

## LA TEORIA DE LA INFORMACION EN GEOGRAFIA

M<sup>a</sup> Jesús González González

(Universidad de León)

El objeto de este trabajo es poner de manifiesto la utilidad y aplicación de la medida de la diversidad o de información en el campo de la geografía y más concretamente en los estudios urbanos.

En la teoría matemática de la comunicación lo que interesa no es el significado particular de una información sino las posibles informaciones diferentes que cada vez pueden ser seleccionadas en un conjunto, es decir la diversidad de informaciones o abundancia de cosas distintas. El valor de la información será proporcional al número de elementos que puedan ser seleccionados, esto quiere decir que la mayor información depende del grado de incertidumbre, ya que si el número de elementos de la fuente es mayor la probabilidad de seleccionar uno determinado es menor (1).

En dicha teoría se expresa la información como una forma logarítmica. Se elige también como base de ese logaritmo el número dos, elección acertada si consideramos lo que efectivamente ocurre en un caso real, puesto que existen sólo dos situaciones posibles para cada elemento, su selección o no selección entre el conjunto.

Hay que señalar que aunque no conocemos trabajos en el campo que nos ocupa donde se haya aplicado este concepto, sin embargo son conocidos su utilidad y su aplicación en el campo de la telemática, matemática, informática y otras muchas ciencias más cercanas a nuestros propósitos como la ecología y la psicología (2).

### 1. EL ANALISIS DE LA DIVERSIDAD: SU APLICACION EN LA ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LA CIUDAD.

Al abordar el estudio de la ciudad, uno de los problemas que se plantea siempre es el de como averiguar el nivel y estructura de dotación funcional de sus diferentes unidades espaciales, la diversidad de funciones y la que existe entre las distintas unidades y la especialización existente en estas áreas, ya que los bienes y los servicios de distinta naturaleza

que caracterizan a la ciudad no se distribuyen de modo homogéneo por su interior sino de manera muy desigual en relación con toda una serie de factores de índole variada: económicos, sociales, psicológicos, culturales e históricos, entre los que destaca la competencia por el uso del suelo y la accesibilidad.

El análisis objetivo de estos contrastes (que se perciben a simple vista) son necesarios para una buena planificación de la ciudad pues el objeto directo del planteamiento es el marco físico donde se asienta la población y las actividades. Para el estudio de la diversidad de la estructura funcional (equipamiento comercial, de servicios, industrial) de la ciudad hemos utilizado la teoría de la información.

La medida de la diversidad en la estructura funcional de una ciudad es un campo donde la teoría de la información encuentra aplicación en los estudios urbanos (aunque también se puede aplicar a otros campos de la geografía como la biogeografía). Una buena expresión de la diversidad es la función de SHANNON WEAVER (3) (que define el contenido de información por individuo).

La función de información de SHANNON-WEAVER de 1949 se utiliza como medida de la diversidad (H) dando a H la expresión:

$$H = - \sum_{i=1}^n \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N} = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

Esta función de información o medida de la diversidad representa para nosotros:

$n_i$  = valor de importancia de cada función (comercios, servicios, industrias).

$N$  = suma total de valores de importancia.

$P_i$  = probabilidad de cada función.

La diversidad es un carácter del espacio urbano que ofrece una visión de la semejanza de las actividades o funciones y de su pluralidad. Está constituida por dos componentes que deben ser interpretados por separado: 1º.- el número de distintas funciones (comercios, servicios e industrias) o riqueza y 2º.- la regularidad de sus distribuciones de frecuencia o uniformidad. La diversidad de un espacio es la probabilidad

de encontrar una gama amplia de actividades de distintas ramas antes de encontrar otra de la misma rama. Así la mayor diversidad representa una mayor incertidumbre en la identificación de una actividad extraída al azar.

Este índice (H) representa la cantidad de información aportada por una unidad espacial acerca de la estructura funcional y la forma en que estos están repartidos entre las diversas ramas. H es igual 0 (valor mínimo) cuando la unidad espacial no contiene más que una sola rama o grupo de funciones y aumenta a medida que lo hace el número de ramas. Para un número dado de ramas, H es máxima cuando todas ellas están igualmente representadas en la unidad espacial. La diversidad media suele variar entre 2 y 4.

$$H_{\max.} = - \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \log_2 \frac{1}{n} = \log_2 n$$

n = número de ramas

La uniformidad o la componente equitabilidad se obtiene comparando la diversidad media con la diversidad máxima,

$$U = \frac{H}{H_{\max.}} = \frac{- \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i}{\log_2 n}$$

Nos da información de como están repartidas las distintas ramas en cada unidad espacial, muy uniformemente si se acerca a 1 y poco si se acerca a 0.

La aplicación de la noción de espectro de la diversidad es muy útil para reconocer la complejidad de la estructura funcional. Esto conduce al empleo de la diversidad como un excelente método para comparar unidades espaciales diferentes; si al unir las la diversidad del conjunto aumenta es una prueba de su heterogeneidad, pero si la diversidad no varía, significa que ambas estaban formadas por las mismas funciones y en las mismas proporciones.

Así, por ejemplo si tenemos la diversidad por secciones censales, conociendo la diversidad de la ciudad podemos conocer la heterogeneidad que existe entre esas secciones o su homogeneidad y poner de manifiesto

cuales son las unidades espaciales con mayor diversidad que contribuyen a una mayor heterogeneidad. Si esta se acerca a 0 es que hay una gran homogeneidad y si se acerca a 1 una gran heterogeneidad entre las distintas unidades espaciales. La heterogeneidad de la ciudad por secciones sería:

$$\text{Het.}_{\text{sec.}} = H_t - \frac{\sum_{i=1}^n H_{\text{sec.}}}{n}$$

$H_t$  = Diversidad total de la ciudad.

$H_{\text{sec.}}$  = Diversidad de las distintas secciones.

$n$  = Número de secciones.

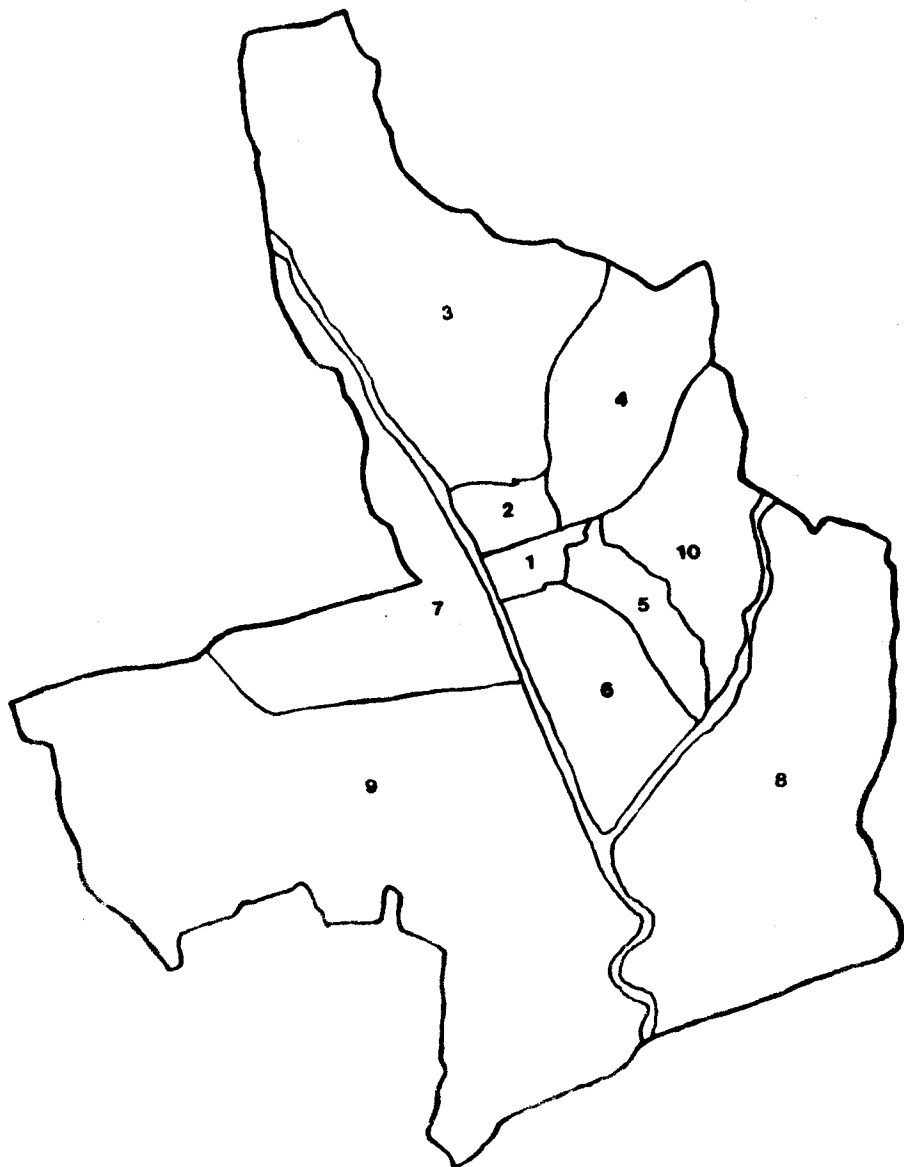
## 2. LA DIVERSIDAD COMERCIAL EN LOS DISTRITOS MUNICIPALES DE LEÓN.

### 2.1. METODO Y FUENTES.

El conocimiento de la metodología seguida en la realización de este trabajo, así como las fuentes empleadas, haciendo una previa valoración crítica, es necesario para interpretar debidamente los resultados obtenidos. Así, queremos señalar alguno de los problemas en relación con las variables seleccionadas para el análisis y con las unidades de observación.

El primer problema que nos encontramos consiste en que la información se ha recogido del censo de licencias comerciales e industriales de 1981, aunque el exámen de las licencias supone la información más aproximada para conocer la distribución comercial, hay que señalar que para cada licencia sólo se puede vender un determinado grupo de artículos y por tanto el número de éstos resulta normalmente superior en un 10 ó 12 por ciento del de los establecimientos. Así se ha hecho una depuración de las licencias que pertenecían al mismo local (que suelen ser de la misma rama) y una clasificación de los tipos de comercio más general. Pero estamos convencidos, como Carter, de que cualquier sistema taxonómico es arbitrario y que todo proceso de clasificación no debe ser sólo el primer paso, nunca definitivo, para un análisis más profundo de las variables que constituyen el método de trabajo (CARTER, H., 1974, pp. 78 y 79). Se han considerado 38 tipos de comercios distintos.

División territorial por distritos de León



DISTritos: 1. San Marcelo, 2. Santo Domingo, 3. San Marcos, 4. Capital  
5. Consistorio, 6. San Francisco, 7. San Mateo, 8. Puente del Cast  
9. Abasco, 10. Ejido

El segundo problema que hay que tener en cuenta es el de las unidades de observación. Se ha hecho un análisis por distritos de la ciudad de los diferentes establecimientos comerciales, en nuestro caso diez. Los resultados a esta escala son siempre más generales ya que los valores por distritos encubren gran parte de la distribución real de los datos, pues cada uno de estos engloban unidades espaciales muy distintas. No obstante, y a pesar de que un nivel de desagregación menor (a nivel de sección) da lugar a resultados más interesantes, los análisis llevados a cabo en esta investigación ofrecen una visión de conjunto de la estructura comercial leonesa.

## 2.2. LA DIFERENCIACION COMERCIAL.

Una vez señalados los problemas que se pueden plantear para una correcta interpretación de los resultados obtenidos, al considerar la división de los diez distritos, que es la que nos sirve de base territorial para el análisis de la diferenciación comercial, nuestro propósito es presentar los resultados del análisis de la diversidad y su aplicación.

La mayor diversidad la tiene el distrito 2 y el 1 que constituyen el ensanche de la ciudad, teniendo la mayor riqueza de establecimientos, con representación de casi todos los tipos de comercios según la clasificación que hemos hecho y además con una gran uniformidad es decir, sin un peso excesivo de ninguno de ellos. La diversidad es menor en el distrito 1, debido a que el número de establecimientos es mayor y la riqueza igual. El 83,2 por ciento y 78,5 por ciento de los comercios no son de alimentación, con lo que la mayor especialización y las actividades más rigurosamente seleccionadas de las diversas ramas que podemos considerar de lujo son las propias y exclusivas de este sector.

Le sigue en importancia el distrito 5, concentrándose la actividad comercial en el sector del casco histórico de San Martín con una gran tradición comercial (principal asiento comercial de la ciudad en siglos anteriores que inicia su deterioro en 1950), con una menor riqueza, pues al disminuir es menor la diversidad, y una menor uniformidad. Aunque el 75,5 por ciento no son de la rama alimenticia, es un comercio relacionado a un público más popular y su vigencia actual está en función del mercado de abastos.

CUADRO I

LA DIVERSIDAD DEL COMERCIO POR DISTRITOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
RIQUEZA	35	36	30	31	33	32	31	18	22	25	38
SUMA TOTAL	622	562	296	373	438	321	281	44	130	195	3280
DIVERSIDAD- H	4,47	4,55	4,08	4,12	4,22	4,10	4,11	3,57	4,03	3,94	4,42
DIV. MAX.- (H max.)	5,17	5,17	4,91	4,95	5,04	5,00	4,95	4,17	4,46	4,64	5,25
UNIFORMIDAD	0,87	0,88	0,83	0,83	0,84	0,82	0,83	0,86	0,90	0,85	0,84

Fuente: Licencias comerciales e industriales de 1981. Elaboración propia

Los distritos 4, 7, 6 y 3, con una diversidad y con una riqueza parecida, con una uniformidad menor que los anteriores debido al mayor peso de los establecimientos comerciales de alimentación entre el 30 y 40 por cien. Además hay que señalar que estos están constituidos por unidades espaciales muy distintas, agrupándose el comercio en las arterias principales y sus calles adyacentes.

Los distritos 9, 8 y 10 son los de menor diversidad y por tanto de una menor riqueza pero con una mayor uniformidad ya que casi todos los comercios son de uso diario, debido al carácter rural del distrito 8 y 9 y el 10 un sector donde predominan las casas unifamiliares con lo que los locales comerciales se sitúan donde se ha construido o se ha producido una reconversión en altura.

La homogeneidad entre los distintos distritos es grande debido a que en la mayoría de ellos pesa el comercio de uso diario, siendo la heterogeneidad de 0,31, contribuyendo a esta heterogeneidad los distritos 1 y 2 debido a su mayor dotación comercial y su mayor especialización que se aprecia en el número de los comercios y no en la taxonomía que hemos hecho (así por ejemplo en estos se encuentran los establecimientos de perfumería y droguería separados, mientras que en los demás suelen reunirse en un mismo establecimiento).

La estructura comercial responde al modelo basado entre centro y periferia, observándose una jerarquización y zonificación con una mayor continuidad hacia el sur de la ciudad que hacia el norte. Por tanto no se puede hablar de subcentros comerciales, pues los centros de los barrios articulados sobre una calle y sus adyacentes no acumula un número suficiente para el abastecimiento.

Por otra parte, podemos observar el contraste del comercio de uso diario en sus formas y distribución entre la ciudad antigua y las nuevas áreas residenciales y suburbanas. En el núcleo antiguo, minúsculos comercios limitados por la escasez de espacio, especializados algunos, heterogéneos en su mayoría abastecen a una clientela de barrio fija y de elevada edad media y presentan grandes dificultades para su transformación por encontrarse sujetos a normas urbanísticas dentro del conjunto monumental. Los bloques de viviendas colectivas ofrecen locales para una oferta



de artículos estandarizados, con nuevas formas de estructura comercial que pueden compensar el alto coste de alquileres con la potente demanda que origina la elevada densidad de población de estas zonas.

Estas formas comerciales referidas a productos alimenticios y de uso diario se imponen hoy en los barrios de la orla periférica, lo que evita el desplazamiento al centro urbano al tiempo que autoabastece a estos sectores. Este proceso no ha ocurrido en cambio en las tiendas de otras ramas que también han sufrido una gran especialización (tiendas de moda, vaqueras, etc...) que sólo tiene lugar en el ensanche (distrito 1 y 2).

#### CONCLUSIONES.

Al final de nuestro trabajo podemos obtener las siguientes conclusiones:

a) Se puede hablar de un centro comercial tradicional que agrupa a todo tipo de licencias en el casco antiguo y un centro de servicios y negocios articulado sobre el eje de Ordoño II y arterias perpendiculares, y que resulta muy atractivo para la instalación del comercio de calidad especializado que no sólo abastece a la ciudad sino a un mercado provincial. Las barriadas periféricas cuentan con núcleos comerciales propios para satisfacer necesidades inmediatas entorno a una o dos arterias y que se desplazan a los centros comerciales para comprar artículos de alguna categoría.

b) El uso de la medida de la diversidad se muestra como un método valioso y útil para estudiar la dotación funcional de las distintas áreas que integran el espacio urbano, y contribuye a una mejor interpretación del análisis factorial cuando se utilizan datos referentes a la estructura funcional.

## NOTAS

(1) Para un desarrollo de esta teoría véase ACZEL, J. y DAROCZY, Z.<sup>1</sup> (1975).

(2) En relación con este tema pueden consultarse los trabajos de MARGALEF, R. (1958) y ATTENAVE, F. (1959).

(3) Para un desarrollo matemático de esta teoría véase SHANNON, C.E. (1948) y SHANNON, C.E. y WEAVER, W. (1949).

## BIBLIOGRAFIA

- ACZEL, J. DAROCZY, Z. (1975): On Measures of Information and their Characterizations, New York, Academic Press.
- ATTENAVE, F. (1959): Aplication of Information Theory to Psychology, New York, Holt.
- CARTER, H. (1974): El estudio de la geografía urbana, Madrid, IEAL.
- CARRETON, J. (1975): Una teoría cibernética de la ciudad y su sistema, Buenos Aires, Nueva Visión.
- MARGALEF, R. (1958): "Information Theory in Ecology", General Systems, 3, pp. 36-71.
- SHANNON, C.E. (1948): "A Mathematical Theory of Communication", The Bell System Technical Journal XXVII, pp. 374-423.
- SHANNON, C.E. y WEAVER, W. (1949): The Mathematical Theory of Communication, University of Illinois Press, Urbana.