

Lecture 5: Modelo Monocéntrico con Vivienda

Urban Economics

Ignacio Sarmiento-Barbieri

Universidad de los Andes

August 26, 2024

- ▶ El objetivo del modelo es explicar la distribución espacial de la población en una ciudad.
- ▶ El mecanismo principal es la relación entre los costos de transporte, el precio de la vivienda y el consumo de vivienda.
- ▶ Estamos interesados en derivar un conjunto de gradientes observados.
- ▶ **Resultados:**
 - 1 Los precios de la vivienda disminuyen con la distancia al CBD.
 - 2 El consumo de vivienda aumenta con la distancia al CBD.
 - 3 La densidad y la relación capital-tierra disminuyen con la distancia al CBD.

Gradiente de Precio: Condición Alonso-Muth

- ▶ La condición de Alonso-Muth:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x} = \frac{-\tau}{h(x)} \quad (1)$$

- ▶ El precio disminuye con la distancia desde el centro como función de los costos de transporte y consumo de vivienda.
- ▶ Si $h(x) = \bar{h}$, entonces el gradiente es constante
- ▶ Si la vivienda aumenta con la distancia desde el CBD, entonces el gradiente es convexo

Bid-rent approach (La Función de Oferta de Renta)

- ▶ La condición de Alonso-Muth se puede derivar de manera más directa utilizando el llamado enfoque de bid-rent (también conocido como el enfoque directo).
- ▶ Es forma de resolver el modelo es reformular el problema del consumidor en términos de bid-rent:

El precio máximo $p(x)$ que los consumidores están dispuestos a pagar por la vivienda en la ubicación x de manera que la utilidad sea \bar{u} .

Bid-rent approach (La Función de Oferta de Renta)

- ▶ La bid-rent se define como:

$$\Psi(x, u) \equiv \max_{h(x), z} \{p(x) \mid U(h, z) = \bar{u}, w - \tau \cdot x = p(x)h(x) + z\}$$

- ▶ Sustituyendo la restricción presupuestaria, obtenemos:

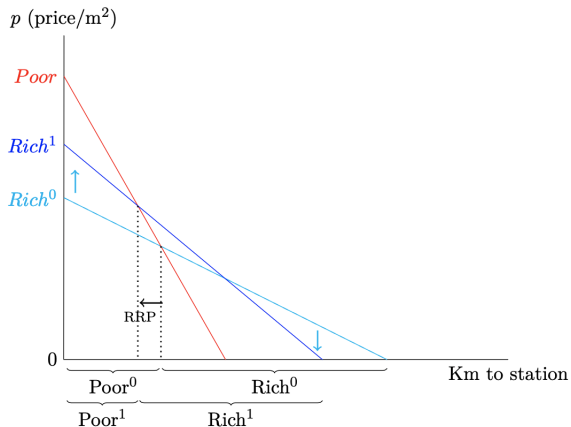
$$\Psi(x, u) = \max_{h(x), z} \left\{ \frac{w - \tau \cdot x - z(x)}{h(x)} \mid U(h, z) = \bar{u} \right\}$$

Evidencia Empírica

- ▶ The Impact of Road Rationing on Housing Demand and Sorting (Jerch et al; 2023)
- ▶ Beijing en 2008 → Pico y placa (RPP)
- ▶ Los conductores en Beijing tienden a ser trabajadores de altos ingresos, usan poco el subte, caminan y andan en bicicleta.
- ▶ Por lo tanto, la política proporciona un aumento posiblemente exógeno en el costo del transporte que solo afecta a los ricos
- ▶ De acuerdo con el modelo LS , encuentran que el PRR causa gradientes de precios más pronunciados y gradientes de ingresos más pronunciados.

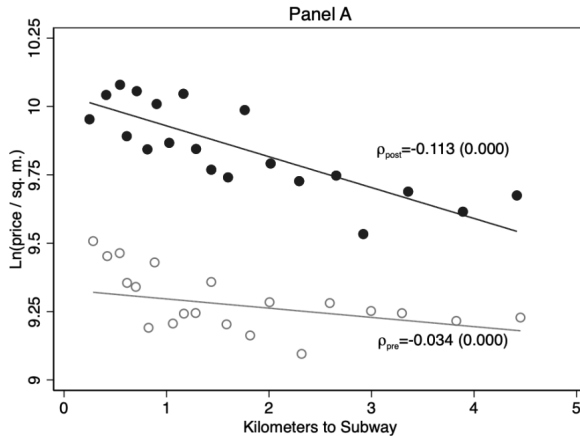
Predicciones del modelo

Figure 3: Urban Land Use and Equilibrium Sorting with Income Heterogeneity



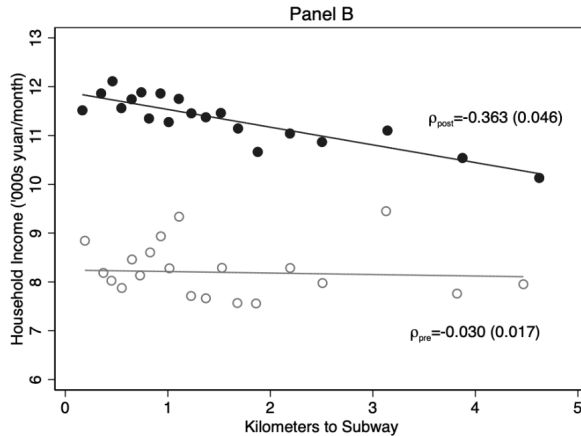
Fuente: Jerch et al; 2023

Resultados



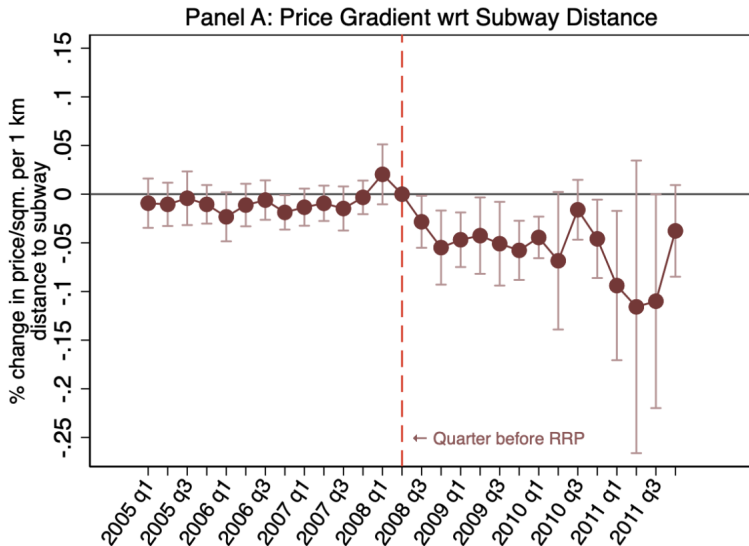
Fuente: Jerch et al; 2023

Resultados

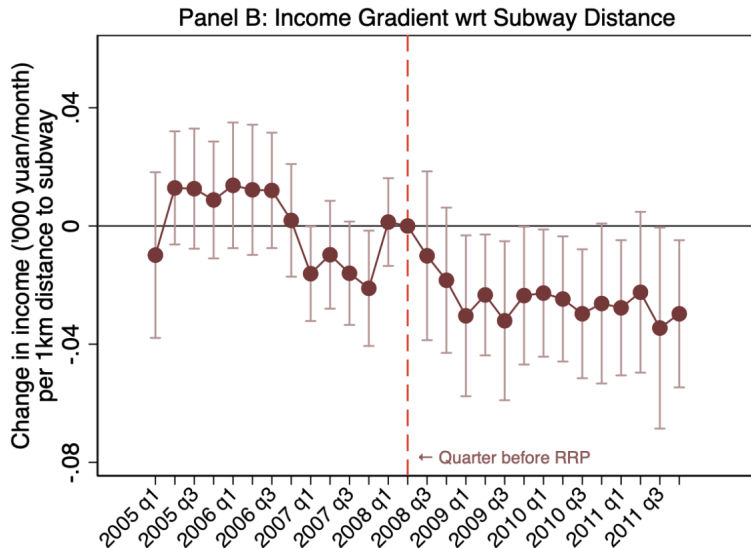


Fuente: Jerch et al; 2023

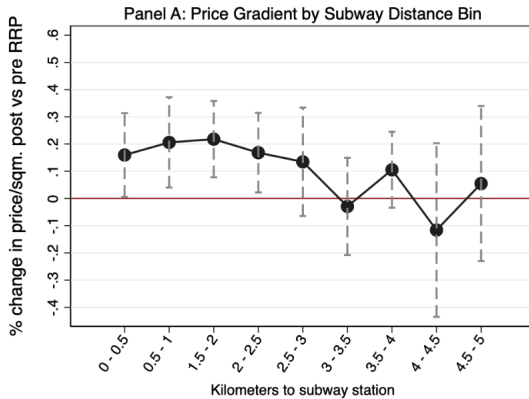
Resultados



Resultados

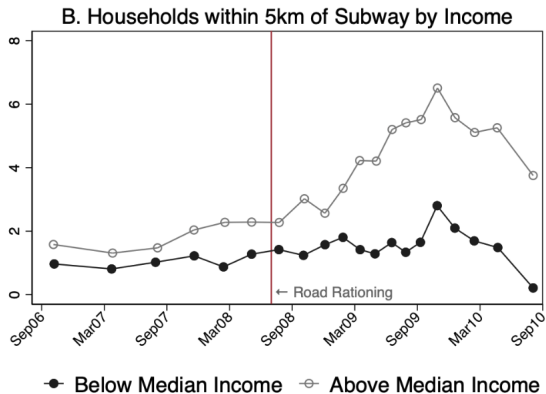


Resultados



Fuente: Jerch et al; 2023

Resultados



Fuente: Jerch et al; 2023

Producción de Vivienda

- ▶ Estamos interesados en derivar un conjunto de gradientes observados.
 - 1 Los precios de la vivienda disminuyen con la distancia al CBD.
 - 2 El consumo de vivienda aumenta con la distancia al CBD.
 - 3 La densidad y la relación capital-tierra disminuyen con la distancia al CBD.

Producción de Vivienda

- ▶ La industria de la construcción de viviendas es perfectamente competitiva con una función de producción con rendimientos constantes a escala (CRS) y cóncava.
- ▶ Los insumos para la construcción son la tierra l y el capital k : $H(k, l)$.
- ▶ La parte importante de la concavidad es que $H_{kk} < 0$; construir más alto es más caro.
- ▶ El precio del capital es i , el precio de la tierra en x es $R(x)$.
- ▶ Dados los CRS es mas fácil trabajar con la relación capital-tierra: $S = k/l$.

Producción de Vivienda

- Podemos escribir

$$H(k, l) = H(k/l, l/l) = H(S, 1) \quad (2)$$

- Definimos $H(S) \equiv H(S, 1)$ como vivienda por unidad de tierra.
- Los beneficios por unidad de tierra:

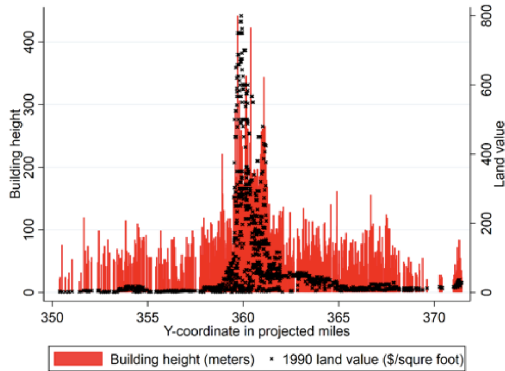
$$\Pi(x) = p(x) \cdot H(S) - i \cdot S - R(x)$$

Optimización de la Empresa y Estructura del Mercado

- ▶ Con CRS y entrada libre, tenemos un mercado perfectamente competitivo con empresas de construcción obteniendo cero beneficio.
- ▶ Similar al problema de maximización de la utilidad, esto da dos condiciones:
 - 1 FOC para S óptimo
 - 2 ecuación de cero beneficio.

Más gradientes en la vida real

Chicago



Fuente: McM y Ahfeld

Densidad de Población

- ▶ Supongamos que cada persona vive en una casa separada.
- ▶ Entonces, la población en x es la cantidad total de viviendas en x dividida por el consumo de vivienda por persona:

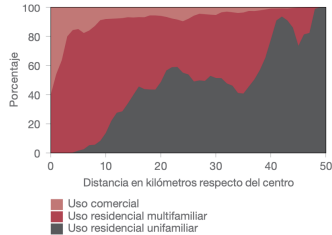
$$N(x) = H(k, l) / h(x) \quad (3)$$

- ▶ La densidad poblacional (población/tierra) es entonces:

$$D(x) = H(k, l) / (l \cdot h(x)) = H(S) / h(x) \quad (4)$$

Más gradientes en la vida real

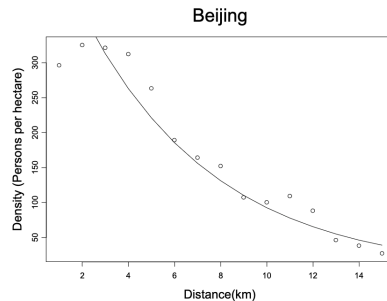
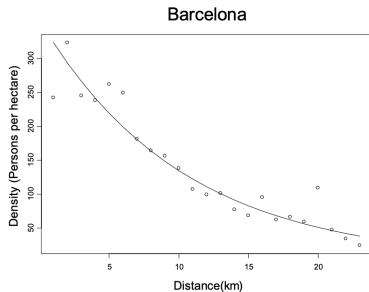
Panel A: Distribución del uso del suelo (2010)



Panel C: Densidad poblacional (2010)

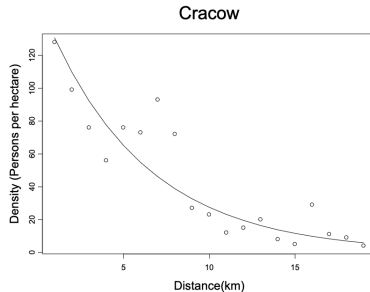
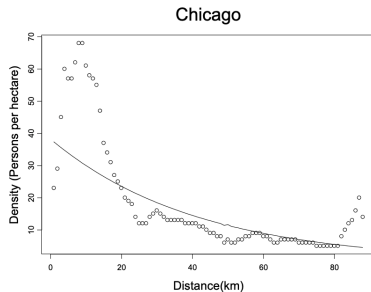


Más gradientes en la vida real



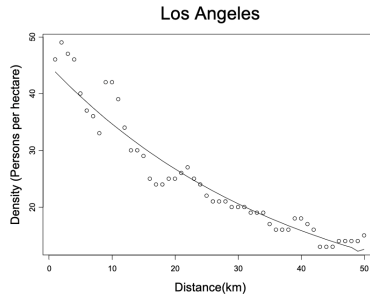
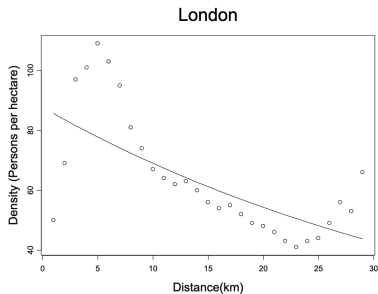
Fuente: Bertaud, A., & Malpezzi, S. (2003). The spatial distribution of population in 48 world cities: Implications for economies in transition. Center for urban land economics research, University of Wisconsin, 32(1), 54-55.

Más gradientes en la vida real



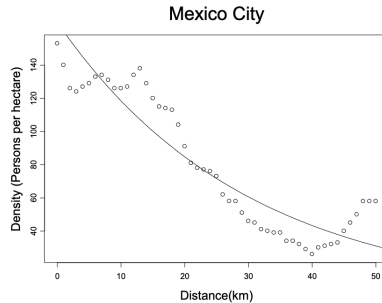
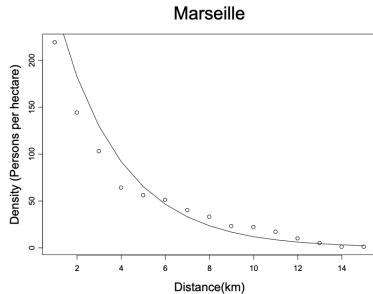
Fuente: Bertaud, A., & Malpezzi, S. (2003). The spatial distribution of population in 48 world cities: Implications for economies in transition. Center for urban land economics research, University of Wisconsin, 32(1), 54-55.

Más gradientes en la vida real



Fuente: Bertaud, A., & Malpezzi, S. (2003). The spatial distribution of population in 48 world cities: Implications for economies in transition. Center for urban land economics research, University of Wisconsin, 32(1), 54-55.

Más gradientes en la vida real



Fuente: Bertaud, A., & Malpezzi, S. (2003). The spatial distribution of population in 48 world cities: Implications for economies in transition. Center for urban land economics research, University of Wisconsin, 32(1), 54-55.