

# Población y Salud en Mesoamérica



## PSM

Medición de la calidad de vida mediante índices sintéticos en localidades del municipio de Acapulco, Guerrero, México

**Octaviano Juárez Romero**

**Roberto Cañedo Villarreal**

**María del Carmen Barragán Mendoza**



Revista electrónica semestral  
Visite [aquí](#) el sitio web de la revista  
Centro Centroamericano de Población  
Universidad de Costa Rica





## Medición de la calidad de vida mediante índices sintéticos en localidades del municipio de Acapulco, Guerrero, México

Measuring quality of life through synthetic indexes in localities of the municipality of Acapulco, Guerrero, Mexico

Octaviano Juárez Romero<sup>1</sup>, Roberto Cañedo Villarreal<sup>2</sup> y María del Carmen Barragán Mendoza<sup>3</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** en este trabajo se contrastan diferentes índices sintéticos que buscan mejorar la aproximación a la medición de la percepción de la calidad de vida de las personas. **Métodos:** se levantó una muestra de 220 personas en dos comunidades suburbanas del municipio de Acapulco. Se realizó la reducción de variables con la técnica del Análisis de Componentes Principales; sobre ésta, se obtuvieron tres índices sintéticos (Suma, Global y DP2). **Resultados:** al comparar los resultados obtenidos con la percepción de la calidad de vida que los sujetos declararon, se puede concluir que el mejor acercamiento a dicha percepción lo hace el índice sintético DP2, al lograr el 39.1% de coincidencias directas fundamentalmente en las categorías de buena y muy buena calidad de vida. **Conclusiones:** estos resultados muestran que el 80.9% de los encuestados consideran que su calidad de vida está entre buena y muy buena, mientras que sólo el 35% se ubica en estas categorías utilizando el índice económico. Este hecho permite corroborar que, al menos en este caso, las condiciones económicas no definen totalmente la percepción de la calidad de vida de las personas encuestadas.

**Palabras claves:** Calidad de vida; Índices sintéticos; Componentes principales; Acapulco, Guerrero, México; México.

### ABSTRACT

**Objective:** in this paper, we contrast different synthetic indexes that seek to improve the approach to measurement of the quality of life perceived by people. **Methods:** we took a sample of 220 people from different suburban communities from the municipality of Acapulco. Reduction of variables was done with the Principal Component Analysis technique; with it, we obtained three synthetic indexes (Sum, Global, ad DP2). **Results:** by comparing the obtained results, with the perception of the quality of life that people reported, we can conclude that the best approach to this perception is done by the synthetic index DP2, which achieves 39.1% of direct matches, especially, in the good and very good quality of life categories. **Conclusions:** these results show that 80.9% of survey respondents consider that their quality of life is between good and very good, while only 35% are located in these categories using the economic index. This fact allows us to corroborate that, at least in this case, the economic conditions do not define the survey respondents' perception of quality of life.

**Keywords:** Quality of life; Synthetic indexes; Principal components; Acapulco, Guerrero, Mexico; Mexico.

Recibido: 23 de mayo, 2016 | Corregido: 20 de set, 2016 | Aprobado: 26 de oct, 2016

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Matemáticas. Acapulco, Guerrero, MÉXICO. [octavianojuarez.33@gmail.com](mailto:octavianojuarez.33@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Economía. Acapulco, Guerrero, MÉXICO. [roberto\\_canedo@yahoo.com](mailto:roberto_canedo@yahoo.com)

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Economía. Acapulco, Guerrero, MÉXICO. [carbar05@yahoo.com.mx](mailto:carbar05@yahoo.com.mx)



## 1. Introducción

### 1.1. La calidad de vida, las formas de medición y la necesidad de su estudio

La calidad de vida, como constructo teórico referido al bienestar de las personas y las comunidades, ha entrado en una fase de amplia discusión entre los estudiosos del tema. La polémica va desde su conceptualización filosófica hasta la forma de interpretación de los resultados de investigación, pasando por las múltiples metodologías que se han utilizado para abordar el tema. De cualquier manera, el tema ya ha cobrado un lugar consolidado entre los paradigmas del bienestar y rebasado el umbral de los indicadores económicos como únicos representativos del mismo, donde la maximización del consumo utilitarista aparecía como su principal factor explicativo. Atrás va quedando el dogma del equilibrio general del mercado y el racionalismo individualista para dar paso a las múltiples y complejas determinaciones del bienestar que parten del principio de percepción de la persona y la comunidad en lo que para ellos es su bienestar<sup>2</sup>.

Las consecuencias científicas de este cambio de paradigma, como se ha mencionado, no han sido lineales y menos aún de amplio consenso al momento de conceptualizar la calidad de vida, de definir sus variables e indicadores, de las condiciones en que debe obtenerse la información, ni la interpretación que se debe hacer de los resultados obtenidos. Sin embargo, este proceso es lógico, y se está trabajando en todos los ámbitos de discusión, y cada vez se aportan nuevos elementos o se consolidan otros en alguno de estos espacios, aceptando de antemano que los avances en esta línea de investigación abrirán siempre la posibilidad de ajustes conceptuales y metodológicos.

La presente investigación se llevó a cabo en el año 2015, en dos comunidades suburbanas del municipio de Acapulco, Guerrero, México: Llano Largo y Ciudad Renacimiento. La primera comunidad es considerada, en su mayoría, como una región de alta marginación (Olivier, Rodríguez, López, Cañedo y Valera, 2015), mientras la segunda, como de baja marginación (Consejo Nacional de Población, 2010).

Con la información recabada en un muestreo de dichas localidades, se construyó una base de datos, cuyo procesamiento permitió realizar comparaciones de resultados con tres distintos índices sintéticos (Suma, Global y DP2). A continuación, se muestra un análisis del estado del arte del tema de investigación abordado, tanto en la perspectiva

<sup>2</sup> En la Conferencia de Río+20 (Prieto y Nieto, 2014) se propusieron indicadores para medir la sostenibilidad del desarrollo, que incluye, necesariamente, la calidad de vida de la ciudadanía, en este y en otros foros internacionales de distinta índole, la idea del desarrollo sólo es concebible con atención a la calidad de vida de las personas y todo lo que ello implica.

teórica como metodológica, así como una amplia explicación de los métodos utilizados, sus resultados y las conclusiones de la misma.



## 2. Antecedentes teóricos

Las perspectivas de esta investigación son de largo plazo y holísticas, una de las líneas de trabajo se refiere a la obtención y construcción de indicadores del “buen vivir” a partir de una intervención comunitaria en zonas rurales, urbanas y suburbanas. Esto implica una inversión de tiempo y recursos más o menos importantes y que está en proceso de ejecución. Sin embargo, también nos hemos dado a la tarea de incursionar en el procesamiento de datos, muchos de ellos obtenidos bajo metodologías probadas en campo, particularmente en la perspectiva de la Comisión Stiglitz (Comisión sobre la Medición del Desempeño Económico y Progreso Social, 2008) auspiciada por el gobierno francés del expresidente Sarkozy y donde participaron el propio Stiglitz, Sen y Fitoussi (García Vega, 2011), y adaptada al caso mexicano por la Universidades de Monterrey y del Estado de México.

Es claro que el carácter multidimensional, integrador y polisémico del constructo calidad de vida trae consigo complejos procesos de consenso en la comunidad científica en cuanto a su definición. Como lo plantean Celemín, Mikkelsen y Velázquez (2015), los factores objetivos y subjetivos de la calidad de vida no son categorías universales, sino que se encuentran cultural, histórica y territorialmente definidos; en particular, estos factores subjetivos son tan difíciles de asir como las “relaciones familiares, situación financiera, trabajo, comunidad y amigos, salud, libertad personal, valores personales” (Celemín et al., 2015, p. 72). Dadas estas precisiones, se decidió referir la calidad de vida como la define la WHOQOL Group (World Health Organization quality of life assessment, 1995, citado por el Grupo Español de Investigación en Envejecimiento y Calidad de Vida [GEIECV], 2015, p. 52):

Es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus expectativas, sus normas, sus inquietudes.

Además, el GEIECV (2015, p. 52) agrega:

Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno.

Dada la anterior conceptualización del constructo, se desprende los siguientes dominios multidimensionales:



1. Estándares de vida material (ingreso, consumo y riqueza).
2. Salud.
3. Educación.
4. Actividades personales, incluyendo la del trabajo.
5. Voz política y buen gobierno.
6. Conexiones y relaciones sociales.
7. Medio ambiente (condiciones presentes y futuras).
8. Inseguridad, de naturaleza económica y física. (García Vega, 2011, "Índice de calidad de vida para México", párr. 5).

La información de dichos dominios, hasta el momento, ha sido recogida en indicadores no ponderados, debido primordialmente a la falta de investigaciones de campo más rigurosa y de mayor uso de recursos, como ya se ha mencionado. Con estas aclaraciones, se ha partido de datos recogidos en dos localidades suburbanas del municipio de Acapulco, Guerrero, México (Llano Largo y Ciudad Renacimiento). La base de datos generada ha sido tratada con diferentes modelos estadísticos para su interpretación, apoyados en los avances publicados de otras investigaciones. Sin embargo, el tratamiento mismo de los datos requiere de nuevas aclaraciones.

Los indicadores que interpretan las dimensiones de la calidad de vida, dada su naturaleza, son tanto objetivos como subjetivos. Esto genera la primera discusión en cuanto a su permisibilidad de manejo mezclado: ¿se puede estar incurriendo en un error metodológico al hacerlo de esta manera? Hay quienes consideran que tal error existe, particularmente en la generación de índices sintéticos (Lora, 2008); no obstante, hay otros, como Pena Trapero (1977), que consideran que tales indicadores sintéticos son muy viables; por ejemplo, en el caso del indicador de distancia DP2, el cual permite comparaciones interespaciales e intertemporales, además de la agregación de variables expresadas en distintas medidas y evita ponderaciones arbitrarias y duplicidad de información. Esto último, según Somarriba y Pena (2005), permite retener solo la información requerida y discriminar entre la parte subjetiva y objetiva de la información, lo que le da una importancia sustancial al análisis del bienestar. No obstante, en el presente trabajo se insiste en que, a pesar de estos argumentos, las opiniones no son universalmente consensadas; incluso el mismo Índice de Desarrollo Humano ha sido cuestionado por la forma sintética de su construcción (Prieto y Nieto, 2014).

¿Por qué, entonces, insistir en la utilización de estas herramientas de análisis antes de consensar los indicadores e índices sintéticos? Nos parece que el argumento de peso se refiere a su utilidad; no obstante, existen objeciones. Los índices sintéticos, además de las propiedades descritas y que mostraremos en el presente trabajo, permiten "aportar soluciones concretas a los problemas que repercuten en la calidad de la vida de las personas, en particular aquellas más necesitadas" (Celemín et al., 2015, p. 75); esa es una razón fundamental para continuar este camino, durante el cual se tendrán que hacer los ajustes necesarios, según avance el debate. De cualquier manera, se coincide con Celemín cuando plantea que



El desafío en la actualidad consiste en integrar en los índices no solo indicadores objetivos, sino también subjetivos. Para conseguirlo de manera exitosa es necesario alentar a los científicos de las diversas disciplinas de las ciencias sociales a que aprovechen los puntos fuertes de las contribuciones de otros para obtener resultados cada vez más satisfactorios. (Celemín et al., 2015, p. 80)

En la siguiente sección se revisa la construcción de índices sintéticos más utilizados en el área de las ciencias sociales. En el presente trabajo son utilizados para la aproximación a la calidad de vida de los habitantes de dos localidades en el municipio de Acapulco, Guerrero, México.

### 3. Metodología para la construcción de índices

#### 3.1. Introducción

Como se ha señalado, el concepto de calidad de vida tiene un carácter multidimensional e integrador que comprende distintas áreas de la vida, tomando como referencia tanto las condiciones objetivas como las subjetivas. Es en este sentido que Blancas Peral, González Lozano, Guerrero Casas y Lozano Oyola (2010) proponen una serie de pasos básicos para llevar a cabo el diseño de indicadores. Estos son:

1. Establecer los elementos que determinan el contexto: definir el concepto que es el objeto de estudio; determinar el área de estudio e identificar los grupos de interés. En el caso del presente trabajo, el objeto de estudio es la calidad de vida. El área de interés es la zona suburbana del municipio de Acapulco, Guerrero; y el grupo de interés son los habitantes de las localidades de Llano Largo y Ciudad Renacimiento.
2. Definición del objetivo a alcanzar. Para nuestro estudio, el objetivo planteado es la medición de la calidad de vida que recupere tanto las condiciones objetivas como subjetivas de los habitantes de las localidades señaladas.
3. Identificar, seleccionar y evaluar los indicadores que comprende el estudio. Como se ha señalado, el concepto de calidad de vida es multidimensional por lo que se define cada una de las dimensiones y sus correspondientes indicadores, como sigue (ver Tabla 1).
4. Se cuantifica el conjunto de indicadores y se identifican sus umbrales o el uso de puntos de referencia.

**Tabla 1**

Dimensiones y espacios de calidad de vida

<b>Salud</b> Servicio de salud que utiliza Estado de salud Enfermedades más comunes	<b>Buen gobierno</b> Honestidad del gobierno municipal Eficiencia del gobierno ante alguna adversidad Calidad de los servicios públicos Infraestructura
<b>Economía</b> Ingreso Familiar cubre necesidades Viviendas adecuadas Actividades de trabajo que desempeñan	<b>Vida comunitaria</b> Clima. Calidad del medioambiente. Calidad de los servicios no gubernamentales. Facilidad para moverse alrededor de la ciudad
<b>Educación</b> Nivel académico en las escuelas de la comunidad Acceso a una buena educación Escuelas adecuadas	<b>Bienestar personal</b> Calidad de vida respecto a su forma de vida Facilidad para convivir con los familiares y amigos Vida adecuada
<b>Seguridad</b> Su Comunidad es segura Capacidad de las autoridades municipales para proteger la comunidad	

**Fuente:** Elaboración propia con información de la Comisión sobre la Medición del Desempeño Económico y Progreso Social, 2011.

Esta metodología, según la literatura, es aplicada para la obtención de indicadores sintéticos. Según el glosario de términos estadísticos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), se entiende por indicador sintético la combinación o agregación matemática de los indicadores que representan las distintas dimensiones del concepto que se pretende evaluar en forma multidimensional (Saisana y Tarantola, 2002). Estos indicadores sintéticos, en su construcción, tienen elementos subjetivos desde la selección de los propios indicadores hasta la ponderación en las dimensiones del objeto de estudio, lo que no demerita su utilidad ya que son herramientas con ventajas apreciables. Estas medidas sintéticas tienen las siguientes cualidades:

1. Permiten realizar comparaciones en tiempos distintos o lugares distintos.
2. Permiten la evaluación de objetivos complejos.
3. Permiten una interpretación fácil de la información por parte de los usuarios finales.

Según Saisana y Tarantola (2002), los siguientes son pasos básicos para obtener indicadores sintéticos:



1. Se definen las dimensiones que conforman el concepto en estudio y los correspondientes indicadores que garanticen la evaluación adecuada de los aspectos de cada dimensión.
2. Considerando la información estadística disponible, se seleccionan las variables de cada dimensión.
3. Se realiza un análisis estadístico mediante las técnicas multivariantes de los datos correspondientes a cada una de las dimensiones para comprobar la consistencia interna. En caso de datos faltantes se aplican las técnicas de imputación de datos.
4. Para trabajar con datos homogéneos y adimensionales se utilizan técnicas de normalización de datos.
5. Para obtener el indicador sintético se debe definir el vector de ponderación y la forma de agregar los indicadores por dimensión.
6. Evaluar los resultados de la aplicación del indicador sintético implica que se realice un análisis de sensibilidad.

### 3.2. Metodología para la construcción de un índice de marginación

Los métodos de análisis multivariados son una rama de la Estadística que principalmente son utilizados para realizar análisis exploratorios. El objetivo fundamental de estos métodos es resumir grandes cantidades de datos por medio de relativamente pocos parámetros. Los principales métodos multivariados son: análisis factorial, análisis de componentes principales y análisis discriminante. Estas técnicas están enfocadas al análisis de las relaciones entre las variables.

#### 3.2.1. Análisis de componentes principales

La técnica de análisis en componentes principales es un método que transforma un conjunto de  $p$  variables  $\{X_1, X_2, \dots, X_p\}$  correlacionadas en otro conjunto de  $k$  variables no correlacionadas  $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_k\}$ , llamadas componente principales, con la cualidad de que  $k \leq p$ . Esto implica que, cuando las variables originales están altamente correlacionadas, tienen información común y es posible disminuir su dimensión. El análisis de componentes principales se puede hacer sobre una matriz de varianza-covarianza o una matriz de correlación. Una de las aplicaciones de esta técnica es la construcción de índices de marginación social. La cualidad de estos índices es que resumen en un solo número los distintos valores de las diversas variables contenidas en el instrumento, correspondientes a la situación socio-económica. Con este número se establecerá un orden en todos los casos, ubicando con ello desde aquel caso con las mayores carencias económicas hasta aquel que tiene las mejores condiciones económicas. Esta técnica estadística, conocida como *análisis de componentes principales*, es utilizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México en la construcción del índice de marginación de las localidades del país.

### 3.2.1.1 Método

Supongamos que se tienen  $p$  variables originales  $X_1, X_2, \dots, X_p$  definidas en la base de datos; además, se supone que tienen media cero. En caso contrario, se puede redefinir las variables como:  $Z_i = X_i - \mu_{X_i}$ . Se supone que las nuevas  $k \leq p$  variables  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$ , denominadas componentes principales, las cuales se supone que no están correlacionadas.

La primera componente principal  $Y_1$ , se define como

$$Y_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \quad (1)$$

Donde el vector  $a_1^t = (a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1p})$  es seleccionado de tal forma que la varianza de (1) sea máxima sobre todos los vectores  $a_1^t$  tal que  $a_1^t a_1 = 1$ .

Se puede demostrar que el valor máximo de la varianza de (1) entre todos los vectores  $a_1^t$  que satisfacen  $a_1^t a_1 = 1$  es igual a  $\lambda_1$ , el valor característico más grande de la matriz de varianzas-covarianzas  $\Sigma$  de las variables  $X_1, X_2, \dots, X_p$ . Este máximo ocurre cuando  $a_1^t$  es un vector característico de  $\Sigma$  correspondiente al valor característico  $\lambda_1$  y que satisface  $a_1^t a_1 = 1$ .

El segundo componente principal se define como:

$$Y_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p \quad (2)$$

Donde  $a_2^t = (a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2p})$  se selecciona de tal forma que la varianza de (2) sea máxima entre todas esas combinaciones lineales de las variables  $X_1, X_2, \dots, X_p$  que no están correlacionadas con la primera componente principal y tenga que  $a_2^t a_2 = 1$ .

Se puede demostrar que el valor máximo de la varianza en (2) entre todas las combinaciones lineales de las variables  $X_1, X_2, \dots, X_p$  que tienen  $a_2^t a_2 = 1$  y que no están correlacionadas con  $Y_1$  es igual al valor característico  $\lambda_2$ . El segundo valor más grande es de la matriz de varianzas-covarianzas  $\Sigma$ , y que este máximo ocurre cuando  $a_2$  es un vector característico de  $\Sigma$  correspondiente a  $\lambda_2$ , y que satisface  $a_2^t a_2 = 1$ .

En forma similar se define el  $k$ -ésimo componente principal:

$$Y_k = a_{k1}X_1 + a_{k2}X_2 + \dots + a_{kp}X_p \quad (3)$$

En tal componente, se selecciona el vector característico  $a_k^t = (a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{kp})$  de tal forma que la varianza de (3) sea máxima entre todas las combinaciones lineales de las variables  $X_1, X_2, \dots, X_p$ , que no están correlacionadas con las  $(k-1)$  componentes principales  $Y_1, Y_2, \dots, Y_{k-1}$  y con la condición que  $a_k^t a_k = 1$  sea igual

al valor característico  $\lambda_K$ , siendo éste el k-ésimo valor característico más grande de  $\Sigma$ . De este modo, los valores característicos ordenados de  $\Sigma$  son  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_k$  y los vectores característicos normalizados correspondientes,  $a_1, a_2, \dots, a_k$ . Además, se demuestra que  $tr(\Sigma) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_k$ .

Como se observa en el desarrollo del método, en cada momento que se obtienen los coeficientes  $a_k^t = (a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{kp})$  se maximiza la varianza de los componentes. Estos coeficientes son la base de la construcción de los índices.

### 3.3. Descripción del Índice Sintético Global (ISG) basado en ACP

El Índice Sintético Global (ISG) se construye considerando los índices de cada dimensión. Esto es, primero, se calcula un índice para cada una de las dimensiones del estudio, por ejemplo, sobre educación; luego sobre la situación económica y, de la misma manera, para las demás dimensiones. En el siguiente paso, con los seis índices, se calcula el ISG.

Un índice sintético de la calidad de vida se puede construir mediante el análisis estadístico de las variables que constituyen una dimensión. Para esto, se aplicó la técnica de Análisis de Componente Principales. Un resultado que proporciona esta técnica es un vector  $a_k^t = (a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{kp})$ , correspondiente a la primera componente principal. Los valores de este vector son utilizados como ponderadores en el cálculo del índice por dimensión, como se muestra en la siguiente expresión:

$$I_{ik} = \sum_{j=1}^p a_{jk} X_{ij}$$

Donde

$I_{ik}$ : es el índice sintético de la k-ésima dimensión del i-ésimo sujeto o caso.

$a_{jk}$ : es el ponderador de la k-ésima dimensión correspondiente a la j-ésima variable o indicador.

$X_{ij}$ : es el valor de la j-ésima variable del i-ésimo sujeto o caso.

$p$ : es el número de indicadores simples.

Se supone que existen  $m$  dimensiones del concepto en estudio. Después de obtener el índice sintético por cada una de las dimensiones se calcula el índice sintético global, según la expresión:

$$IG_i = \frac{\sum_{k=1}^m VAR(I_{ik}) * I_{ik}}{\sum_{k=1}^m VAR(I_{ik})} \quad (4)$$

Donde

$IG_i$  : es el índice sintético global del  $i$ -ésimo caso o sujeto.

$I_{ik}$  : es el índice sintético de la  $k$ -ésima dimensión del  $i$ -ésimo sujeto o caso.

$VAR(I_{ik})$  : es la varianza explicada por la primera componente principal en el análisis de la  $k$ -ésima dimensión.

$m$ : número de dimensiones existentes.

Este índice sintético global proporciona una medida ordinal. Esto es, señala la posición relativa de cada uno de los casos o sujetos con respecto a las demás.

### 3.4. Descripción del índice sintético DP2

El índice sintético DP2, definido por Pena (1977 y 1978), es otra forma de aproximación a la medición de la calidad de vida. Esta aproximación se realiza sobre los índices de cada dimensión. Este índice resume en un número los valores de los índices por dimensión para cada caso, lo cual permite realizar comparaciones en distintos momentos para los mismos sujetos o casos o entre distintas unidades territoriales. Esta cualidad del índice es lo que permite su uso para la medición de la percepción de la calidad de vida en el presente estudio.

Para realizar el cálculo del índice DP2, se consideran  $n$  unidades de análisis y  $k$  variables o indicadores, constituyéndose la matriz de  $n$  renglones y  $k$  columnas siendo el valor de la  $i$ -ésima unidad de análisis y  $j$ -ésima variable o índice. El índice DP2 pondera cada una de las variables utilizadas en su cálculo, mediante la incorporación del factor  $(1 - R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2)$ , que involucra al coeficiente de determinación resultante de una regresión, como se muestra en la expresión (5).

$$DP2_i = \sum_{j=1}^k \frac{|x_{ij} - x_j^*|}{\sigma_j} (1 - R_{j,j-1,\dots,1}^2) \text{ con } R_1^2 = 0 \quad (5)$$

Donde  $DP2_i$  representa el indicador sintético DP2 del  $i$ -ésimo caso,  $|x_{ij} - x_j^*|$  denota la distancia en la  $j$ -ésima dimensión o variable entre el caso actual y el caso de referencia;  $\sigma_j$  es la desviación estándar de la  $j$ -ésima dimensión y  $R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2$  coeficiente de determinación de la regresión de la  $j$ -ésima dimensión sobre las dimensiones anteriores.

Una cualidad de este indicador sintético es ser adimensional, ya que en la división  $\frac{|x_{ij}-x_j^*|}{\sigma_j}$  se eliminan las unidades de medición de la variable en consideración, por lo cual no requiere de un procedimiento de normalización.

En la expresión (5), el factor  $(1 - R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2)$  representa la ponderación de la diferencia estandarizada,  $\frac{|x_{ij}-x_j^*|}{\sigma_j}$  correspondiente a la j-ésima dimensión. Este factor es el complemento del coeficiente de determinación de una regresión lineal, por lo que representa la proporción de información nueva imputable a la j-ésima dimensión (Zarzosa, 1996).

El valor del coeficiente de determinación en una regresión lineal crece cuando el número de variables independientes se incrementa, en el caso de la expresión (5), cuando el subíndice j crece el factor  $(1 - R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2)$  decrece, por lo cual el orden en el cual se van incorporando las dimensiones afecta al índice. Por esto, es necesario adoptar un criterio estadístico para la incorporación de las dimensiones.

## 4. Resultados y discusión

Para realizar la medición de la percepción de la calidad de vida se levantó una encuesta en la zona suburbana del municipio de Acapulco en el estado de Guerrero, México. Las localidades encuestadas fueron la colonia Ciudad Renacimiento y el poblado de Llano Largo con 220 entrevistas. Este tamaño de muestra está determinado por los costos y por los altos niveles de inseguridad de ambas zonas de trabajo, que imposibilitaron la aplicación correcta del método de muestreo que se había definido para el levantamiento de las entrevistas. El instrumento contiene preguntas de control, y el cuerpo principal se divide en los siete espacios definidos.

### 4.1. Índices por dimensión

Para la construcción de un índice que mida la calidad de vida de los pobladores de las localidades encuestadas, se consideran seis componentes. Se eliminó una dimensión (seguridad) por falta de datos. Primero se calcula un índice por dimensión y después un índice global que consideran las seis dimensiones.

#### 4.1.1. Índice económico

Para el cálculo del índice económico se utilizaron nueve variables y dos índices del menaje y servicios de la vivienda. Al aplicar el análisis de componentes principales a estos once indicadores, se obtienen comunalidades superiores a 0.5 en nueve



indicadores y en dos son menores a esta cantidad; estas comunales corresponden a las variables tipo de material del piso y tipo de material de techo.

El índice económico se calcula con la primera componente principal, la cual explica el 28.11% de la varianza total. El valor máximo del índice es de 317.89; su valor mínimo es 21.8 y su mediana es 139.42. Para el caso que obtiene el valor máximo del índice, algunas de sus características son: cuenta la vivienda con todos (diez) enseres domésticos que se indican en el cuestionario, así como con todos los servicios de la vivienda, como son: agua potable, energía eléctrica, drenaje y recolección de basura. La vivienda cuenta con tres recámaras y dos baños, el tamaño del terreno donde se encuentra la vivienda es de 560 m<sup>2</sup> y sus ingresos familiares son mayores a 4,500 pesos.

El caso de aquella vivienda donde se obtuvo el valor mínimo en el índice 21.8 tiene las siguientes características: de los diez artículos que se señalan en la encuesta sólo existe la estufa para cocinar. En cuanto a los servicios básicos de la vivienda cuenta con energía eléctrica y recolección de basura. Los ingresos familiares están entre 1,501 y 3,000 pesos. La vivienda cuenta con una recámara y un baño.

Cuando el valor de la mediana del índice económico es de 139.42, se considera el caso más próximo a este valor para conocer sus características. En este caso, la vivienda cuenta con sala, comedor, refrigerador, estufa y lavadora; con los servicios de agua, drenaje y energía eléctrica. El tamaño del predio es de 271 m<sup>2</sup>; tiene tres recámaras y dos baños, el piso es de cemento y las paredes de tabique-tabicón y sus ingresos familiares son de menos de 1,500 pesos.

### 4.1.2. Índice de salud

Este índice se calcula con cinco variables de la base de datos. En el cálculo de las componentes principales, dos variables tienen comunales mayores de 0.5: corresponden a las enfermedades que padece el entrevistado y a la institución que le proporciona los servicios de salud.

El índice que se calcula con la primera componente que explica 25.85% de la varianza total, su valor máximo es 21.68, su mínimo 0.59 y la mediana es 18.92. El valor máximo es alcanzado en 25 casos. En estos casos las personas entrevistadas no tienen ninguna enfermedad; tienen cero visitas al médico en el mes y no tienen institución que les proporcione el seguro médico. El valor mínimo es alcanzado por un solo caso, donde el entrevistado tiene una enfermedad de nervios: la gravedad la califica entre normal y regular; asiste tres veces por mes al médico; la institución que le proporciona el seguro médico es el Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS) y en su opinión la calidad del servicio es deficiente. El valor de la mediana es de 18.92 en un caso cercano a este valor: afirma el entrevistado que no padece ninguna enfermedad y que no asiste al médico; el seguro médico lo obtiene a través del programa Seguro Popular y asegura que la calidad del servicio es buena.



En el cuadro (ver Cuadro 1) se presentan las principales características de cuatro de las seis dimensiones, estas son: Buen Gobierno, Vida Comunitaria, Educación y Bienestar Personal.

### Cuadro 1

Características de los índices calculados por dimensión con datos de la encuesta realizadas en localidades de Acapulco, Guerrero, México, 2014

Categoría	No. de variables	% Varianza explicada 1er componente	Mínimo	Máximo	Mediana
Buen Gobierno	5	34.90	2.67	10.81	6.99
Vida Comunitaria	8	20.04	-0.64	2.5	0.66
Educación	3	44.49	1.09	13.79	7.76
Bienestar Personal	3	48.01	1.54	6.79	5.08

**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo, 2014.

## 4.2. Índices de calidad de vida

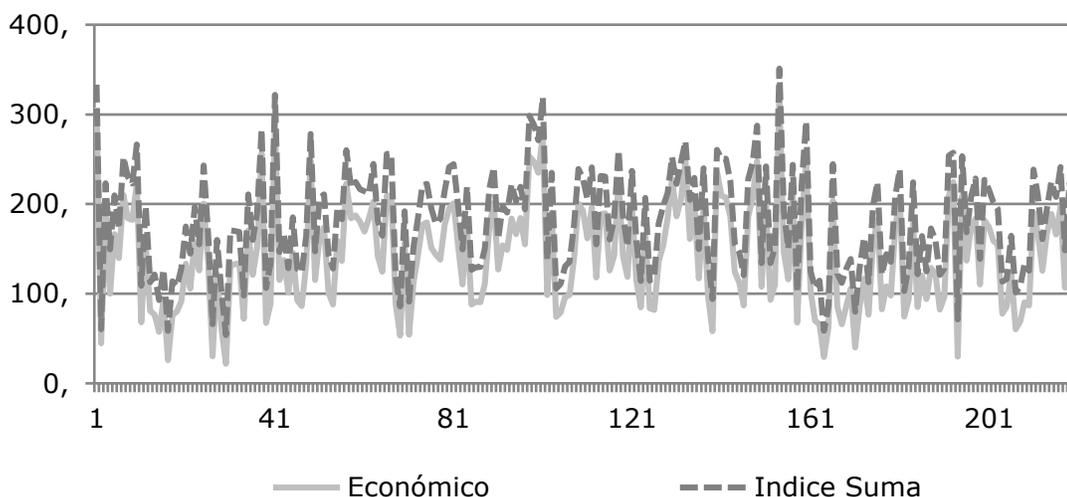
En este apartado se presentan tres índices sobre la calidad de vida que consideran las seis dimensiones. El primero se calcula simplemente como la suma de los índices (índice-suma) de cada componente, el segundo es el índice sintético global y tercero el índice DP2.

### 4.2.1. Índice-suma

Este primer índice se construye simplemente con la suma de los índices por cada dimensión. En este caso, la dimensión económica es la que tiene un fuerte peso sobre el índice-suma, ya que sus valores son los más grandes. En la Figura 1 se presentan los valores del índice económico y los valores del índice-suma que se han calculado. En ella se observa que el índice-suma es un desplazamiento hacia arriba, en algunas zonas el desplazamiento es mayor que en otras, esto depende de los valores de los cinco índices diferentes del económico.

### Figura 1

Comparación del índice económico y las sumas de índices.



**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo, 2014.

Para el caso del índice-suma el valor mínimo es 53.86, el máximo es 351.11. Su mediana es de 179.91 y su valor medio es 180.23.

El caso que obtiene el valor mínimo con el índice-suma es el mismo para el mínimo con el índice económico. Arriba se describen las características de la vivienda que alcanza este valor. La vivienda que alcanza el mínimo con el índice-suma es la misma vivienda que, con el índice de Salud alcanza la posición 17, ordenado de menor a mayor. Para el caso del índice de Buen Gobierno la vivienda alcanza la posición 178, para Vida Comunitaria la posición 159, para Educación 127 y para Bienestar Personal la posición 143.

#### 4.2.2. Índice sintético global (ISG)

En el cálculo del índice sintético global se consideran los seis índices calculados, Económico, Salud, Buen Gobierno, Vida Comunitaria, Educación y Bienestar Personal. En este cálculo se aplica la expresión (4).

El valor mínimo de este índice es 8.65; su máximo es 47.30 y su mediana es 25.66. El valor mínimo lo alcanza el registro 2. Esta vivienda tiene una sola recámara, un baño, el tamaño del predio es de 40 m<sup>2</sup>, el techo es de lámina, las paredes de bajareque y el piso de tierra. En la vivienda solo existe la estufa de los ocho enseres que comprende la encuesta. Los ingresos familiares declarados son menores a 1,500.00 pesos.

El valor máximo de este índice lo alcanza en el registro 154. Esta vivienda cuenta con tres recámaras y dos baños, el predio tiene 560 m<sup>2</sup>, techo de concreto, tiene loseta en



el piso y las paredes de tabicón-tabique. En la vivienda existen los ocho enseres que contempla la encuesta y los ingresos que se declaran están por arriba de 4,500 pesos. El índice sintético global alcanza el valor mínimo en el registro 2. Este corresponde a la posición 7 del índice Económico ordenado en forma creciente. Para el índice de Salud, corresponde la posición 3, nuevamente ordenado por este índice en forma creciente; para el índice de Educación corresponde a la posición 7; para el índice de Bienestar Personal corresponde a la posición 68; para el índice de Buen Gobierno corresponde a la posición 84; y para el índice de Vida Comunitaria a la posición 160.

### 4.2.3. Índice DP2

El cálculo del índice DP2 se realiza utilizando la expresión (5). Este cálculo se realiza utilizando como variables los seis índices calculados sobre cada una de las dimensiones definidas. El caso de referencia que requiere este cálculo, se construye con los valores mínimos de cada una de las dimensiones.

El valor mínimo que obtiene el índice DP2 es 0.0235, su valor máximo es 0.101, el valor de su mediana es 0.0739 y su valor promedio 0.0733.

El valor mínimo del índice DP2 lo alcanza en el registro 2, por lo cual coincide con el índice sintético global. El valor máximo de este índice lo alcanza en el registro 98. La vivienda que corresponde a este registro tiene tres recámaras, dos baños, la superficie del predio es de 400 m<sup>2</sup>, el techo es de concreto, el piso de concreto y las paredes de tabique-tabicón. La vivienda cuenta con siete de ocho enseres que se contemplan en la encuesta, solo les hace falta el auto. Los ingresos familiares declarados están comprendidos entre 1,501 y 3,000 pesos.

Se realiza una comparación del caso, en el cual el índice DP2 alcanza su valor mínimo, con los índices de las dimensiones. Ordenando en forma creciente el índice Económico se encuentra que el caso (familia) referido tiene la posición 7. Para la dimensión de Salud el caso referido ocupa la tercera posición una vez que se ordena en forma creciente. Para la dimensión Educación la posición que ocupa es la séptima; para el índice de la dimensión Bienestar Personal ocupa la posición 68; para el índice de Buen Gobierno ocupa la posición 84 y para la dimensión de Vida comunitaria alcanza la posición 160.

### 4.3. Comparativo de los índices

Para realizar la comparación de los índices, se transforman los índices calculados en las cuatro categorías de la calidad de vida: muy mala, mala, buena y muy buena. Esta transformación se obtuvo clasificando simplemente cada rango de los índices al subdividirlo en cuatro partes de igual longitud. Se ordenan los valores de cada índice en forma creciente, a cada subdivisión se le asigna la categoría de muy mala, mala, buena y muy buena.



Se presenta un resumen de la clasificación que se logra con la transformación de los índices calculados (ver Cuadro 2) y en la última columna se presenta la percepción que el entrevistado tiene sobre su calidad de vida. En esta tabla, se observa que los índices económico, sintético global e índice-suma aproximan por valores muy grandes las categorías de muy mala y mala de la última columna; por el contrario, aproximan por valores pequeños las categorías de buena y muy buena. El índice DP2 aproxima por valores pequeños las categorías de muy mala y mala; y las otras dos, buena y muy buena, las aproximan por valores más grandes, pero estas aproximaciones son mejores que la de los otros índices. Se puede señalar que en términos de la estructura de valores el DP2 es el más parecido a la percepción que tiene el entrevistado sobre su calidad de vida.

## Cuadro 2

Clasificación de la calidad de vida según los índices calculados y la percepción de vida que tiene el entrevistado (casos y porcentajes).

Calidad vida	Económico			Sintético			Suma de índices			DP2			Entrevistado		
	Frec.	%	%	Frec.	%	%	Frec.	%	%	Frec.	%	%	Frec.	%	%
Muy mala	57	25.9	65.0	47	21.4	58.6	51	23.2	60.5	2	0.9	20.0	10	4.5	19.1
Mala	86	39.1		82	37.3		82	37.3		42	19.1		32	14.5	
Buena	66	30.0	35.0	81	36.8	41.4	77	35.0	39.5	108	49.1	80.0	154	70.0	80.9
Muy buena	11	5.0		10	4.5		10	4.5		68	30.9		24	10.9	
<b>Totales</b>	<b>220</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>220</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>220</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>220</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>220</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo, 2014

Es significativo, por otro lado, que la segunda subdivisión (buena y muy buena calidad de vida, y mala y muy Mala Calidad de vida) logra mayores coincidencias para el índice DP2, logrando que, para mala y muy mala calidad de vida, este índice contemple al 20% de los casos y la percepción del entrevistado 19.1%, mientras la buena y muy buena calidad de vida en el índice DP2 contempla el 80% de los casos y la percepción del entrevistado el 80.9%.

Se muestra el número de coincidencia que existe entre la clasificación obtenida por los índices y la percepción que cada individuo entrevistado tiene de su calidad de vida (ver Cuadro 3). Para el caso del índice económico y la percepción del entrevistado, se tienen 4 coincidencias en la categoría de muy mala; las coincidencias en la categoría de mala son 14; en la categoría buena existen 48 coincidencias; y en muy buena cuatro.



Estos mismos cálculos se realizan con los otros índices, los cuales se muestran en el Cuadro 3.

### Cuadro 3

Número y porcentaje de coincidencias de la clasificación según el índice y la percepción de la calidad de vida que tiene el entrevistado.

Calidad de Vida	Económico			Suma de índices			Sintético			DP2		
	Frec.	Agregados	% del total	Frec.	Agregados	% del total	Frec.	Agregados	% del total	Frec.	Agregados	% del total
Muy mala	4	18	25.71	4	15	20.27	4	13	17.33	0	9	10.47
Mala	14			11			9			9		
Buena	48	52	74.29	56	59	79.73	59	62	82.67	70	77	89.53
Muy buena	4			3			3			7		
<b>Totales</b>	<b>70</b>		<b>100</b>	<b>74</b>		<b>100</b>	<b>75</b>		<b>100</b>	<b>86</b>		<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo, 2014

Analizando por categoría, se observa que el índice económico es el que tiene un número mayor de coincidencias para la categoría mala. El índice DP2 es el que logra el mayor número de coincidencias (70), para la categoría buena y lo mismo ocurre en la categoría muy buena. En general, el índice DP2 es el que logra el mayor porcentaje de coincidencia con el 39.1%.

Con las categorías agregadas, es más evidente que los casos de coincidencia directa para el índice DP2 es mayor (31.8% para el Económico; 33.6% para Suma de Índices; 34.1% para el Sintético; y 39.1% para el DP2). Aún así habría que resaltar que estas coincidencias se ubican fundamentalmente en las categorías de Buena y Muy Buena Calidad de Vida, que representan el 89.5% del total de dichas coincidencias.

## 5. Conclusiones

Un primer aspecto que se concluye del trabajo es el elevado porcentaje de entrevistados que consideran como buena su calidad de vida (70.0%) y más del 80% que la consideran entre buena y muy buena.

Por otro lado, un dato que corrobora la discusión inicial de esta investigación es que la percepción de la calidad de vida de los entrevistados no sólo considera la dimensión económica. Esto se verifica en los 24 entrevistados que señalaron tener una muy buena

calidad de vida; dichos entrevistados, considerando el índice económico, tienen un valor promedio de 178.49, teniendo como referencia el valor de la mediana 139.43 y el valor máximo 317.89. En el caso de las personas que consideran que tienen una buena calidad de vida, que son 154, el promedio del índice económico es de 140.38. Considérese que mientras el 80.9% de los entrevistados percibe que su calidad de vida está entre buena y muy buena, sólo el 35% se ubica en una condición de muy buena y buena en la dimensión económica.

Sobre los índices utilizados para aproximar la calidad de vida de los habitantes de las localidades encuestadas, se puede concluir que el mejor método es el DP2. Este índice, según la literatura, es el más estudiado y el que tiene mejores propiedades matemáticas. En el caso del presente trabajo, se ha visto que es la mejor aproximación a la percepción de la calidad de vida que tienen los entrevistados.



## 6. Referencias

- Blancas Peral, F. J., González Lozano, M., Guerrero Casas, F. M., y Lozano Oyola, M. (2010). Indicadores sintéticos de turismo sostenible: una aplicación para los destinos turísticos de Andalucía. *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA Rect@* 11, 85-118.
- Celemín, J. P., Mikkelsen, C. A., y Velázquez, G. A. (2015). La calidad de vida desde una perspectiva geográfica: integración de indicadores objetivos y subjetivos. *Revista Universitaria de Geografía*, 24(1), 63-84. Recuperado de <http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/pdf/reuge/v24n1/v24n1a04.pdf>
- Consejo Nacional de Población. (2010). *Zona metropolitana de Acapulco, grado de marginación urbana por AGEB*. Recuperado de [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices\\_margina/marginacion\\_urbana/AnexoA/Mapas/16\\_Zona\\_Metropolitana\\_de\\_Acapulco.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/marginacion_urbana/AnexoA/Mapas/16_Zona_Metropolitana_de_Acapulco.pdf)
- García Vega, J. J. (2011). Hacia un nuevo sistema de indicadores de bienestar. *Realidad, datos y espacio. Revista internacional de estadística y geografía*, 2(1), 78-95. Recuperado de [http://www.inegi.gob.mx/RDE/RDE\\_02/doctos/rde\\_02\\_art5.pdf](http://www.inegi.gob.mx/RDE/RDE_02/doctos/rde_02_art5.pdf)
- Grupo Español de Investigación en Envejecimiento y Calidad de Vida (2015). Calidad de vida y estado de salud en personas mayores de 60 años con demencia institucionalizadas. *Revista Española de Salud Pública*, 89, 51-60. Recuperado de [http://www.scielosp.org/pdf/resp/v89n1/06\\_original3.pdf](http://www.scielosp.org/pdf/resp/v89n1/06_original3.pdf)
- Lora, E. (coord.). (2008). *Beyond Facts. Understanding Quality of Life. Development in the Americas*. Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.



- Olivier, B., Rodríguez, A., López, R., Cañedo, R., y Valera, M.A. (2015). Marginación, contaminación y sustentabilidad en el desarrollo turístico de Punta Diamante en la Ciudad de Acapulco, México. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*, 6(11), 29-43. Recuperado de [http://cmas.siu.buap.mx/porta1\\_pprd/work/sites/rlac/resources/LocalContent/41/2/6\(11\)-3.pdf](http://cmas.siu.buap.mx/porta1_pprd/work/sites/rlac/resources/LocalContent/41/2/6(11)-3.pdf)
- Pena Trapero, J. B. (1977). *Problemas de la medición del bienestar y conceptos afines. Una aplicación al Caso Español*. Madrid: INE.
- Pena, J. B. (1978). La distancia P: un método para la medición del nivel de bienestar. *Revista Española de Economía*, 8, 49-89.
- Prieto, J. A., y Nieto, F. (2014). *Índices sintéticos de bienestar y sostenibilidad por Comunidades Autónomas*. España: Biblioteca de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/25747/1/DOCTRA1401.pdf>
- Saisana, M., y Tarantola, S. (2002). *State of the Art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development*. Joint Research Centre, European Commission. Recuperado de [http://bookshop.europa.eu/fi/state-of-the-art-report-on-current-methodologies-and-practices-for-composite-indicator-development-pbEUNA20408/downloads/EU-NA-20408-EN-C/EUNA20408ENC\\_001.pdf;pgid=y8dlS7GUWMdSR0EAIMEUUsWb0000OTtrqvnY?FileName=EUNA20408ENC\\_001.pdf&SKU=EUNA20408ENC\\_PDF&CatalogueNumber=EUN-NA-20408-EN-C](http://bookshop.europa.eu/fi/state-of-the-art-report-on-current-methodologies-and-practices-for-composite-indicator-development-pbEUNA20408/downloads/EU-NA-20408-EN-C/EUNA20408ENC_001.pdf;pgid=y8dlS7GUWMdSR0EAIMEUUsWb0000OTtrqvnY?FileName=EUNA20408ENC_001.pdf&SKU=EUNA20408ENC_PDF&CatalogueNumber=EUN-NA-20408-EN-C)
- Somarriba, N., y Pena, B. (2005). Un indicador sintético de calidad de vida laboral para las provincias españolas *Revista universitaria de ciencias del trabajo*, 6, 331-344.
- Zarzosa, P. (1996). Aproximación a la medición del bienestar social. Idoneidad del indicador sintético Distancia P2 (Aplicación al caso español). *Cuadernos de Economía*, 24(68), 139-163.

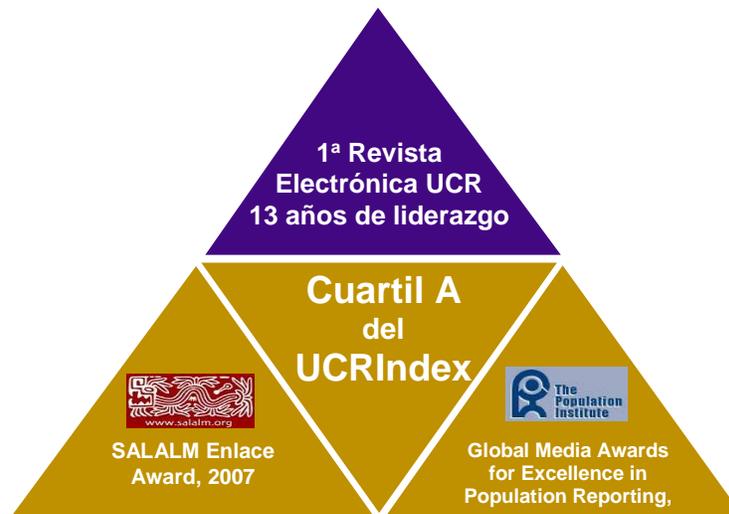


## Población y Salud en Mesoamérica

**PSM**

¿Desea publicar en PSM?  
Ingrese **aquí**

O escribanos:  
**revista@ccp.ucr.ac.cr**



Población y Salud en Mesoamérica (PSM) es la revista electrónica que **cambió el paradigma** en el área de las publicaciones científicas electrónicas de la UCR. Logros tales como haber sido la **primera en obtener sello editorial** como revista electrónica la posicionan como una de las más visionarias.

**Revista PSM es la letra delta mayúscula, el cambio y el futuro.**

Indexada en los catálogos más prestigiosos.

Para conocer la lista completa de índices, ingrese **aquí**



DOAJ

latindex



WEB OF SCIENCE™



Revista Población y Salud en Mesoamérica

Centro Centroamericano de Población  
Universidad de Costa Rica

