

Construcción de un Índice espacial de Bancarización

Un estudio para Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe

Fernando García

Facultad de Ciencias Económicas - UNC

Workshop
Instituto de Estadística y Demografía – FCE UNC

Noviembre 2018 — Córdoba (Argentina)

Motivación

La “**bancarización**” hace referencia al **uso masivo** del sistema financiero formal por parte de los agentes para la realización más efectiva de sus transacciones financieras. En el sentido amplio del término, una bancarización creciente implica una mayor **disponibilidad, cobertura geográfica, acceso y utilización** de los servicios ofrecidos por los bancos y/u otras entidades que forman parte del sistema financiero.

Durante los últimos años se ha manifestado un reconocimiento creciente de la significación que tiene el proceso de bancarización — o, en otros términos, el de “**inclusión financiera**”— como un factor clave para el **crecimiento** y la reducción de las desigualdades y la pobreza.

En esta dirección, el **BCRA** ha sabido acompañar la búsqueda de un sistema financiero más **inclusivo** y la **bancarización** se ha impuesto como parte de su **mandato**, al incorporar el objetivo de promover más y mejores servicios y prestaciones financieras.



Motivación

Una medición adecuada de la evolución del proceso de bancarización a través de un **Índice de Bancarización (IB)** resulta clave en tanto facilita la comprensión de la bancarización y facilita el diseño de medidas de política apropiadas que promuevan una mejor bancarización.

La **Región Centro** es la segunda en importancia, luego de la Provincia de Buenos Aires, en relación tanto a la cantidad de sucursales bancarias como de cajeros automáticos disponibles en el país (**23,4%** y **21,8%** del total del país respectivamente, según información provista por BCRA para el año 2017). Si bien Córdoba y Santa Fe poseen una participación similar (41,7% y 45,7% de las sucursales de la región respectivamente), la misma es sensiblemente superior a la de Entre Ríos (12,6%).

Objetivo

El presente trabajo tiene como objetivo:

- La **construcción de un IB** para las provincias de Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe para el año 2010, usando información georreferenciada a nivel departamental y aplicando la metodología **Análisis de Componentes Principales Geográficamente Ponderadas**, una extensión del Análisis de Componentes Principales a datos espaciales.

Metodología

Se considera una de las metodologías propuestas por el GMM (2011) para la construcción del indicador único de bancarización, el **PCA**. La utilización de esta metodología se ha extendido especialmente en aquellos casos donde no existe un consenso entre los expertos sobre la importancia relativa de las variables.

La elección del **PCA** fue motivada, adicionalmente, por la posibilidad de incorporar **información espacial** en la construcción de dicho indicador constituyendo de esta manera, una propuesta original para la medición del nivel de bancarización.

Cuando los **datos** están **georreferenciados**, es decir asociados con una **localización**, es importante remarcar que la **estructura de co-variación** reflejada por un **análisis multivariado clásico** (PCA en este trabajo) puede verse **afectada** por los **patrones espaciales** subyacentes en los datos.



Metodología

Dray et al. (2011) proponen el método **MULTISPATI** que incorpora la información espacial (autocorrelación) previo al análisis multivariado. Constituye una extensión del PCA a datos espaciales.

Sin embargo, esta metodología no toma en cuenta la presencia de **heterogeneidad espacial**. Esto significa que los procesos varían localmente y no es necesariamente el mismo en cada localización del espacio geográfico. En este contexto, los métodos más utilizados son los **modelos geográficamente ponderados (GW)** desarrollados por Fotheringham *et al.* (2002).

En particular, **Harris et al. (2011)** implementó el **GWPCA**, una extensión de PCA para considerar la autocorrelación y la heterogeneidad espacial en la estructura de los datos, es decir contemplar situaciones donde los datos espaciales no son bien descritos por un modelo global.

Metodología

GWPCA supone que la estructura de co-variación de los datos puede variar espacialmente. Siguiendo a Gollini *et al.* (2015), si la localización espacial i tiene coordenadas (u, v) , la matriz de covarianzas local es:

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

donde \mathbf{X} es la matriz de datos y $\mathbf{W}(\mathbf{u}, \mathbf{v})$ es una matriz diagonal de pesos que depende de la localización (u, v) . Esta matriz de pesos puede ser generada usando una función kernel, donde los pesos dependen de las distancias entre las localizaciones i y j y de la *bandwidth*, la cual determina el tamaño de la vecindad.

Para encontrar las componentes principales locales, la descomposición de $\Sigma(\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i)$ provee los autovalores y autovectores locales:

$$\mathbf{L}(\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i) \mathbf{V}(\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i) \mathbf{L}(\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i)^T = \Sigma(\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i),$$

donde $\mathbf{L}(\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i)$ es una matriz de autovectores local y $\mathbf{V}(\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i)$ 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.



Metodología

Construcción del Índice de Bancarización [IB]

Siguiendo la propuesta del GMM (2011), se consideran tres dimensiones de análisis:

- **“Magnitudes Agregadas”** (aspectos macroeconómicos o medidas globales de bancarización, como elementos que dan una idea general del tamaño del sistema financiero),
- **“Disponibilidad y Cobertura Geográfica”** (para medir la capilaridad del sistema financiero a través de la existencia o no de sucursales y cajeros automáticos) y
- **“Acceso y Utilización”** (que permiten medir el grado de utilización de los servicios financieros).

Luego se procede a la selección de los **indicadores parciales** que se utilizan para medir cada una de las dimensiones consideradas. (proceso de validación de la utilidad de los indicadores seleccionados).



Metodología

Domínguez et al. (2011) hacen una revisión de la literatura existente distinguiendo distintas metodologías que resultan útiles para agregar la información disponible en una medida global única.

En este trabajo se utiliza GWPCA; es decir, para cada localización espacial (u_i, v_i) , el índice global se define a partir de la agregación de los valores de los indicadores parciales seleccionados.

$$Ind_i^{(u_i, v_i)} = \sum_{j=1}^p \alpha_j^{(u_i, v_i)} \cdot Z_{ij}$$

$$\alpha_j^{(u_i, v_i)} = \frac{\sum_{k=1}^p a_{jk}^{(u_i, v_i)} \cdot \lambda_k^{(u_i, v_i)}}{\sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^p a_{jk}^{(u_i, v_i)} \cdot \lambda_k^{(u_i, v_i)}}$$

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

$$IB_i = \frac{Ind_i - \text{mín}(Ind_i)}{\text{máx}(Ind_i) - \text{mín}(Ind_i)} \cdot 100$$

Resultados

En este trabajo, se utilizan los indicadores parciales propuestos por el GMM

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 ²	[SUCKM2]
	Número de Cajeros Automáticos cada 1.000 km ²	[CAJKM2]
	Número de Sucursales cada 100.000 habitantes	[SUCPOB]
	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.

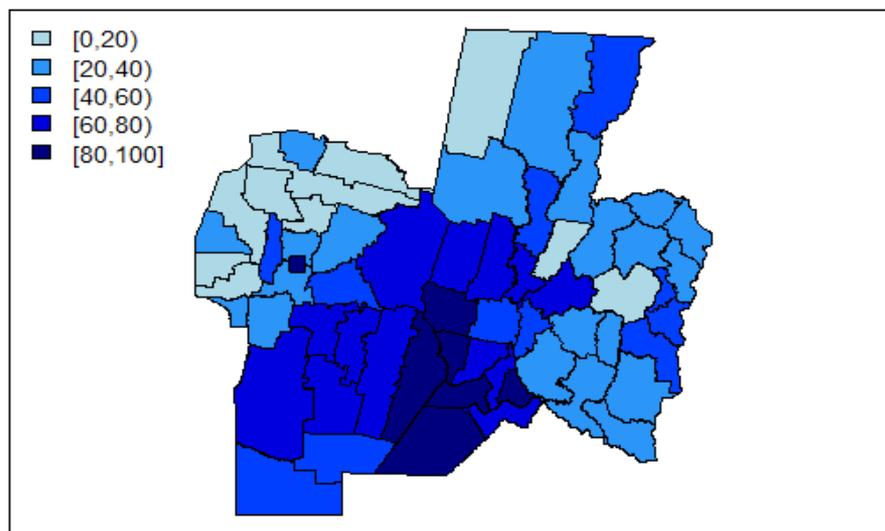
Dichos indicadores se construyeron a partir de información proporcionada por el BCRA y el INDEC correspondiente al año 2010.

La disponibilidad de datos georreferenciados motivó la aplicación de GWPCA. Para la construcción de las ($n = 62$) matrices diagonales de pesos geográficos $W(u, v)$ 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).

Resultados

Para justificar el uso de GWPCA, se utilizó un test (aleatorizado) Monte Carlo sugerido por Harris *op. cit.*, el que permitió detectar la presencia de heterogeneidad espacial marginalmente significativa.

El Gráfico muestra la distribución espacial del IB departamental para la Región Centro para el año 2010 generado a partir de GWPCA. A efectos de definir el nivel de bancarización se consideraron los siguientes intervalos: [0,20) Bajo, [20,40) Medio-Bajo, [40,60) Medio, [60,80) Medio-Alto y [80,100] Alto



Resultados

Índice de Bancarización

	GWPCA		MULTISPATI	
Provincia	Media	Coficiente de Variación (%)	Media	Coficiente de Variación (%)
Córdoba	43,3	60,2	43,7	60,4
Entre Ríos	34,6	32,1	37,8	29,2
Santa Fe	58,2	45,2	60,8	39,5
Total	45,5	53,9	47,3	50,7

Santa Fe presenta un mayor nivel de bancarización. Sólo 5 de los 19 departamentos poseen niveles Bajo y Medio-Bajo, perteneciendo el resto mayoritariamente al nivel Medio-Alto y Alto.

Sigue en importancia **Córdoba**, pero con un comportamiento más heterogéneo que contrasta con el de la provincia de Entre Ríos.

Entre Ríos, aunque presenta un nivel de bancarización menor (mayoritariamente los departamentos pertenecen a la categoría Medio-Bajo), exhibe un comportamiento más homogéneo.

Comentarios finales

La **bancarización** y la **inclusión financiera** en los últimos años se han convertido en objetivos importantes a nivel internacional y en particular para la Argentina. En este sentido, una **medición adecuada de la evolución del proceso de bancarización** resulta clave en la búsqueda de la inclusión financiera.

Con esta premisa, este trabajo propone la **construcción de un Índice de Bancarización** para la **Región Centro** para el año 2010 considerando aspectos referentes a las diferentes dimensiones de análisis: Magnitudes Agregadas, Disponibilidad y Cobertura Geográfica y Acceso y Utilización

La construcción del IB utilizando **GWPCA** (Harris *et al.*, 2011), resulta un **aporte metodológico significativo**, en tanto permite la medición de manera global y sintética al incorporar la heterogeneidad espacial de los datos. Constituye una mejora en relación a trabajos donde se aplica MULTISPATI (García, 2018).



Comentarios finales

Pese a las **limitaciones** del índice, vinculadas fundamentalmente a la imposibilidad de contar con datos de indicadores parciales que **midan** en forma **más adecuada las dimensiones de análisis**, este indicador debería ser considerado como una primera aproximación a la medición de la bancarización regional y, acaso, como un trabajo en proceso.

Finalmente, debe remarcarse la utilidad de medir el indicador a nivel de un **área geográfica menor** (localidad), estando limitada por la dificultad, cuando no la imposibilidad, de obtener información que permita medir a ese nivel los indicadores parciales con los que se construye el IB.

Referencias bibliográficas

Cámara, N. & Tuesta, D. (2014). *Measuring Financial Inclusion: a multidimensional index*. Madrid: BBVA Research, Working Paper N° 14/26.

Fotheringham, A.S., Brunsdon, C. & Charlton, M. (2002). *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. John Wiley & Sons, Chichester.

García, F. (2018). ¿Es posible un índice de bancarización en Argentina? Una aplicación espacial para Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. *Estudios Económicos*, 35(70), 57-77.

Gollini, I, Lu, B, Charlton, M, Brunsdon, C. & 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. Recuperado de <https://www.gmm-mercosur.org>

Harris, P., Brunsdon, C. & Charlton, M. (2011). Geographically weighted principal components analysis». *International Journal of Geographical Information Science*, 25(10), 1717-1736.

Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffmann, A., & Giovannini, E. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Paris: OECD Publishing.