

ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA EN ARGENTINA: CÁLCULO DE PONDERADORES ALTERNATIVOS UTILIZANDO EL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES ESPACIALES

García, Fernando*
Stimolo, María Inés**
Velázquez, Guillermo Ángel***

Resumen. El índice de Calidad de Vida elaborado para la Argentina para el año 2010 es un indicador compuesto construido a partir de 29 variables agrupadas en dos dimensiones de análisis, socioeconómica (educación, salud y vivienda) y ambiental (problemas ambientales y recursos recreativos). Está construido a escala departamental y constituye un importante instrumento de gestión pública. El índice se obtiene como una suma ponderada, donde las ponderaciones fueron establecidas por expertos. En este trabajo se proponen nuevas ponderaciones calculadas con la metodología de análisis de componentes principales incorporando la variabilidad espacial. Se utilizan dos estrategias; una donde se analizan en forma conjunta todas las variables que conforman el índice, y otra donde el análisis se realiza dentro de cada dimensión. La primera estrategia sobredimensiona el peso de la dimensión ambiental, mientras que la segunda la subestima. La propuesta original estaría a mitad de camino entre estas dos. El análisis permite captar la variabilidad entre los diversos contextos regionales. Sin embargo, para definir la ponderación final, resulta importante la escala de valores de la sociedad, en cuanto define el peso de las cuestiones ambientales y socioeconómicas en la valoración de su propia calidad de vida, la cual varía en cada momento histórico.

Palabras clave: Calidad de vida; Indicador compuesto; Autocorrelación espacial.

* Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y Centro de Investigaciones en Ciencias Económicas (CIECS) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-UNC, Argentina.

Contacto: fernando.garcia@unc.edu.ar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1384-3862>

** Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y Centro de Investigaciones en Ciencias Económicas (CIECS) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-UNC, Argentina.

Contacto: maria.ines.stimolo@unc.edu.ar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7277-1638>

*** Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Argentina.

Contacto: gvelaz@fch.unicen.edu.ar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0892-6572>

QUALITY OF LIFE INDEX IN ARGENTINA: CALCULATION OF ALTERNATIVE WEIGHTS USING SPATIAL PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS

Abstract. The Quality of Life index developed for Argentina in 2010 is a composite indicator comprising 29 variables categorized into socioeconomic (education, health, and housing) and environmental (environmental problems and recreational resources) dimensions. This index, established at a departmental level, serves as a crucial tool for public management. The composite index is derived as a weighted sum, with the weights determined by experts. In this study, we propose new weights calculated using the principal component analysis methodology that incorporates spatial variability. Two analytical strategies are employed: one where all the index variables are collectively analyzed and another where the analysis is conducted within each dimension. The former overemphasizes the weight of the environmental dimension, while the latter underestimates it, with the original proposal being a middle ground between these two approaches. This analysis enables us to capture the variation across different regional contexts. However, in defining the final weights, societal values play an important role as they reflect the significance of environmental and socioeconomic aspects in assessing quality of life, a significance that varies throughout history.

Keywords: Quality of life; Composite index; Spatial autocorrelation.

Original recibido el 25/06/2025

Aceptado para su publicación el 05/02/2026

1. Introducción

El concepto de calidad de vida no ha sido establecido en forma unánime (Urzúa y Caqueo-Urizar, 2012). En este trabajo se sigue la definición de Velázquez que considera la calidad de vida como una “medida de logro respecto de un establecido como ‘óptimo’ teniendo en cuenta dimensiones socioeconómicas y ambientales que dependen de la escala de valores prevaleciente en la sociedad y que varían en función de las expectativas de progreso histórico” (Velázquez, 2001, p. 15).

Calidad de vida difiere de la definición de pobreza. La segunda es, desde el enfoque monetario, el ingreso mínimo que necesita una familia tipo para subsistir (Celemín y Velázquez, 2015). Para medirla se utiliza un indicador muy utilizado, que es la línea de pobreza. Sin embargo, existe un enfoque más amplio que incorpora dimensiones no monetarias o estructurales como en la medición de las necesidades básicas insatisfechas o en el índice de pobreza multidimensional (Feres y Mancero, 2001; Conconi y Ham González, 2007). De esta manera, en los indicadores de pobreza se establece un piso fijo orientado a la satisfacción de necesidades básicas, mientras que en los de calidad de vida se define un techo variable y ascendente, dado que la escala de valores y las expectativas cambian en el espacio y el tiempo. A su vez, el concepto de calidad de vida se diferencia del de nivel de vida, que refiere al nivel de consumo, ya que un aumento del consumo no necesariamente implica mejoras en la calidad de vida (Espinosa Henao, 2000).

El índice de Calidad de Vida (ICV) propuesto por Velázquez (2001) es un indicador compuesto elaborado para Argentina por un equipo interdisciplinario. En general, un indicador compuesto es una representación simplificada que busca resumir un concepto multidimensional en un índice simple (unidimensional) con base en un modelo conceptual subyacente. La metodología de construcción requiere de dos condiciones básicas: i) la definición clara del atributo que se desea medir sobre una unidad de análisis y ii) la existencia de información confiable para poder realizar la medición. Se trata de un procedimiento relativamente arbitrario en el que, definidas las variables o indicadores simples representativos de la situación que se pretende mostrar, se establece una relación entre ellos (Mondéjar-Jiménez y Vargas-Vargas, 2008). No existe un método que justifique completamente porque una variable posee mayor ponderación que otra dentro del indicador (Tanguay et al., 2010).

El ICV fue construido a partir de datos censales y estadísticas vitales a escala de departamentos y comunas (525 unidades espaciales) y contempla dos dimensiones: socioeconómica (que incluye indicadores de educación, salud y vivienda) y ambiental (que incorpora indicadores de recursos recreativos y problemas ambientales).¹

En este trabajo se propone una metodología de análisis de componentes principales para calcular las ponderaciones de los indicadores que conforman el ICV, y se los compara con los establecidos en la construcción original (Velázquez, 2016).

¹ También existen versiones del ICV con mayor desagregación (radios censales), disponibles en la página web del CONICET: icv.conicet.gov.ar

2. Índice de Calidad de Vida

El ICV elaborado para la Argentina en el año 2010² está compuesto por una combinación ponderada de 29 variables, las cuales fueron seleccionadas a partir de su significatividad y su disponibilidad o posibilidad de ser relevadas con los recursos disponibles a escala departamental, para todo el territorio nacional.

Tal como señalamos anteriormente, las variables se agrupan en dos dimensiones: socioeconómica y ambiental. La dimensión socioeconómica incluye tres aspectos fundamentales: educación, salud y vivienda, basándose en datos censales (Censo de Población y Vivienda 2010) y estadísticas vitales disponibles; mientras que la dimensión ambiental incluye recursos recreativos de base natural (RRBN), recursos recreativos socialmente contruidos (RRSC) y problemas ambientales (PA).

Los ponderadores asignados en el ICV resultan del producto de un “consenso de expertos”, propio de las disciplinas sociales. Estos pesos fueron variando históricamente en función de la escala de valores de la sociedad y la disponibilidad de información. Velázquez y Tisnés (2024) hacen una revisión de los pesos históricos del índice entre 1869 y 2010, donde se observa que hasta 1980 se consideró sólo la dimensión socioeconómica. En 1991 y 2001 se incorpora la dimensión ambiental con un peso de 20%, mientras que la socioeconómica representaba el 80% restante. Por último, en 2010 la dimensión socioeconómica se pondera con un 60% y la ambiental con el 40% restante.

En la Tabla 1 se presenta un detalle de las variables utilizadas en cada dimensión. Los metadatos de estas variables (definición, criterio de evaluación y la fuente de los datos) pueden ser consultados en Velázquez (2016) y Velázquez y Celemín (2013).

² Se trata de la última versión disponible. También se lo elaboró para 1869, 1895, 1914, 1960, 1970, 1980, 1991 y 2001 (Velázquez y Celemín, 2020)

Tabla 1. Dimensiones y variables del Índice de Calidad de Vida

Dimensión Socioeconómica		
Educación	Salud	Vivienda
Porcentaje de población de quince años o más que ya abandonó la escolarización y cuyo máximo nivel de instrucción alcanzado es menor a primario completo (Ed1)	Porcentaje de población sin cobertura por obra social, plan de salud privado o mutual (Sa1)	Porcentaje de población en hogares hacinados, considerando como tales a aquellos que superan las dos personas por cuarto (Vi1)
Porcentaje de población de quince años o más que ya alcanzó un nivel de instrucción universitario o postgrado completo (Ed2)	Tasa de Mortalidad Infantil (TMI), o sea, el número de nacidos vivos y fallecidos antes de cumplir el año por cada mil habitantes de este grupo de edad, según lugar de residencia de la madre (Sa2)	Porcentaje de población que reside en hogares que carecen de inodoro de uso exclusivo o que tenga descarga de agua; nombrados como sin retrete (Vi2)
Dimensión Ambiental		
Recursos recreativos de base natural socialmente construidos Presencia, calidad y accesibilidad popular de:	Recursos recreativos Problemas ambientales Presencia, calidad y accesibilidad popular de:	Problemas ambientales
Playas (RRBN1)	Estética/Patrimonio urbano (RRSC1)	Uso de plaguicidas en agricultura (PA1)
Balnearios a orillas de ríos, lagos, lagunas o diques (RRBN2)	Centros culturales (RRSC2)	Participación de Industria y minería en el PBG (PA2)
Centros termales (RRBN3)	Centros comerciales y de esparcimiento (RRSC3)	Contaminación/ Ruido/ Congestionamiento (PA3)
Nieve/hielo (RRBN4)	Centros deportivos (RRSC4)	Localizaciones peligrosas (PA4)
Relieve (paisaje) (RRBN5)		Localizaciones con Externalidades negativas (PA5)
Espejos y cursos de agua (paisaje) (RRBN6)		Inseguridad. Tasa de hechos delictivos por cada 10.000 habitantes (PA6)
Parques y espacios verdes (esparcimiento)(RRBN7)		Asentamientos precarios. % de población residente en villas miseria (PA7)
		Basurales. % de población residente a menos de 300 metros de un basural a cielo abierto (PA8)
		Sismicidad y vulcanismo (PA9)
		Tornados (PA10)
		Inundabilidad (PA11)
		Malestar climático (PA12)

Fuente: Elaboración propia a partir de Velázquez *et al.* (2014)

El primer paso para la construcción del ICV es la estandarización de las variables utilizando puntajes Omega (0 al 10), labor que se realizó según el tipo de variable (de costo o de beneficio). Para más detalles puede consultarse en Velázquez et al (2014).

Una vez transformadas las variables resulta posible la elaboración del índice, cuya composición se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Composición del Índice de Calidad de Vida

Dimensión	Subdimensión	Variables	Peso (%)	
Socioeconómica	Educación	Ed1	10	60
		Ed2	10	
	Salud	Sa1	10	
		Sa2	10	
	Vivienda	Vi1	10	
		Vi2	10	
Ambiental	Recursos Recreativos Base Natural	RRBN1 a RRBN7	10	40
	Recursos Recreativos Socialmente Construidos	RRSC1 a RRSC4	10	
	Problemas Ambientales	PA1 a PA12	20	

Fuente: Elaboración propia.

El ICV, es la suma ponderada de dos índices, el Índice Socioeconómico (ISE) y el Índice de Calidad Ambiental (ICA).

$$ICV = ISE * 0,60 + ICA * 0,40 \quad (1)$$

Como se observa en la Tabla 2, se asignó un peso de 60% a la dimensión socioeconómica y 40% a la dimensión ambiental. Al interior de la dimensión socioeconómica se asignó un peso a cada una de las variables que componen cada subdimensión. El ISE es calculado a partir de 6 variables observadas con igual ponderación.

$$ISE = Ed1 * \frac{1}{6} + Ed2 * \frac{1}{6} + Sa1 * \frac{1}{6} + Sa2 * \frac{1}{6} + Vi1 * \frac{1}{6} + Vi2 * \frac{1}{6} \quad (2)$$

En la dimensión ambiental, en cambio, se asignó un peso a cada una de las subdimensiones. El ICA es calculado como una suma ponderada de tres subdimensiones, RRBN, RRSC y PA.

$$ICA = RRBN * \frac{1}{4} + RRSC * \frac{1}{4} + PA * \frac{2}{4} \quad (3)$$

Cada subdimensión de la dimensión ambiental surge de la suma o promedio de las variables medidas que se detallan en la Tabla 1.

La subdimensión RRBN fue calculada como la suma de 7 variables.

$$RRBN = RRBN1 + RRBN2 + RRBN3 + RRBN4 + RRBN5 + RRBN6 + RRBN7 \quad (4)$$

La subdimensión RRSC resulta del promedio de 4 variables

$$RRSC = \frac{1}{4} * (RRSC1 + RRSC2 + RRSC3 + RRSC4) \quad (5)$$

La subdimensión PA es el promedio de 12 variables.

$$PA = \frac{1}{12} * (PA1 + PA2 + PA3 + PA4 + PA5 + PA6 + PA7 + PA8 + PA9 + PA10 + PA11 + PA12) \quad (6)$$

Reemplazando las expresiones (2), (3), (5) y (6) en la expresión (1) tenemos:

$$\begin{aligned} ICV = & \left\{ Ed1 * \frac{1}{6} + Ed2 * \frac{1}{6} + Sa1 * \frac{1}{6} + Sa2 * \frac{1}{6} + Vi1 * \frac{1}{6} + Vi2 * \frac{1}{6} \right\} * 0,60 + \\ & + \left\{ RRBN * \frac{1}{4} + \frac{1}{4} * (RRSC1 + RRSC2 + RRSC3 + RRSC4) * \frac{1}{4} + \frac{1}{12} * (PA1 + PA2 + PA3 + \right. \\ & \left. PA4 + PA5 + PA6 + PA7 + PA8 + PA9 + PA10 + PA11 + PA12) * \frac{2}{4} \right\} * 0,40 \end{aligned}$$

En resumen, el ICV resulta igual a: (7)

$$\begin{aligned} ICV = & Ed1 * 0,10 + Ed2 * 0,10 + Sa1 * 0,10 + Sa2 * 0,10 + Vi1 * 0,10 + Vi2 * 0,10 + RRBN * \\ & 0,10 + RRSC1 * 0,025 + RRSC2 * 0,025 + RRSC3 * 0,025 + RRSC4 * 0,025 + PA1 * 0,0167 + PA2 * \\ & 0,0167 + PA3 * 0,0167 + PA4 * 0,0167 + PA5 * 0,0167 + PA6 * 0,0167 + PA7 * 0,0167 + PA8 * \\ & 0,0167 + PA9 * 0,0167 + PA10 * 0,0167 + PA11 * 0,0167 + PA12 * 0,0167 \end{aligned}$$

En el caso de la subdimensión RRBN, debido a la forma en que se definen las 7 variables (RRBN1 a RRBN7), se asignó una ponderación a la subdimensión y no a cada una de las variables. Para mayores detalles se puede consultar Velázquez y Celemín (2013).

3. Metodología

3.1. Datos

Los datos de las variables socioeconómicas que conforman el ICV fueron obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2010 y de la Dirección de Estadísticas e Información de la Salud (Ministerio de Salud). Los datos correspondientes a las variables ambientales surgen de información municipal, imágenes satelitales y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Mayores detalles pueden ser consultados en Velázquez (2016) y Velázquez y Celemín (2013).

En el análisis de datos, se realizó un análisis descriptivo de las variables que conforman en ICV mediante el cálculo de medidas de posición, dispersión y forma. A continuación, se realizó un análisis multivariado aplicando el análisis de componentes principales (ACP) y el análisis de componentes principales espaciales (ACPe) para calcular los ponderadores de las variables. Para el procesamiento de los datos se

utilizó el software libre R.

3.2. Análisis de Componentes Principales

El ACP es muy utilizado para encontrar las ponderaciones en indicadores compuestos (Schuschny y Soto de la Rosa, 2009). El método consiste en transformar las variables originales en un nuevo conjunto de variables no correlacionadas entre sí y ordenadas según su varianza que se denominan componentes principales (CP). Este nuevo conjunto de variables reproduce la variabilidad total del conjunto de variables originales (Mathai *et al.*, 2022).

Las CP son el resultado de una combinación lineal (suma ponderada) de las variables originales. Al utilizarse esta técnica para determinar los ponderadores del indicador compuesto, se está considerando la estructura de variabilidad del conjunto de variables originales consideradas, dando más peso a las que tienen mayor variabilidad.

El indicador compuesto se calcula a partir de la agregación de las variables observadas. Para la unidad de análisis i .

$$Ind_i = \sum_{j=1}^p \alpha_j \cdot X_{ij}$$

donde Ind_i es el valor del indicador compuesto para la i -ésima unidad de

análisis α_j , es el peso relativo de la j -ésima variable, x_{ij} es el valor de la j -ésima variable para la i -ésima unidad de análisis, p es el número de variables consideradas en el cálculo del indicador compuesto.

La ponderación α_j es calculada a partir del ACP que permite encontrar los pesos que tiene cada variable en cada una de las CP. La k -ésima CP es igual a

$$CP_k = \sum_{j=1}^p a_{jk} \cdot X_j$$

donde a_{jk} es el factor de peso correspondiente a la j -ésima variable en la k -ésima CP.

X_j es la j variable para $j=1,2, \dots, p$

El ponderador α_j para la variable j en el cálculo del indicador, se construyó a partir de los λ_k , ponderados por la varianza de cada CP y normalizado en una escala 0-1. El ponderador normalizado de la variable j es igual a

$$\alpha_j = \frac{\sum_{k=1}^m a_{jk} \cdot \lambda_k}{\sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^m a_{jk} \cdot \lambda_k}$$

donde λ_k es la varianza de la k -ésima.

En el análisis se pueden calcular en total m CP donde $m \leq p$. En este trabajo se consideraron componentes ($m=p$). Aunque una práctica común es considerar solo las primeras CP, en tanto permiten explicar la mayor parte de la variabilidad de los datos, en este trabajo se incorporan en el cálculo del indicador todas las CP, ya que el objetivo final no es reducir la dimensionalidad de los datos sino mejorar la precisión en la medición. Considerar las CP más relevantes ponderadas por su varianza puede cambiar el valor absoluto del ponderador pero no la estructura de ponderación final entre las variables analizadas, que es el objetivo de este trabajo.

Las variables para el cálculo del ICV están definidas para una unidad de análisis espacial (departamento), por lo que interesa incorporar también la estructura de variabilidad espacial existente entre ellas. Para ello primero se debe determinar si existe un patrón espacial en las variables observadas, que se cuantificó con el Índice de Moran (Moran, 1950). Este índice mide para cada variable el grado de dependencia entre unidades de análisis en un contexto geográfico (autocorrelación espacial). Para la construcción del mismo se establece una relación de vecindades entre las unidades de análisis, a partir de la cual se calcula la matriz de pesos espaciales (Anexo 1).

Si se confirma que existe autocorrelación espacial, se incorpora esta variabilidad (medida a través del índice de Moran) en el cálculo de las CP, dando lugar al ACPe (Dray y Jombart, 2011). El objetivo del ACPe es calcular las componentes principales espaciales (CPe) que maximizan el producto entre la varianza y la autocorrelación espacial de las variables observadas (en el ACP sólo se maximiza la varianza). Determinadas las CPe, se utilizó el mismo procedimiento de cálculo para las ponderaciones del indicador compuesto que se detalló en los párrafos anteriores. En este trabajo se definieron dos Estrategias de análisis: Estrategia 1, donde se calcularon las ponderaciones con ACP y ACPe para todas las variables observadas en forma conjunta, y la Estrategia 2, donde el ACP y ACPe se realiza en forma separada para cada dimensión (socioeconómica y ambiental).

El PCA es una herramienta de reducción de dimensionalidad, que busca las direcciones (autovectores) que explican la mayor varianza en un conjunto de datos dado. Al dividir las variables en dos dimensiones y analizar cada grupo (Estrategia 2), la estructura de variabilidad cambia dentro de cada grupo respecto a la estructura de variabilidad general (Estrategia 1), por lo que es posible que se obtengan diferentes resultados.

4. Resultados

Un primer análisis descriptivo de las variables que conforman en ICV (Anexo 2) muestra que los valores de media y mediana no son muy diferentes para cada variable. Esto nos permite concluir que las distribuciones de las variables no son muy asimétricas y que no hay valores atípicos que difieran demasiado del resto; esto supone que los resultados del ACP son más confiables. Por otra parte, interesa el valor de la varianza de las variables que son las que se toman en cuenta en el ACP, se observa valores altos de la varianza para algunas variables de la subdimensión

de PA³.

La presentación e interpretación de los ponderadores calculados para el ICV se realiza siguiendo las Estrategias de análisis mencionadas en el apartado anterior.

Estrategia 1

En este análisis se consideran en forma conjunta todas las variables que conforman el ICV. La Tabla 3 exhibe los resultados de los ponderadores calculados aplicando ACP y ACPe y los propuestos en la construcción original. La aplicación de ACPe obedece a que todas las variables presentaron autocorrelación espacial significativa. En el Anexo 1 se muestra el cálculo del índice de Moran⁴.

En esta Estrategia de análisis se observa una mayor ponderación a la dimensión ambiental debido a que esta surge de la agregación de un mayor número de variables que presentan mayor dispersión. No obstante, las subdimensiones educación, salud y vivienda tienen aproximadamente el mismo peso dentro de la dimensión socioeconómica, como en la propuesta original⁵. Sin embargo, no ocurre lo mismo dentro de la dimensión ambiental, en la que se observa un mayor peso de la subdimensión PA en detrimento de RRBN⁶.

La existencia de un patrón espacial en los datos (autocorrelación espacial global) detectado mediante el índice de Moran se incorpora en el ACPe lo que corrige las ponderaciones. Sin embargo, las subdimensiones que conforman cada dimensión no presentan una marcada diferencia en su peso relativo calculado por ACP. En este sentido, en la dimensión socioeconómica se observa un leve aumento del peso relativo de la subdimensión Educación en detrimento de Salud y Vivienda⁷. En la dimensión ambiental, también se observa un leve aumento del peso relativo de la subdimensión PA en detrimento de RRSC⁸.

3 Estas son: contaminación, ruido y congestionamiento ($\text{Var}(\text{P3}) = 6,19$), inseguridad ($\text{Var}(\text{PA6}) = 6,12$), basurales ($\text{Var}(\text{PA8}) = 7,62$), y malestar climático ($\text{Var}(\text{PA12}) = 6,12$).

4 En este trabajo la matriz de pesos espaciales se construyó utilizando el criterio de contigüidad tipo reina (considera vecinos los departamentos limítrofes).

5 En la propuesta original las subdimensiones educación, salud y vivienda tienen igual peso en la dimensión socioeconómica (33,3% cada una), en tanto aplicando ACP el peso de las subdimensiones es 34,8% (8,07/23,24), 34,1% (7,93/23,24) y 31,1% (7,24/23,24) respectivamente.

6 En la propuesta original PA representa el 50% (20/40) de la dimensión ambiental, mientras que para ACP representa el 68,2% (52,32/76,76). En la propuesta original RRBN representa el 25% (10/40) de la dimensión ambiental, mientras que para ACP representa el 6,8% (5,19/76,76).

7 Aplicando ACP, Educación representa el 34,8% de la dimensión socioeconómica y aplicando ACPe el 37,4% (8,55/22,89).

8 Aplicando ACP, PA representa el 68,2% de la dimensión ambiental y aplicando ACPe el 72% (55,52/77,11).

Tabla 3. Resultados de la Estrategia 1 (todas las variables juntas)

Dimensión	Subdimensión	Variables	Ponderadores								
			Velázquez (2016)			ACP			ACPe		
Socio-económica	Educación	Ed1	10	20	60	5,46	8,07	23,24	5,65	8,55	22,89
		Ed2	10			2,61			2,90		
	Salud	Sa1	10	20		5,78	7,93		5,43	7,32	
		Sa2	10			2,15			1,89		
	Vivienda	Vi1	10	20		3,98	7,24		3,91	7,02	
		Vi2	10			3,27			3,10		
Ambiental	Recursos Recreativos Base Natural	RRBN	10	10	40	5,19	5,19	76,76	5,48	5,48	77,11
	Recursos Recreativos Socialmente Construidos	RRSC1	2,5	10		4,23	19,24		3,22	16,11	
		RRSC2	2,5			5,06			4,23		
		RRSC3	2,5			5,28			4,70		
		RRSC4	2,5			4,68			3,96		
	Problemas Ambientales	PA1	1,67	20		4,71	52,32		5,36	55,52	
		PA2	1,67			2,83			2,56		
		PA3	1,67			6,38			8,11		
		PA4	1,67			1,77			1,81		
		PA5	1,67			2,03			1,98		
		PA6	1,67			7,14			6,38		
		PA7	1,67			3,02			3,92		
		PA8	1,67			7,25			9,08		
		PA9	1,67			3,03			2,25		
		PA10	1,67			2,71			2,55		
		PA11	1,67			4,23			3,94		
		PA12	1,67			7,23			7,58		

Fuente: Elaboración propia.

Estrategia 2

Los resultados de esta Estrategia, en la que se aplica ACP y ACPe en cada dimensión del indicador por separado, se muestran en la Tabla 4. Las ponderaciones que se obtienen en las subdimensiones que conforman cada dimensión son similares a las obtenidas en la Estrategia 1; con una diferencia en la dimensión socio-económica donde se observa una leve disminución del peso relativo de la subdimensión Educación en el ACPe.

Tabla 4. Resultados de la Estrategia 2 (por dimensión)

Dimensión	Subdimensión	Variables	Ponderadores										
			Original (expertos)			ACP			ACPe				
Socio-económica	Educación	Ed1	16,67	33,33	100	24,41	36,01	100	24,43	35,47	100		
		Ed2	16,67			11,60			11,04				
	Salud	Sa1	16,67	33,33		22,93	33,29		24,84	33,07			
		Sa2	16,67			10,37			8,23				
	Vivienda	Vi1	16,67	33,33		16,97	30,69		17,50	31,47			
		Vi2	16,67			13,72			13,97				
	General			60		85,77			84,53				
Ambiental	Recursos Recreativos Base Natural	RRBN	25	25	100	7,34	7,34	100	7,50	7,50	100		
	Recursos Recreativos Socialmente Construidos	RRSC1	6,25	25		5,19	22,94		4,06	21,35			
		RRSC2	6,25			5,94			5,63				
		RRSC3	6,25			6,19			6,26				
		RRSC4	6,25			5,63			5,41				
	Problemas Ambientales	PA1	4,17	50		7,27	69,72		7,46	71,15			
		PA2	4,17			3,73			3,45				
		PA3	4,17			9,15			10,65				
		PA4	4,17			2,22			2,25				
		PA5	4,17			2,85			2,55				
		PA6	4,17			8,83			7,85				
		PA7	4,17			3,58			5,15				
		PA8	4,17			8,41			12,36				
		PA9	4,17			3,99			2,86				
		PA10	4,17			3,99			3,10				
		PA11	4,17			6,77			4,91				
		PA12	4,17			8,93			8,56				
	General			40		14,23			15,47				

Fuente: Elaboración propia.

Para obtener la ponderación de cada dimensión se realizó un ACP con los índices socioeconómico y ambiental, los que fueron calculados a partir de las ponderaciones obtenidas dentro de cada dimensión. Estos pesos relativos difieren de los obtenidos en la Estrategia 1 (suma de los pesos de las subdimensiones que la componen), como así también de los determinados por los expertos, dando más ponderación a la dimensión socioeconómica como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Ponderaciones de las dimensiones del ICV

Dimensión	Ponderaciones				
	Expertos	Estrategia 1		Estrategia 2	
		ACP	ACPe	ACP	ACPe
Socioeconómica	60%	23,24%	22,89%	85,77%	84,53%
Ambiental	40%	76,76%	77,11%	14,23%	15,47%

Fuente: Elaboración propia.

5. Discusión y conclusiones

Este trabajo propone ponderaciones alternativas para las variables que conforman cada dimensión definida en el Índice de Calidad de Vida (ICV). En este sentido sintetiza una suerte de “diálogo” transdisciplinario entre un índice construido a partir de la lógica de las disciplinas sociales producto de un “consenso de expertos” y otro elaborado a partir de técnicas de análisis estadístico, principalmente el análisis de componentes principales (ACP), muy utilizado en la construcción de indicadores compuestos.

El uso del ACP permite incorporar, en el cálculo de las ponderaciones, la estructura de variación existente en los datos representados -en este caso- a nivel de departamento. A esta escala se detectó que existe –asimismo- autocorrelación espacial en cada variable, por lo que se incorporó también esta estructura de variabilidad en el cálculo. En contraposición, las ponderaciones propuestas para el diseño del ICV surgen del marco teórico de la geografía y de la aplicación de encuestas estratificadas en el territorio nacional.

A lo largo de la historia se fueron ajustando, de modo que, hasta 1980 el ICV estaba compuesto exclusivamente por variables socioeconómicas. Recién a partir de la década de 1990 aparece en “agenda” la cuestión ambiental, por lo que se incorpora esta dimensión recién en 1991, con un peso del 20%. Dicho peso se mantuvo hasta 2001 y se incrementó a partir del 2010, hacia un 40%, incluyendo, los recursos recreativos además de los problemas ambientales. De este modo el ICV otorga 60% a la dimensión socioeconómica y 40% a la ambiental (Velázquez y Tisnés, 2024).

En este trabajo se definieron dos Estrategias de análisis: Estrategia 1, donde se calcularon las ponderaciones con ACP y ACPe para todas las variables observadas en forma conjunta, y la Estrategia 2, donde el ACP y ACPe se realiza en forma separada para cada dimensión (socioeconómica y ambiental).

En la Estrategia 1 cobra mayor peso la dimensión ambiental, particularmente los problemas ambientales (PA) (52-55%), en detrimento de los recursos recreativos socialmente contruidos (19-16%). Esto se debe a que los indicadores ambientales y, particularmente los PA, surgen de la agregación de un mayor número de variables que presentan, asimismo, mayor dispersión espacial y, por tanto, exhiben mayor “autonomía” (menor redundancia). Parece importante señalar asimismo que, dentro de la dimensión socioeconómica, los pesos originales asignados en el ICV no difieren de los que surgen a partir del ACP y ACPe.

¿Qué implicancias tendría asignar mayor peso a la dimensión ambiental, tal como sugieren el ACP y ACPe? Si bien el reconocimiento de la importancia de las cuestiones

ambientales (recursos recreativos y problemas ambientales) en la calidad de vida es creciente, consideramos que en nuestro medio la dimensión socioeconómica sigue siendo prevaleciente.

Si admitiéramos la proporción que surge a partir del ACP y ACPe (76-77% para lo ambiental y 24-23% para lo socioeconómico) variables como los basurales o el malestar climático pesarían más que todos los indicadores de educación y salud juntos (población sin estudios primarios, población universitaria, tasa de mortalidad infantil y población sin obra social).

Ante esta ponderación alternativa, la valoración del ICV cambiaría en algunos sentidos: se penalizaría severamente a las grandes ciudades, particularmente al Gran Buenos Aires y, en menor medida, a Córdoba y Rosario. Las grandes “ganadoras” serían las ciudades pequeñas, población rural y las ciudades intermedias; y a escala regional retrocedería significativamente la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) y, en menor medida, la Región Pampeana.

La Estrategia 2 otorga mayor peso relativo a la dimensión socioeconómica (84-85%) en detrimento de la ambiental (14-15%). Esto subestimaría, en principio, el peso de las cuestiones ambientales en la calidad de vida.

La aplicación de esta proporción arrojaría como resultado una relación lineal entre ICV y escala urbana; esto es: mayor calidad de vida en las ciudades grandes, seguidas por las intermedias grandes, intermedias medias, ciudades pequeñas y, por último, población rural (tanto dispersa como agrupada).

Siguiendo esta lógica, mejoraría considerablemente la posición relativa de la RMBA respecto de las restantes regiones que, en general, suelen estar penalizadas por diversos factores socioeconómicos. Esta “linealidad” entre escala urbana y calidad de vida constituía la visión predominante en las Ciencias Sociales hasta la década de 1980.

En síntesis: la Estrategia 1 sobredimensiona el peso de la dimensión ambiental, mientras que la Estrategia 2 la subestima. Ambas Estrategias resultan interesantes porque la propuesta (60/40) establecida por Velázquez (2016) en el cálculo del ICV estaría a mitad de camino entre las Estrategias 1 y 2.

Naturalmente estos índices intentan ser representativos de una situación “promedio”, pero también varían según los diferentes estratos sociales y contextos regionales.

Tanto el ACP como el ACPe permiten captar la variabilidad entre los diversos contextos regionales en cada dimensión de análisis (socioeconómica y ambiental) del ICV. Sin embargo, para la ponderación final de cada dimensión, resulta importante considerar la escala de valores de la sociedad, ya que es ella misma la que define cuánto es el peso de las cuestiones ambientales y de las socioeconómicas en la valoración de su propia calidad de vida, la cual varía en cada momento histórico.

Referencias bibliográficas

Celemín, J. P., y Velázquez, G. A. (2015). Calidad de vida y pobreza en la Argentina (2010): Aproximación a escala provincial. *Journal de Ciencias Sociales*, 3(4), 4–18. <https://doi.org/10.18682/jcs.v0i4.283>

- Conconi, A., y Ham González, A. (2007). *Pobreza multidimensional relativa: Una aplicación a la Argentina* (Documento de Trabajo No. 57). CEDLAS. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/3616>
- Dray, S., y Jombart, T. (2011). Revisiting Guerry's data: Introducing spatial constraints in multivariate analysis. *The Annals of Applied Statistics*, 5(4), 2278–2299. <http://doi.org/10.1214/10-AOAS356>
- Espinosa Henao, O. M. (2000). Enfoques, teorías y nuevos rumbos del concepto calidad de vida: Una revisión aplicada para América Latina desde la sostenibilidad. Trabajo presentado en el 2.º *Congreso Virtual de Antropología y Arqueología*. https://equiponaya.com.ar/congreso2000/ponencias/Oscar_Mauricio_Espinosa.htm
- Feres, J. C., y Mancero, X. (2001). *El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. CEPAL. <https://digitallibrary.un.org/record/440987?ln=es&v=pdf>
- Mathai, A., Provost, S. B., y Haubold, H. J. M. (2022). Principal component analysis. En *Multivariate statistical analysis in the real and complex domains* (pp. 597–639). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95864-0_9
- Mondéjar-Jiménez, J., y Vargas-Vargas, M. (2008). Indicadores sintéticos: Una revisión de los métodos de agregación. *Economía, Sociedad y Territorio*, 8(27), 565–585. <https://doi.org/10.22136/est002008197>
- Moran, P. (1950). Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika*, 37(1), 17–23. <https://doi.org/10.1093/biomet/37.1-2.17>
- Schuschny, A. R., y Soto de la Rosa, H. (2009). *Guía metodológica: Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/3661>
- Tanguay, G., Rajaonson, J., Lefebvre, J., y Lanoie, P. (2010). Measuring the sustainability of cities: A survey-based analysis of the use of local indicators. *Ecological Indicators*, 10(2), 407–418. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.07.013>
- Urzúa, A., y Caqueo-Úrizar, A. (2012). Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Terapia Psicológica*, 30(1), 61–71. <https://doi.org/10.4067/S0718-48082012000100006>
- Velázquez, G. (2001). *Geografía, calidad de vida y fragmentación en la Argentina de los noventa: Análisis regional y departamental utilizando SIG*. CIG, UNICEN.

- Velázquez, G. (2016). *Geografía y calidad de vida en Argentina: Análisis regional y departamental (2010)*. UNICEN. <https://igehcs.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/104/2019/06/GCVA-web.pdf>
- Velázquez, G., y Celemín, J. P. (2013). *La calidad ambiental en la Argentina: Análisis regional y departamental (2010)*. CIG, UNICEN. <https://doi.org/10.13140/2.1.2123.1044>
- Velázquez, G., y Celemín, J. P. (2020). *Atlas histórico y geográfico de la Argentina: Calidad de vida I*. UNICEN. <https://doi.org/10.29344/07194145.44.2757>
- Velázquez, G., y Tisnés, A. (2024). Calidad de vida en la Argentina a lo largo de los períodos censales 1869 a 2010. *Boletín de Estudios Geográficos*, 120, 155–191. <https://doi.org/10.48162/rev.40.035>

Anexo 1. Índice de Moran

La fórmula de cálculo del índice de Moran es:

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2},$$

donde w_{ij} es el peso espacial que captura la vecindad entre las localizaciones i y j , es el valor de la variable en la localización i , es el valor de la variable en la localización j y $\bar{y}$ es la media de y . Este índice puede tomar valores entre -1 y 1. Cuando el índice toma un valor positivo existe autocorrelación positiva implicando que los valores de cada observación y sus vecinos se asemejan. Si toma un valor negativo entonces esto implica autocorrelación negativa tal que el valor de los vecinos es alto cuando la observación tiene un valor bajo y si es alto entonces sus vecinos asumen valores bajos.

Anexo 2

Tabla 5. Medidas descriptivas para las variables del ICV

Dimensión	Subdimensión	Variables	Media	Mediana	Varianza	I de Moran (*)
Socio-económica	Educación	Ed1	6,24	6,72	3,94	0,708
		Ed2	1,01	0,78	1,16	0,642
	Salud	Sa1	5,26	5,44	3,84	0,787
		Sa2	7,01	7,21	1,30	0,298
	Vivienda	Vi1	6,90	6,94	1,90	0,745
		Vi2	8,97	9,36	1,33	0,682
Ambiental	Recursos Recreativos Base Natural	RRBN	5,35	5,10	4,61	0,611
	Recursos Recreativos Socialmente Construidos	RRSC1	5,02	5,00	2,23	0,368
		RRSC2	4,70	4,50	3,48	0,420
		RRSC3	4,66	4,50	3,88	0,473
		RRSC4	4,80	4,50	3,20	0,419
	Problemas Ambientales	PA1	7,79	9,00	4,30	0,732
		PA2	9,24	9,72	1,28	0,599
		PA3	7,58	8,50	6,19	0,847
		PA4	9,55	10,00	0,60	0,481
		PA5	9,28	9,50	0,95	0,405
		PA6	7,16	7,81	6,12	0,612
		PA7	9,13	10,00	1,59	0,852
		PA8	7,76	9,00	7,62	0,898
		PA9	8,41	8,91	2,01	0,422
		PA10	8,82	9,16	1,54	0,449
		PA11	7,50	8,15	3,63	0,393
		PA12	7,11	7,81	6,37	0,890

NOTA: (*) significativos al 1%

Fuente: Elaboración propia.