

Curso de Economía Urbana

Felipe Carozzi

Agosto 5, 2021

Estructura del Curso

Parte I - Modelos y Evidencia

- Aglomeración y congestión.
- Sistemas urbanos.
- Estructura Interna de las ciudades.
- **Mercados de vivienda y bienes raíces.**
- Micro empírica con datos espaciales.

Parte II - Clases Prácticas

- 1 Sistemas de Ciudades: Aglomeración y congestión.
- 2 Estructura interna de las ciudades.

Clase 4

Mercados de Vivienda y Bienes Raíces

- MCM: **modelo urbano estándar** en economía.
- Es consistente con un número de hechos estilizados de ciudades en todo el mundo.
- **Una ventaja locativa única: accesibilidad al centro.**
- Concepto de equilibrio espacial y diferencias compensatorias son centrales.
 - ▶ Curvas de precios decrecientes.
- Evidencia más popular: gradiente densidad distancia negativo.
- Puede usarse para obtener otras predicciones (hoy).

Mercados de vivienda y bienes raíces

Vivienda en el MCM

- Mercados de vivienda en el MCM
 - ▶ Estática comparativa (salarios y costes de transporte).
- Segregación de renta en el MCM.

Demanda

- Compra vs. alquiler
- Mercados de crédito y vivienda.

- Oferta

Estática comparativa en el MCM

Estática comparativa MCM – Población

- ¿Qué pasa si aumentamos la población en el MCM?
 - ▶ Modelo de ciudad cerrada.
- Recordemos que equilibrio espacial garantiza que:

$$v(P(x), w) = v(c(\tau N + \bar{R}), w) = \bar{u}$$

- Tomando derivadas con respecto a población:

$$\frac{\partial v(P(x), w)}{\partial P(x)} c'(\tau N + \bar{R}) \tau = \frac{\partial \bar{u}}{\partial N} < 0$$

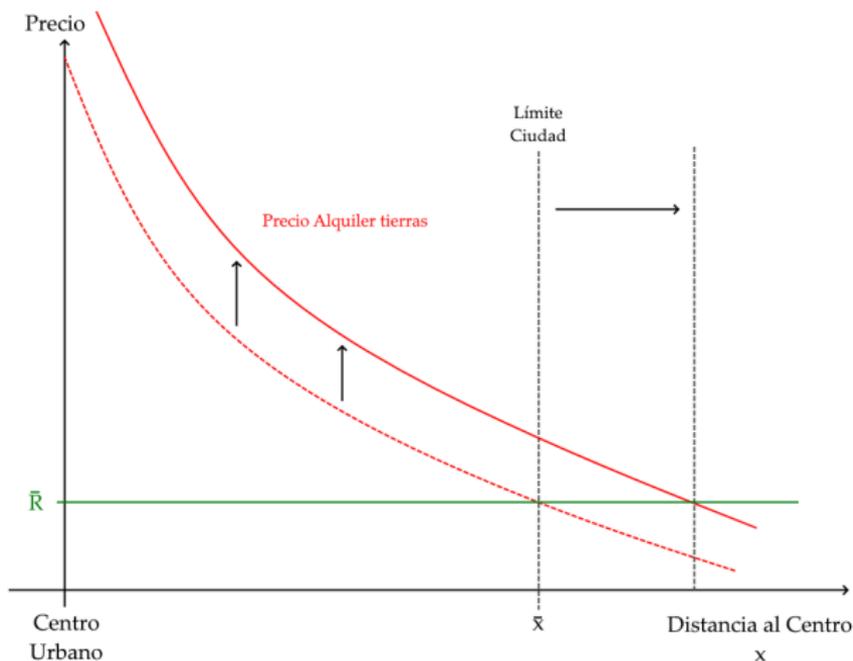
- Mayor población \rightarrow menor utilidad.

Estática comparativa MCM – Población

- Mayor población → menor utilidad
- Mayor población → mayor $R(0)$.
 - ▶ $R(0) = \tau N + \bar{R}$
- Aumento en población aumenta precio de tierras en el centro.
- Libre entrada de constructores: $P(0) = c(R(0))$
 - ▶ Aumento de precios de vivienda en el centro.
 - ▶ Menor utilidad en el centro.
- ¿Y en el resto de la ciudad?
- Equilibrio espacial garantiza igual utilidad en la ciudad → **precios de vivienda aumentan en toda la ciudad!**
- Precios de tierras $R(x)$ aumentan en toda la ciudad.
- Vamos a verlo con un diagrama...

Estática comparativa MCM – Población

- Partimos de un equilibrio inicial. **Aumentamos la población.**



- Aumento de $R(x)$ en toda la ciudad.
- Expansión del área urbana. **Q: ¿Qué pasa con la densidad?**

Estática Comparativa – ↓ Costes de Transporte τ

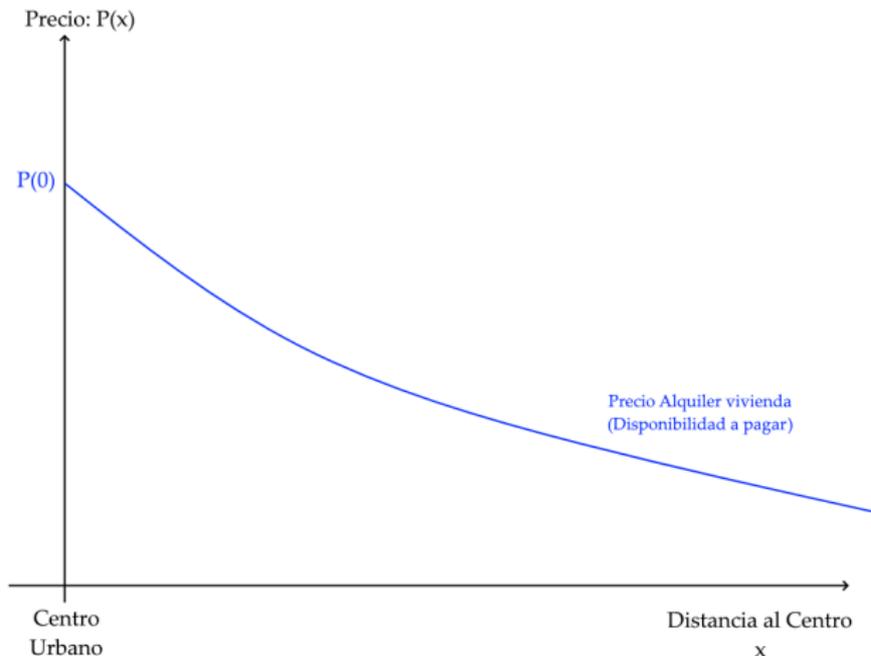
Ciudad Cerrada

- Supongamos en cambio que cambiamos el coste de transporte.
- Recordemos que $\frac{\partial P(x)}{\partial x} = \frac{-\tau}{h(x)}$
- Si reducimos los costes de transporte, baja la pendiente de la curva de precios.
 - ▶ Baja en numerador, sube el denominador (si h es un bien normal).
 - ▶ Recordemos que presupuesto es $w - \tau x$.
- $R(0) = \tau N + \bar{R} \rightarrow \frac{\partial R(0)}{\partial \tau} > 0$
 - ▶ Si τ baja, baja el precio de la tierra en el centro.
- Libre entrada: $P(0) = c(R(0)) \rightarrow$ caída de precios de vivienda en el centro.
- Vamos a verlo con un diagrama.

Estática Comparativa – \downarrow Costes de Transporte τ

Ciudad Cerrada

- Partimos de un eq. inicial.

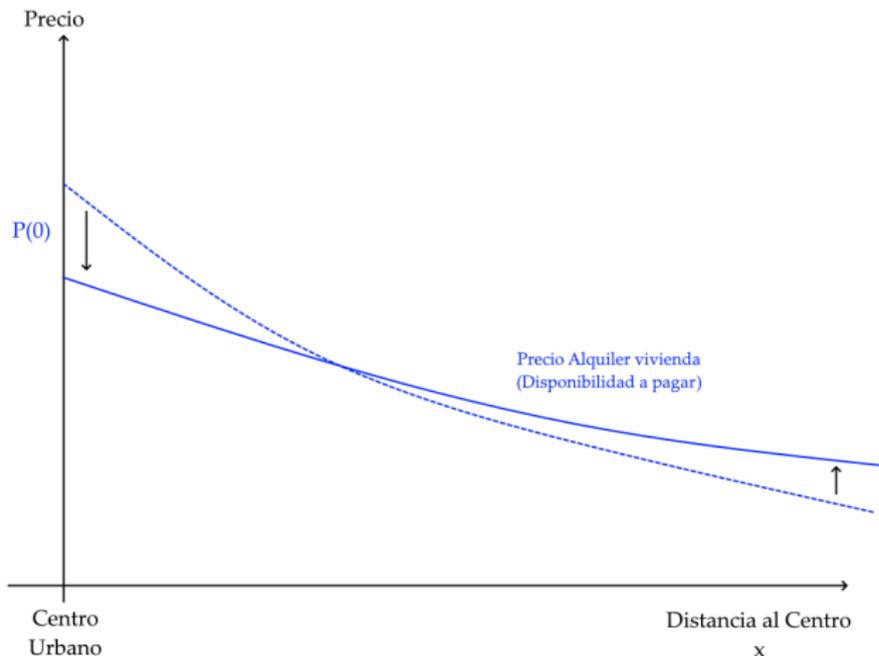


- Potencia de $P(x)$ en toda la ciudad.
- Rotación de $P(x)$ y expansión del área urbana.

Estática Comparativa – ↓ Costes de Transporte τ

Ciudad Cerrada

- Partimos de un eq. inicial. **Reducimos costes de transporte**



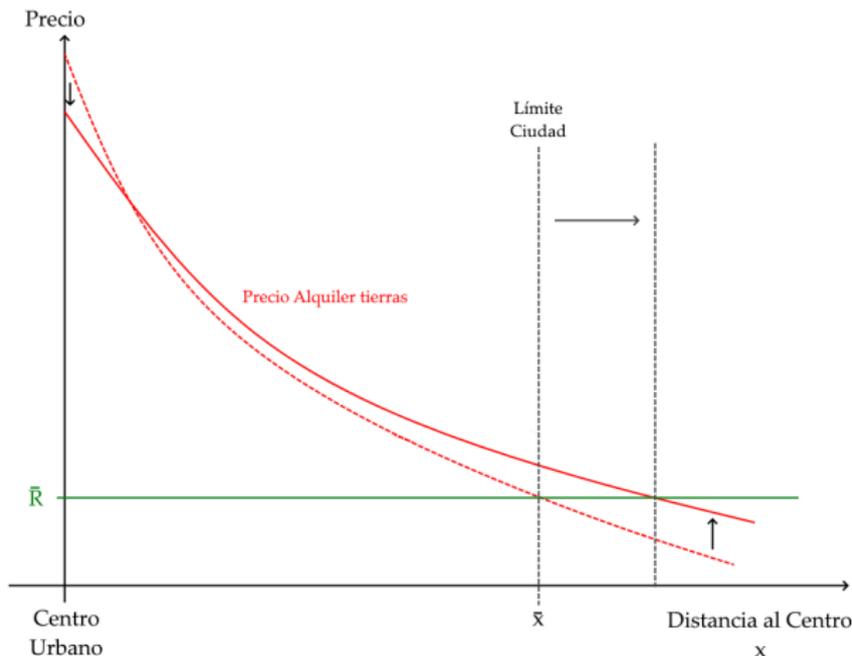
- Rotación de $P(x)$ en toda la ciudad.

● Rotación de $P(x)$ y expansión de la ciudad

Estática Comparativa – \downarrow Costes de Transporte τ

Ciudad Cerrada

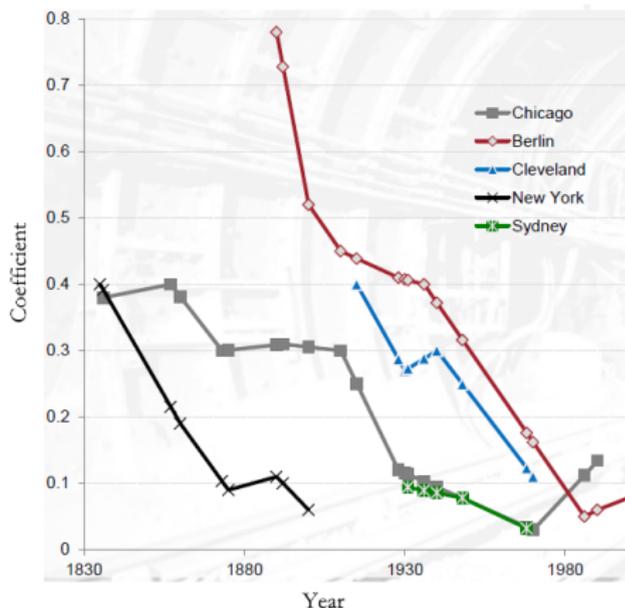
- Partimos de un eq. inicial. **Reducimos costes de transporte**



- Rotación de $P(x)$ en toda la ciudad.
- Rotación de $R(x)$ y expansión del área urbana.

Caída en costes de transporte y suburbanización

- Caída del coste de transporte durante el siglo XX.
- Mayor suburbanización y pendientes de precios más planas.



- Estima $\log P_i = \alpha + \beta^t \text{DistanceCBD}_i + \varepsilon_i$
- Nota: Esta evidencia no es concluyente. **Q: ¿Por qué?**

Estática Comparativa – ↓ Costes de Transporte τ

Ciudad Abierta

- **¿Qué pasa en una ciudad abierta?**
- Nótese que en una ciudad abierta en equilibrio espacial:

$$v(c(R(0)), w) = \bar{u} \rightarrow \frac{\partial v(c(\tau N + \bar{R}), w)}{\partial \tau} c'(\tau N + \bar{R}) \left(N + \frac{\partial N}{\partial \tau} \right) = \frac{\partial \bar{u}}{\partial \tau} = 0$$

$$\rightarrow \frac{\partial N}{\partial \tau} = -N < 0$$

- De modo que al bajar los costes de transporte, aumenta la población de la ciudad abierta **Q: ¿Por qué?**
- **Método:** en general, primero mirar qué pasa en la ciudad cerrada y después agregar o quitar población hasta igualar utilidades.

Segregación por renta en el MCM

Segregación por renta en el MCM

- **¿En una ciudad monocéntrica con *ingresos heterogéneos* dónde van a vivir los ricos?**

- Recordemos condición de Muth-Mills: $\frac{\partial P(x)}{\partial x} = \frac{-\tau}{h(x)} < 0$

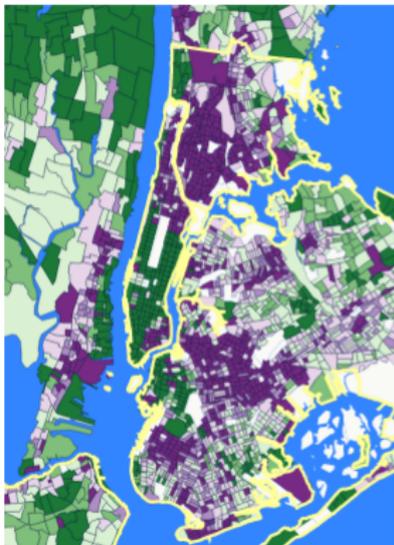
- ▶ Gradiente distancia-precios vivienda.

- Si τ es el mismo para los 2 grupos, la pendiente depende de $h(x)$.
- **Q: ¿Qué grupo tiene mayor pendiente? ¿Ricos o pobres?**

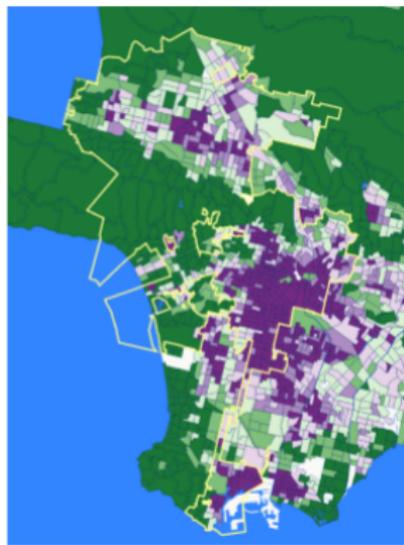
Segregación por renta en el MCM

Los Angeles y Nueva York

Nueva York



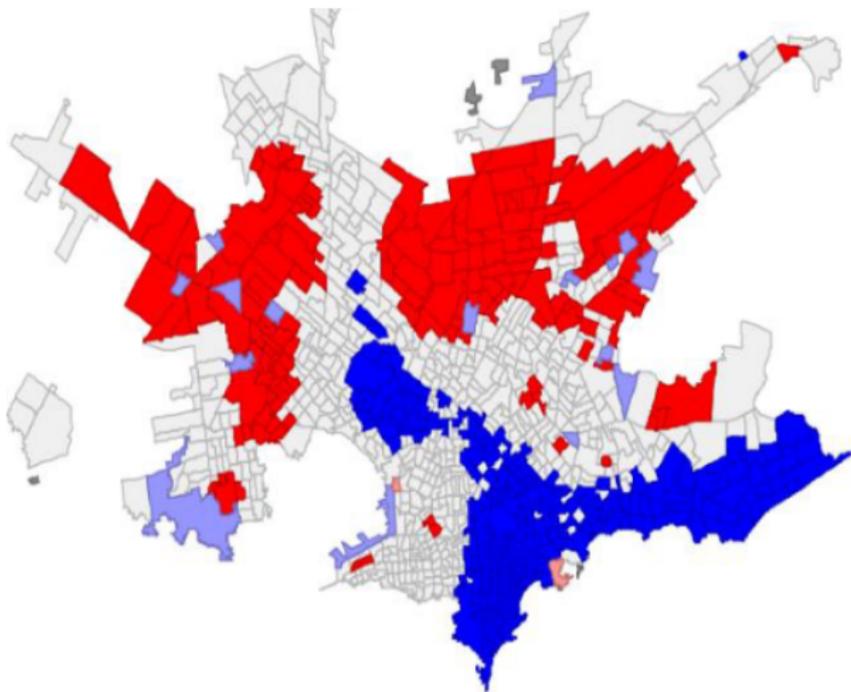
Los Angeles



Fuente: Stanford Center on Poverty and Inequality.

Segregación por renta en el MCM

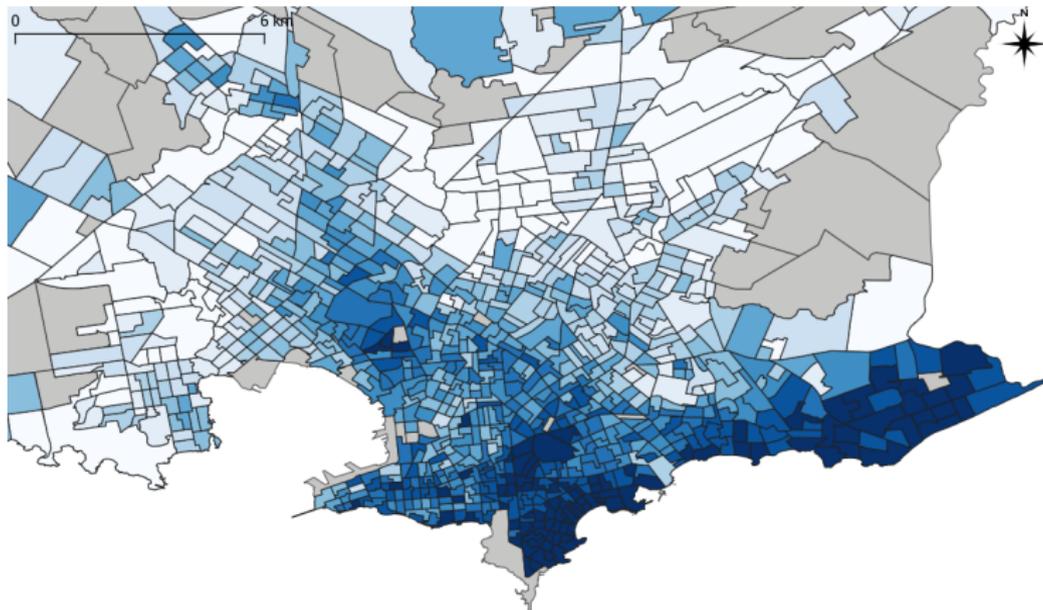
Montevideo



Fuente: Aguiar (2016).

Segregación por renta

Montevideo



Fuente: Muestra de Hogares 18/19.

Segregación por renta en el MCM

- Modelo básico predice ricos en la periferia. Consistente con algunas ciudades, no otras.
- Se pueden incorporar costes de transporte para ricos y pobres.
- En ese caso, segregación depende de las diferencias de τs y la elasticidad de ingreso de la demanda de vivienda.
- Importantes diferencias en la localización por ingreso en EEUU, Europa y América latina .
- Predicciones de MCM para segregación no tienen validez general.

Alternativas - Comodidades

- Nuevo stock de vivienda en los suburbios.
- Escapar de problemas en el centro urbano (p.ej. criminalidad).
- Comodidades/amenidades en centros urbanos (Brueckner, Thisse and Zenou, 1999).

Discriminación: Modelo de Schelling

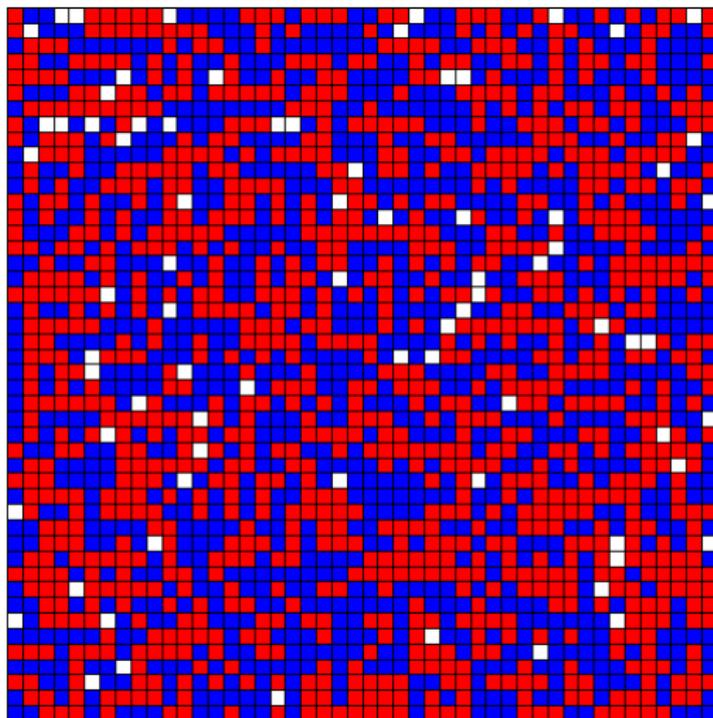
Modelo de Schelling - Introducción

Discriminación y Segregación

- Modelo de discriminación/homofilia basado en agentes.
- Partimos de una cuadrícula de $N \times N$.
- Colocamos aleatoriamente piezas rojas y azules en la cuadrícula (dejamos algunos espacios vacíos).
 - ▶ Ciudad inicial.
- Para cada pieza, identificar si menos de $1/3$ de las piezas adyacentes son de su mismo color.
 - ▶ Asumimos que esa pieza se encuentra *descontenta*.
- Si es así, mover la pieza al espacio vacío más próximo (o al azar).
- Continuamos hasta que no quedan piezas descontentas.

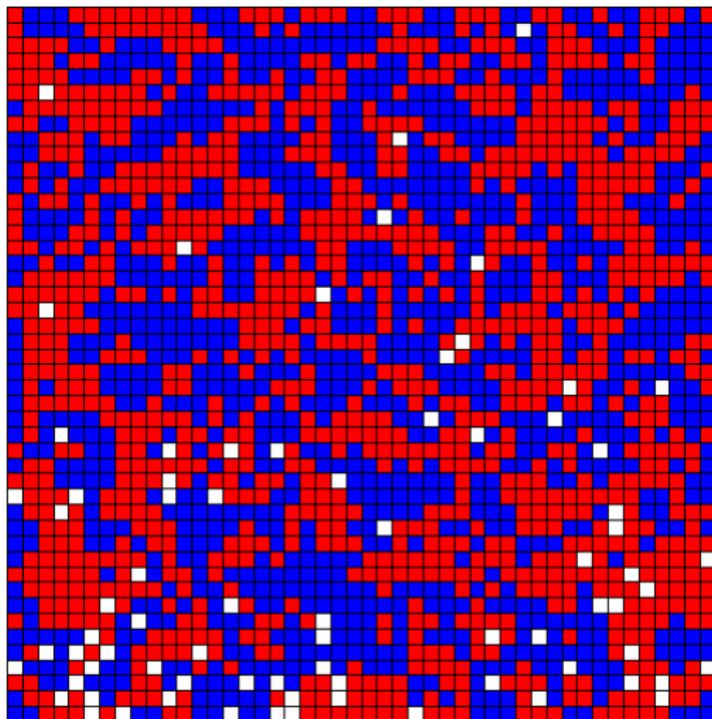
- Simulaciones usando herramienta de Frank McCown. Ver [aquí](#).

Modelo de Schelling I



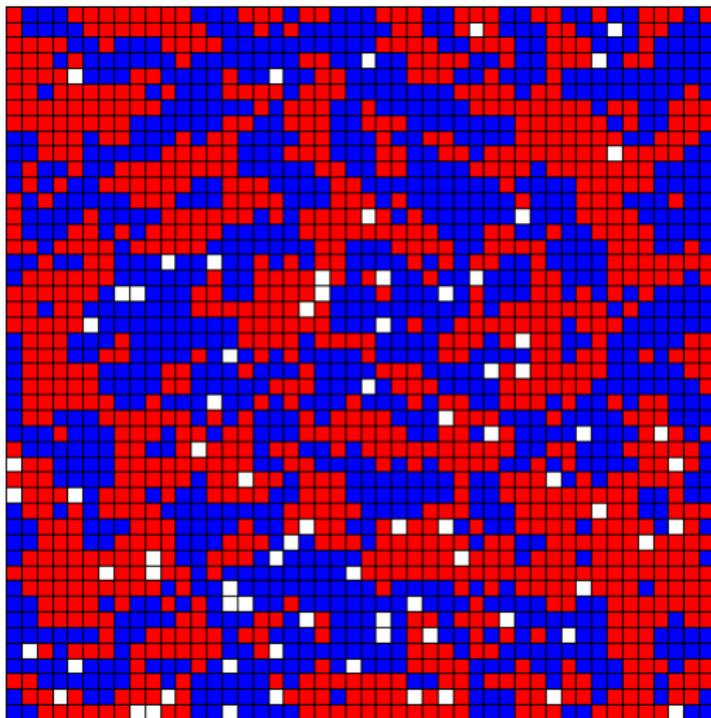
- Punto de partida.

Modelo de Schelling II



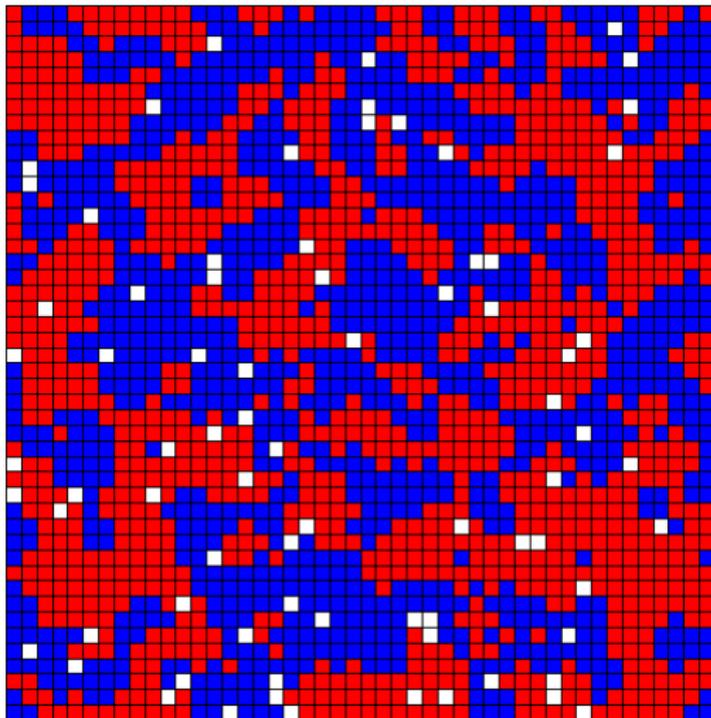
- Primera ronda.

Modelo de Schelling III



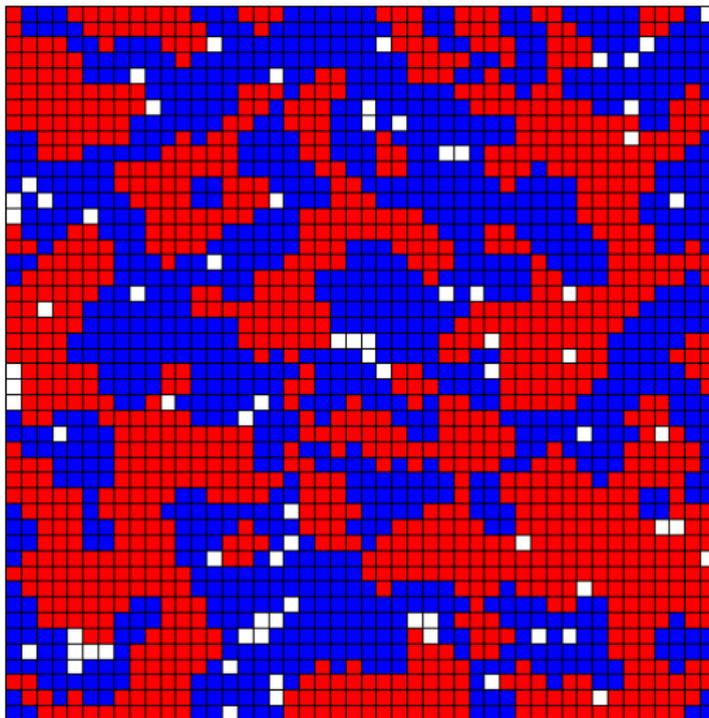
- Segunda ronda.

Modelo de Schelling IV



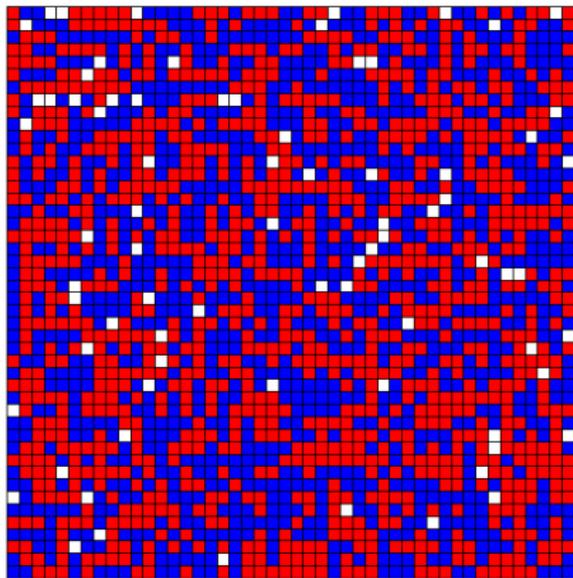
- Tercera ronda.

Modelo de Schelling VI

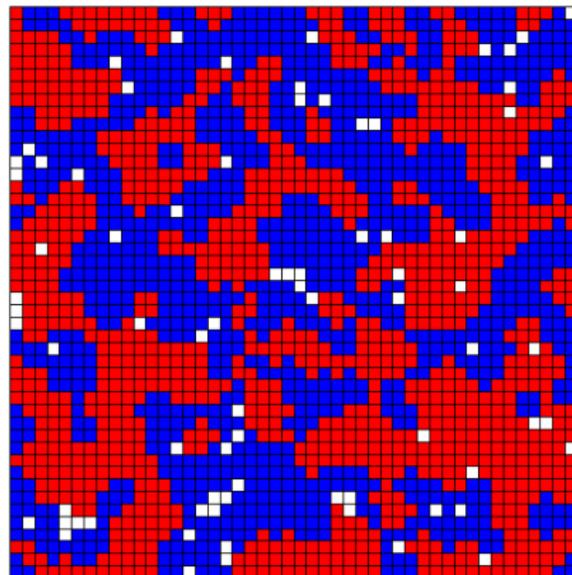


- Última ronda.

Modelo de Schelling - Final



Punto de partida



Última ronda

- El modelo muestra que homofilia o discriminación moderadas puede generar segregación espacial.
- Segregación como emergente.

Régimen de Tenencia

Compra vs. Alquiler

Propiedad de la Vivienda

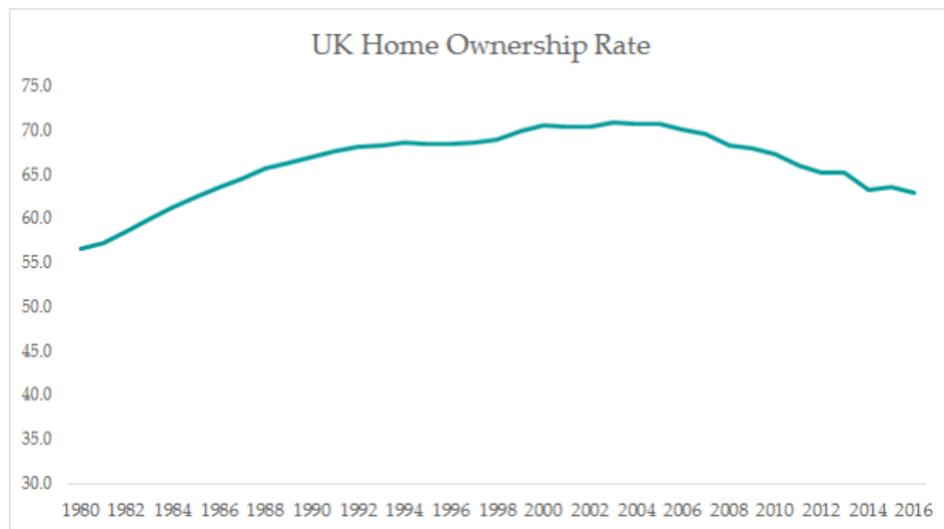
Porcentaje de Propietarios



- En Uruguay 74%. En Montevideo, 55% (2011).

Propiedad de la Vivienda

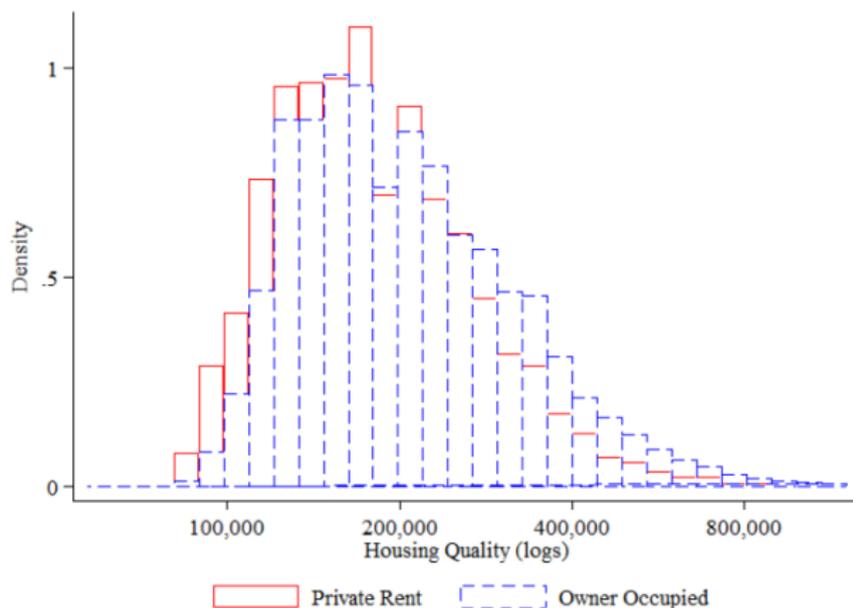
Evolución en Reino Unido



Fuente: English Housing Survey

Viviendas en Propiedad y de Alquiler

Quality



Source: Carozzi (2020)

- Mercados segmentados por ciudad, tamaño, tipo y calidad.

¿Alquiler o Compra?

- ¿Cómo eligen los hogares entre alquiler y compra.
- Enfoque clásico: costes de uso (*User costs*).

Costes de uso – Propietarios

- Costes de financiación.
- Depreciación .
- Impuesto a las propiedades (e.g. contribución inmobiliaria).
- Otros impuestos.

Costes de uso – Arrendatarios

- Alquiler, que dependerá de los parámetros para propietarios.

Costes de uso – Propietarios

- Ingredientes de los costes de uso para propietarios-ocupantes:
 - ▶ Valor de una casa en propiedad V .
 - ▶ i tasa de interés.
 - ▶ h impuesto a la propiedad.
 - ▶ δ tasa de depreciación.
 - ▶ g ganancias de capital.

Costes y Beneficios

- Costes: $iV, \delta V, hV$. **Q: ¿Por qué?**
- Beneficios: gV . **Q: ¿Por qué?**
- Para una propiedad con valor V , los costes de uso son $UC_{PO} = (i + h + \delta - g)V$.
- Si q es la cantidad de vivienda consumida:
 $UC_{PO} = (i + h + \delta - g)vq$.

Costes de uso – Arrendatarios

- Costes de uso es el alquiler R .

Arrendador (dueño)

- Oferta de propiedades para alquiler determina R .
 - Arrendador compra propiedad por V y la alquila por R .
 - **Costes**: depreciación δV , interés de la hipoteca iV (o coste oportunidad), Impuesto a la propiedad.
 - Ingresos: ganancias de capital gV , alquiler R .
 - Libre entrada \rightarrow beneficio cero.
-
- Si $\Pi = 0 \rightarrow$ ingresos=costes.
 - $R + gV - \delta V - iV - hV = 0 \rightarrow R = V(i + h + \delta - g)$
 - $UC_R = (i + h + \delta - g)V$

¿Alquiler o Compra?

- **Régimen de tenencia determinado por opción con menor costes de uso.**
- Bajo los supuestos anteriores, los costes de uso son:
 - ▶ Coste de uso del arrendatario: $UC_R = (i + h + \delta - g)V$
 - ▶ Coste de uso de propietario: $UC_{HO} = (i + h + \delta - g)V$.
- **Son iguales!**
- Bajo estos supuestos los hogares serían indiferentes entre estos usos. **¿Plausible?**
- Puede haber otras diferencias: preferencias por propiedad, diferencias en depreciación, **tratamiento fiscal**.

Tratamiento fiscal

- A menudo propietarios tienen un tratamiento especial.

Propietario-Ocupante

- Intereses hipotecarios deducibles del IRPF (EEUU, Uruguay*)
- Impuestos a la propiedad son deducibles (a veces)
- Impuestos a rentas imputadas (p.ej.: Alemania)

Arrendadores (Dueños)

- Interés hipotecario deducible (a veces).
- Impuesto a la propiedad deducible (a veces).
- Depreciación deducible (a veces).
- Impuesto a las ganancias de capital.

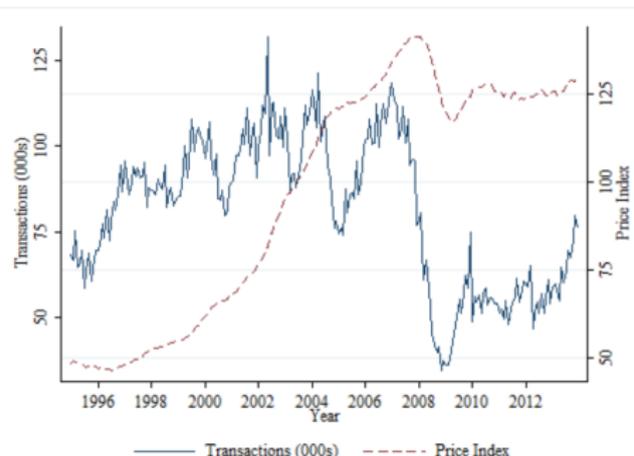
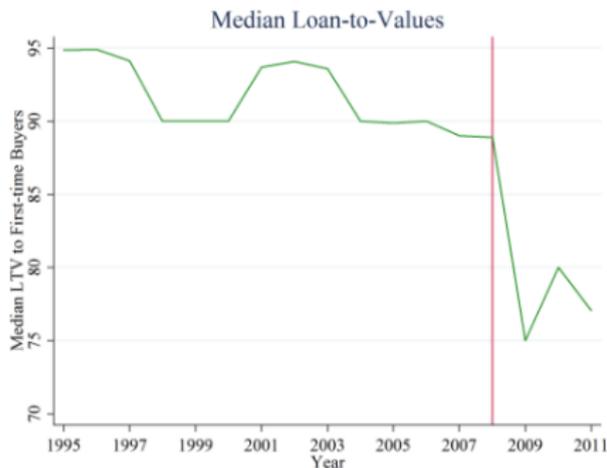
- Además: impuesto a las transacciones.

- **¿Q: Algo más?**

Restricciones al crédito y vivienda

Restricciones al crédito y mercados de vivienda

- Demanda de vivienda en propiedad varía con restricciones al crédito.
- Restricciones crediticias en préstamos hipotecarios.
 - ▶ p.ej.: Relación entre préstamo y valor.



Fuente: Carozzi (2020)

Modelo Dinámico con Restricciones Crediticias

Carozzi (2020)

- Modelo de generaciones solapadas que relaciona mercados de crédito, mercados de compra de alquiler, precios y transacciones.
- **Modelo de escalera** - Agentes jóvenes compran o alquilan una vivienda pequeña y adultos acceden a una vivienda mayor.

Principales Resultados – Contracción al Crédito

- ▶ Aumento de personas jóvenes viviendo en alquiler.
 - ▶ Reducción de precios.
 - ▶ Cambio en la composición de las ventas.
-
- **Intuición:** Aumenta la masa de adultos que retienen su vivienda inicial cuando se mudan a una vivienda mayor.
 - Modelos similares: Ortalo-Magne and Rady (2006), Martínez-Massa (2021).

Modelo de Vivienda y Crédito: Hogares

- Hogares viven tres períodos y tienen tipo $i \in [0, 1]$.
- Cada período, reciben dotación $e_j(i)$ donde $e_j : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}^+$ es continua y estrictamente creciente.
- Stock fijo de viviendas $\bar{S} = S_L + S_H < 2$.
- Preferencias sobre tipo de vivienda y consumo:

$$u(c_t, h_t) = c_t + h_t$$

- h_t son los “servicios de vivienda”.

$$h_t(\tau) = \begin{cases} 0 & \text{sin hogar/vive con sus padres} \\ v_L & \text{alquiler vivienda } L \\ \mu v_L & \text{propietario vivienda } L \\ \mu v_H & \text{propietario vivienda } H \end{cases}$$

Modelo de Vivienda y Crédito: Mercados

- Los hogares pueden comprar viviendas en el mercado de compraventa por precios P_L o P_H o alquilar pagando R .
- **Hipotecas:** Pedir prestado una fracción γ del valor de la propiedad interés r . Una hipoteca por hogar.
- **Arrendadores:** Hogares propietarios de dos viviendas pueden alquilar la segunda y obtener R .

Mercados de Alquiler

- Oferta proviene de hogares “ricos”.
 - ▶ Opción 1: No hay inversores externos.
 - ▶ Opción: Ingresos e interés deducible por alquiler.
- Innovación del modelo.

Problema Dinámico de los Hogares

Función de Valor

$$V^a(b, h) = \max_{\tau', h'} c + u_h(\tau) + \beta V^{a+1}(b', h')$$

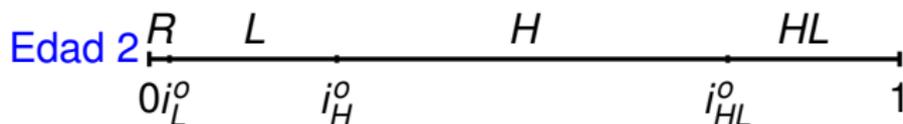
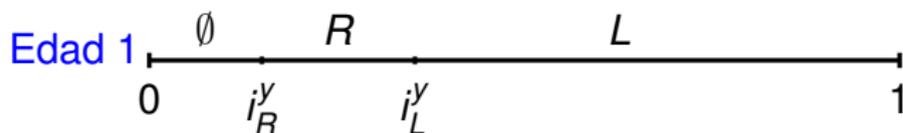
- h – vector indica el número de cada tipo de vivienda en propiedad.
- b riqueza acumulada.
- τ indica el régimen de residencia.

Ley de Movimiento de b

$$b' = (1 + r)(e_a(i)(1 - 1_{\{\tau' = 0\}}) + b - c - P^{own}(h' - h) + R(\lambda - \tau_R))$$

Modelo de Vivienda y Crédito: Umbrales de Grupo

Alquiler, Compra L, Compra H



Nota: Asignaciones de estado estacionario.

- **Estado estacionario:** asignaciones de viviendas a tipos de hogar dadas por umbrales en la distribución de tipos y edades.
- Configuración requiere varios supuestos sobre parámetros.

Umbrales de Estado Estacionario

- Umbral de hogares jóvenes que compran vivienda L corresponde a $e_1(i_L) = (1 - \gamma)P_L \rightarrow i_L = e_1^{-1}((1 - \gamma)P_L)$

Otros Umbrales

$$i_R^y = e_1^{-1}(R)$$

$$i_L^y = e_1^{-1}(p_L(1 - \gamma))$$

$$i_H^y = e_1^{-1}(p_H(1 - \gamma))$$

$$i_{HL}^y = e_1^{-1}(p_H(1 - \gamma) + p_L)$$

Jóvenes

$$i_R^o = e^{-1}(R)$$

$$i_L^o = e^{-1}(p_L(1 - \gamma) + R(1 + r))$$

$$i_H^o = e^{-1}(p_H(1 - \gamma) + R(1 + r))$$

$$i_{HL}^o = e^{-1}(p_H(1 - \gamma) + rp_L)$$

Viejos

$$e(i) \equiv e_1(i)(1 + r) + e_2(i)$$

Equilibrio

- Demandas vienen dadas por la masa entre umbrales.
- Ejemplo: $D_y^R = i_L^y - i_R^y$

Condiciones de Equilibrio

Viviendas pequeñas (L):

$$D_y^L(P_L, P_H, R) + D_o^L + S^R = S_L$$

Viviendas grandes (H):

$$D_y^H + D_o^H = S_H$$

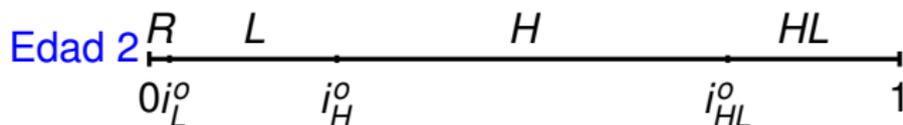
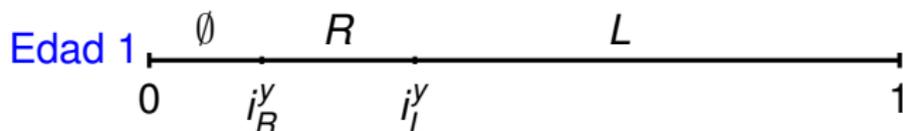
Mercado de Alquiler:

$$D_y^R + D_o^R = S^R$$

- Usamos estas condiciones para estudiar cómo cambia el equilibrio con γ .

Cambia Estado Estacionario: Contracción de Crédito

Estado Inicial

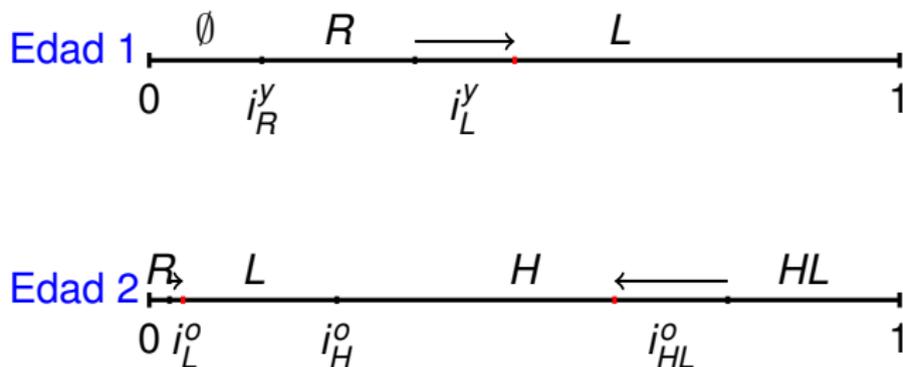


Nota: Estado estacionario inicial con $\gamma = 0.8$.

- Bajos precios de viviendas
- Más hogares en L
- Menos transacciones de viviendas

Cambia Estado Estacionario: Contracción de Crédito

Estado Final



Nota: Estado estacionario final con $\gamma = 0.7$.

- Bajaron precios de viviendas.
- Más hogares alquilan.
- Menos transacciones de viviendas L.

Demostración

Ilustración I

Mercado de Alquiler: $D^R = i_L^y - i_R^y + i_L^o = S_R = 1 - i_{HL}^o$

Mercado de Compra L: $D^L = 1 - i_L^y + i_H^o - i_L^o + 1 - i_{HL}^o = S_L$

Mercado de Compra H: $D^H = 1 - i_H^o = S_L$

- Resolviendo nos queda:

$$1 - i_H^o = S_H$$

$$i_L^y - i_R^y + i_L^o = 1 - i_{HL}^o$$

Demostración

Ilustración II

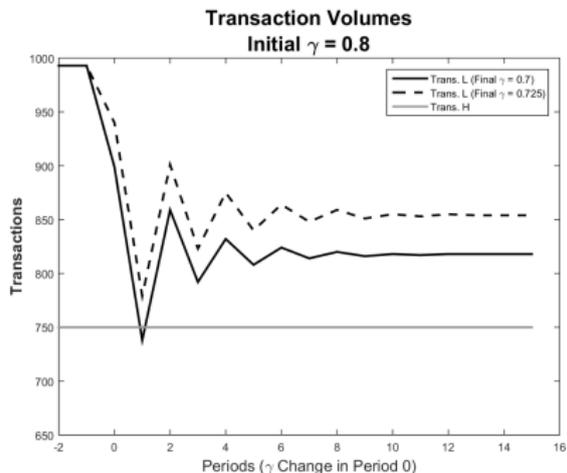
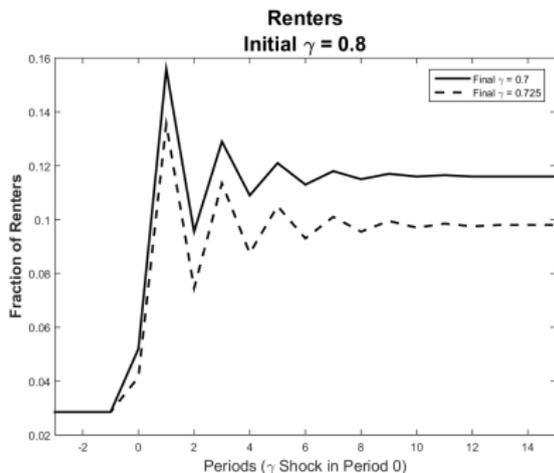
- Tomando derivadas totales nos queda:

$$1 - i_H^o = S_H \rightarrow$$
$$- \left(\frac{\partial p_H}{\partial \gamma} (1 - \gamma) - p_H \right) g(p_H(1 - \gamma) + R(1 + r)) = 0$$

$$\left(\frac{\partial p_L}{\partial \gamma} (1 - \gamma) - p_L \right) (g_1(p_L(1 - \gamma)) + g_2(p_L(1 - \gamma))) =$$
$$- g(p_H(1 - \gamma) + p_L(1 + r) - R) \left(\frac{\partial p_H}{\partial \gamma} (1 - \gamma) - p_H + (1 + r) \frac{\partial p_L}{\partial \gamma} \right)$$

- Es fácil ver que $\frac{\partial p_H}{\partial \gamma} > 0$.
- Por contradicción sale que $\frac{\partial p_L}{\partial \gamma} > 0$
- El resto de demostraciones sigue desde ahí...

Transiciones

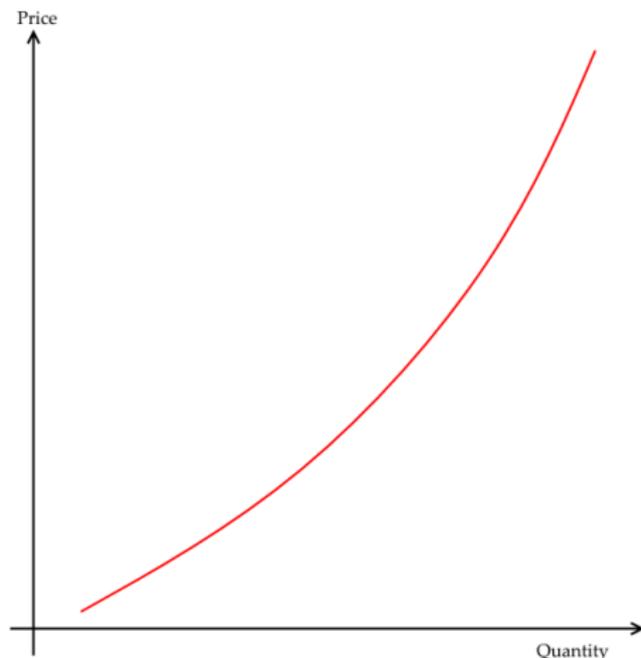


- Soluciones numéricas para transiciones tras una contracción del crédito en el período 0.

Oferta de Vivienda

Oferta de vivienda y sector de la construcción

- Curva de oferta ascendente. Mayores precios, mayor oferta de vivienda y tierras..
- *Elasticidad* de la oferta determina la respuesta de la oferta a los precios.



Sector de la construcción

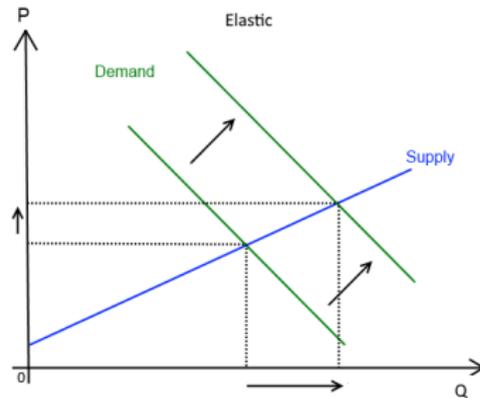
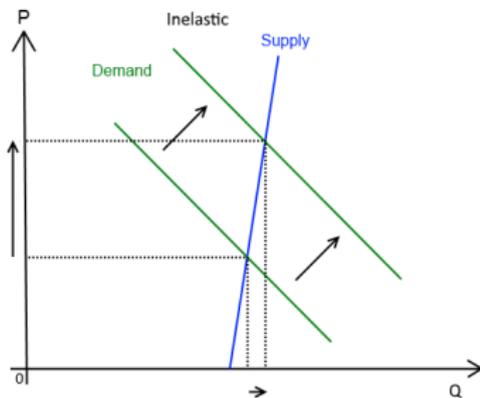
- Produce estructuras (viviendas, espacios comerciales, edificios de oficinas, etc.).
- Función de producción $Q = H(L, T, K)$
 - ▶ L trabajo.
 - ▶ T **tierra o terrenos**.
 - ▶ K capital (“materiales” o financiación).

Propiedades

- Rendimientos decrecientes de capital.
- Rendimientos constantes a escala (más o menos).
- Rol central de **tierra** → factor clave de elasticidad de oferta.
- Rol importante del trabajo (a corto plazo).

Equilibrio - Respuesta a los shocks

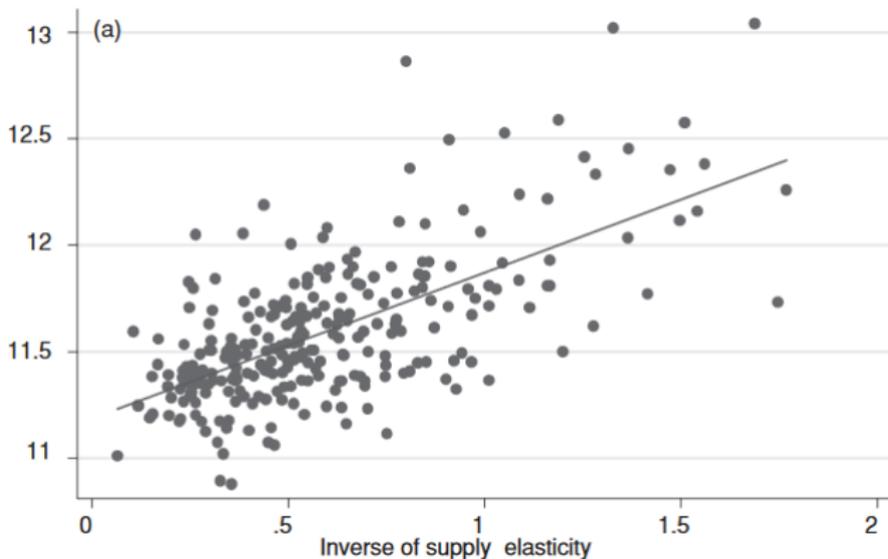
- **Las respuestas de cantidad de precios a shocks de demanda dependerá de la elasticidad de oferta**



Respuesta a un aumento en la demanda

- **Oferta inelástica** - Aumento en la demanda es capitalizada en precios.
- **Oferta elástica** - Aumento en demanda aumenta cantidad (más construcción).

Elasticidad de la oferta y nivel de precios



Fuente: Saiz (2010).

Resumen

Vivienda en el MCM

- Mercados de vivienda en el MCM
 - ▶ Estática comparativa (salarios y costes de transporte).
- Segregación de renta en el MCM.

Demanda

- Compra vs. alquiler
 - Mercados de crédito y vivienda.
 - Segregación y discriminación
-
- Oferta, equilibrio y modelo de stock-flujo.

Referencias I

- Aguar, Sebastián.** 2016. “Acercamientos a la segregación urbana en Montevideo.”
- Brueckner, Jan K, Jacques-Francois Thisse, and Yves Zenou.** 1999. “Why is central Paris rich and downtown Detroit poor?: An amenity-based theory.” *European economic review*, 43(1): 91–107.
- Carozzi, Felipe.** 2020. “Credit constraints and the composition of housing sales. Farewell to first-time buyers?” *Journal of the European Economic Association*.
- Martínez-Massa, Rodrigo.** 2021. “Mom, Dad: I’m staying. Initial labor market conditions, housing markets, and welfare.” *mimeo*.
- Ortalo-Magne, Francois, and Sven Rady.** 2006. “Housing market dynamics: On the contribution of income shocks and credit constraints.” *The Review of Economic Studies*, 73(2): 459–485.
- Saiz, Albert.** 2010. “The geographic determinants of housing supply.” *The Quarterly Journal of Economics*, 125(3): 1253–1296.