



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS



Universidad  
Nacional  
de Córdoba

# **REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)**

## **Construcción de un índice espacial de bancarización. Una propuesta para la región Centro**

Fernando García, María Inés Stímolo

Ponencia presentada en XLVI Coloquio Argentino de Estadística-XLVI CAE y 4ta Jornada de Educación Estadística realizado en 2018 en la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Córdoba, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## 1. INTRODUCCIÓN

La bancarización resulta importante en tanto constituye un motor para el desarrollo económico y social de un país o región al favorecer la disponibilidad de servicios financieros para la población y las empresas y del nivel de acceso y utilización de tales servicios por parte de los distintos agentes económicos.

En este sentido, una medición adecuada del proceso de bancarización a través de un **Índice de Bancarización (IB)** resulta clave en tanto facilita la comprensión de la bancarización y contribuye a que exista un reconocimiento respecto a su trascendencia como elemento que puede apoyar al crecimiento y desarrollo económico.

Este trabajo propone la construcción de un IB para la región Centro utilizando metodologías que incorporan la dimensión espacial de los datos.

## 2. METODOLOGÍA

Debido a que los datos son **georreferenciados**, es importante remarcar que la estructura de co-variación reflejada por un análisis multivariado clásico (**Análisis de Componentes Principales – PCA** en esta aplicación) puede verse afectado por los **patrones espaciales** subyacentes en los datos.

En este contexto, el PCA puede ser reemplazado por el **PCA Geográficamente Ponderadas (GWPCA)** para considerar la **heterogeneidad espacial** en la estructura de los datos (Lloyd, C. 2010; Harris *et al.* 2011), es decir considerar situaciones donde los datos espaciales no son bien descriptos por un modelo global.

Siguiendo a Gollini *et al.* (2015), si la localización espacial  $i$  tiene coordenadas  $(u, v)$ , la matriz de covarianzas local es:

$$\Sigma(u, v) = X^T W(u, v) X$$

donde  $X$  es la matriz  $(n \times p)$  de datos y  $W(u, v)$  es una matriz diagonal de pesos geográficos.

Para encontrar las componentes principales locales, la descomposición de la matriz de covarianzas local provee los autovalores y autovectores locales:

$$L(u_i, v_i) V(u_i, v_i) L(u_i, v_i)^T = \Sigma(u_i, v_i)$$

donde  $L(u_i, v_i)$  es una matriz de autovectores local y  $V(u_i, v_i)$  es una matriz de autovalores local.

Finalmente, el GWPCA con  $p$  variables genera para cada localización espacial  $p$  componentes principales locales y  $p$  autovalores con sus autovectores asociados.

Para cada localización espacial  $(u_i, v_i)$ , el índice global se obtuvo a partir de la agregación (suma ponderada) de los valores de las  $p$  CP utilizando los valores propios  $(\lambda_{ik})$  asociados a cada CP.

$$Ind_i^{(u_i, v_i)} = \sum_{k=1}^p \lambda_{ik} \cdot CP_{ik}^{(u_i, v_i)}$$

Finalmente, se decidió transformar el valor del índice a una escala [0-100] para facilitar su interpretación

$$IB_i = \frac{Ind_i - \min(Ind_i)}{\max(Ind_i) - \min(Ind_i)} \cdot 100$$

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gollini, I, Lu, B, Charlton, M, Brunson, C y Harris, P. (2015) «GWmodel: an R Package for exploring Spatial Heterogeneity using Geographically Weighted Models». *Journal of Statistical Software*, 63 (17): 1–50.
- Grupo de Monitoreo Macroeconómico (2011) Indicadores de bancarización, Buenos Aires.
- Harris, P, Brunson, C y Charlton, M. (2011) «Geographically weighted principal components analysis». *International Journal of Geographical Information Science*, 25(10): 1717-1736.
- Lloyd, C. D. (2010) «Analysing population characteristics using geographically weighted principal components analysis: a case study of Northern Ireland in 2001» *Computers, Environment and Urban Systems*, 34 (5): 389-399.

## 3. RESULTADOS

Se utilizaron los indicadores parciales propuestos por el GMM (2011), los que se construyeron a partir de información proporcionada por el BCRA y el INDEC para el año 2010.

Indicadores Parciales de Bancarización		
Dimensión	Indicadores parciales	Notación
Magnitudes Agregadas	Depósitos del Sector Privado / Población	[DEPPOB]
	Préstamos al Sector Privado / Población	[PREPOB]
Disponibilidad y Cobertura Geográfica	Número de Sucursales cada 1.000 km <sup>2</sup>	[SUCKM2]
	Número de Cajeros Automáticos cada 1.000 km <sup>2</sup>	[CAJKM2]
	Número de Sucursales cada 100.000 habitantes	[SU CPOB]
	Número de Cajeros Automáticos cada 100.000 habitantes	[CAJPOB]
Acceso y Utilización	Proporción de Población con Cobertura de Servicios Bancarios	[COB]
	Proporción de localidades con infraestructura bancaria	[COBLOC]

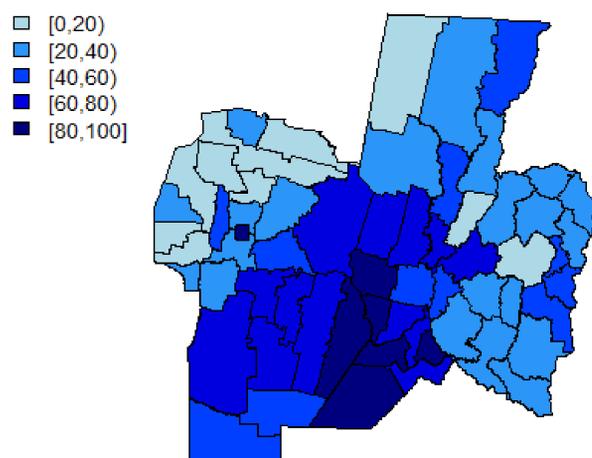
Fuente: Elaboración propia.

Para la construcción de las  $(n = 62)$  matrices diagonales de pesos geográficos  $W(u_i, v_i)$  asociadas a las localizaciones espaciales  $(u_i, v_i)$  se consideraron distancias euclídeas, una función *kernel bi-square* y una *bandwidth* adaptativa que se encontró automáticamente usando *cross-validation approach* (Harris *et al.*; 2011).

Se utilizó un test (aleatorizado) Monte Carlo sugerido por Harris op. cit. para evaluar la presencia de heterogeneidad espacial y justificar el uso de GWPCA.

El IB se construyó a partir de la agregación de las CP obtenidas a través de GWPCA.

Región Centro: Índice de Bancarización - GWPCA



Índice de Bancarización GWPCA

Provincia	Media	Coefficiente de Variación (%)
Córdoba	43,3	60,2
Entre Ríos	34,6	32,1
Santa Fe	58,2	45,2
Total	45,5	53,9

Fuente: Elaboración propia.

## 4. COMENTARIOS FINALES

**Santa Fe** presenta un mayor nivel de bancarización, siguiendo en importancia **Córdoba**, pero con un comportamiento más heterogéneo. **Entre Ríos**, aunque presenta un nivel de bancarización menor (mayoritariamente los departamentos pertenecen a la categoría Medio-Bajo), exhibe un comportamiento más homogéneo.

La principal fortaleza y aporte del IB propuesto está dada por la medición de manera sintética incorporando la dimensión espacial de los datos. De esta manera, facilita una visión general de la bancarización en la región Centro en su conjunto y en cada una de las provincias que la componen.