

# Difusión y expansión urbana como procesos análogos

RAIMUNDO INFANTE

Universidad Católica de Chile

## RESUMEN

*Los procesos de expansión urbana y los de difusión han sido materia de análisis de la geografía durante varias décadas, pero siempre como partes separadas y distintas dentro de una misma ciencia. Como producto de la investigación en estas áreas se han llegado a establecer generalizaciones acerca de sus componentes y comportamiento, las cuales han dejado de manifiesto algunas posibles relaciones entre ambos tipos de procesos.*

*Son estas relaciones entre procesos de expansión urbana y procesos de difusión el tema central de este trabajo, en el cual, mediante un detallado análisis de los elementos participantes en cada uno de ellos, se logran establecer varias relaciones análogas. El resultado del análisis entre fenómenos aparentemente distintos, como son los procesos en cuestión, lleva en definitiva a proposiciones de reformulación de la estructura teórico-conceptual que las respalda, abriendo así un camino más de investigación.*

## SUMMARY

*Urban expansion processes and diffusion processes have been subject of geographic analysis for several decades, but generally as different and separate parts of one same science. Research in these areas has produced generalizations related to their components and behaviour, bringing to light some possible relations among both types of processes.*

*These relations between processes of urban expansion and of diffusion are the central topic of this paper. Through a detailed analysis of the elements participating in each one of these processes, analogous relations arise as a first result. The product of the study of similarities among apparently different phenomena, as the processes being studied are, lead finally to proposals for a revision of the conceptual and theoretical basis that supports them, generating therefor another research line.*

## INTRODUCCION

Tanto los procesos de expansión urbana como los procesos de difusión han sido materia de análisis geográfico desde distintos puntos de vista, pero rara vez han sido estudiados en términos de sus similitudes. Los estudios de procesos de expansión urbana han enfocado principalmente aspectos estructurales, funcionales y locacionales del fenómeno, con énfasis en los mecanismos, variables e interacciones que dan origen a patrones espaciales específicos.

En el caso de los estudios de difusión, el interés ha estado orientado hacia dos líneas bien definidas. La primera línea se ha desarrollado en torno a la geografía cultural, concentrando su atención principalmente en las relaciones cultura-espacio generadas por este tipo de procesos. El énfasis ha estado en la descripción y explicación de las relaciones producidas, más que en el entendimiento del proceso de difusión en sí. Carl Sauer es, tal vez, la figura más destacada dentro de esta línea, conjuntamente con D. Brand.

Otros analistas de los procesos de difusión han trabajado en la identificación de los procesos generadores de patrones de difusión específicos,

sus mecanismos y forma de operar. En esta línea, Torsten Hagerstrand es la figura sobresaliente, como así mismo P.R. Gould y R.S. Yuill. (Brown and Moore, 1969, pp. 121-122). Tal vez los esfuerzos más significativos por relacionar difusión con procesos de expansión urbana han sido realizados por P. Gould y R.L. Morrill. Gould (1969) destaca esta relación usando la ciudad de Londres, como ejemplo, en tanto que Morrill (1965) la ha investigado a través del crecimiento y dispersión de centros urbanos.

### *Consideraciones sobre los elementos de análisis*

Los investigadores de procesos de difusión han intentado definir la estructura de los denominados comunes de estos procesos, en un esfuerzo por proporcionar un adecuado marco teórico general para el análisis de procesos de difusión. Brown (1968) ha identificado seis elementos básicos comunes a todo proceso de difusión:

1. un área
2. una dimensión temporal
3. "algo" que se difunde

4. lugares en donde ese "algo" está localizado al comienzo del intervalo de tiempo (nodos de origen)
5. lugares en donde ese "algo" está nuevamente localizado al término del intervalo de tiempo (nodos de destino)
6. Vías de movimiento, influencia y relaciones entre lugares de origen y destino. (bordes).

A pesar de que estos seis elementos identificados por Brown son comunes a todos los procesos de difusión, sólo los tres primeros pueden ser considerados como básicos. La exclusión de los últimos tres puntos se basa en el hecho de que los lugares de origen y lugares de destino son parte del espacio (área), y sólo obtienen su caracterización funcional de nodos de origen y destino como producto del propio proceso de difusión. De la misma forma se excluye el punto seis de los considerados básicos, puesto que éste depende de la existencia previa de los dos anteriores para su propia existencia.

Tomando en consideración estas observaciones a los planteamientos de Brown, es posible identificar cuatro elementos básicos comunes a todo proceso de difusión, que son: espacio, tiempo, energía e información.

**Espacio.**— Difusión, en su concepto más esencial, es el incremento de la cantidad de espacio abarcado por la información\* sometida a este proceso. Este principio deja de manifiesto la necesidad de la existencia de un espacio para que se produzca el proceso. El incremento de la cantidad de espacio abarcado puede ser de dos tipos: un incremento relativo y un incremento absoluto. En el caso de un incremento relativo, la cantidad de información en difusión se mantiene constante a lo largo del proceso, siendo el incremento de espacio abarcado, un producto de la relocalización de la información originalmente existente. (Fig. 1. a).

En el caso de un incremento absoluto, el aumento de la cantidad de espacio abarcado se produce por la generación de nueva información, la cual viene a ocupar un espacio previamente carente de tal información (Figura 1. b). Se debe tener en cuenta, sin embargo, que este tipo de difusión puede contemplar, en alguna medida, el fenómeno de relocalización, pero no como mecanismo base de difusión.

Según estas consideraciones se pueden identificar dos tipos de procesos de difusión: una difusión por relocalización, caracterizada por un incremento relativo de la cantidad de espacio

cubierto, y una difusión por expansión, donde el incremento es absoluto. Otras formas de difusión también pueden ser reconocidas, pero en general, corresponden a variaciones o combinaciones de estas dos formas básicas.

**Tiempo.**— El tiempo es considerado un elemento básico para todos los procesos de difusión puesto que, tanto la relocalización como la generación de información, implican la existencia de estados iniciales y estados finales, y, por consecuencia, la existencia de intervalos de tiempo entre los estados. La importancia del factor tiempo en la magnitud de un proceso de difusión dependerá fundamentalmente de las características tanto del espacio como de la información. Incluso los procesos de difusión más rápidos, tales como los asociados a difusión de información por radio y televisión, tienen una expresión temporal, la cual, aunque ínfima, es medible.

**Energía.**— La energía es un elemento básico puesto que los actos de relocalización y generación de información requieren del desarrollo de cierta cantidad de trabajo y la energía puede ser definida para estos efectos como la capacidad de realizar trabajo. La manera de expresar la energía involucrada, como asimismo la caracterización del trabajo realizado, van a depender de las características de los mecanismos de difusión, el tipo de información y la naturaleza del espacio.

Este factor de energía es especialmente importante para la determinación de la magnitud del proceso de difusión con fines comparativos. Esta magnitud\*, la cual es equivalente a la tasa de difusión, está determinada por el nivel de receptividad y por el tiempo y puede ser expresada mediante la ecuación.

$$M = \frac{R}{T}$$

- Donde:  $M_{(1-2)}$  = Magnitud del proceso entre el estado 1 y el estado 2.  
 $R$  = Nivel de receptividad (alcance, superficie abarcada, etc.).  
 $T$  = Intervalo de tiempo entre los estados 1 y 2

Considerando que el nivel de receptividad ( $R$ ) está en función de la relación entre las características del espacio y la cantidad de energía usada, " $R$ " puede ser expresada como:

$$R_{(1-2)} = \frac{E_u}{b}$$

\* El término magnitud, en este caso, se refiere a un número asignado a una cantidad, a través del cual esa cantidad puede ser comparada con otras cantidades de la misma clase.

\* El concepto de información se refiere a lo que se difunde, y su significado es tratado en detalle más adelante.

# TIPOS de DIFUSION

FIGURA 1



a.-DIFUSION POR RELOCALIZACION



b - DIFUSION POR EXPANSION  
[GENERACION]

Donde:  $E_u$  Energía usada para difundir del estado 1 al 2.

- b Características del espacio expresadas en efectos de barrera, resistencia, fricción espacial, etc.

Según esto, el valor de "M" puede ser representado como:

$$M_{(1-2)} = \frac{E_u}{T}$$

De acuerdo con la definición de difusión, se pueden definir las siguientes relaciones:

- R siempre  $> 0$   
 E siempre  $> 0$   
 T siempre  $> 0$   
 b siempre  $\geq 0$

De estas relaciones se pueden deducir dos posibles situaciones: una donde "b"=0, y otra donde "b">0. Si "b"=0, no existe resistencia para la difusión, siendo R la máxima receptividad posible con la energía y el tiempo dados. Para efectos de comparación, por lo tanto,  $R = E_u / M \times T$ . Si "b">0, existe resistencia para la difusión, donde R no es la máxima receptividad posible debido a la influencia negativa de "b". En este caso  $R = E_u / b$  y  $E_u = R \times "b"$ .

Por lo tanto, y más allá del tipo de información en cuestión, se puede calcular con exactitud la relación de energía usada en la difusión entre un estado inicial y uno posterior, proporcionando un indicador para comparar tanto distintas etapas de un mismo proceso, como varios procesos entre sí.

Esta relación puede ser entendida más fácilmente comparando dos procesos de difusión, en los cuales el tiempo involucrado, el tipo de información y las características del espacio son iguales. Si estas variables son constantes para ambos casos, y la cantidad de energía utilizada en cada proceso es diferente, el nivel de receptividad será mayor en aquel proceso que utilizó mayor cantidad de energía.

**Información.**— El cuarto elemento básico de un proceso de difusión es la información. Se entiende por información aquello que se difunde, pudiendo ser una cosa o una idea, algo concreto o algo abstracto.

La correcta identificación y caracterización de lo que se difunde es fundamental para cualquier análisis de difusión. Los atributos propios de la información y sus formas de comportamiento pueden ser tanto o más importantes que las relaciones tiempo-energía en la expresión espacial del proceso de difusión.

**Otros elementos.**— Con el desarrollo del proceso de difusión, otros elementos pueden ser identificados, dándole al proceso sus propias características. Nodos de origen y de destino pueden ser reconocidos y localizados de acuerdo a la naturaleza de sus funciones. Relaciones entre nodos, por otra parte, generan influencias mutuas y definen caminos o vías específicas de difusión (Brown 1969). Cabe destacar, en este punto, que todo proceso de difusión se caracteriza por tener un origen único, tanto en el tiempo como en el espacio. La difusión de un mismo tipo de información que tenga origen en localizaciones distintas debe ser considerada como procesos distintos para efectos de este análisis.

#### *Las relaciones análogas entre difusión y expansión urbana*

Tomando en consideración los elementos identificados en un proceso de difusión cualquiera y su naturaleza, se pueden establecer relaciones análogas entre procesos de expansión urbana y procesos de difusión, en términos de estos elementos.

El proceso de expansión urbana se considera en este caso como el proceso mediante el cual un determinado centro urbano aumenta su cantidad de superficie abarcada. En una primera aproximación analógica se puede notar que la esencia de ambos procesos radica en el incremento de la superficie abarcada. Desde esta perspectiva, tanto el "espacio" como el "tiempo" son elementos básicos en el proceso de expansión urbana. El espacio, por la necesidad de una superficie para que la expansión se efectúe, y el tiempo, porque el carácter dinámico del proceso implica la existencia de intervalos de tiempo entre períodos de crecimiento y desarrollo urbano.

El concepto de energía en este tipo de procesos queda claramente representado por el índice de magnitud de expansión (equivalente a la tasa de crecimiento horizontal de la ciudad), puesto que su valor depende directamente de la cantidad de energía usada y de las características del Emplazamiento (espacio). El carácter básico del elemento "energía" también puede ser demostrado mediante interpretación lógica de los tipos de difusión.

→ Los procesos de expansión urbana en general se caracterizan por un proceder análogo al de la difusión por expansión. La ciudad genera más ciudad, y aumenta la superficie que ésta abarca. Desde este punto de vista, la energía es un elemento básico en los procesos de expansión urbana, ya que la generación de más ciudad (información) implica la existencia y uso de energía. Aunque no es el propósito de este análisis el entrar a identificar y definir los tipos de energía

involucrados en los procesos de expansión urbana, puesto que su existencia queda demostrada por deducción lógica, es posible adelantar que, probablemente, la población en su fase actual, el aparato productivo, y el capital, entre otros, pueden aparecer como agentes energéticos dentro del sistema urbano.

La información en el caso de la expansión urbana es el tipo de uso del suelo, es decir, el uso urbano del suelo. La existencia o carencia de esta información en particular es lo que en definitiva determina los nodos de origen y destino, en este caso representados por los medios urbano y rural, respectivamente.

La evidencia conducente a la identificación de los mismos elementos, tanto en procesos de expansión como de difusión, respaldan sustancialmente la idea de una analogía entre estos procesos en lo que se refiere a mecanismos, elementos y forma de operar. Esta relación, sin embargo, debe entenderse como una asociación teórica, con todas las implicaciones de su carácter abstracto. Aun así, este enfoque particular de los procesos de expansión urbana proporciona un marco teórico bien definido, a través del cual se facilita el estudio de algunos elementos y variables del proceso en cuestión, tanto de su mecánica como de su comportamiento.

## BIBLIOGRAFIA

- BROWN, LAWRENCE: *Diffusion Dynamics. A Review of the Quantitative Theory of the Spatial Diffusion of Innovation*. Lund Studies in Geography. Series B, Human Geography, #29. 1968.
- BROWN, LAWRENCE and E. G. MOORE: *Diffusion Research in Geography. A Perspective in Progress in Geography*, vol. 1. 1969.
- CASETTI, E.: *Why do Diffusion Processes Conform to Logistic Trend*. Geographical Analysis, vol. 1, pp. 101-105, 1965.
- COLENUTT, R.: *Linear Diffusion in an Urban Setting*. Geographical Analysis, vol. 1, pp. 106-114. 1969.
- GOULD, P. R.: *Spatial Diffusion*. Association of American Geographers. Resource Paper #4. 1969.
- HAGERSTRAND, T.: *A Monte Carlo Approach to Diffusion*. Archives Europeennes de Sociologie, 6: 43-67. 1965.
- : *Diffusion Dynamics*. Lund Studies in Geography. Lund. Gleerup. 1968.
- MORRILL, R. L.: *Expansion of the Urban Fringe. A Simulation Experiment*. Paper of the Regional Science Association, 15: 185-202. 1965.
- NYSTUEN, J.: *Boundary Shapes and Boundary Problems*. Peace Research Society (Int'l) Papers. vol. III. 1967.
- YUILL, R. S.: *A Simulation Study of Barrier Effects in Spatial Diffusion Problems*. Dept. of Geography, Northwest University, Evanston. Research Report #4. 1964.