

# SIMILITUDES SOCIOECONÓMICAS EN LATINOAMÉRICA

Una aplicación de Self Organizing Map

## 1 Propósito

Analizar y visualizar similitudes socioeconómicas para 19 países de Latinoamérica <sup>1</sup>. Se consideran 9 variables:

1. PBI per cápita
2. Reservas monetarias per cápita
3. Consumo de energía per cápita
4. Número de celulares per cápita
5. Tasa de desempleo
6. Esperanza de vida al nacer
7. Índice de desigualdad de Gini
8. Tasa de Inflación anual
9. Usuarios de Internet per cápita

DATOS: año 2021. Fuente: The World Factbook.

Dada la naturaleza distinta de las variables y con el propósito de que todas tengan igual peso en el análisis, cada variable se transforma linealmente en el intervalo  $[0, 1]$  de modo que, por ejemplo, el país con mayor PBI lleva el valor 1 y el de menor, 0.

## 2 Métodos de Proyección

Como los datos se encuentran en un espacio de dimensión 9, para poder visualizar similitudes es necesario elegir un método de proyección del espacio de dimensión 9 en un espacio visible de dimensión 2 o 3. Existen varios métodos de reducción de la dimensionalidad, por ejemplo: Componentes Principales, Escalamiento multidimensional (MDS). El primero proyecta ortogonalmente sobre un plano y el segundo procura preservar distancias. Aquí se optó por el método de Mapas Autoorganizativos (Self Organizing Map), que proyecta una variedad de datos de una dimensión elevada sobre un mapa (malla regular), de dimensión dos. La virtud de este método es que agrupa, reduce dimensionalidad y visualiza en un único proceso. El algoritmo procura preservación topológica, (lo que está "cerca" en el espacio original se proyecta en puntos que están "cerca" en la malla). Es frecuente que la malla esté formada por hexágonos (panal de abejas), ya que así se aumenta el número de vecinos respecto de una cuadrícula. Si bien SOM es un algoritmo simple y eficiente, típico de aplicaciones de *Big Data*, también es aplicable a una data pequeña como ésta (9 variables y 19 observaciones).

---

<sup>1</sup>Chile, Uruguay, Panamá, Argentina, Brasil, Colombia, Paraguay, Costa Rica, México, Venezuela, El Salvador, Bolivia, Perú, Ecuador, Honduras, Nicaragua, Guatemala, República Dominicana y Jamaica

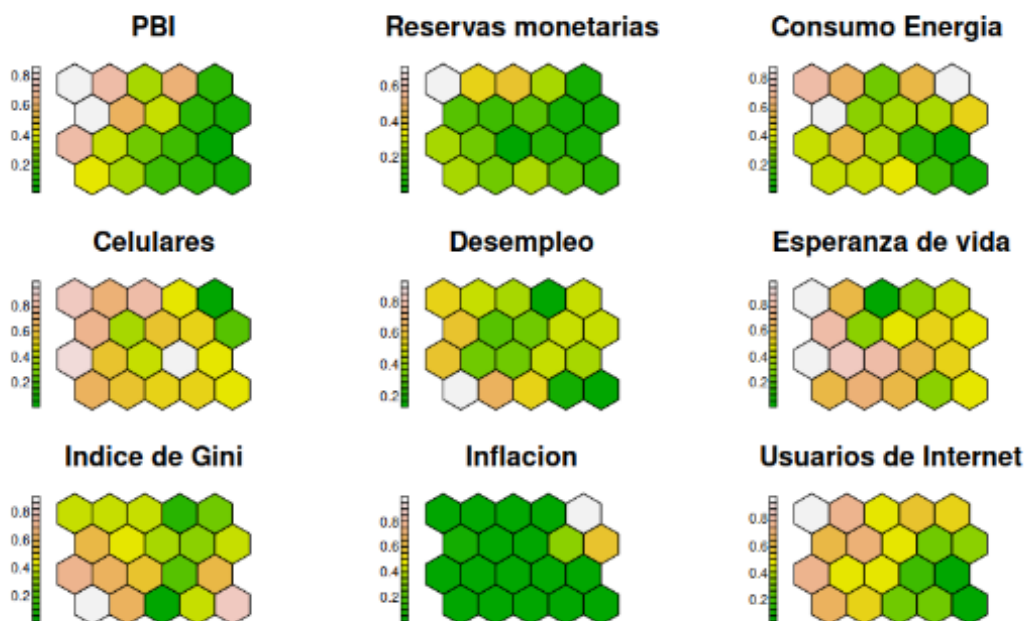
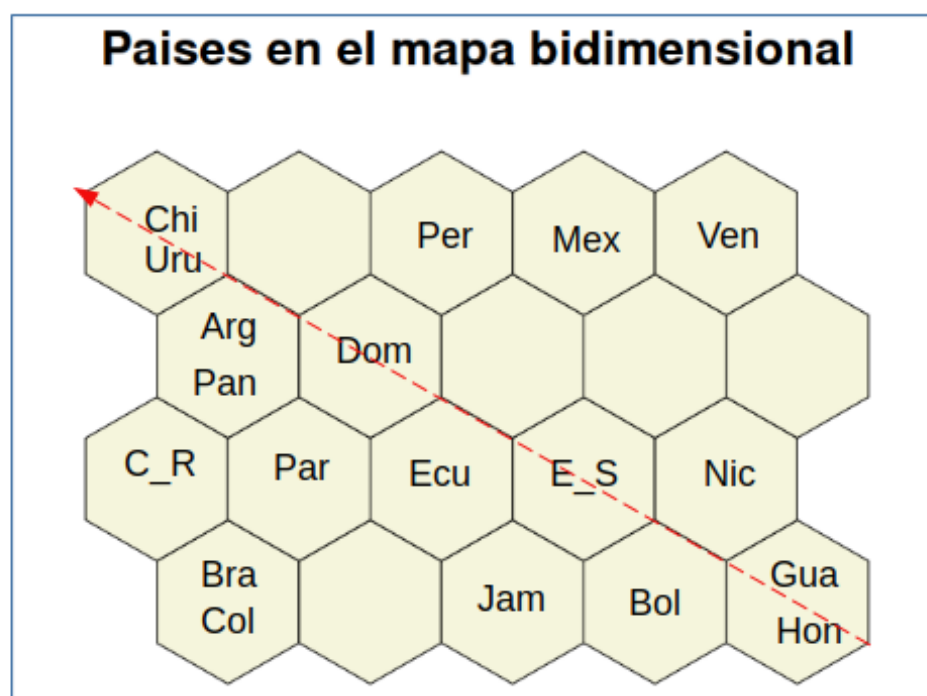


Fig. 1: Mapa de similitudes

### 3 Resultados

En la figura 1, parte superior, se presenta el mapa bidimensional con la ubicación de los países en las celdas. En el mapa se observan algunos pares de países: Uruguay -Chile; Panamá-Argentina; Guatemala-Honduras; Colombia-Brasil, países que están tan próximos que inclusive caen en una misma celda. ¿Cómo explicar su ubicación en el mapa? ¿Por qué hay proximidad entre Chile, Uruguay, Argentina y Panamá y están tan distantes de Brasil y Colombia? La respuesta surge del valor de cada una de las 9 variables en las celdas del mapa, tal como se muestra en los 9 mapas de la figura 1, parte inferior. Los valores cercanos a 0 de las variables se representan por colores oscuros y los valores próximos a 1 se representan con valores claros de acuerdo a la escala vertical ubicada a la izquierda de cada mapa.

- En el borde izquierdo se maximiza Esperanza de vida. Celdas ocupadas por Chile, Uruguay y Costa Rica.
- En la esquina superior izquierda se maximizan: PBI, Reservas monetarias y Usuarios de Internet. Celda ocupada por Chile-Uruguay, y en su entorno Panamá-Argentina.
- En la esquina inferior izquierda se maximizan: Índice de Gini y Desempleo. Celda ocupada por Brasil y Colombia.
- En la esquina superior derecha se maximiza la Inflación. Celda ocupada por Venezuela. Véase que al ser tan alto su valor no permite discriminar entre los restantes países que se ven todos verdes en el mapa.
- En la esquina inferior derecha se minimizan: PBI, Reservas monetarias, Usuarios de Internet. En esa celda se ubican Guatemala y Honduras, y en su entorno Nicaragua y Bolivia.

En síntesis, el mapa se orienta en torno a la diagonal (flecha en rojo), que se extiende desde la esquina inferior derecha -países con las peores condiciones de calidad de vida-, a la esquina superior izquierda donde se ubican los países con mejores resultados.

Salvador

<https://salvador-pintos.github.io>