

# **Location Sorting and Endogenous Amenities: Evidence from Amsterdam**

**Milena Almagro and Tomás Domínguez Iino  
(2021)**

**Alfredo Lefranc**

**Julio 2021**

# 1. Motivación

Dentro de las ciudades se observa mucha desigualdad espacial. Entre los factores, destacan dos, relacionados entre sí.

- Decisiones de ubicación residencial
- Oferta de amenidades

# 1. Motivación

## 2. Aspectos generales

**Objetivo:** ¿El papel *endógeno de las amenidades* refuerza o debilita a la desigualdad espacial? Se propone una doble heterogeneidad para estudiar el problema:

1. en las preferencias de los hogares por un conjunto de amenidades
2. la respuesta de las amenidades a las características demográficas de la localidad

Se estima un modelo *dinámico* de equilibrio espacial con tres sectores: amenidades, hogares y terratenientes.

**Contexto:** El modelo se estima con datos de Amsterdam en un periodo donde la oferta de rentas de corto plazo incrementa sustancialmente con la entrada de *Airbnb*.

**Hallazgos principales:** El rol de refuerzo en los patrones de ubicación residencial puede aumentar o disminuir la desigualdad en bienestar entre grupos de hogares. Si las preferencias entre distintos hogares están alineadas, la desigualdad aumenta.

### 3. Contribución a la Literatura

El artículo hace contribuciones a distintas ramas de la literatura económica.

- Decisiones de vivienda en una ciudad (Couture et al., 2019; Ahlfeldt et al., 2015) y consumidores con preferencias y patrones de consumo espaciales heterogéneos ayudan a conformar mercados con variedad de productos: *Doble heterogeneidad*
- Modelos dinámicos de elección discreta: *Mercado de amenidades endógenas, un método para suavizar las CCP y una estrategia de identificación en presencia de otros confusores*
- Turismo y Rentas de corto plazo: *Distribución del impacto de Airbnb a partir de cambios en características de las localidades.*

## 4. Datos

Se construye un panel de decisiones de ubicación residencial al nivel del hogar muy detallado, con datos del 2008 al 2018.

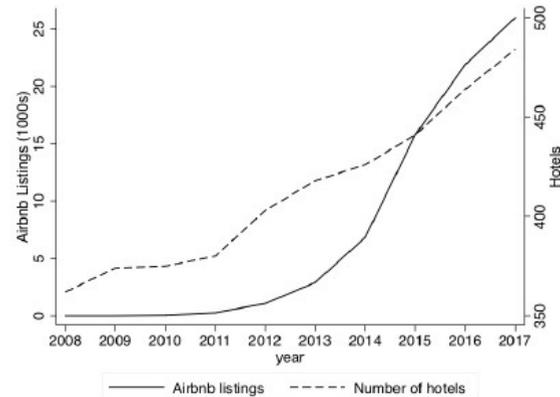
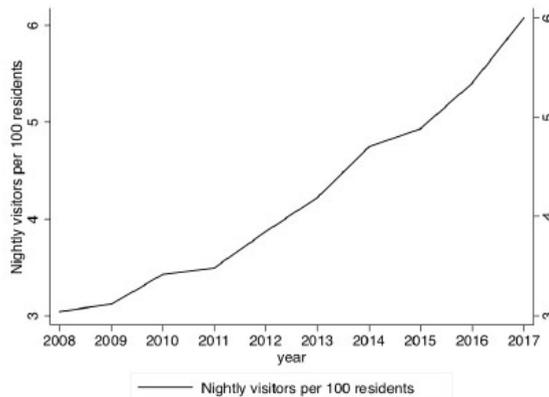
<b>Variables</b>	<b>Dataset</b>	<b>Fuente</b>	<b>Muestra</b>
Link vivienda-individuo, impuesto predial, ubicación, tenencia, transacciones de compra-venta, características físicas de la vivienda	catastro habitacional	Despacho Central de Estadística de los Países Bajos	completa
Ingreso, edad, grupo étnico, país de origen, composición del hogar	pago de impuestos individuales	Despacho Central de Estadística de los Países Bajos	completa
Precios de renta, impuesto predial, ubicación, características físicas de la vivienda	rentas	Encuesta Nacional	representativa
ubicación, precios por noche, disponibilidad, reseñas	anuncios de Airbnb	InsideAirbnb.com	completa
sociodemográficos a nivel código postal, amenidades (públicas, consumo privado, no-mercado)	características de vecindarios	Amsterdam City Data	completa
camas de hotel disponibles, turistas por residentes	reportes de turismo	<a href="https://www.ois.amsterdam.nl/toerisme">https://www.ois.amsterdam.nl/toerisme</a>	completa

# 5. Hechos estilizados

Para probar la relevancia del contexto para contestar la pregunta de investigación, se presentan *cuatro hechos estilizados* sobre el turismo en Amsterdam.

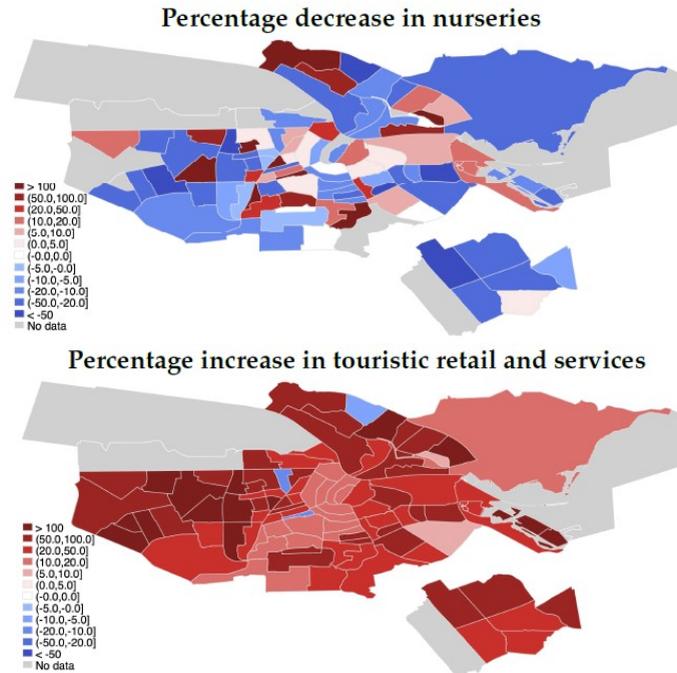
## I. Los flujos de turismo han crecido sustancialmente

Volumen de turismo per capita, número de hoteles y de anuncios en Airbnb



## 5. Hechos estilizados

### II. Las amenidades se inclinan hacia las preferencias de turistas



### III. La composición demográfica en los barrios de Amsterdam ha cambiado de forma heterogénea

La población holandesa ha disminuido, mientras que la población blanca no holandesa ha aumentado. Por otro lado, la población de origen Turco o Marroquí ha abandonado el centro.

#### 5.IV. Las rentas de corto plazo (Airbnb) han tenido un efecto significativo en los precios de renta de largo plazo (para residentes)

- Aumentos en oferta de Airbnb implican menor oferta de vivienda para los locales, y a mayores precios.

Se estima la siguiente regresión, con precio por metro cuadrado como variable dependiente:

$$Y_{i,t} = \beta \ln listings_{j(i),t} + \theta \ln housing\ units_{j(i),t} + \eta_i + \delta_t + \epsilon_{i,t}$$

- ¿Endogeneidad? Si existe correlación entre precios de renta a locales y cantidad de Airbnb no capturada en efectos fijos.
- Se propone una estimación mediante Variables Instrumentales:

$$Z_{jt} = Historic\ Monuments_j \times Worldwide\ Google\ Search\ Index\ for\ 'Airbnb'_t$$

## 5.IV. Las rentas de corto plazo (Airbnb) han tenido un efecto significativo en los precios de renta de largo plazo (para residentes)

### Resultados

Table 1: Regression of Ln Rent/m<sup>2</sup> on Airbnb Listings

Dep. Var.:	Ln Rent/m <sup>2</sup>			
	OLS	IV	OLS	IV
Ln Total Listings	0.007*** (0.000)	0.084*** (0.005)		
Ln Commercial Listings			0.001* (0.000)	0.111*** (0.007)
Ln Housing Units	-0.018*** (0.001)	-0.039*** (0.002)	-0.016*** (0.001)	-0.033*** (0.002)
Year Effects	✓	✓	✓	✓
Individual Effects	✓	✓	✓	✓
Observations	1,072,753	1,072,753	1,072,753	1,072,753
Within R <sup>2</sup>	0.183	0.158	0.183	0.102
F Statistic (1st stage)	-	-	12,001,778.293***	713,948.7017***

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01. Robust standard errors in parenthesis.

- Los efectos con VI corresponden al 9% y 12% del crecimiento anual en precios de ese periodo.

# 6. Modelo Dinámico y Estimación

## Características generales

### *Hogares*

- Los hogares se dividen en  $K$  grupos demográficos y cada grupo tiene preferencias distintas sobre el conjunto de amenidades
- Al inicio de cada periodo, los hogares deciden dónde ubicarse, entre la misma localidad  $j_{i,t-1}$ , una nueva localidad  $j$  o salir de la ciudad 0
- Maximizan utilidad esperada
- Fricciones al cambio: acumulación de capital de "antigüedad" en una misma ubicación más un costo por mudarse
- Reciben un ingreso  $w_t^k$ , pagan renta  $r_{jt}$  y destinan presupuesto remanente al consumo de amenidades  $b_{jt}^k = w_t^k - r_{jt}$

# 6. Modelo Dinámico y Estimación

## Características generales

### *Amenidades*

- Existen  $S$  categorías de amenidades. Dentro de cada categoría, empresas pequeñas competitivas producen un servicio en un mercado de libre entrada. Estos servicios son sustitutos imperfectos entre sí
- Sólo hogares en la misma zona de las empresas pueden demandarlas
- Más población en  $j$  implica más demanda por amenidades, y permite la entrada de más firmas productoras de amenidades

### *Terratenientes*

- Oferta fija de viviendas
- Los propietarios son terratenientes ausentes
- 2 mercados de renta: los propietarios deciden al inicio de cada periodo si ofrecer su vivienda en el mercado de corto o largo plazo

## 6.1. Hogares heterogéneos

Se definen 12 grupos con base en tenencia de la propiedad habitada, educación, ingreso y grupo étnico haciendo clasificación con k-medias.

Table 2: Average demographics by cluster

Group	Name	Skill			Income				Share Children	Age	Background origin				N	
		% L	% M	% H	Pctl. Tot. Inc.	Total Inc.	Pctl. Inc PP	Inc. PP			Dutch	Dutch Col.	Western	Non West.		
Home Owners	1	H skill, Young, Singles	0.01	0.03	0.95	0.34	24000	0.42	22100	0.13	32	0.57	0.08	0.17	0.18	47990
	2	L+M skill, Immigrant Families	0.40	0.58	0.01	0.50	32800	0.45	22500	0.78	47	0.37	0.22	0.11	0.29	18829
	3	H skill, High inc., Young EU Families	0.00	0.00	1.00	0.68	53700	0.67	36300	0.89	36	0.64	0.08	0.15	0.13	72568
	4	H skill, High inc., Old Dutch Families	0.01	0.00	0.99	0.77	72300	0.79	51600	0.77	55	0.79	0.09	0.08	0.04	43246
Renters	5	H Skill, Low inc., Young, EU, Singles	0.02	0.04	0.94	0.19	14900	0.23	14000	0.06	27	0.62	0.04	0.18	0.16	71805
	6	H Skill, Low inc., Young, Immigrant Families	0.04	0.07	0.88	0.33	22800	0.32	17500	0.80	31	0.50	0.06	0.22	0.22	39467
	7	H Skill, High inc., Old Dutch, Families	0.20	0.11	0.69	0.53	38400	0.56	30200	0.61	58	0.66	0.11	0.12	0.11	25740
	8	H Skill, High inc., Young, EU, Families	0.00	0.01	0.99	0.70	59000	0.74	44100	0.69	36	0.55	0.05	0.26	0.15	45855
Social Housing	9	H skill, Low inc., Young Singles	0.01	0.00	0.99	0.20	15300	0.23	13800	0.16	29	0.56	0.10	0.12	0.22	88002
	10	L skill, Low inc., Old Immigrant Families	1.00	0.00	0.00	0.40	26100	0.32	17100	0.75	50	0.17	0.12	0.10	0.61	41416
	11	M skill, Low inc., Mixed Background Families	0.00	1.00	0.00	0.37	24300	0.33	17600	0.65	40	0.29	0.37	0.06	0.28	42076
	12	H skill, Medium inc., Dutch Families	0.00	0.00	1.00	0.52	35100	0.51	25600	0.78	43	0.59	0.13	0.10	0.17	77416

La demanda de amenidades y de vivienda se estima por separado para cada grupo (1-8).

## 6.2. Amenidades

En equilibrio se obtiene que

$$N_{sj} = \frac{\sum_k M_j^k \alpha_s^k b_j^k}{F_{sj} \sigma_s}$$

- Específica por sector  $s$  y zona  $j$
- $N_{sj}$  es el número de empresas
- $M_j^k \alpha_s^k b_j^k$  es el % de gasto del tipo  $k$  en la zona incluyendo turistas
- $\sigma_s$  es la elasticidad de sustitución entre productos de una misma categoría

Para llevarse a los datos, esta ecuación queda de la siguiente forma

$$\log N_{sjt} = \delta_s + \delta_{jt} + \log \left( \sum_k M_j^k \alpha_s^k (w_t^k - r_{jt}) \right) + \psi_{sjt}$$

## 6.2.1. Amenidades -- Resultados

Panel B: Cafes, Restaurants, Sport Establishments, and Educational Establishments

Dep. Var.:	Log Establishment Count							
	Cafe		Restaurant		Sport		Education	
Group 1	0.403***	(0.077)	0.188*	(0.100)	-0.075	(0.076)	-0.332***	(0.104)
Group 2	-0.226***	(0.060)	0.173*	(0.099)	0.630***	(0.092)	0.935***	(0.101)
Group 3	0.020	(0.026)	-0.015	(0.030)	0.013	(0.023)	0.090***	(0.033)
Group 4	-0.226***	(0.060)	0.173*	(0.099)	0.630***	(0.092)	0.935***	(0.101)
Group 5	-0.345***	(0.039)	-0.080**	(0.039)	0.060*	(0.031)	0.031	(0.033)
Group 6	-0.044	(0.068)	-0.003	(0.076)	-0.207***	(0.057)	-0.087	(0.069)
Group 7	0.130***	(0.035)	-0.028	(0.034)	-0.056**	(0.023)	-0.065**	(0.026)
Group 8	0.128**	(0.056)	0.381***	(0.090)	0.321***	(0.069)	0.568***	(0.097)
Group 9	-0.066***	(0.018)	-0.001	(0.022)	-0.002	(0.013)	0.001	(0.015)
Group 10	0.079	(0.073)	0.147	(0.098)	0.189**	(0.084)	0.182**	(0.088)
Group 11	-0.282*	(0.150)	-0.637***	(0.182)	-0.423***	(0.134)	-0.526***	(0.149)
Group 12	0.682***	(0.067)	0.468***	(0.075)	0.000	(0.048)	0.027	(0.057)
Tourists	0.351***	(0.090)	0.296***	(0.114)	0.538***	(0.113)	0.174	(0.115)
$\lambda_s$ FE	-12.881***	(0.186)	0.197	-11.948***	-12.163***	(0.208)	-11.347***	(0.219)
$\lambda_{jt}$ FE	✓							
IV	✓							

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01. SE in parenthesis.

- Se encuentra heterogeneidad entre amenidades y entre grupos demográficos

### 6.3. Demanda de vivienda

- Hogar  $i$  de tipo  $k$  en ubicación  $j$
- Paga renta  $r_{jt}$
- Obtiene capital de antigüedad en una misma ubicación  $\tau_{it}$
- Paga costos por moverse  $MC^k(j, j_{it-1})$
- Consume el vector de amenidades  $a_{jt}$  que incluye las  $s_{jt}$  amenidades de mercado, congestión por turistas, efecto fijo de localidad específico para el tipo  $k$   $\delta_j^k$

La utilidad de los hogares se define con la ecuación

$$u_t^k(d, x_{it}, \omega_t) = \delta_{j(d)}^k + \delta_{\tau}^k \tau_{it} + \delta_w^k \ln(w_t^k - r_{j(d)t}) + \delta_a^k \ln a_{j(d)t} - MC^k(d, j_{it-1}) + \xi_{jt}^k,$$

Y la utilidad esperada también depende de un choque idiosincrático i.i.d. de valor extremo tipo 1. De aquí se obtienen las Probabilidades de Decisión Condicionales (CCP) y al agregar por zona y tipo, las demandas del mercado de renta del largo plazo.

### 6.3.1. Demanda de vivienda -- Estimación

Se usa un estimador de Probabilidad de Elección Condicional de la Ecuación de Euler (ECCP). Primero, las CCPs se estiman directamente, y luego con éstas se estiman los parámetros del modelo.

Se contrastan trayectorias con puntos finales en común. Diferencias en decisiones permiten identificar diferencias en utilidad.

Se estima la siguiente ecuación

$$\begin{aligned} Y_{t,d,d',\tilde{d},x_{it}}^k &= \delta_j^k - \delta_{j'}^k + \delta_{\tau}^k \left( \tau(d, x_{it}) - \tau(d', x_{it}) \right) \\ &+ \delta_a^k \left( \ln a_{jt} - \ln a_{j't} \right) + \delta_w^k \left( \log(w_t^k - r_{j(d)t}) - \log(w_t^k - r_{j't}) \right) \\ &- \left( MC^k(j, j_{it-1}) - MC^k(j', j_{it-1}) \right) - \beta \left( MC^k(\tilde{j}, j) - MC^k(\tilde{j}, j') \right) \\ &+ \tilde{\varepsilon}_{t,d,d',x_{it}} \end{aligned}$$

Resultados: Capital de antigüedad y costos de mudarse tienen el signo esperado, aunque la magnitud difiere entre grupos. Heterogeneidad en ingreso disponible

## 6.4. Oferta de vivienda

El problema de los terratenientes es

$$\max_{h \in \{L, S\}} \left\{ \alpha r_{jt} + \epsilon_L, \quad \alpha p_{jt} - \kappa_{jt} + \epsilon_S \right\},$$

- $\alpha$  es la utilidad marginal del ingreso
- $p_{jt}$  es el ingreso de renta de corto plazo y  $r_{jt}$ , de largo plazo
- $\kappa_{jt}$  costo diferencial entre ambos mercados
- $\epsilon^S$  y  $\epsilon^L$  son choques idiosincráticos i.i.d. de valor extremo tipo 1

La proporción de vivienda en cada mercado es

$$s_{jt}^L = \frac{\exp(\alpha r_{jt})}{\exp(\alpha r_{jt}) + \exp(\alpha p_{jt} - \kappa_{jt})},$$

$$s_{jt}^S = \frac{\exp(\alpha p_{jt} - \kappa_{jt})}{\exp(\alpha r_{jt}) + \exp(\alpha p_{jt} - \kappa_{jt})}$$

Tomando logaritmos y restando,

$$\ln s_{jt}^L - \ln s_{jt}^S = \alpha(r_{jt} - p_{jt}) + \gamma_j + \gamma_t + v_{jt},$$

donde  $\gamma_t$  y  $\gamma_j$  son efectos fijos correspondientes a  $\kappa_{jt}$ .

## 6.4.1. Oferta de vivienda -- Estimación

La ecuación

$$\ln s_{jt}^L - \ln s_{jt}^S = \alpha(r_{jt} - p_{jt}) + \gamma_j + \gamma_t + v_{jt},$$

se estima con OLS y VI.

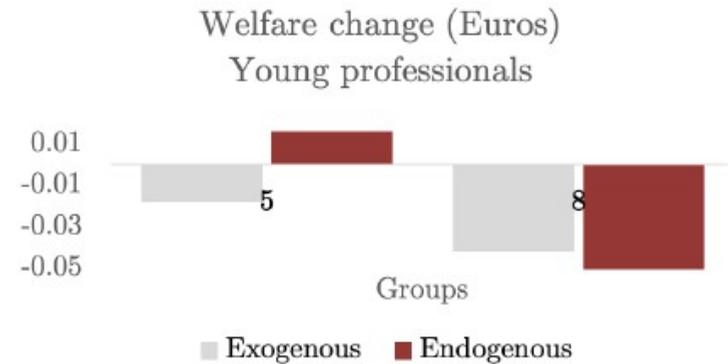
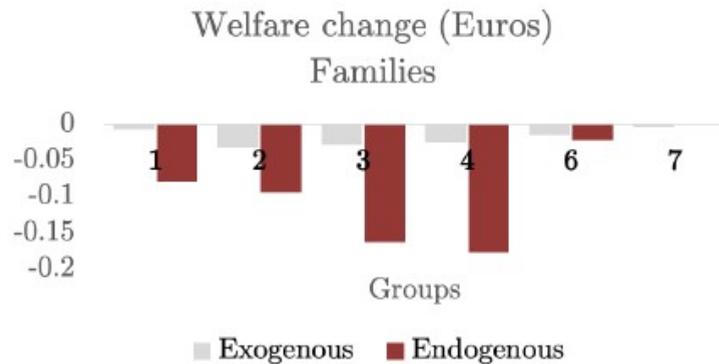
Table 5: Dependent variable: Log long-term share - Log short-term share

	OLS		IV	
Price gap	0.919***	(0.077)	1.646***	(0.232)
Location FE	✓		✓	
Time FE	✓		✓	
R <sup>2</sup>	0.849		0.828	
Observations	655		655	
F Statistic	453.042***		352.12***	
1 stage F Stat	-		1033.82***	
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01. SE clustered at zipcode-level.			

## 6.5. Bienestar

Por último, se estiman cambios en bienestar con la entrada de Airbnb bajo dos escenarios:

1. Las amenidades permanecen fijas
2. Las amenidades pueden ajustarse



Los cambios en bienestar cuando las amenidades son endógenas son 3.5 veces más grandes, yendo de -2% a -7%.

# 7. Conclusiones

El artículo estudia cómo amenidades endógenas y preferencias heterogéneas de los consumidores por un conjunto de éstas influyen en las decisiones de ubicación residencial y la desigualdad.

Se aprovecha la entrada de Airbnb en Amsterdam como un choque que cambia la composición demográfica de las zonas de la ciudad, y las amenidades de estas zonas.

Se plantea y estima un modelo de equilibrio espacial del mercado de vivienda de Amsterdam.

Al plantear distintos grupos de hogares definidos por sus características demográficas, se encuentra **heterogeneidad en los parámetros de sus funciones de utilidad y en los parámetros estructurales de la respuesta en oferta de amenidades, por zona y por servicios** ante cambios en composición demográfica.

## 8. Conclusiones

Con los parámetros estimados por el modelo, se explora el rol de estas amenidades endógenas en el la distribución de bienestar en Amsterdam. **Se encuentra un rol de refuerzo en segregación espacial que puede aumentar o disminuir la desigualdad en bienestar entre grupos de hogares.** Esto depende de las similitudes/diferencias entre las preferencias de distintos grupos demográficos.

Asimismo, el impacto de la entrada de Airbnb en bienestar es 3.5 veces más grande al permitir el ajuste de amenidades.

### Implicación de política pública

Cuando una ciudad enfrenta cambios en demanda por un grupo demográfico específico, no sólo deben tomarse en cuenta los efectos en precios, sino en cambios en las características de la ciudad o zona.