

Desigualdad educativa y económica en México

Relaciones entre escolaridad, ingreso y marginación

Eric Moreles

Departamento de Matemáticas
Universidad de Guanajuato

25 de Noviembre de 2025

Contenido

1. Introducción

2. Análisis Exploratorio

3. Regresiones

4. Conclusiones

Motivación

Se busca analizar la relación entre:

- Nivel educativo.
- Nivel económico.
- Condición social.

A nivel nacional para México en 2020.

Variables estudiadas

- **PAE:** Promedio de años de escolaridad.
- **ICpC:** Ingreso corriente per cápita.
- **IM:** Índice de Marginación (CONAPO).

Fuentes de datos:

- INEGI
- CONEVAL
- CONAPO

Índice de Marginación

El índice de marginación es una estimación. Se usa el Método de Distancia de Pena Trapero:

$$DP_2 = \sum_{i=1}^n \frac{d_{ij}}{\sigma_j} (1 - R_{j,j-1,\dots,1})$$

Donde:

- $d_{ij} = |x_{rj} - x_{*j}|$, es la distancia de la j-ésima variable de la entidad federativa r con respecto a la base de referencia.
- σ_j , es la desviación estándar de la variable j .
- $R_{j,j-1,\dots,1}$, es el coeficiente de determinación de la regresión del indicador parcial j con respecto a los otros indicadores $(j-1, j-2, \dots, 1)$.
- $(1 - R_{j,j-1,\dots,1})$, es el factor corrector que evita la duplicidad, al eliminar la información parcial de los indicadores ya contenidos en los indicadores precedentes.
- $R_1^2 = 0$, porque es la primer componente, la cual aporta toda la información y no existe un componente previo.

Índice de Marginación

El definido de la manera anterior, el índice toma en cuenta diferentes indicadores:

- Porcentaje de la población analfabeta de 15 años o más.
- Porcentaje de población sin educación básica de 15 años o más.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni sanitario.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra.
- Porcentaje de viviendas particulares con hacinamiento.
- Porcentaje de población en localidades con menos de cinco mil habitantes.
- Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos.

Correlaciones entre variables

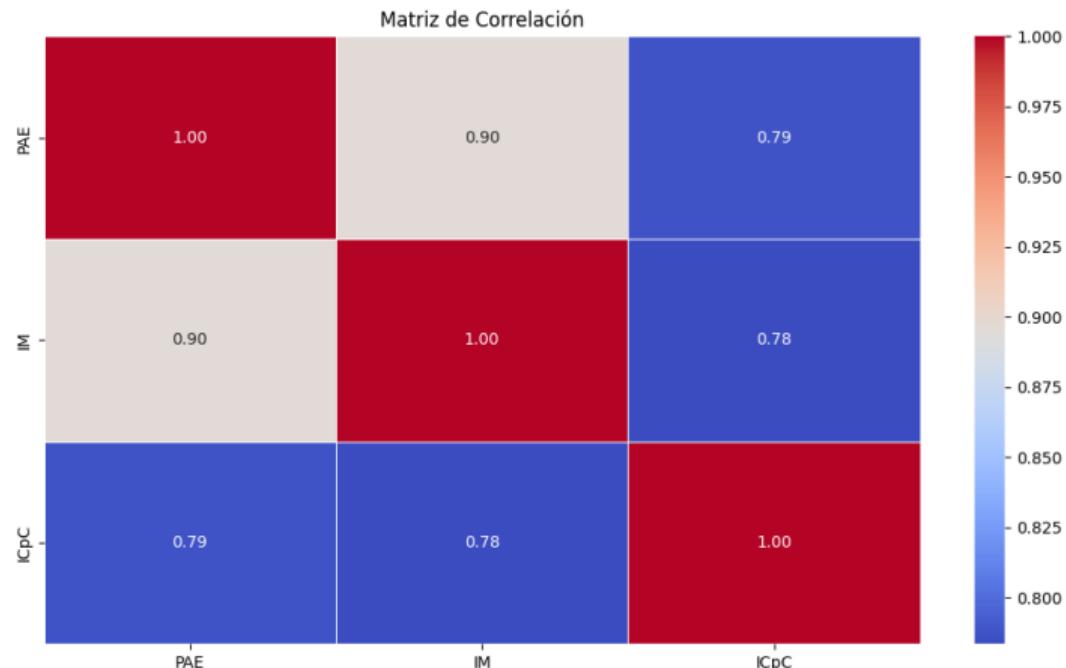


Figura: Matriz de correlación entre variables

Modelo 1: PAE \sim IM + ICpC

- $R^2 \approx 0.821$
- El coeficiente de **IM** es altamente significativo ($p < 0.001$).
- **ICpC** mejora ligeramente el ajuste, pero no tanto como IM.

Conclusión: La marginación explica la mayor parte de la variación en escolaridad.

| | coef | std err | t | $P > t $ |
|------|--------|---------|-------|-----------|
| IM | 0.7213 | 0.126 | 5.71 | 0.0 |
| ICpC | 0.225 | 0.126 | 1.762 | 0.89 |

Modelo 1.1: PAE~IM

Quitando ICpC como variable predictora, tenemos las estadísticas:

| | coef | std err | t | $P > t $ |
|----|--------|---------|--------|-----------|
| IM | 0.8956 | 0.081 | 11.028 | 0.0 |

Y la linea ajustada:

Modelo 1.1: PAE~IM

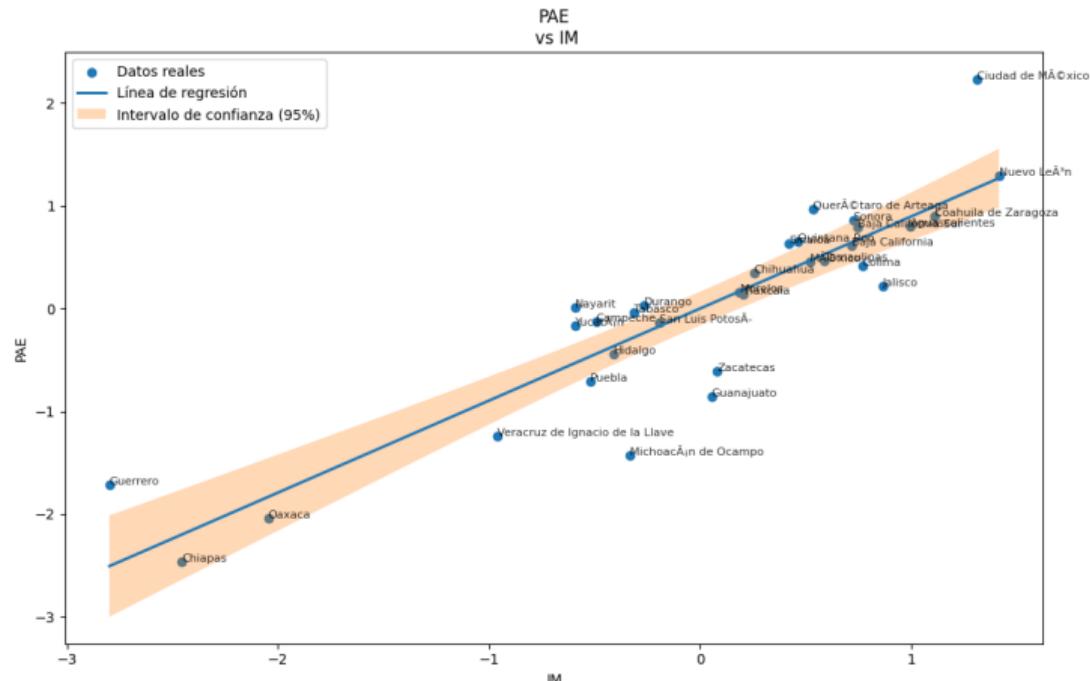


Figura: Modelo simple de regresión, PAE~IM

Modelo 2: ICpC \sim PAE + IM

- $R^2 \approx 0.65$
- La relación existe, pero es más compleja.

Interpretación: El ingreso depende de múltiples factores fuera del modelo.

| | coef | std err | t | $P > t $ |
|-----|--------|---------|-------|-----------|
| PAE | 0.4345 | 0.247 | 1.762 | 0.089 |
| IM | 0.3943 | 0.247 | 1.599 | 0.121 |

Modelo 2.1: ICpC~PAE

Otra vez, si quitamos la variable menos significativa del modelo:

- $R^2 \approx 0.62$

| | coef | std err | t | $P > t $ |
|-----|--------|---------|---|-----------|
| PAE | 0.7876 | 0.113 | 7 | 0.0 |

Y la linea ajustada:

Modelo 2.1: ICpC~PAE

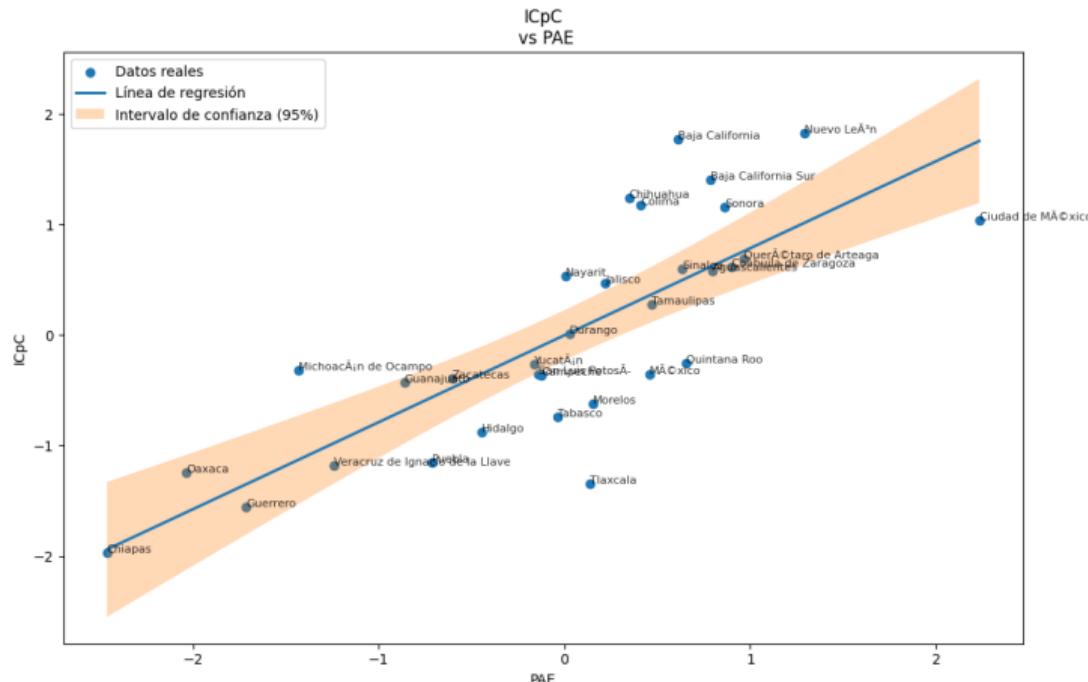


Figura: Modelo simple, ICpC~PAE

Conclusiones

- La marginación es el indicador más sólido para explicar la escolaridad.
- El ingreso tiene relación con educación y marginación, pero menos directa.
- Reducir carencias sociales tiene mayor efecto potencial sobre la educación que intervenciones económicas aisladas.
- Los resultados son correlacionales, no causales.

Gracias por su atención