

# Anexo 4. Modelos de Econometría Espacial

## MODELOS DE ECONOMETRÍA ESPACIAL PARA VIAJES EN AUTO

Datos de 3,959 AGEB origen y 847 AGEB destino que conforman los clústers atractores de viajes en auto de la ZMVM.

Estimación tipo panel con efectos fijos.

---

### Ecuación 1. Probabilidad de hacer viajes al trabajo y de regreso al trabajo.

$$\begin{aligned} & \log \left[ \frac{\text{viajes al trabajo y de regreso al trabajo con origen en AGEBi}}{\text{total de viajes al trabajo y de regreso al trabajo todos AGEBS}} + 1 \right] \\ &= 0.144 + 0.0358 \log \left[ \frac{\text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB origen} / \text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB destino}}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \\ &+ 0.0024 \log \left[ \frac{\left[ \frac{(1 + \text{hogares en AGEBS origen}) / (1 + \text{área de uso de suelo habitacional en AGEB origen})}{(1 + \text{hogares en AGEB destino}) / (1 + \text{área de uso de suelo habitacional en AGEB destino})} \right]}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \\ &- 0.0231 \log \left[ \frac{(1 + \text{población ocupada en AGEB origen}) / (1 + \text{área de uso de suelo no habitacional en AGEB origen})}{\frac{(1 + \text{población ocupada en AGEB destino})}{(1 + \text{área de uso de suelo no habitacional en AGEB destino})}} \right] \div (+\text{dist. aérea entre centroides de AGEBS O} - \text{D})^2 \\ &- 0.192 \log \left[ \frac{(1 + \text{salario promedio en industria, comercio y servicios en AGEB origen}) / (1 + \text{salario promedio en industria, comercio y servicios en AGEB destino})}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \end{aligned}$$

**Ecuación 2. Probabilidad de hacer viajes con motivo de estudio.**

$$\begin{aligned} & \log \left[ \frac{\text{viajes al sitio de estudio con origen en AGEBi}}{\text{total de viajes a sitios de estudio desde todos los AGEBS}} + 1 \right] \\ &= 0.3295 - 0.0185 \log \left[ \frac{\text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB origen} / \text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB destino}}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \\ &+ 0.0027 \log \left[ \frac{(1 + \text{hogares en AGEBS origen}) / (1 + \text{área de uso de suelo habitacional en AGEB origen})}{(1 + \text{hogares en AGEB destino}) / (1 + \text{área de uso de suelo habitacional en AGEB destino})} \right] \\ &\div [(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2] \end{aligned}$$

**Ecuación 3. Probabilidad de hacer viajes para ir de compras.**

$$\begin{aligned} & \log \left[ \frac{\text{viajes para ir de compras con origen en AGEBi}}{\text{total de viajes para ir de compras desde todos los AGEBS}} + 1 \right] = 0.4976 \\ &+ 0.0027 \log \left[ \frac{(1 + \text{hogares en AGEBS origen}) / (1 + \text{área de uso de suelo habitacional en AGEB origen})}{(1 + \text{hogares en AGEB destino}) / (1 + \text{área de uso de suelo habitacional en AGEB destino})} \right] \\ &\div [(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2] \end{aligned}$$

**Ecuación 4. Probabilidad de hacer viajes para ir a comer.**

$$\begin{aligned} & \log \left[ \frac{\text{viajes para ir a comer con origen en AGEBi}}{\text{total de viajes para ir a comer desde todos AGEBS}} + 1 \right] \\ & = 0.4539 + 0.0478 \log \left[ \frac{\text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB origen}/\text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB destino}}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \\ & - 0.0479 \log \left[ \frac{(1 + \text{población ocupada en AGEB origen})/(1 + \text{área de uso de suelo no habitacional en AGEB origen})}{(1 + \text{población ocupada en AGEB destino})/(1 + \text{área de uso de suelo no habitacional en AGEB destino})} \right] \div (1 \\ & \quad + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2 \end{aligned}$$

**Ecuación 5. Probabilidad de hacer viajes para hacer visitas sociales.**

$$\begin{aligned} & \log \left[ \frac{\text{viajes para hacer visitas sociales con origen en AGEBi}}{\text{total de para hacer visitas sociales desde todos AGEBS}} + 1 \right] \\ & = 0.2281 - 0.0276 \log \left[ \frac{(1 + \text{población ocupada en AGEB origen})/(1 + \text{población ocupada en AGEB destino})}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEB origen} - \text{destino})^2} \right] \\ & - 0.0270 \log \left[ \frac{(1 + \text{salario promedio en industria, comercio y servicios en AGEB origen})/(1 + \text{salario promedio en industria, comercio y servicios en AGEB destino})}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \end{aligned}$$

**Ecuación 6. Probabilidad de hacer viajes para llevar a alguien más.**

$$\log \left[ \frac{\text{viajes para llevar a alguien con origen en AGEBi}}{\text{total de viajes para llevar a alguien desde todos AGEBS}} + 1 \right]$$
$$= 0.2582 + 0.0304 \log \left[ \frac{\text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB origen} / \text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB destino}}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right]$$

$$0.0397 \log \left[ \frac{(1 + \text{población ocupada en AGEB origen}) / (1 + \text{población ocupada en AGEB destino})}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEB origen} - \text{destino})^2} \right]$$

## MODELOS DE ECONOMETRÍA ESPACIAL PARA VIAJES EN COLECTIVOS

Datos de 3,959 AGEBS origen y 847 AGEBS destino que conforman los clústers atractores de viajes en auto de la ZMVM.

Estimación tipo panel con efectos fijos

---

### Ecuación 7. Probabilidad de hacer viajes al trabajo y de regreso al trabajo.

$$\begin{aligned} & \log \left[ \frac{\text{viajes al trabajo y de regreso al trabajo con origen en AGEBi}}{\text{total de viajes al trabajo y de regreso al trabajo todos AGEBS}} + 1 \right] \\ &= -0.028 - 0.0195 \log \left[ \frac{\text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB origen} / \text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB destino}}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \\ & - 0.00092 \log \left[ \frac{\left[ \frac{(1 + \text{hogares en AGEBS origen}) / (1 + \text{área de uso de suelo habitacional en AGEB origen})}{(1 + \text{hogares en AGEB destino}) / (1 + \text{área de uso de suelo habitacional en AGEB destino})} \right] \div (1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \\ & - 0.0224 \log \left[ \frac{(1 + \text{población ocupada en AGEB origen}) / (1 + \text{área de uso de suelo no habitacional en AGEB origen})}{(1 + \text{población ocupada en AGEB destino}) / (1 + \text{área de uso de suelo no habitacional en AGEB destino})} \right] \div (1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} \\ & - \text{destino})^2 \\ & + 0.0295 \log \left[ \frac{(1 + \text{salario promedio en industria, comercio y servicios en AGEB origen}) / (1 + \text{salario promedio en industria, comercio y servicios en AGEB destino})}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \\ & + 0.0354 \log \left[ \frac{1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino}}{\text{tiempo de trayecto en colectivo entre AGEB origen y AGEB destino}} \right] \end{aligned}$$

## MODELOS DE ECONOMETRÍA ESPACIAL PARA VIAJES EN AUTOBUSES

Datos de 3,959 AGEBS origen y 847 AGEBS destino que conforman los clústers atractores de viajes en auto de la ZMVM.

Estimación tipo panel con efectos fijos

---

### Ecuación 8. Probabilidad de hacer viajes al trabajo y de regreso al trabajo.

$$\begin{aligned} & \log \left[ \frac{\text{viajes al trabajo y de regreso al trabajo con origen en AGEBi}}{\text{total de viajes al trabajo y de regreso al trabajo todos AGEBS}} + 1 \right] \\ &= 0.2571 - 0.0325 \log \left[ \frac{\text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB origen} / \text{índice de mezcla de uso de suelo en AGEB destino}}{(1 + \text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})^2} \right] \\ &+ 0.0248 \log \left[ 1 + \frac{(\text{distancia aérea entre centroides de AGEBS origen} - \text{destino})}{\text{tiempo del trayecto}} \right] \end{aligned}$$