

Contribución metodológica a la ponderación de variables: Aplicación desde una perspectiva geográfica

*Methodological contribution to variable weighting:
Application from a geographic perspective*

Celemín Juan Pablo*

Recibido: diciembre, 2008 / Aceptado: octubre, 2009

Resumen

La elaboración de índices es un procedimiento dentro de la Geografía que permite conocer como se desarrollan territorialmente variables a las que se les asigna ponderaciones, de acuerdo a las diferentes valoraciones que tienen para los investigadores. Así surge la discusión acerca de la subjetividad/objetividad en la asignación de los pesos. Este estudio se propuso establecer la similitud en la distribución y configuración espacial de un índice socioeconómico aplicado a los radios censales de la ciudad de Mar del Plata (Argentina). Inicialmente, fue ponderado de forma directa para luego utilizar el procedimiento de Jerarquías Analíticas. Se estableció una alta correlación entre los dos procedimientos (Pearson: 0,974) pero, al considerar el grado de similitud entre unidades espaciales, se redujo moderadamente (*I* de Moran: 0,7307). Sin embargo, se obtuvo con ambos una lectura similar que muestra una disminución del índice a medida que se aleja de las áreas céntricas de la ciudad.

Palabras clave: Ponderación de variables; índice socioeconómico; jerarquías analíticas; autocorrelación espacial.

Abstract

The index making is a procedure within the Geography that allows us to know the spatial development of variables to which weights are assigned, according to how they are valued by researchers. Thus, the discussion about the subjectivity/objectivity in the allocation of weights arises. This study is aimed at establishing the similarity in the distribution and spatial configuration of a socioeconomic index applied to census tracks of the city of Mar del Plata (Argentina). Initially, it was directly weighted and later, the Analytical Hierarchy Process was used. It established a high correlation between the two procedures (Pearson: 0974) but, considering the degree of similarity between spatial units, it fell moderately (*I* Moran: 0,7307). Both showed a similar decline in the index as it moves away from central areas of the city.

Key words: Variable weighting; analytical hierarchy process; socioeconomic index; spatial autocorrelation.

* Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata-Argentina. Correo electrónico: nimelec@yahoo.com.ar

1. Introducción

El proceso metodológico de elaboración de un índice es una tarea compleja que no reviste un carácter universalmente válido, debido a que su composición surge de la selección de determinadas variables consideradas representativas de los factores inherentes al universo de análisis considerado y a la asignación de ponderaciones a cada una de ellas. Por lo tanto, esta característica hace que la construcción metodológica varíe según los diferentes ámbitos geográficos (Velázquez y Gómez Lende, 2005). Es importante recordar que las variables son aquellos atributos, relaciones o contextos que se seleccionan como relevantes para describir a las unidades de análisis. Consiguientemente, toda variable es un criterio de clasificación que se emplea para catalogar a las unidades de análisis. Su integración define índices (o indicadores) que proveen información agregada y sintética respecto a un fenómeno más allá de su capacidad de representación propia y que pueden ser caracterizados espacialmente por medio de productos cartográficos.

Desde una perspectiva disciplinaria, la geografía, sociología, urbanismo, matemática, ecología e informática han realizado numerosos aportes en la elaboración de índices (socioeconómicos, medioambientales, entre otros). En su confección se utilizan variables que poseen diferentes valoraciones para los investigadores de manera que es muy común que se les asignen ponderaciones diferenciales.

En este contexto surgen las diferentes visiones metodológicas (subjetivas y objetivas) que no necesariamente son excluyentes entre sí al momento de la creación de los índices. Todo proceso de asignación de juicios de valor lleva implícito un elevado porcentaje de subjetividad, por lo que es necesario minimizar el margen de error a partir de técnicas como pueden ser la sumatoria lineal ponderada, índice de concordancia, análisis de punto ideal, comparación de pares, etc. Para dar cuenta del peso relativo que posee una determinada variable con respecto a la formulación y construcción de un índice hay que contar, inicialmente, con una interpretación que permita emplear alguna teoría donde se torne posible revelar el valor de esa ponderación relativa. Desde una perspectiva intrínseca, el interrogante corresponde al porcentaje que un individuo (observador) posee acerca de la incidencia de una determinada variable sobre la estructuración del índice. Dicho de otra manera, si el porcentaje de conocimiento fuera del 0% el observador no podrá estimar los pesos relativos de las variables y dimensiones a partir de un valor dado de la variable x . La situación opuesta sucedería si el conocimiento fuese del 100% (Boroni *et al.*, 2005).

Consecuentemente, existen diversos métodos para establecer los pesos, entre los que se destacan el de la entropía, cuyo interés radica en su objetividad respecto al decisor, donde los propios datos del problema determinan la importancia relativa de los criterios; los métodos de asignación directa, que son aquellos en los que el decisor directamente asigna

los pesos. Por último, los de asignación indirecta enfatizan el procedimiento de Jerarquías Analíticas (JA), basado en comparaciones de pares de criterios, propuesto por Saaty (1977).

La primera aplicación de esta técnica en un Sistema de Información Geográfica (SIG) fue realizada por Rao, *et al.*, en el año 1991 (Eastman, 2006), alcanzando preponderancia en el campo de la geografía a partir de la década del noventa con el módulo de análisis multicriterio, presente en el SIG Idrisi que permite determinar los pesos de los criterios seleccionados.

En este marco, se propuso establecer si existe una variabilidad importante en la distribución y configuración espacial de un índice socioeconómico (ISE) ponderado de dos maneras distintas aplicado a la ciudad de Mar del Plata (Argentina). Esta urbe corresponde a una localidad de

tamaño intermedio por su cantidad de habitantes, 600.000 personas aproximadamente en el año 2001, y se encuentra ubicada sobre el océano Atlántico, en el sudeste de la provincia de Buenos Aires de la República Argentina (Figura 1).

Inicialmente, el índice fue ponderado de forma directa (ISEa) promediando los valores propuestos por un grupo de investigación conocedor de la zona de estudio, luego de recurrir a trabajos realizados que utilizan este método (Riviere *et al.*, 2005; Mikkelsen y Sabuda, 2005; Lucero y Celemín, 2008). Posteriormente, se utilizó el procedimiento de JA (ISEb). Por último, se estableció el grado de similitud entre ambos a través de procedimientos de correlación estadísticos.

Se tomaron como unidades de análisis a los radios censales establecidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), los cuales se encuen-

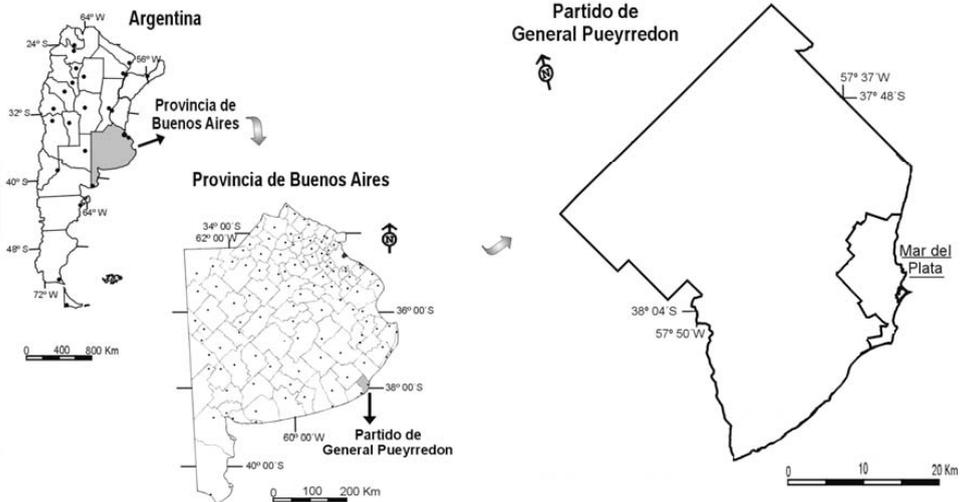


Figura 1. Ubicación relativa de la ciudad de Mar del Plata

tran compuestos por aproximadamente un conjunto de trescientas viviendas. A partir de la información provista por el mismo organismo estadístico nacional se seleccionaron nueve variables que constituyen el índice socioeconómico.

2. Metodología

2.1 El método de Jerarquías Analíticas

El método de Jerarquías Analíticas consiste en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos utilizando una estructura jerárquica. El propósito de JA es permitir que el decisor pueda estructurar un problema multicriterio de forma visual, dándole una jerarquía estructurada de atributos (Falment, 1999) mediante la construcción de un modelo en el que se realizan comparaciones por pares entre los criterios y se atribuyen valores numéricos a las preferencias señaladas por las personas, entregando una síntesis de las mismas mediante la agregación de esos juicios parciales (Molero Melgarejo *et al.*, 2007). La importancia de este método radica en que se genera un parámetro síntesis a través del agrupamiento de variables, disminuyendo la cantidad de datos a analizar y que, además, el parámetro que surge no es una simple agregación de variables, sino que pondera a cada una de ellas de acuerdo con la importancia relativa de los mismos en la variable dependiente que se estudia (Ramírez, 2004).

La escala de medida que se utiliza para la asignación de los juicios de valores es de tipo continuo y va desde el valor mínimo 1/9 (menos importante) hasta 9 valor máximo (más importante), siendo el valor 1 el que expresa la igualdad en la importancia de pares de factores:

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3
1	3	5	7	9	

Lo que diferencia al método de JA de otros procedimientos de asignación de pesos, es la indicación por medio de un dato cuantitativo, de la consistencia en la asignación de los juicios de valor, denominado razón o *ratio* de consistencia (*rc*). De esta manera, se reducen los niveles de incertidumbre y subjetividad, propios de todo proceso de decisión humano reconsiderando, si fuese necesario, la asignación del valor realizada. El valor esperado para este *ratio* es $rc < 0,1$. Para valores mayores se deben examinar los juicios de valor en la comparación por pares (Eastman, 2006). El valor $rc = 0$ indicaría una perfecta articulación de los criterios de evaluación de alternativas.

En definitiva, es un procedimiento que, aunque intuitivo como la asignación directa, se realiza en un contexto controlado que permite minimizar los errores al momento establecer las ponderaciones. Asimismo, dado que es fundamental la participación del investigador en su desarrollo queda en una postura intermedia entre los extremos de la objetividad/subjetividad en la asignación de pesos.

2.2 La autocorrelación espacial en el análisis comparativo de los índices

Para complementar el trabajo, el análisis se adentra en la conformación espacial socioeconómica de la población de la ciudad de Mar del Plata por medio de un análisis de autocorrelación espacial (*I* de Moran), que permite detectar zonas de configuraciones diferenciadas al considerar el nivel de asociación existente entre las unidades espaciales en relación al índice. Para ello, el índice ponderado con los dos métodos mencionados anteriormente es sometido al procedimiento de autocorrelación espacial que permite establecer la correlación considerando la dimensión territorial, de manera de poder detectar similitudes y diferencias en los radios censales utilizados como unidades de análisis.

La utilidad de la autocorrelación espacial se encuentra en su capacidad para estudiar la forma en que un fenómeno se propaga a través de las unidades espaciales y si tal comportamiento corresponde a algún modelo de difusión conocido o bien para estudiar la segregación espacial de alguna característica. En definitiva, refleja el grado en que objetos o actividades en una unidad geográfica son similares a los objetos o actividades en unidades geográficas próximas (Buzai, 2004; Buzai y Baxendale, 2006).

Consiguientemente, se intenta medir la correlación que una misma variable tiene en diferentes unidades espaciales contiguas en una perspectiva horizontal, dando lugar a una de estas tres posibilidades:

- Autocorrelación espacial positiva: las unidades espaciales vecinas presentan valores próximos. Indica una tendencia al agrupamiento de las unidades espaciales.
- Autocorrelación espacial negativa: las unidades espaciales vecinas presentan valores muy disímiles. Indica una tendencia a la dispersión de las unidades espaciales.
- Sin Autocorrelación: no ocurre ninguna de las dos situaciones anteriores. Por lo tanto, los valores de las unidades espaciales vecinas presentan valores producidos en forma aleatoria.

El índice *I* de Moran se utiliza para la detección y medición de la autocorrelación espacial comparando los valores de cada localización con los valores de las localizaciones vecinas. Los resultados de este índice, como en el coeficiente de correlación de Pearson, varían de -1 a 1 representando las mayores correlaciones mínimas (máxima dispersión) y máximas respectivamente (máxima concentración) y donde el cero significa un patrón espacial totalmente aleatorio. En un gráfico de dispersión, en el eje *x* aparecen los valores estandarizados del ISE ponderado por medio del método de JA para cada unidad espacial y en el eje *y* se encuentran los valores estandarizados del promedio de los valores de las unidades espaciales vecinas para el mismo índice ponderado de forma directa. Por último, para definir si una autocorrelación espacial es significativa se realiza un test de hipótesis nula, y así poder comprobar si la configuración espacial del índice se produce aleatoriamente.

2.3 Selección de variables

La información relativa a las variables se obtuvo a partir del último Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares, relevado en el año 2001, que permitió elaborar el índice que posteriormente fue representado cartográficamente para establecer las diferenciaciones espaciales socioeconómicas de la población.

Como se mencionó en la introducción, el proceso metodológico de elaboración de un índice es un trabajo complejo que no posee una representación universalmente válida, dado que su estructura nace de la selección de determinadas variables consideradas representativas de los factores inherentes al universo de análisis considerado, y a la asignación de ponderaciones a cada una de ellas. Asimismo, en muchos casos, las fuentes de información no existen o están dispersas, o no son comparables o no son accesibles, de manera que sería necesario establecer nuevos sistemas de información que permitan obtener una mirada más compleja y abarcadora del fenómeno permitiendo interpretar, e incluso visualizar, las tendencias en la producción urbana y sus posibles impactos sociales y ambientales (Carballo, 2005). Teniendo en cuenta estas consideraciones, se elaboró el índice compuesto por nueve variables que fueron agrupadas en las siguientes dimensiones:

• Dimensión vivienda

La vivienda representa un componente fundamental en tanto entidad que no solamente es parte de las necesidades de

subsistencia de una sociedad particular, sino que se constituye en un elemento más de inserción e identificación social. Esto implica considerar la vivienda como un proceso dentro de un contexto político, social, cultural y como parte integrante del medio ambiente construido. Por otra parte, es ámbito de protección y resguardo físico de hogares, familias y grupos, tanto como espacio social de las relaciones entre sus integrantes. Se consideraron tres variables: 'Porcentaje de viviendas con calidad de materiales I (CALMAT I)', que comprende a aquellas compuestas por materiales resistentes y sólidos en todos los parámetros (pisos paredes y techos) e incorpora todos los elementos de aislamiento y terminación; 'Porcentaje de hogares con baño de uso exclusivo' y 'Porcentaje de Hogares con Hacinamiento Crítico (3 y más personas por cuarto)'.

• Dimensión salud

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) promueve el logro de una vida larga y saludable como una meta esencial para los seres humanos. La constitución de la Organización Mundial de la Salud (OMS) declama como principio que cada individuo tiene derecho a la mejor asistencia sanitaria posible. Estas y otras menciones específicas a la importancia de la salud como derecho individual y obligación colectiva, nos hablan del valor ético y existencial del sostenimiento físico y psíquico de la población.

Entre los componentes de la calidad de atención de la salud, la accesibilidad significa la posibilidad de que un usuario

obtenga los servicios que necesita, en el momento y lugar que los necesita, en suficiente cantidad y a un costo razonable. Este componente estaría estrechamente ligado al de distribución de equipamientos, infraestructuras y recursos.

En este contexto, la provisión de agua es un elemento primordial del que disponen los individuos para mantener sus condiciones de salubridad e higiene. Sobre esta base de reflexión, se seleccionaron tres indicadores que responden a la satisfacción de las necesidades mínimas de accesibilidad y disponibilidad de servicios de control de la salud: 'Porcentaje de viviendas con provisión de agua por cañerías'; 'Porcentaje de hogares con baño de uso exclusivo' y 'Porcentaje de la población con obra social'.

• Dimensión educación

La educación en el sistema formal es un aspecto importante en la consideración de la calidad de vida al ser entendida como un conjunto de instituciones dedicadas a la instrucción y formación de ciudadanos. La escuela brinda herramientas que posibilitan al individuo ser parte de la vida en sociedad, principalmente en lo referente a su inserción en el mercado laboral. Aquellos que quedan afuera del sistema educativo se enfrentan a un potencial círculo vicioso que retroalimenta la pobreza y la marginalización, disminuyendo sensiblemente las posibilidades de una aceptable calidad de vida. En este caso, para evaluar el nivel de instrucción de la población del área de estudio, se tomaron las variables: 'Porcentaje de población de 20 y más años de edad con

nivel de instrucción Universitario Completo' y 'Tasa de alfabetización de la población de 6 y más años de edad'.

• Dimensión equipamiento

Esta dimensión permite inferir la situación económica de los hogares a partir del equipamiento que posee. Esto se debe a que no existe información acerca del nivel de ingresos de las familias a escala censal. En este caso, se seleccionaron las variables: 'Porcentaje de Hogares con Horno Microondas' y 'Porcentaje de Hogares con Tenencia de computadora con conexión a Internet'.

Los valores para cada variable y unidad espacial fueron estandarizados de acuerdo a las siguientes fórmulas matemáticas y su sentido positivo o negativo:

- Variables cuyo incremento implica peor situación relativa (variable de costo):

$$PE_i = \left(\frac{M - x_i}{M - m} \right)$$

- Variables cuyo incremento implica mejor situación relativa (variable de beneficio):

$$PE_i = 1 - \left(\frac{M - x_i}{M - m} \right)$$

siendo PE_i = puntaje estándar de i-esimo dato, x_i = el dato original a ser estandarizado, M = mayor valor de la variable, m = menor valor de la variable.

El índice final consiste en la sumatoria de los valores índice de cada variable ponderados según el peso relativo estipula-

do por cada procedimiento (método JA y asignación directa). El resultado reviste un valor teórico donde el rango entre 0 y 1 refleja la peor y mejor situación, respectivamente.

El cuadro 1 muestra la ponderación asignada a cada variable, tanto a través del método de Jerarquías Analíticas

como por medio de forma directa. A su vez, el cuadro 2 registra la matriz con la asignación de pesos de las variables por el método de Jerarquías Analíticas que se presentan en el cuadro anterior. En ese procedimiento se obtuvo un *ratio* de consistencia de 0,04 que es considerado como aceptable por ser menor a 0,1.

Cuadro 1. Dimensiones y ponderaciones asignadas a las variables

Dimensión	Variables	Ponderación JA	Ponderación Directa
Vivienda	Porcentaje de Viviendas con Calidad de Materiales I	0,0918	0,170
	Porcentaje de Hogares con Hacinamiento Crítico (3 y más personas por cuarto)	0,0576	0,090
Salud	Porcentaje de Viviendas con provisión de Agua por cañerías	0,1280	0,095
	Porcentaje de Viviendas con Baño de Uso Exclusivo del Hogar	0,1187	0,095
	Porcentaje de población con Cobertura Social en Salud	0,2507	0,210
Educación	Porcentaje de población de 20 y más años de edad con nivel de instrucción Universitario Completo	0,1697	0,115
	Tasa de alfabetización de la población de 6 y más años de edad	0,1455	0,115
Equipamiento	Porcentaje de Hogares con Horno Microondas	0,0215	0,045
	Porcentaje de Hogares con Tenencia de computadora con conexión a Internet	0,0165	0,055
Total		1	1

Cuadro 2. Matriz de asignación de pesos a las variables por método de Jerarquías Analíticas

Variables	Agua dentro	Baño exc	Calmat1	Hacina miento	Internet	Microondas	Obra social	Prim comp	Univ Comp
Aguadentro	1								
Bañoexc	1/2	1							
Calmat1	1/2	1/2	1						
Hacinamiento	1/3	1/3	1/3	1					
Internet	1/7	1/7	1/6	1/6	1				
Microondas	1/6	1/6	1/5	1/5	2	1			
Obrasocial	3	2	4	4	8	7	1		
Priminc	2	1.5	1.5	3	8	7	1/2	1	
Univcomp	2	1.5	1.5	3	8	7	1/2	2	1

Aguadentro: Porcentaje de viviendas con provisión de agua por cañerías. **Bañoexc:** Porcentaje de viviendas con baño de uso exclusivo del hogar. **Calmat1:** Porcentaje de viviendas con calidad de materiales I. **Hacinamiento:** Porcentaje de hogares con hacinamiento crítico (3 y más personas por cuarto). **Internet:** Porcentaje de hogares con tenencia de computadora con conexión a Internet. **Microondas:** Porcentaje de hogares con horno microondas. **Obrasocial:** Porcentaje de población con cobertura social en salud. **Primcomp:** Tasa de alfabetización de la población de 6 y más años de edad. **Univcomp:** Porcentaje de población de 20 y más años de edad con nivel de instrucción Universitario Completo

3. Resultados

3.1 Interpretación de los mapas con los índices socioeconómicos

El índice es representado cartográficamente en sus dos formas (ver Figura 2 con la asignación directa -ISEa- y Figura 3 con asignación por medio de JA -ISEb) que permiten obtener una lectura espa-

cial con algunos matices según el procedimiento utilizado. En consecuencia, el primero posee una mayor cantidad de radios con valores bajos y medio-bajos y pocos con valores altos del índice. En contraparte, el otro posee una configuración espacial del índice opuesta a la anterior; es decir, una mayor cantidad de radios censales con valores medios y medio-alto.

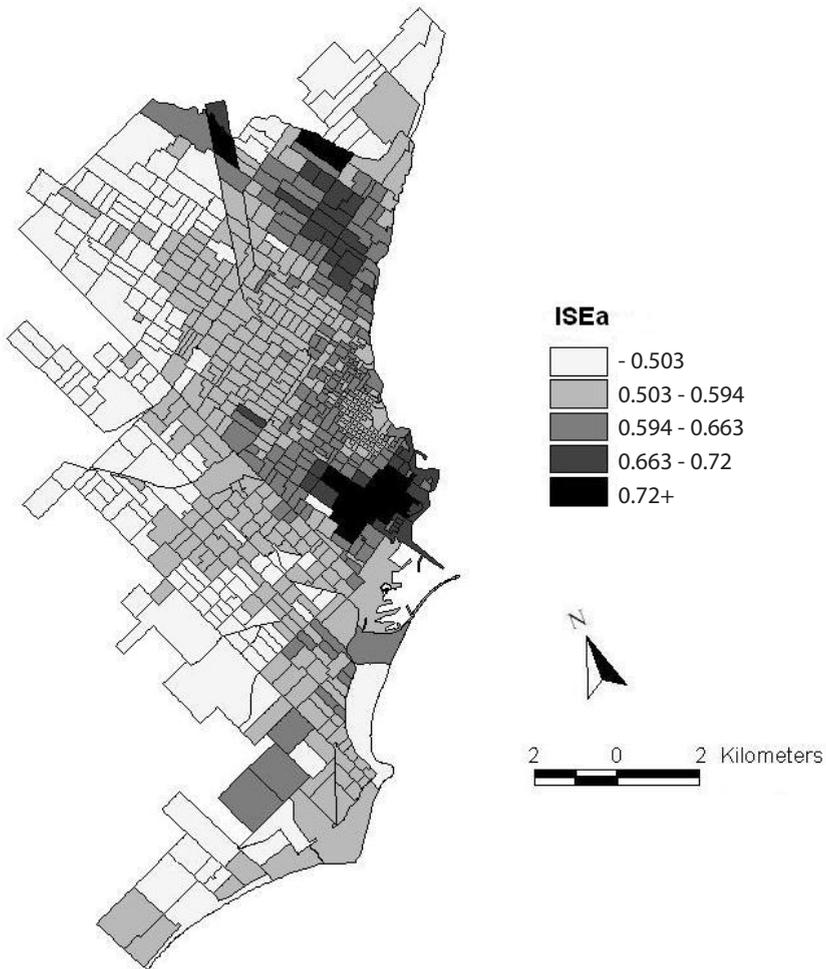


Figura 2. Índice socioeconómico con ponderación directa (ISEa)

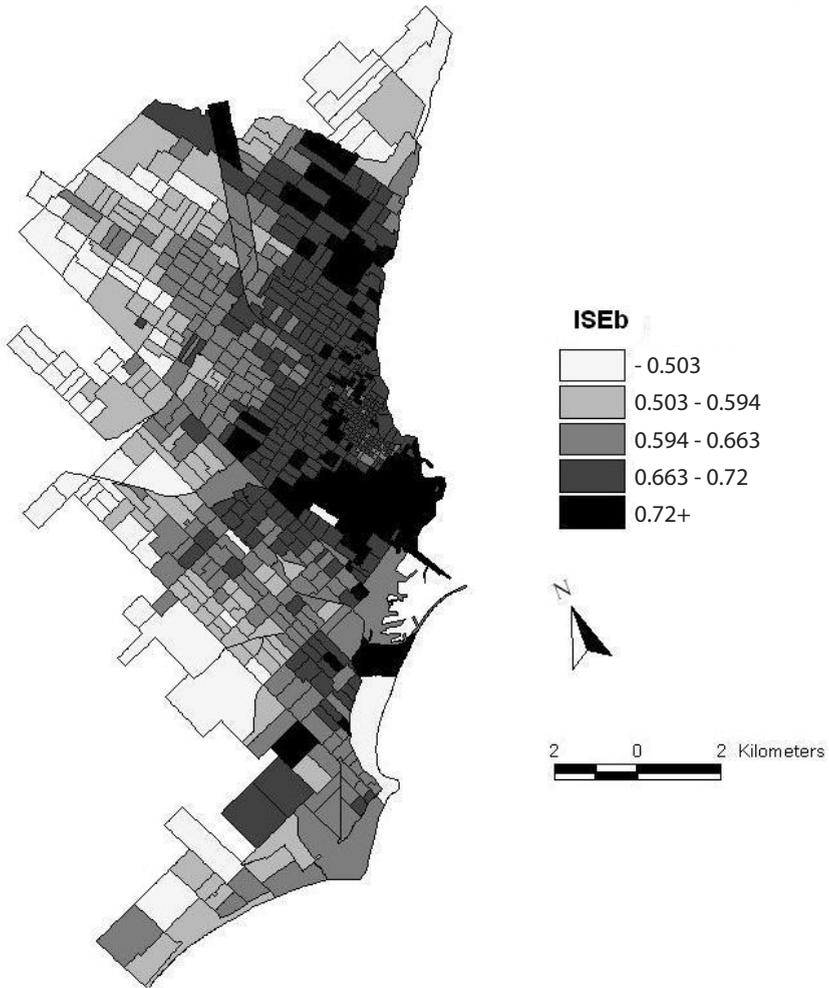


Figura 3. Índice socioeconómico con ponderación por medio (ISEb)

Asimismo, ambos mapas favorecen una lectura de los resultados que acarrean considerar el comportamiento de la configuración espacial del índice socioeconómico de la población de Mar del Plata dentro de la teoría centro-periferia. En este sentido, en el desarrollo de los espacios urbanos se evidencia la selección de algunos lugares como el 'centro', que

adquieren valor desde el punto de vista económico, social y simbólico que acaparan la inversión material y demográfica.

El factor distancia posee un papel que hace variar la valoración de los espacios urbanos en función de su contexto geográfico, y permite reconocer a la 'periferia' urbana donde llega en menor medida la atención política, económica, los ser-

vicios sociales y las innovaciones, favoreciendo diferencias que resultan en una polarización y segregación espacial en el interior de la ciudad de los componentes de la sociedad.

3.2 Utilización de la autocorrelación espacial para el análisis comparativo de ambos índices

La estadística brinda elementos que permiten realizar un estudio comparativo más allá de la interpretación visual realizada con anterioridad. La aplicación del coeficiente de correlación r de Pearson muestra una muy alta similitud de ambos índices alcanzando el valor de 0.974, pero como se observó en las figuras 2 y 3 este correlato no queda tan claro desde el punto de vista territorial.

Sin embargo, la ciencia geográfica permite realizar un procedimiento semejante pero que, a su vez, contempla el aspecto territorial propio de la disciplina: la autocorrelación espacial. El mismo permite obtener una I de Moran de 0.7307 que puede ser considerado como medio-alto. A su vez, si la configuración espacial hubiese sido aleatoria la I de Moran ($E(I)$) tendría el valor de -0.0014 . Como el valor obtenido se aleja mucho del teórico, se puede afirmar que la distribución espacial no se produce de forma aleatoria. Repitiendo la situación del test de autocorrelación univariado, el p -valor es de 0.0010 que implica una probabilidad muy baja de que el resultado sea producto del azar.

A partir de la elaboración del gráfico de dispersión de la autocorrelación biva-

riado y su mapa correspondiente (Figura 4) se puede observar el comportamiento espacial del ISEa e ISEb en toda la ciudad de Mar del Plata.

En el cuadrante 1, el sentido de la recta de regresión muestra una autocorrelación positiva muy alta con valores alto-alto que corresponde a radios censales con un alto ISEa y que, a su vez, se encuentran rodeados por otros radios censales con alto ISEb, comprendiendo al 40,42% del total de la población. La situación diametralmente opuesta se registra en el cuadrante 3, donde predominan los valores bajos para ambos índices y sus unidades espaciales vecinas abarcando al 44,89% del total poblacional. En último lugar, y con poca presencia territorial, se encuentran los cuadrantes 2 y 4 que muestran a los *outliers*, que en este caso abarcan a los radios censales con situaciones mixtas, es decir, una autocorrelación alta-baja o viceversa que sumados contienen al 14,69% de los habitantes de la ciudad de Mar del Plata. Un análisis más pormenorizado se puede realizar a partir de la observación de los datos desagregados por radio y cuadrante (Cuadro 3).

Cuadro 3. Autocorrelación espacial del ISEa e ISEb por cuadrante

Cuadrante	Cantidad de Radios	Cantidad de Población	% Población
1	380	214.526	40,42
2	72	50.733	9,56
3	243	238.279	44,89
4	44	27.218	5,13
Total	739	530.756	100

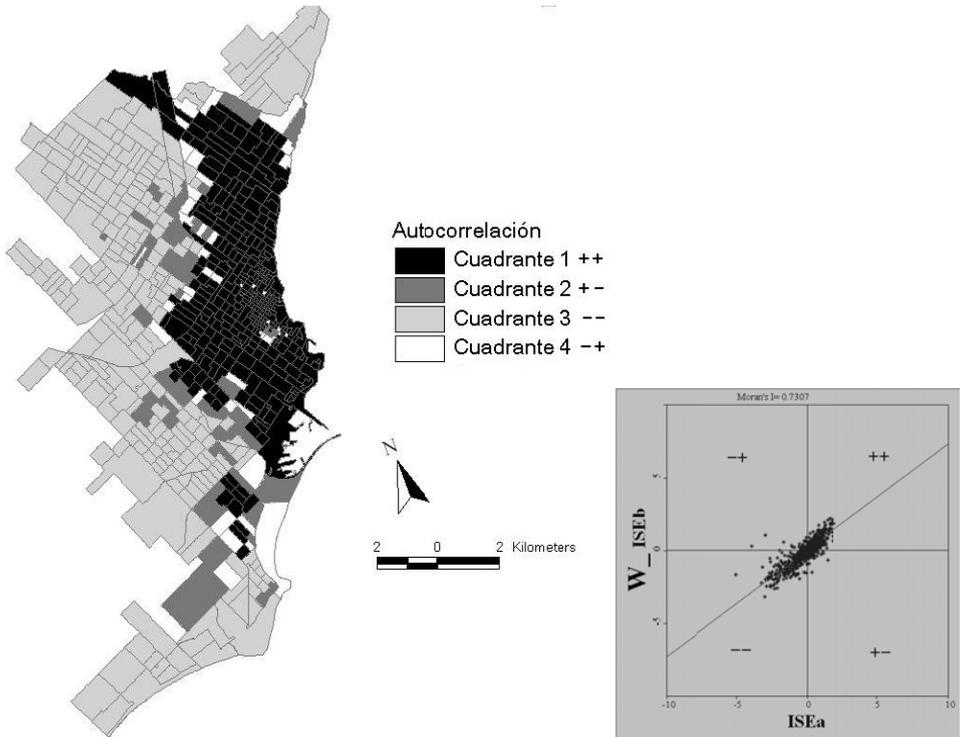


Figura 4. Autocorrelación del ISEa e ISEb y gráfico de dispersión

4. Conclusiones

El marco de la discusión de los procedimientos metodológicos relacionados con la asignación de pesos a las variables es un ámbito fértil, donde tanto las visiones subjetivas y objetivas resultan válidas, e incluso no son necesariamente excluyentes entre sí.

En el presente trabajo se elaboró un índice socioeconómico, el cual, inicialmente, fue ponderado de forma directa (ISEa) para luego utilizar otro procedimiento de asignación de pesos conocido como Jerarquías Analíticas (ISEb). La configuración espacial de ambos mostró

una distribución diferencial, donde en el ISEa predominan los radios censales con valores bajos y medio-bajos, situación opuesta a la registrada en el ISEb. Asimismo, los dos presentan la zona central de la ciudad con los mejores valores mientras que el área periférica enseña la situación inversa. Estas dos zonas polarizan la mayoría del total poblacional de la ciudad con una zona de mayor riqueza en su sector céntrico, a la que le sigue un anillo periférico que contiene los sectores más pobres de la localidad.

Sin embargo, el método desarrollado por Saaty arrojó resultados muy satisfactorios permitiendo asignar de manera

más rigurosa y consistente los pesos a las variables que la asignación directa. Además, no deja de lado la capacidad interpretativa del investigador en diferenciar la importancia de las variables utilizadas, accediendo de esta manera, a una postura intermedia en la discusión objetividad/subjetividad en la ponderación de variables.

El análisis de autocorrelación espacial se presenta como un procedimiento válido para conocer y comprobar la situación de cada unidad espacial en relación con otras entidades geográficas, y así advertir sobre los procesos que se plasman en el territorio. Su resultado verifica el valor de I de Moran en 0,730 que puede ser considerado como medio-alto y que, aunque es menor que el de r de Pearson situado en 0,974, considera el componente espacial que resulta muy importante en cualquier estudio geográfico empírico.

5. Referencias citadas

- BORONI, A.; GÓMEZ LENDE, S. y G. VELÁZQUEZ. 2005. Geografía, calidad de vida y entropía. Aportes de la teoría de la información para la construcción de un índice de calidad de vida a escala departamental (1991-2001). En: Velázquez, A.; Gómez Lende (autores/compiladores). **Desigualdad y calidad de vida en la Argentina (1991-2001). Aportes empíricos y metodológicos**. 27-99. UNCPBA. CIG. Editorial REUN. Tandil. Buenos Aires-Argentina.
- BUZAI, G. D. 2004. **Mapas sociales urbanos**. Lugar Editorial. Buenos Aires-Argentina.
- BUZAI, G. y C. BAXENDALE. 2006. **Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica**. GEPAMA. Lugar Editorial. Buenos Aires-Argentina. 397 p.
- CARBALLO, C. 2005. Espacio verde y ciudad. En: Velázquez, A. y Gómez Lende, S. (autores, compiladores). **Desigualdad y calidad de vida en la Argentina (1991-2001). Aportes empíricos y metodológicos**. 181-198. Editorial REUN. UNCPBA. CIG. Buenos Aires-Argentina.
- EASTMAN, J. 2006. **Guide to GIS and image processing**. Clark University. Worcester. Estados Unidos. 328 p.
- FALMENT, M. 1999. **Glosario multicriterio**. Red Iberoamericana de Evaluación y Decisión Multicriterio. [On line] <http://www.unesco.org/uy/red-m/glosariom.htm>
- LUCERO, P. I. y J. P. CELEMÍN. 2008. *La calidad de vida de la población en la determinación de la calidad territorial. Un estudio de autocorrelación espacial aplicado a la ciudad de Mar del Plata, Argentina*. **GeoFocus (Artículos)**, 8: 94-114.
- MIKKELSEN, C. y F. SABUDA. 2005. *Índice socioeconómico para la ciudad de Mar del Plata*. 17 p. (Inédito).
- MOLERO MELGAREJO, E.; GRINDLAY MORENO, A. y J. ASENSIO RODRÍGUEZ. 2007. *Escenarios de aptitud y modelización cartográfica del crecimiento urbano mediante técnicas de evaluación multicriterio*. **GeoFocus (Artículos)**, 7: 120-147.
- RAMÍREZ, M. 2004. *El método de jerarquías analíticas de Saaty en la ponderación de variables. Aplicación al nivel de mortalidad y morbilidad en la provincia del Chaco*. Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. 4 p.

- RIVIERE, I.; LUCERO, P.; MIKKELSEN, C. y F. SABUDA. 2005. Disparidades territoriales en la calidad de vida de la población de Mar del Plata, en los tiempos de la Argentina globalizada. *Seminario internacional de Población y Sociedad, SEPOSAL*. Salta-Argentina. 15 p. (8 al 10 de junio).
- SAATY, T. 1977. *A scaling method for priorities in hierarchical structures*. **Journal of Mathematical Psychology**, 15: 234-281.
- VELÁZQUEZ, A. y S. GÓMEZ LENDE. 2005. Población y calidad de vida en la Argentina (1991-2001) La fragmentación de la sociedad y el territorio. En: Velázquez, A.; Gómez Lende (autores/compiladores). **Desigualdad y calidad de vida en la Argentina (1991-2001). Aportes empíricos y metodológicos**. 199-240. Editorial REUN. UNCPBA. CIG. Buenos Aires-Argentina.