Calle Siete y la Avenida Nicolett (el punto en que el terreno valía más en 1930), como base para el cálculo.
2. Se trazaron después líneas horizontales y verticales que bisectaron la ciudad, partiendo de este punto, además de varios radios que formaban ángulos de 7.5 grados.
3. Después se localizaron en las cartas los permisos de construcción y demolición, de acuerdo con regiones censales para los diversos períodos señalados.
4. El número y la distribución espacial de los permisos para construir y demoler se expresaron en cada sector de 7.5 grados, y, de acuerdo con estos datos, se calculó el punto medio de actividad constructiva para cada sector.
5. Por último, se tiraron líneas que conectaron todos los puntos medios y después se corrigió para tener una línea de contorno continua. Este proceso se repitió para cada período representado en las cartas.<sup>48</sup>

Otro tipo de mapa isométrico o de contorno basado en porcentajes, más que en el número real de casos es el empleado por Erle Fiske Young y Elsa Schneider Longmoor y por Ernest R. Mowrer.<sup>49</sup> Esta técnica es comparable al mapa de relieve en geografía, en el cual las alturas se representan por líneas de contorno. Puntos convenientes en la escala entre las cifras más altas y las más bajas, se representan por isómetras, calculadas por interpolación. Las áreas unidas por un par de isómetras se consideran, consecuentemente, como con una constante densidad de ocurrencia de un rasgo determinado. Al construir un mapa de esta clase, se computan pri-

---

46 Sviatlovsky y Eells, *op. cit.*

47 Véase Ernest M. Fischer y Raymond F. Smith, "Land Subdividing and the Rate of Utilization" (La Subdivisión de la Tierra y el Porcentaje de Utilización), *Michigan Business Studies* IV (1932), 453-532.

48 Las figuras 51 y 52 están relacionadas con uno de los proyectos de investigación del autor en la Works Progress Administration. En la preparación de estas cartas prestaron su valiosa ayuda J. Ross Bahrs, Herman Aune, Arthur J. Sprang y Austin Carlson.

49 Elsa Schneider Longmoor y Erle Fiske Young "Ecological Interrelationships of Juvenile Delinquency, Dependency and Population Mobility". A Cartographic Analysis of Data from Long Beach, California" (Interrelación Ecológica de la Delincuencia Juvenil, Dependencia y Movilidad de la Población: Análisis cartográfico de los Datos de Long Beach, California), *American Journal of Sociology* XLI, (Marzo de 1936) 598-610; Ernest R. Mowrer, "The Isometric Map as a Technique of Social Research" (El Mapa Isométrico como una Técnica de la Investigación Social), *American Journal of Sociology* XLIV (Julio de 1938), 86-96. Véanse también las discusiones sobre los mapas isópletos y corópletos, usados en geografía. Para referencias y una breve descripción, véase John K. Wright (editor), *Notes on Statistical Mapping*, pp. 13-15.

mero los porcentajes, de acuerdo con áreas relativamente pequeñas. Cuando las áreas son suficientemente grandes para asegurar un grado conveniente de estabilidad para las cifras, puede seguirse un método de interpolación, semejante al que emplean los ingenieros para levantar mapas topográficos. Por otra parte, cuando las cifras se refieren a pequeñas áreas y muestran fluctuaciones, puede tropezarse con alguna dificultad para conectar los puntos correspondientes a cifras iguales. En dichos casos, es necesario calcular primero las cifras correctas, de acuerdo con una fórmula especial.<sup>50</sup> El mapa isómetro o de contorno tiene muchas aplicaciones en la investigación sociológica: 1) puede usarse como base para representar variaciones, por medio de líneas cruzadas; 2) puede adaptarse para la correlación gráfica; 3) puede proporcionar una base para delinear las áreas naturales y 4) puede usarse para determinar los intervalos a lo largo de las líneas limítrofes.<sup>51</sup>

### Preguntas y sugerencias para un estudio posterior

1. ¿Qué es ecología humana?
2. Defínase el área natural. ¿Qué valor posee este concepto en la investigación ecológica?
3. Defínase los siguientes conceptos ecológicos: a) invasión, b) sucesión, c) competencia, d) movilidad y e) dominación.
4. ¿Qué son las regiones censales y en qué sentido pueden usarse en la investigación ecológica?
5. ¿Cuál es el propósito de un índice de regiones censales para las calles? Ilústrese con un ejemplo.
6. ¿Cuántos distritos metropolitanos había en 1930? ¿Cómo los delimitó la Oficina del Censo?
7. Defínase o explíquese: a) cifra bruta, b) cifra específica, c) cifra estandarizada o ajustada.
8. Enumérense y describanse algunos de los índices más importantes que se usan en la investigación ecológica.
9. ¿Qué entiende usted por el término centrografía? ¿Cree usted que las técnicas centrográficas tengan algún valor en la investigación ecológica?
10. Al construir un mapa sobre mortalidad infantil, de acuerdo con unidades territoriales relativamente pequeñas, ¿sobre qué base localizaría usted los casos? ¿Por qué?
11. ¿Cómo determinaría usted la exactitud de las cifras para zonas relativamente pequeñas?
12. Después de examinar por lo menos tres de los trabajos citados en la Bibliografía, formule una lista de proyectos de investigación en el campo de la ecología humana, aplicada a su comunidad.
13. Compare el patrón ecológico de las áreas naturales más importantes de su ciudad con el esquema de círculos concéntricos de Burgess.
14. Con datos tomados de los registros policíacos construya un mapa de puntos, relativo a los homicidios en una gran ciudad. Explique la forma de la distribución.
15. Tome los nombres de las familias registradas en el *Social Register* de alguna ciudad

<sup>50</sup> Véase Mowrer, *op. cit.*

<sup>51</sup> *Ibid.*

- relativamente grande, en 1900 y en la actualidad, usando diferentes clases de símbolos para cada periodo. ¿Qué diferencias observa en la distribución? Explíquese.
16. Haga un estudio de la historia natural del distrito comercial de cualquier ciudad, usando tantos datos estadísticos como pueda.
  17. Haga un estudio ecológico de cualquier otra área natural.
  18. Si es posible establecer regiones censales u obtener datos de enumeración de distritos de su comunidad, construya una serie de mapas que muestren la distribución de la población de acuerdo con el sexo, la edad, la raza y la natalidad.
  19. Haga un estudio ecológico de la delincuencia en su comunidad.
  20. Marque en un mapa la extensión de la circulación periodística, fuera de los límites de alguna ciudad grande, referente a dos o tres diarios. Interprete los resultados.
  21. Con datos tomados del catastro, construya un mapa que muestre los distintos valores del terreno en su comunidad.
  22. Examine la *Social Ecology: A Critical Analysis* (Ecología Social: un Análisis Crítico) de Milla Aissa Alihan, e indique cuál es la importancia de este libro. ¿Cuál es su filosofía implícita?
  23. Examine la obra de R. D. McKenzie, *The Metropolitan Community* (La Comunidad Metropolitana), e indique cuál es el proceso ecológico que sigue una comunidad urbana a través de su desarrollo y crecimiento.
  24. ¿Qué cambios ecológicos ha experimentado su comunidad en los últimos diez años? ¿Qué métodos empleo usted para determinar dichos cambios?

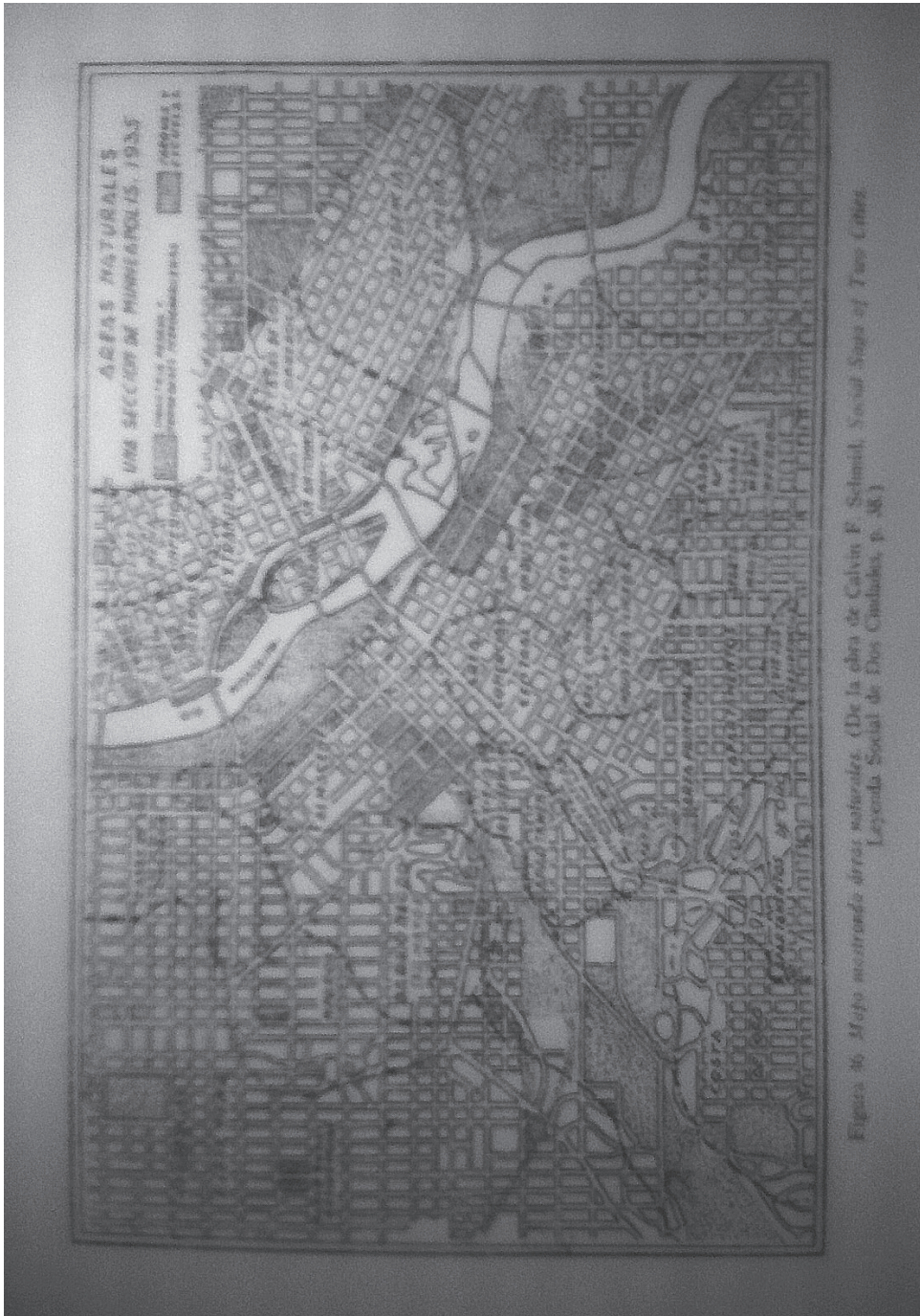
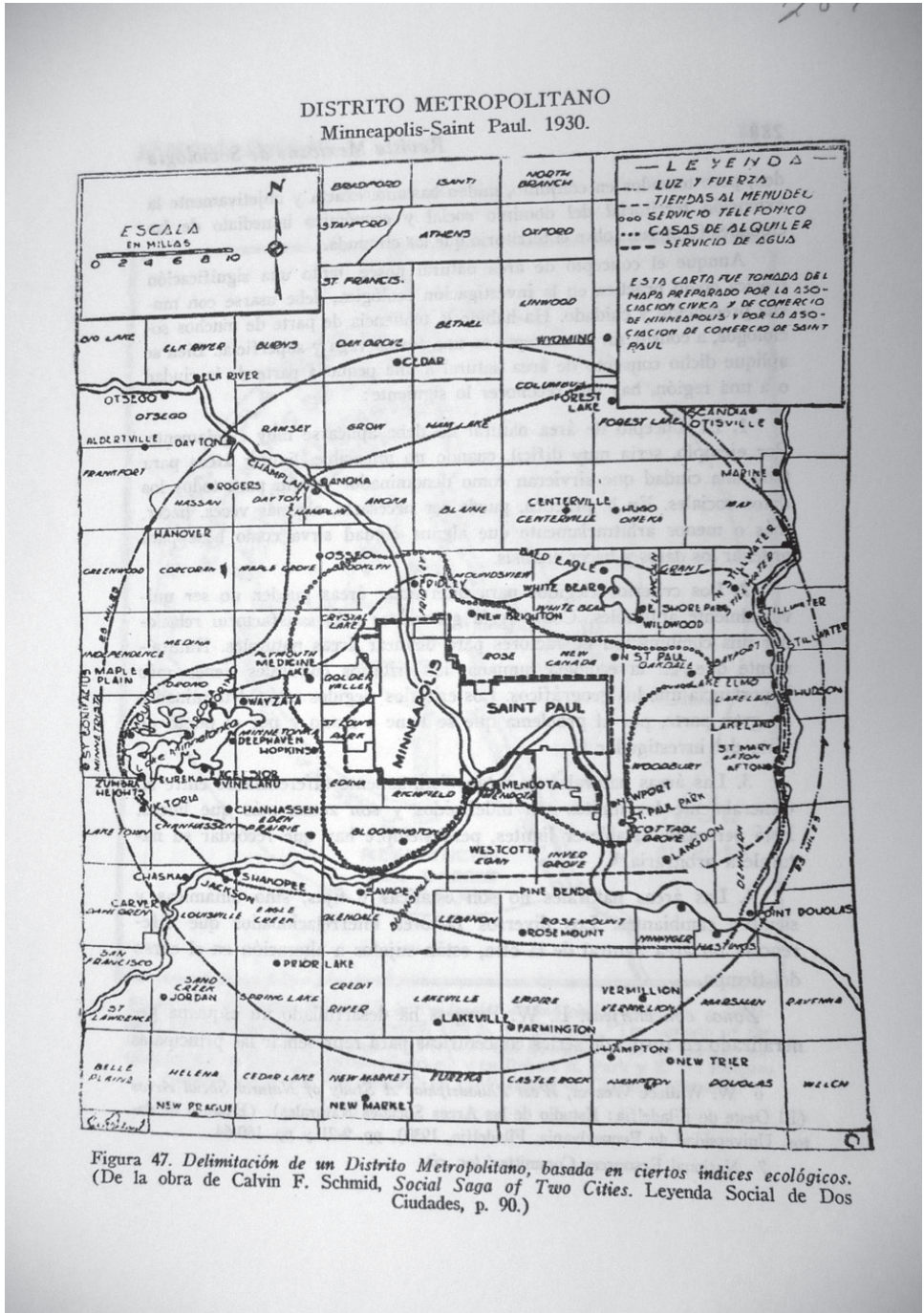


Figura 36. Mapa mostrando áreas naturales. (De la obra de Calvin F. Schmid, *Social Signs of Twin Cities*.  
Leyenda Social de Dos Ciudades, p. 88.)



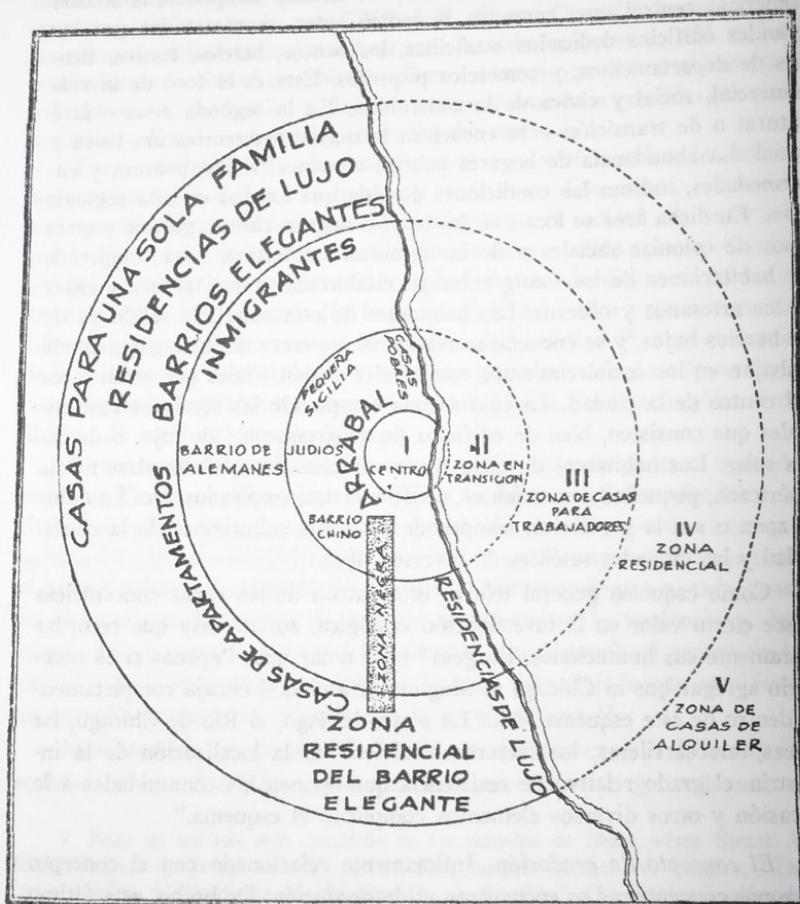


Figura 48. Interpretación ideal de las tendencias de una ciudad o pueblo, a extenderse alrededor de su distrito comercial. (De E. W. Burgess, "The Growth of the City: An Introduction to a Research Project" (El Crecimiento de la Ciudad: Introducción a un Proyecto de Investigación) y en Robert E. Park y E. W. Burgess (editores) *The City* (La Ciudad), p. 55. Borrador de Calvin F. Schmid.

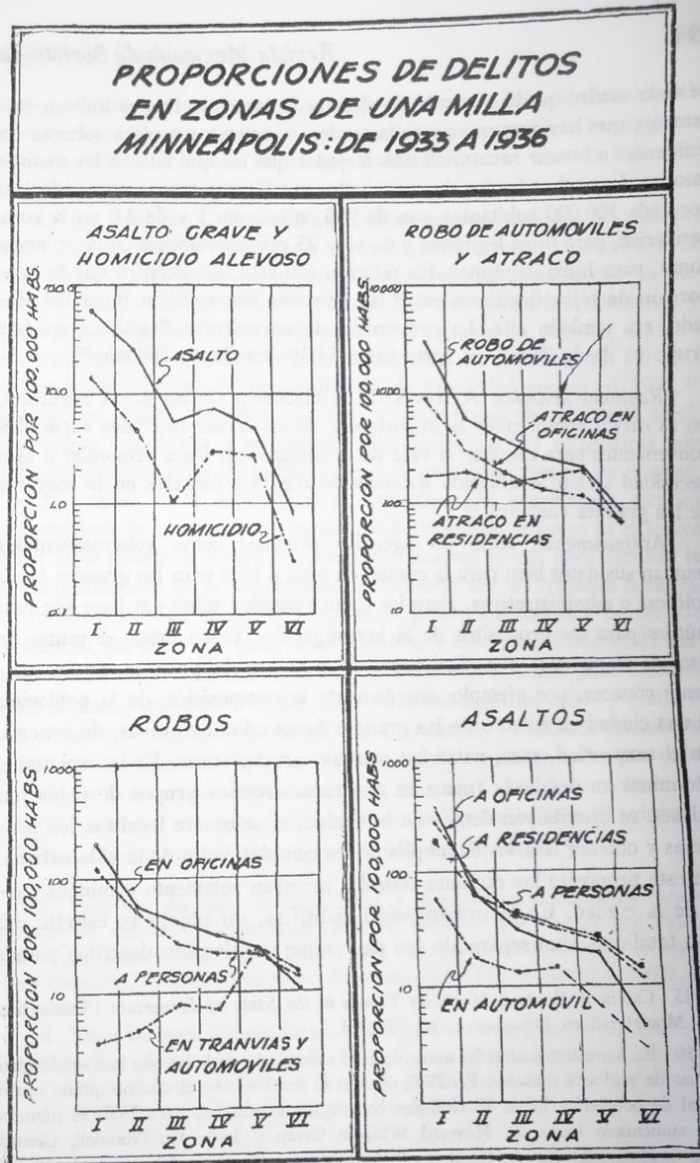


Figura 49. Una ilustración de gradaciones. (De la obra de Calvin F. Schmid, *Social Saga of Two Cities*. Leyenda Social de Dos Ciudades, p. 344.)



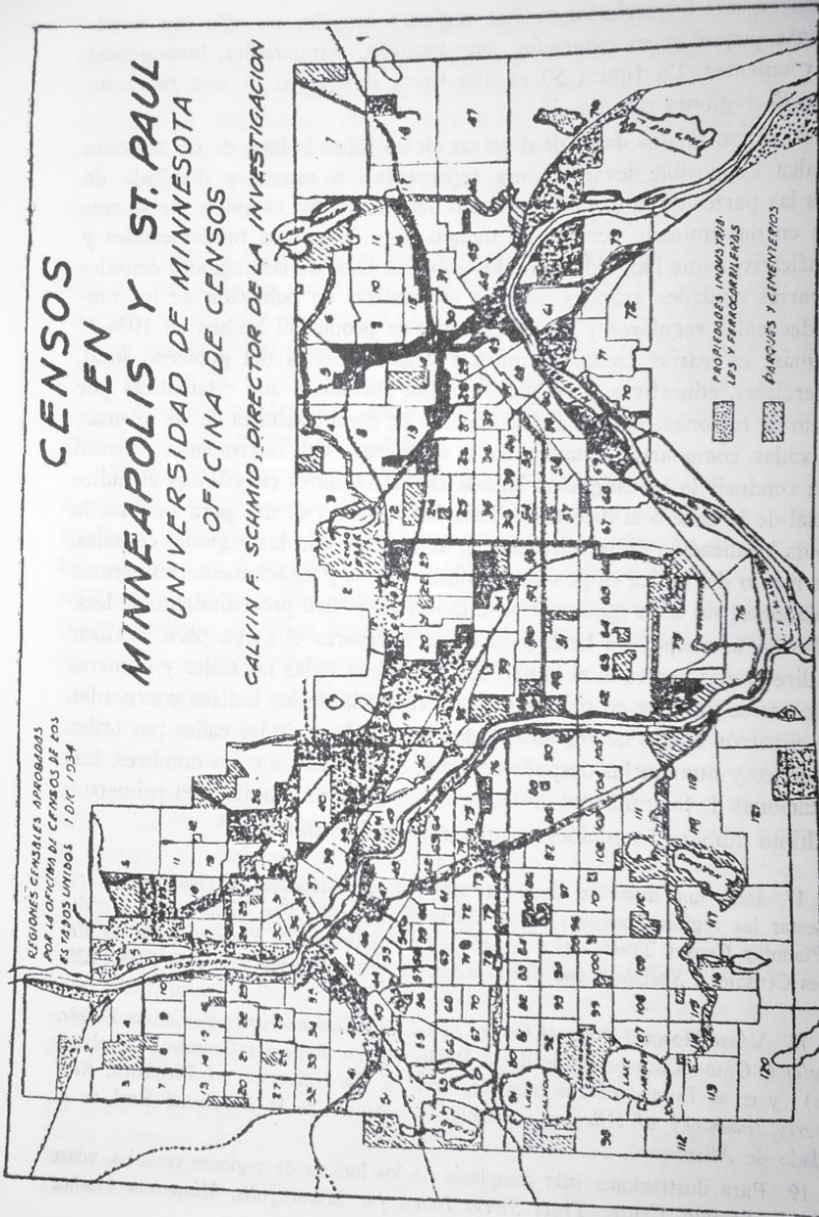


Figura 50. Ejemplo de sistemas de regiones censales para dos ciudades grandes.

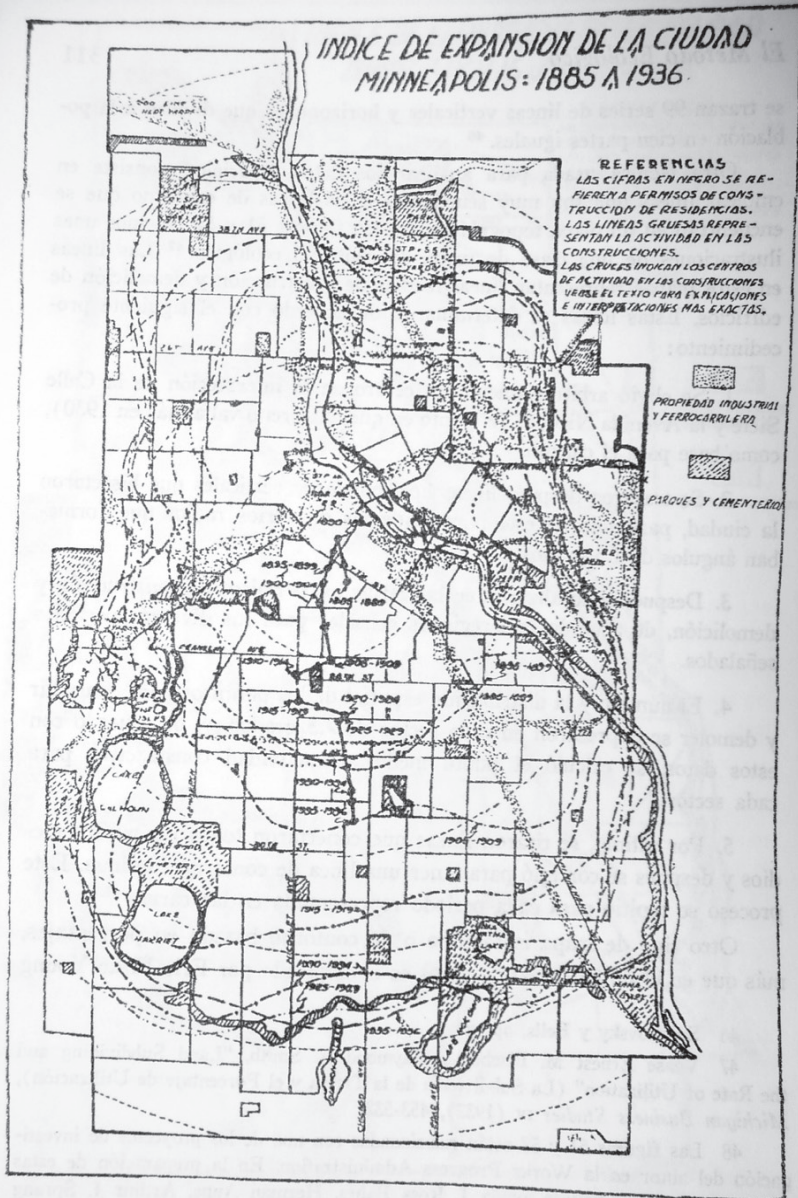


Figura 51. El centro medio y la línea media de contorno. (Tomado de los datos originales de los apuntes del Inspector de Construcción.)

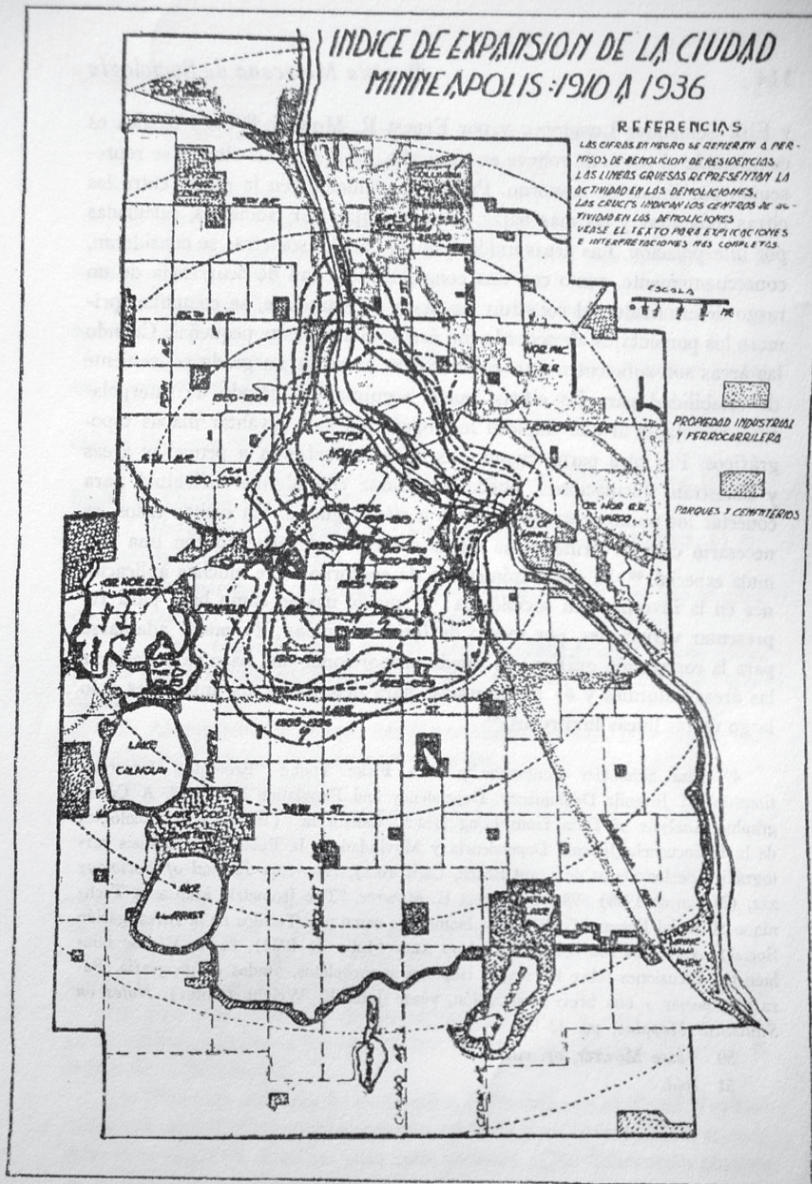


Figura 52. Ejemplos adicionales del centro medio y de la línea media de contorno.  
 (Tomado de los datos originales de los apuntes del Inspector de Construcción.)