

# Análisis y cuantificación de la diversidad urbana: aplicación sobre la Región Metropolitana de Barcelona.

**Máster en Gestión y Valoración Urbana**

Año Académico 2010 - 2011

Juan Camilo Echavarria Ochoa

Director: Dr. Josep Roca Cladera

Marzo 2011





¿Es la diversidad un problema que merece análisis en profundidad o se trata de una realidad básica y observable sin más interés que darla por un hecho?

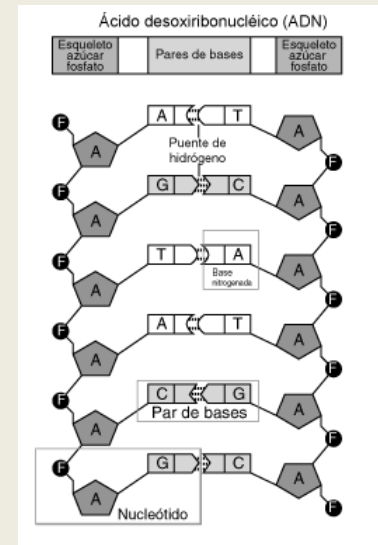
Evidencias



## Diversidad - Especificidad



Entre los fenómenos mas diversos interesa buscar patrones (base común) y relaciones entre sus constituyentes.

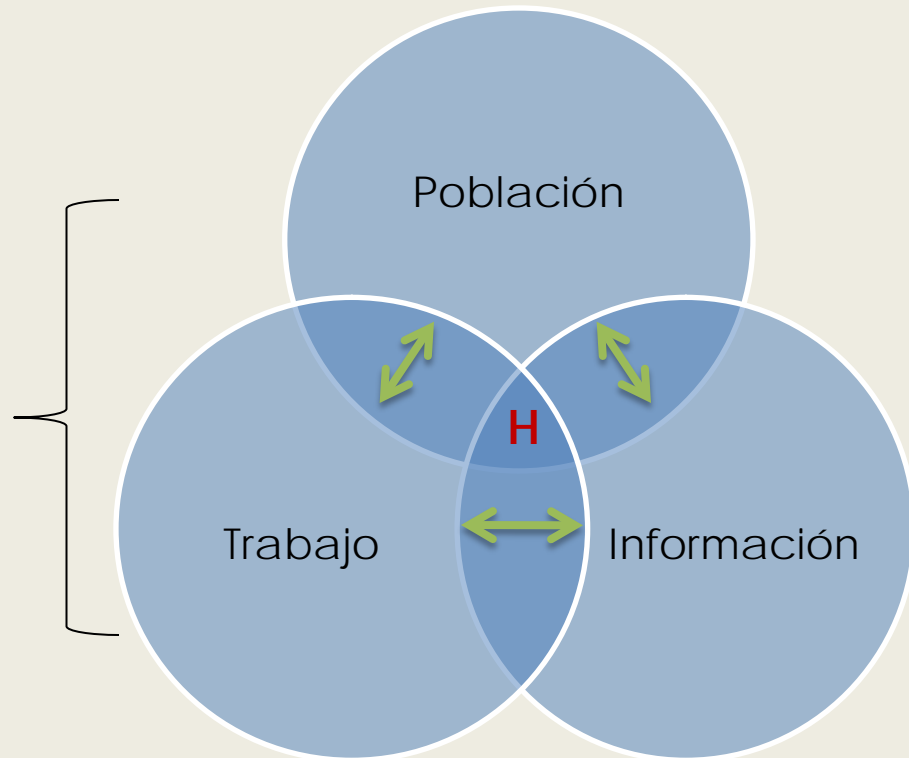


En términos urbanos la ciudad abarca múltiples realidades y destaca por sus diferentes escalas de análisis, pero todas ellas ligadas de alguna manera a un denominador común: la diversidad de elementos que actúan simultáneamente en el espacio.

¿Cómo se relacionan?



México, Distrito Federal



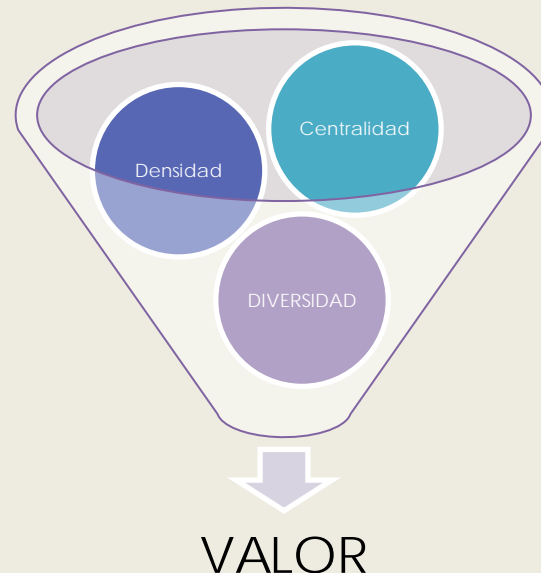
El presente estudio se divide en dos grandes apartados generales:

Fase 1: Caracterización de la diversidad como concepto e implicaciones a escala urbana. ¿es la diversidad un problema de una o varias dimensiones? La evidencia da muestras que la diversidad en sí misma admite un conjunto de realidades a varias escalas.

Fase 2: Cuantificación de la diversidad a nivel municipal dentro de la Región Metropolitana de Barcelona. Los valores obtenidos permiten hacer análisis para explicar su relación frente a otros aspectos concretos: densidad, centralidad, valoraciones inmobiliarias, usos del suelo, entre otros.

1. Definición y caracterización del concepto de diversidad y sus alcances: delimitación de las escalas de análisis.
2. Aplicando un modelo cuantitativo determinar la diversidad urbana en la Región Metropolitana de Barcelona a escala territorial municipal .
3. Relación de la diversidad – valor económico de la propiedad.
4. Relación Diversidad – centralidad – densidad.

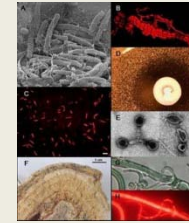
**La hipótesis de partida:** En la RMB la diversidad supone un aumento de valor que está relacionado en concepto y magnitud con la escala de análisis, pero existe una relación entre diversidad y centralidad, densidad y valor con una correlación siempre positiva. Es decir, un cambio en la diversidad supone un cambio en el mismo sentido (con el mismo signo) de las otras variables.





## La complejidad urbana:

### Entropía e información

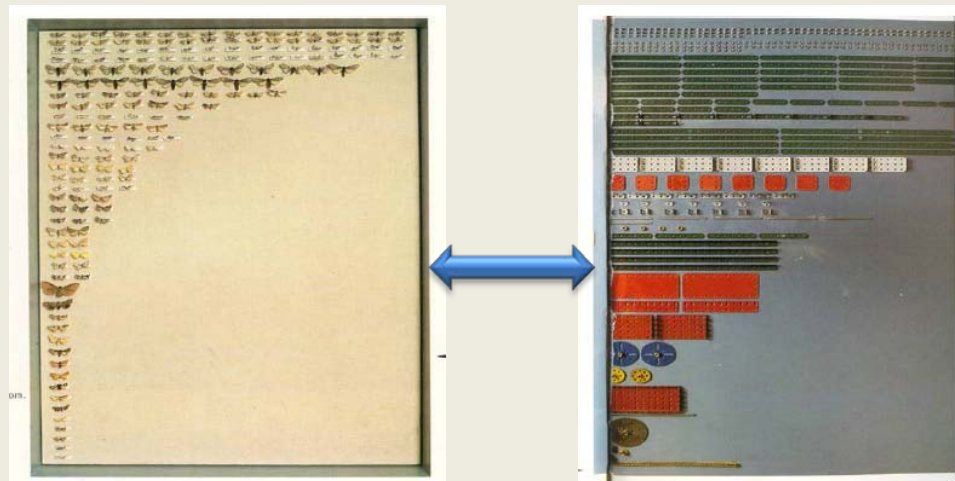


Orígenes: Fusión R. Margalef (Ecología Urbana) y Shannon-Weaver (teoría de la información).

- En un ecosistema urbano la complejidad sería una expresión del conjunto de variables discretas con contenido significativo de información, de su abundancia respectiva, su interacción y de cómo se integran en el tiempo y en el espacio.
- Orden y desorden (en cierto sentido la complejidad se asocia fácilmente a la idea de probabilidad y de azar).
- Los organismos vivos y sobre todo las personas y sus organizaciones, son portadores de información → Diversidad – acumulación de información – capacidad para regular procesos en el tiempo de forma más exitosa.

- La diversidad contenida en un sistema vendrá especificada por el número de portadores de información diferentes en relación al número de individuos de cada uno de ellos.
- La complejidad medida como diversidad permite conocer el grado de multifuncionalidad de cada ámbito territorial. organización del sistema.
- El valor de H es la medida de la información contenida en un mensaje y se calcula con la formula de Shannon procedente de la Teoría de la Información:

$$H = -\sum P_i \times \log_2 P_i$$



*La distribución de las piezas de un artilugio mecánico que remeda la de especies en un ecosistema*

## Ejemplo básico de portadores de información y diversidad

<b>CUADRO POLACIONES</b>					
POBLACION		20			
CASO	PI1	PI2	PI3	PI4	
1	5	5	5	5	
2	2	2	8	8	
3	1	1	1	17	
<b>CUADRO PROBABILIDADES</b>					
POBLACION		20			
CASO	PI1	PI2	PI3	PI4	
1	0.25	0.25	0.25	0.25	
2	0.1	0.1	0.4	0.4	
3	0.05	0.05	0.05	0.85	
<b>CUADRO DE COMPONENTES DE INFORMACION Y DIVERSIDAD</b>					
CASO	PI1	PI2	PI3	PI4	<b>NIVEL DE INFO</b> bit por individuo <b>SUMA</b> <b>2.000</b> <b>1.722</b> <b>0.848</b>
1	0.500	0.500	0.500	0.500	
2	0.332	0.332	0.529	0.529	
3	0.216	0.216	0.216	0.199	

### CIUDAD DIVERSA CIUDAD COMPACTA:

La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa, S. Rueda

Orígenes: Fusión R. Margalef (Ecología Urbana) y Shanon (teoría de la información).

- la ciudad tiene 4 características esenciales, los cuales son: el **contacto**, la **regulación**, el **intercambio** y la **comunicación**. Esto se logra por la relación entre personas, colectivos e instituciones que se regulan por intercambio de información.

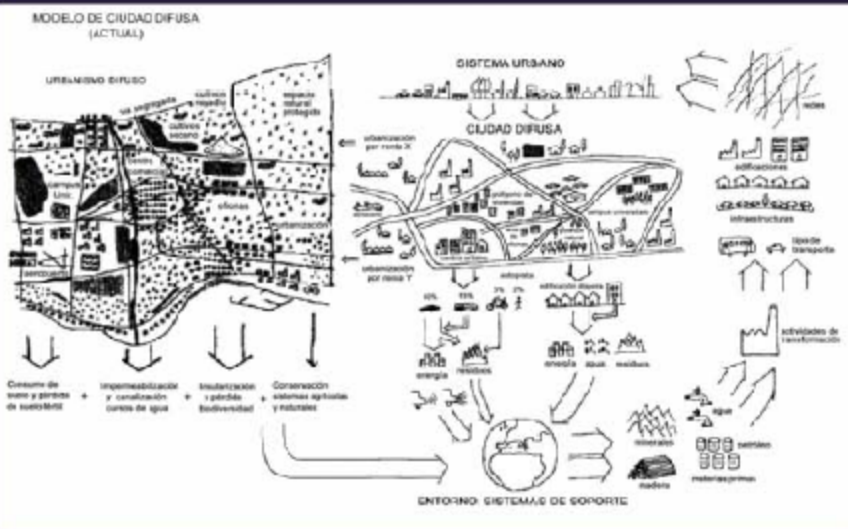
- La ciudad dispersa es aquella que consume materia y energía a expensas de la simplificación de la complejidad de las relaciones, lo que se traduce en un efecto de compartimentación del territorio.
- Tendencia de explotar el entorno más allá de su capacidad de carga.
- Se tiende a homogeneizar el territorio a través de unidades monofuncionales que disminuyen el intercambio entre agentes perdiendo el uso y calidad del espacio público como espacio donde se construye la ciudad y sus relaciones.

- La ciudad compacta es aquella que aumenta la complejidad de las partes internas del sistema de ciudad generando una vida social cohesionada y una plataforma económica competitiva.

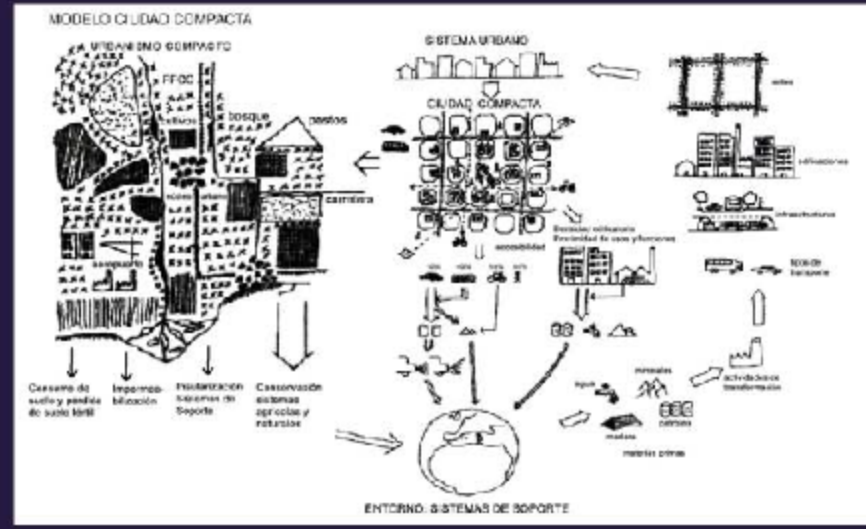
Estrategias:

- **Mixtura** de usos, Principio de **equidad** (acceso de servicios básicos y telemáticos como derecho de todos los ciudadanos), Aumento de **información** (osmosis desde sistemas de menor complejidad a mayor complejidad) → ciudad multifuncional, heterogénea, y continúa.

### MODELO DE CIUDAD DIFUSA (ACTUAL)



### MODELO DE CIUDAD COMPACTA



## DESEMPEÑO ECONÓMICO Y DIVERSIDAD.

The Efficient Urbanisation: Economic Performance and the Shape of the Metropolis, Robert Cervero.

- Configuración ciudad y el desempeño económico.
- producción per cápita por ciudadano se ve positivamente relacionada con una ciudad compacta: en sitios donde predomina la ciudad del Sprawl se observa por tanto un menor desempeño económico.

$$E = f(S, A, F, T, C)$$

E = Resultado económico expresado como productividad por trabajador

S (tamaño) = Población y escala geográfica de un área.

A (accesibilidad) = Proximidad entre las empresas y el mercado laboral

F (forma urbana) = Variable que captura densidad y primacía urbana de un área.

T (transporte) = Variable de infraestructuras en términos de velocidad y desempeño de los servicios.

C (control) = Variables de control.



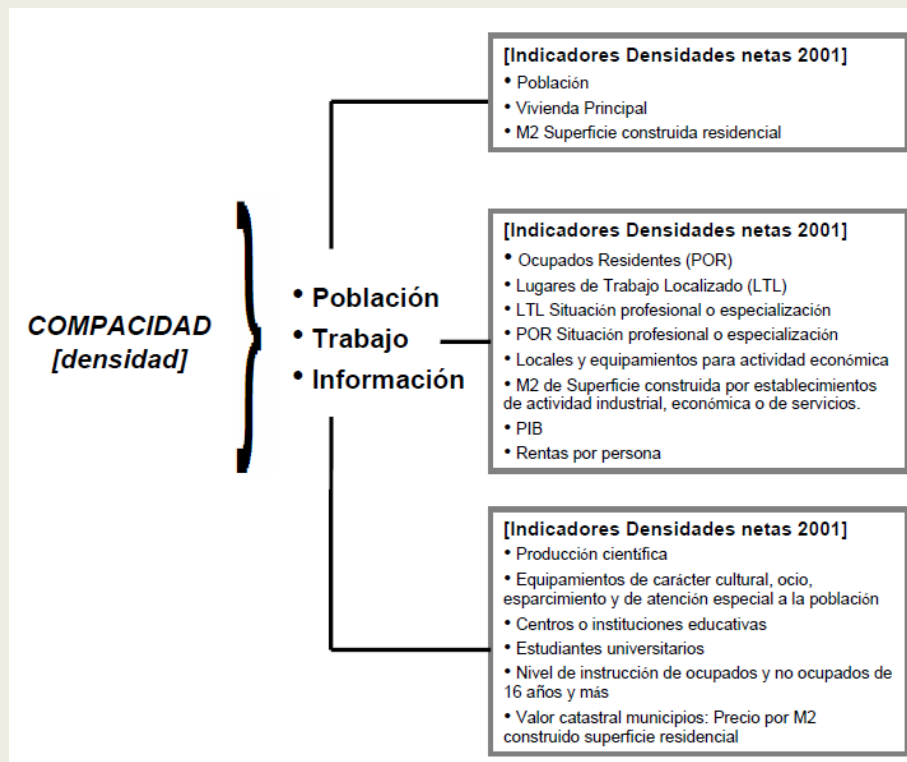
## PATRONES DE DIVERSIDAD URBANA VS PRECIOS HEDÓNICOS.

- Gayatri Acharya y Lynne Lewis, Bennett (2001), en un análisis de valores hedónicos de la propiedad calculan e incorporan datos de **diversidad de usos del suelo** y variables medio ambientales para determinar la variación espacial de la calidad percibida alrededor de ciertas áreas residenciales.
- Variables de **diversidad espacial** tienen importancia para describir las preferencias humanas en la elección de vivienda?
- 4000 residencias →



CIUDAD COMPACTA Y SUS INDICADORES.

- Paulina Baeza en Tesina de Máster relaciona compacidad/densidad midiendola en 3 grupos.



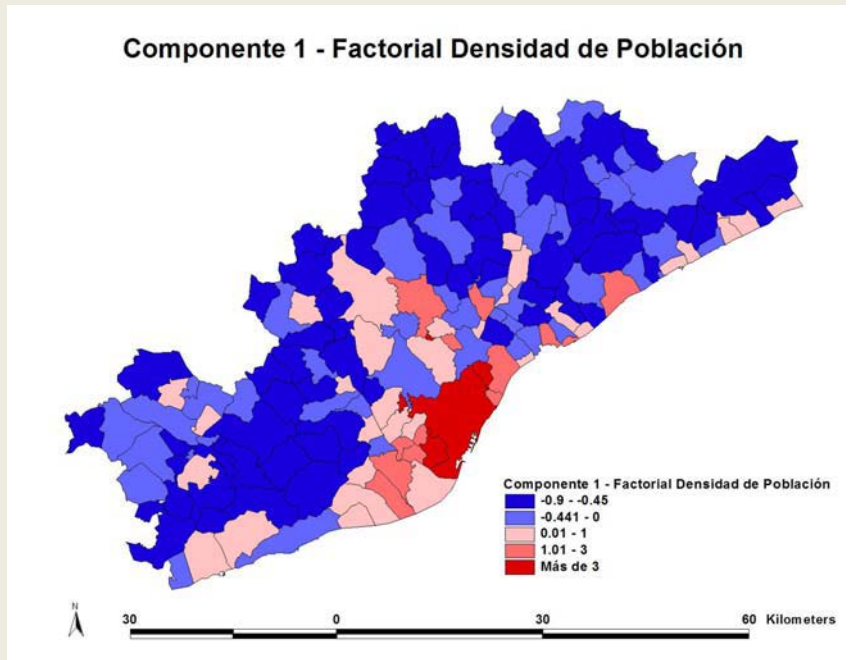
## Método multivariado (ver relevancia de componentes)

**Comunalidades**  
Método de extracción: Análisis de componentes principales

Indicador de densidad neta de Población	Inicial	Extracción
Densidad de Población 2001	1.000	0.937
Densidad de Vivienda Principal 2001	1.000	0.936
Densidad m2 superficie construida para Vivienda	1.000	0.379

**Total de la Varianza Explicada**  
Método de extracción: Análisis de componentes principales

Componente	Autovalores Iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	Varianza	%Acumulativo	Total	Varianza	%Acumulativo
1	2.252	75.070	75.070	2.252	75.070	75.070
2	0.746	24.877	99.947			
3	0.002	0.053	100.000			



**Matriz de Componentes**

Indicador de densidad neta de Población	Componente 1
Densidad de Población 2001	0.968
Densidad de Vivienda Principal 2001	0.967
Densidad m2 superficie construida para Vivienda	0.616

- Caracterización del concepto: análisis de fuentes. Establecer multidimensión de la diversidad (usos, actividad económica, oferta educativa, oferta cultural, población, etc)
- Medición de diversidad a nivel municipal de la RMB

$$H = -\sum P_i \times \log_2 P_i$$

H es la diversidad y su unidad es el bit de información por individuo.  $P_i$  es la probabilidad de ocurrencia. Indica el número de miembros que cumplen una peculiaridad en el conjunto de miembros de la comunidad

- Herramientas de apoyo a la investigación : SIG, Modelos estadísticos multivariados.
- Análisis comparativo y de relación de variables.

- ACHARYA, Gayatri. BENNETT Lynne Lewis. Valuing open space and land-use patterns in urban watersheds. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 22:2/3, 221-237, 2001.
- BAEZA, Paulina. Método de medición para determinar grados de compacidad o dispersión urbana y su aplicación a la Región Metropolitana de Barcelona. Barcelona: CPSV, Tesina Máster Oficial en Gestión y Valoración Urbana, 2008.
- CERVERO, Robert. Efficient Urbanisation. *Economic Performance and the Shape of the Metropolis*. *Urban Studies*, Vol. 38, No. 10, 1651–1671, 2001.
- ROCA, Josep. Entropía e información. Dos conceptos clave para la evaluación de la eficiencia de los ecosistemas. Barcelona: 1er Congreso Internacional de Ecología y Ciudad, 2001.
- RUEDA, Salvador. La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa. Primer catálogo español de buenas prácticas. Madrid: Ministerio de Obras Publicas, Transportes y Medio Ambiente, 1996
- RUEDA, Salvador. Periurbanización y complejidad en los sistemas urbanos. Dentro de la ciudad dispersa. Suburbanización y nuevas periferias. Barcelona: Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona, 1998.
- Vitoria – Gasteiz. Estudio del espacio público.. Condicionantes. complejidad urbana. Agencia de ecología urbana de Barcelona. Ayuntamiento de de Vitoria-Gasteiz, 2008.