

## Métodos y desafíos en la medición de desigualdades sociales en salud de Cuba

Methods and challenges in the measurement of social inequalities in health of Cuba

Damian Valdés Santiago<sup>1\*</sup> <http://orcid.org/0000-0001-9138-9792>

Rina Milagros Ramis Andalia<sup>2</sup> †

María del Carmen Pría Barros<sup>3</sup> <http://orcid.org/0000-0002-2583-631X>

<sup>1</sup>Universidad de La Habana, Facultad de Matemática y Computación, Departamento de Matemática Aplicada. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Salud Pública. Departamento de Epidemiología. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Escuela Nacional de Salud Pública, Departamento de Bioestadística. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [dvs89cs@gmail.com](mailto:dvs89cs@gmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** Los individuos en posiciones de desventaja socioeconómica presentan un mayor riesgo de sufrir enfermedades. En Cuba, las ciencias sociales investigan sobre la inequidad social desde enfoques diferentes, en los que prevalecen las técnicas cualitativas con poca divulgación de los métodos cuantitativos que permitan la localización de desigualdades.

**Objetivo:** Proponer un procedimiento para medir las desigualdades sociales en salud en el contexto cubano con el empleo de métodos cuantitativos.

**Métodos:** Revisión bibliográfica sobre las técnicas y sus fundamentos. Se compararon los métodos según desafíos metodológicos, estructura de la información de entrada, ventajas y limitantes, interpretación de los resultados, posibilidades para capturar la desigualdad y software disponible para cada técnica. Se propusieron etapas para la medición de las

desigualdades sociales en salud de acuerdo con la comparación realizada, los desafíos metodológicos planteados en las investigaciones, las alternativas metodológicas propuestas y la experticia de los investigadores.

**Conclusiones:** Entre las limitantes de los métodos clásicos está la necesidad de tener datos hasta el nivel mínimo de análisis. El agrupamiento tiene como desafío metodológico el diseño de una extracción de rasgos. El análisis multinivel asume que los efectos contextuales son los mismos para todos los individuos dentro de los grupos a lo largo del tiempo. Esta dificultad es resuelta por el análisis de secuencias sociales. El requerimiento de datos longitudinales es el mayor impedimento de esta técnica para su utilización en Cuba.

**Palabras clave:** medición de la desigualdad social en salud; análisis multinivel; análisis de secuencias sociales.

## ABSTRACT

**Introduction:** Individuals in positions of socio-economic disadvantage are at increased risk for diseases. In Cuba, the social sciences research on social inequity from different approaches, in which prevail the qualitative techniques with little disclosure of quantitative methods that allow the location of inequalities.

**Objective:** To propose a procedure for measuring social inequalities in health in the Cuban context with the use of quantitative methods.

**Methods:** Bibliographical review on the techniques and their fundamentals.

The methods were compared according to the methodological challenges, the structure of the entry information, advantages and limiting factors, interpretation of the results, possibility to capture inequality, and software available for each technique. There were proposed stages for measuring the social inequalities in health according with the comparison made, the methodological challenges posed in the researches, the methodological alternatives proposed and the expertise of the researchers.

**Conclusions:** Among the limitations of the classical methods is the need to have data up to the minimum level of analysis. Grouping has as methodological challenge the design of a removal of features. Multilevel analysis assumes that the contextual effects are the same for all individuals within groups over time. This difficulty is solved by the analysis of social

scripts. The requirement of longitudinal data is the biggest handicap of this technique for its use in Cuba.

**Keywords:** Measurement of social inequality in health; multilevel analysis; analysis of social scripts.

Recibido: 12/11/2018

Aceptado: 27/05/2019

## Introducción

Una desigualdad en salud es una diferencia o variación en el perfil o en los logros de salud de los individuos o de la población. El término desigualdad social en salud está referido a grupos sociales, definidos por una variable o un indicador socioeconómico.<sup>(1)</sup> Una inequidad en salud es una desigualdad en salud sistemática (no se distribuye al azar) producida socialmente (modificable) de manera injusta (se mantiene como producto de órdenes sociales injustos).<sup>(2)</sup>

En el año 2001, *Abelardo Ramírez y Cándido López* junto a otros investigadores elaboraron un proyecto inicial para monitorear la equidad en salud en Cuba.<sup>(3,4)</sup> En la Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP) se han realizado diversas investigaciones sobre equidad en salud en las que se han abordado temas como: estudios de género,<sup>(5)</sup> condiciones de vida,<sup>(6,7)</sup> familia y violencia en la mujer, entre otras. Algunas instituciones han investigado sobre esta temática,<sup>(8,9,10,11)</sup> al igual que autores como *Bacallao* y otros.<sup>(12)</sup>

En su tesis doctoral *Bacallao*<sup>(12)</sup> enumeró un conjunto de métodos para medir la desigualdad social en salud, que en el presente artículo se denominan como “clásicos”.

En el 2011, la *Dra. Georgia Díaz-Perera* presentó su tesis doctoral<sup>(13)</sup> donde describió las variaciones contextuales de la carga de morbilidad y su descomponibilidad con respecto al contexto, utilizando el índice de *Theil*, un modelo de clases latentes y modelos jerárquicos para evaluar efectos fijos y aleatorios a nivel individual y contextual.

La epidemiología social<sup>(14)</sup> también propone diversos enfoques para el estudio de las desigualdades en salud. La teoría ecosocial de *Krieger* reconoce que la distribución de los problemas de salud no se explica solamente sobre la base de características individuales, sino, también, por las características de la población y para esto recurre al análisis multinivel (AMN), el que, además, se ha empleado para medir desigualdades en salud.<sup>(15,16)</sup> En Cuba se han realizado investigaciones con esta técnica en anestesiología<sup>(17)</sup> y sólo se encontraron dos trabajos que utilizaron el AMN, uno estuvo orientado al estudio de desigualdades en aterosclerosis<sup>(13)</sup> y el otro a los efectos individuales y contextuales que se relacionan con el consumo de bebidas alcohólicas.<sup>(18)</sup>

La teoría ecosocial se basa también en la perspectiva del curso de la vida (PCV)<sup>(19)</sup> para analizar las trayectorias del desarrollo biológico y social de las personas a lo largo del tiempo, de acuerdo al período histórico, el contexto social, económico, político, tecnológico y ecológico que les tocó vivir.<sup>(14)</sup> En la PCV se emplean métodos cualitativos y cuantitativos.<sup>(19)</sup> Entre las técnicas cuantitativas se encuentra el análisis de secuencias sociales (ASS).<sup>(20,21)</sup> Este codifica en secuencias las trayectorias de vida de las personas según una variable socioeconómica, cuantifica la similitud entre estas y realiza un agrupamiento. Este agrupamiento permite analizar dinámicamente la población y encontrar patrones de comportamiento. El ASS también se ha empleado en la detección de desigualdades en salud.<sup>(22,23,24)</sup> En Cuba no se ha reportado su aplicación práctica para la medición de las desigualdades. Por lo que el objetivo del presente estudio es proponer un procedimiento para medir las desigualdades sociales en salud en el contexto cubano con el empleo de métodos cuantitativos.

## Métodos

El estudio es una investigación documental argumentativa, en la que se realizó un análisis de contenido de los artículos científicos publicados en los últimos 10 años sobre métodos cuantitativos para la medición de desigualdades sociales en salud. Su proceso de elaboración tuvo varios momentos: la revisión bibliográfica y documental sobre el tema y el análisis del

contenido, este se aplicó con el objetivo de formular inferencias a partir de la identificación de las características de estos métodos como categoría de análisis.

La búsqueda bibliográfica detallada permitió conocer los estudios más importantes sobre la temática que se publicaron en los últimos años, se recopilaron 30 documentos. En la estrategia de búsqueda, en la selección y manipulación de la información se utilizaron como palabras clave: “desigualdades sociales en salud”, “medición de desigualdades en salud”, “análisis multinivel”, “análisis de secuencias sociales”, así como sus versiones en inglés. Las exploraciones en fuentes electrónicas se realizaron con el apoyo de directorios, motores de búsqueda, entre otros, como: el Portal de la Red de Salud de Cuba (Infomed), la plataforma digital y base de datos ScienceDirect, la base de datos de bibliografía médica Medline , a través de su buscador Pubmed, la biblioteca electrónica SciELO, el buscador Google Scholar y la red social ResearchGate. Se ejecutó la búsqueda mediante los términos y palabras claves elegidas, se utilizaron operadores booleanos como AND, OR y NOT, y se requirió el texto completo de los archivos.

La selección de las fuentes se realizó teniendo en cuenta varios aspectos: consideración de la institución, organización y autores responsables de su publicación, se revisó su actualidad y vigencia (se consideró la cantidad de citas). Las fuentes que ofrecen una información muy general (como las revisiones sistemáticas) se examinaron con el objetivo de reconocer su autoridad, su nivel de alcance, así como para obtener nuevas fuentes de información a partir de ellas.

## **Medición de desigualdades sociales en salud**

El análisis de secuencias sociales es un conjunto de técnicas que puede utilizarse para la medición de las desigualdades, teniendo en cuenta las características que debe cumplir un indicador de desigualdades.<sup>(25)</sup>

### **Métodos clásicos para la medición de la desigualdad**

Los métodos clásicos para la medición de la desigualdad pueden agruparse en: índices basados en comparaciones dos a dos, índices basados en modelos de regresión, índices de

concentración, índices basados en el concepto de disparidad, índices basados en el concepto de entropía e índices basados en la noción de desproporcionalidad.<sup>(12,26,27)</sup> Estos métodos plantean desafíos metodológicos como la existencia y disponibilidad de datos para el cálculo de los índices, la elección y construcción de los grupos, la interpretación estadística, la contradicción en los resultados de varios índices para el mismo problema, y las valoraciones sobre la injusticia o no de la desigualdad detectada.<sup>(12,26)</sup> Su empleo implica el conocimiento de todos los datos asociados a variables por las que se van a estratificar, ordenar o calcular la tasa de la variable de salud. La dificultad fundamental de la adquisición de los datos radica en la posición de la jerarquía político-administrativa donde se ubique la población a estudiar. En la revisión bibliográfica se recogieron decisiones metodológicas que deben tomarse al realizar la medición de desigualdad con los métodos clásicos, las que estuvieron contempladas en las preguntas formuladas por *Bacallao*.<sup>(12)</sup> La desigualdad absoluta no toma en cuenta el tamaño de los grupos poblacionales que se están comparando, sin embargo, la desigualdad relativa sí lo considera.<sup>(28)</sup> Existen distintas opciones para definir los grupos socioeconómicos:<sup>(29)</sup> quintiles de ingreso, la territorialidad geográfica o administrativa, la definición de grupos extremos que se quieran comparar y la estratificación mediante indicadores socioeconómicos o de salud. Para seleccionar el método de medición debe tenerse en cuenta su naturaleza política, ética o axiológica.<sup>(12)</sup>

Entre las limitaciones de los índices de medición clásicos se destacan: los índices basados en comparaciones dos a dos, que ignoran lo que ocurre en el centro de la jerarquía socioeconómica; los índices basados en regresión, que no pueden emplearse con criterios nominales de estratificación socioeconómica y pueden transmitir una falsa apreciación de causalidad, sobre todo, si los datos no tienen una relación lineal comprobada estadísticamente; los índices basados en disparidad, no incorporan explícitamente la condición socioeconómica, entre otras.<sup>(12,27)</sup> El uso de diferentes indicadores puede conducir a diferentes conclusiones sobre la existencia de desigualdades.<sup>(25)</sup>

Para el cómputo de la desigualdad mediante métodos clásicos puede utilizarse el software Epidat<sup>(30)</sup> que contiene el módulo “Medición de desigualdades en salud”. Este módulo permite cuantificar la magnitud, el efecto y el impacto de las desigualdades socioeconómicas en salud, a partir de los métodos clásicos.

## Agrupamiento

El agrupamiento (*clustering*) consiste en aglomerar objetos similares entre ellos y disímiles respecto a los objetos fuera del grupo o clúster, teniendo en cuenta sus rasgos (*features*). La extracción de rasgos de la muestra es fundamental para el agrupamiento y es lo que hace que esta técnica sea multidimensional. Como rasgos pueden utilizarse medidas estadísticas clásicas o creadas especialmente para los datos que se están empleando, proporciones, medidas de la complejidad, entre otras. Ejemplos de métodos de agrupamiento aglomerativo son *K-means*<sup>(31)</sup> y el algoritmo de *Ward*.<sup>(32)</sup>

Si se toman en cuenta variables socioeconómicas y de salud por cada individuo de una población, o por niveles agregados de una población, se puede utilizar el agrupamiento con el fin de particionarla. Este agrupamiento distinguirá diferencias entre los grupos y, haciendo un análisis al interior de cada clúster, se pueden comprobar estadísticamente las relaciones que provocaron que los individuos del clúster se agruparan.<sup>(33)</sup>

En los algoritmos de agrupamiento constituyen desafíos metodológicos: la extracción de rasgos, la elección del algoritmo, la selección o estimación de los parámetros, la elección de la medida de similitud y la forma de agrupamiento, criterios de parada, la interpretación de los resultados y su validación.<sup>(31)</sup> Los algoritmos de agrupamiento trabajan con datos cuantitativos y cualitativos, pero la forma de tratarlos dentro de la técnica es diferente. Los datos cuantitativos necesitan de un proceso de extracción de rasgos que caractericen a la población que se está estudiando. Estos rasgos pueden ser tasas de prevalencia, mortalidad, discapacidad, condiciones de vida, entre otras.

Una vez realizada la extracción de rasgos se obtendrá un vector cuya dimensión coincidirá con el número de rasgos elegido. Este vector de rasgos es el que otorga multidimensionalidad a la técnica y hace que cumpla con los requisitos para los índices de desigualdad. La cantidad de rasgos debe ser significativa y está en consonancia con el problema que se quiera detectar, pero no debe ser muy grande pues atenta contra la complejidad computacional (tiempo y memoria utilizados) de los algoritmos y la interpretación de los datos. Los datos cualitativos necesitan cuantificarse de alguna forma. Una manera de hacerlo es creando matrices de similitud que pueden usarse en algoritmos como el de *Ward*.<sup>(32,34)</sup>

No existen criterios absolutos para elegir un algoritmo de agrupamiento, ni una medida de similitud y tampoco una forma de agrupar. Estas decisiones dependen del problema a resolver. Sin embargo, en la literatura se exponen ventajas y desventajas de cada método.<sup>(35,36)</sup> Como alternativa a los problemas de interpretación del agrupamiento cuando se tienen muchos datos, se propone en la literatura el empleo de métodos de reducción de la dimensión como el Análisis de Componentes Principales (PCA, por sus siglas en inglés) y el Análisis de Correspondencias Múltiples (MCA, por sus siglas en inglés).<sup>(34)</sup> Otro problema relacionado con la interpretación es que el agrupamiento puede conglomerar a los individuos por características comunes, que no representen una desigualdad social en salud. Por tal razón, se realiza un proceso de validación de la calidad del agrupamiento que consiste en determinar el número óptimo de conglomerados.

Entre las medidas para evaluar la calidad del agrupamiento se tiene *Silhouette Width* (SW).<sup>(37)</sup> Los valores de SW cercanos a cero indican solapamiento entre los conglomerados. SW es mayor cuando los grupos son densos y bien separados, lo que se corresponde con el concepto de agrupamiento visto al inicio. El procedimiento que se sigue consiste en realizar agrupamiento con varios conglomerados y calcular SW en cada iteración. El número de grupos que mayor SW obtenga es el que se toma como definitivo.

### Análisis multinivel

El análisis multinivel (AMN) analiza la relación entre los individuos y el medio en que se desenvuelven. Los individuos que pertenecen a un mismo contexto tienden a tener entre sí comportamientos más similares, que respecto a los que pertenezcan a distintos contextos.<sup>(38)</sup> Esta similitud entre los individuos dentro de los grupos establece una estructura de correlación intracontextual que impide el cumplimiento de la hipótesis de independencia sobre la que están basados los modelos de regresión tradicionales e invalida, por tanto, sus métodos de estimación, lo que se traduce en estimaciones incorrectas de los errores estándar.<sup>(39)</sup>

En el AMN la jerarquía está expresada en niveles y debe ser claramente definida. Para tal efecto, se deben tener datos para un mínimo de dos niveles, donde el nivel 1 debe ser la mínima unidad estudiada y los siguientes niveles deben contener al anterior. En estos

modelos se ajustan los datos de los individuos mediante una recta, donde las variables independientes son las variables socioeconómicas de los distintos niveles y la variable dependiente es la variable de salud. Esta recta expresa el comportamiento promedio de los individuos. Luego, se determinan las rectas de regresión por cada grupo de la jerarquía. La desigualdad entre los grupos se expresa en la diferencia entre las pendientes de las rectas de regresión de cada grupo. La desigualdad general se estima mediante la resta de la pendiente de la recta de regresión de todos los datos individuales (que representa al individuo promedio) y las pendientes de las rectas de regresión de cada grupo.

En Cuba, *Chang y Cañizares*<sup>(18)</sup> valoraron mediante AMN la contribución de los factores contextuales en conjunto con los individuales, en la cantidad de bebidas alcohólicas que los individuos consumen.

El AMN resuelve varios problemas: correlación entre los individuos y significaciones espurias, falacia ecológica y falacia atomística.<sup>(38)</sup> Además, determina el efecto directo de las variables independientes individuales y de grupo, valora si las variables independientes del grupo “moderan” las relaciones a nivel individual y estima qué porcentaje de la variabilidad de la variable dependiente, una vez controlada por las variables independientes, es imputable al individuo y qué porcentaje es imputable al grupo.<sup>(38)</sup>

En el AMN se presentan varios problemas relacionados con el tipo de datos que se necesitan, la elección de las variables dependientes e independientes y el establecimiento de sus relaciones mediante un modelo jerárquico, las ventajas y desventajas de su uso y la interpretación de sus resultados. Las características que deben tener los datos para aplicar el AMN son: tener estructura jerárquica donde los individuos pertenecen a grupos, los individuos de un mismo grupo comparten ciertas características y las variables están medidas en los diferentes niveles.

Entre las ventajas del AMN destacan: dar una versión más realista, modelar cada nivel de jerarquía, no requerir la hipótesis de independencia entre las variables y dar estimaciones más precisas. Como desventajas se determinan: presentar mayor complejidad y mayor dificultad en la comunicación de los resultados.<sup>(38)</sup> La complejidad de los modelos está asociada a su construcción, donde se deben explicitar las relaciones entre las variables a todos los niveles. Esto conlleva la selección de las variables a considerar, su carácter de ser dependiente o no y un conocimiento previo que puede obtenerse mediante alguna técnica de

análisis exploratorio. Los resultados de un AMN son coeficientes que corresponden a rectas de regresión, a sus errores y desviaciones estándar. Por lo que su interpretación debe ser asistida por un especialista en este tipo de modelo y por el experto en el problema a tratar.

El AMN se ha utilizado con éxito en investigaciones de salud mostrando su capacidad para capturar desigualdades en diferentes estratos poblacionales. Existen varias implementaciones computacionales para la estimación de los parámetros del modelo multinivel como MLwiN 2.10,<sup>(40)</sup> Mplus<sup>(41)</sup> y módulos en el lenguaje de programación R como multilevel y nlme.<sup>(42)</sup>

*Cornwell* justifica que el AMN forma parte de los Modelos Lineales Generalizados, los que asumen que los factores predictivos tienen el mismo poder de predicción sobre el período en que se observa a cada individuo dentro del mismo grupo, en lugar de tener en cuenta todas las condiciones temporales y contextuales que moldean el fenómeno estudiado dentro de los grupos.<sup>(21)</sup> Según *Cornwell*, el ASS permite resolver esta limitación.<sup>(21)</sup>

### **Análisis de secuencias sociales**

Una secuencia social representa la trayectoria de una persona (ej. educación) y describe el paso en el tiempo del individuo respecto a una faceta de su vida. En cada trayectoria y con cierta periodicidad se pueden alcanzar una serie de estados (ej. primaria, secundaria y otros) que son codificados mediante caracteres simples (ej. P, S y otros). El cambio entre estados consecutivos se denomina transición. A continuación, se aplican algoritmos para obtener una matriz de similitud entre todos los pares de secuencias en la población. Luego, se agrupan las secuencias y se realiza el análisis por parte del especialista.<sup>(20)</sup> En este procedimiento se utiliza el algoritmo *Optimal Matching* para calcular la similitud entre las secuencias y el algoritmo de *Ward* para el agrupamiento.<sup>(43)</sup>

*Hougham* y otros<sup>(22)</sup> utilizaron ASS en 2013 para estudiar la neumonía extrahospitalaria en hospitales de Estados Unidos. Estos investigadores relacionaron la enfermedad con variables como edad, sexo, estado del seguro médico, costo total de la hospitalización, auto-percepción del estado de salud y el índice de comorbilidad de *Charlson*.<sup>(44)</sup>

El ASS presenta desafíos metodológicos relativos a los datos, la construcción de las secuencias, el tamaño de la muestra y de las secuencias (cantidad de estados y periodicidad),

datos faltantes, cuestiones relacionadas con el algoritmo de agrupamiento, complejidad computacional y algunas controversias epistemológicas. El ASS requiere datos cualitativos longitudinales para su utilización, aunque no necesariamente deben observarse los individuos todo el tiempo. Existen varias maneras de codificar los datos en secuencias que deben elegirse en dependencia del problema a resolver: forma típica, multicanal e híbrida, donde el eje horizontal contiene estados fijos en lugar del tiempo.<sup>(45)</sup>

Un agrupamiento incorrecto depende principalmente del tamaño de las secuencias. Se aconseja usar secuencias con al menos 25 elementos. Las secuencias de menor longitud deben tener como mínimo el 70 % de la longitud de la secuencia más grande. El tamaño de la muestra no afecta sustancialmente la calidad del agrupamiento. Una secuencia con menos del 30 % de elementos faltantes no empeora significativamente la calidad del agrupamiento. El método de *Ward* es el que produce las mejores soluciones.<sup>(46)</sup>

Un aspecto muy importante en el *Optimal Matching* es la matriz de costos en las sustituciones al intentar transformar una secuencia en otra. Existen varias alternativas para afrontar este problema como el asignar costos constantes e iguales, costos brindados por el experto en el problema a resolver y el enfoque razón de transición (*transition rate*). La razón de transición entre dos estados ( $s_i, s_j$ ) en una secuencia es la probabilidad de cambiar al estado  $s_j$  cuando un individuo está en el estado  $s_i$ .<sup>(21)</sup>

El ASS permite visualizar de forma compacta la dinámica de la población y sus grupos, conocer las secuencias que más se repiten, las transiciones más comunes, medidas de la complejidad de las secuencias, correlacionar los grupos con variables socioeconómicas y de salud, entre otras posibilidades. Las posibilidades de esta técnica la hacen adecuada para la detección de desigualdades sociales en salud y cumple con los criterios de *Wagstaff*.<sup>(25)</sup> Lamentablemente, todavía no se cuenta con un software “amigable” que permita a salubristas y sociólogos el uso fácil del ASS<sup>(21)</sup>. Sin embargo, existe un módulo del software llamado *TraMineR*,<sup>(47)</sup> dentro del lenguaje de programación R, que fue diseñado especialmente para ASS.

*TraMineR* permite la manipulación, descripción e interpretación de secuencias, y en general la minería de datos secuenciales para las ciencias sociales. Este módulo acepta diferentes representaciones de secuencias y tiene herramientas que permiten la conversión entre formatos. *TraMineR* presenta varias funciones para computar distancias entre secuencias (ej.

*Optimal Matching*), análisis de disimilitudes, conocer las subsecuencias más frecuentes e identificar las más discriminantes.<sup>(48)</sup> El módulo cuenta con una ayuda local y con foros de discusión en Internet.

## Discusión

A pesar de la variedad de investigaciones consultadas, solo se encontró en la revisión bibliográfica una metodología o serie de pasos para la medición de la desigualdad en salud mediante métodos clásicos.<sup>(26)</sup> Basados en esta revisión y la experticia de los autores del presente estudio se proponen un procedimiento para enfrentar la medición de desigualdad social en salud en Cuba:

- 1) Determinar el problema de salud y sus variables asociadas.
- 2) Seleccionar la población de acuerdo al problema.
- 3) Seleccionar variables de salud y socioeconómicas mediante consulta a expertos, análisis exploratorio y revisiones sistemáticas.
- 4) Adquirir datos útiles para capturar desigualdad. Las fuentes pueden ser primarias (ej. registros, encuestas) o secundarias (ej. anuarios estadísticos, revistas).
- 5) Elegir métodos para medir la desigualdad teniendo en cuenta las características del problema de salud y de la información disponible, requisitos, ventajas, limitaciones y software disponible para cada técnica.
- 6) Interpretar los resultados. En este paso puede realizarse análisis confirmatorio y se debe valorar si la desigualdad detectada es o no una inequidad. Es recomendable usar gráficos, tablas y resultados concretos que resuman dónde se encuentran y cómo se manifiestan las desigualdades o inequidades en el problema de salud estudiado.
- 7) Proponer acciones a los decisores para la eliminación o atenuación de la desigualdad o inequidad.

Las investigaciones consultadas verifican que en Cuba existen bajos niveles de covariación de las desigualdades socioeconómicas con la situación de salud.<sup>(12,13)</sup> Como alternativa para

solucionar este problema se proponen la medición multidimensional de la desigualdad<sup>(49)</sup> y el descubrimiento de variables latentes mediante análisis de conglomerados basado en modelos y en regresión.<sup>(50)</sup> Como propuesta propia, se recomienda usar medidas de constructo como el estado socioeconómico (SES, por sus siglas en inglés) que han mostrado su efectividad en escenarios de baja covariación como el cubano.<sup>(51)</sup>

En el ASS, la agrupación de los individuos según la similitud entre las secuencias que los representan, el estudio de la dinámica de la población mediante gráficos de distribución y entropía, la posibilidad de correlacionar las variables y la detección de secuencias patrón, permiten la investigación en salud y, en particular, la medición de desigualdades sociales en salud en la población estudiada.<sup>(22,45)</sup>

A pesar de tener una teoría matemático-computacional subyacente, el ASS presenta debates epistemológicos asociados a cómo identificar mediante esta técnica los fenómenos de la perspectiva del curso de la vida (PCV) como el concepto de punto de inflexión. Un punto de inflexión es un momento en el que se produce un cambio decisivo en una situación, especialmente en la que los resultados habían sido beneficiosos y cambian a un estadio en sentido contrario. Por ejemplo: una enfermedad propia o de un familiar, pérdida de un pariente en la infancia, una viudez precoz, una crisis existencial, un accidente, crisis económicas, guerras, dictaduras y catástrofes naturales.<sup>(52)</sup>

Se proponen para identificar los puntos de inflexión los siguientes criterios:

- transición de mayor costo en una secuencia,
- transición que provoca cambios inmediatos en el resto de las secuencias y en un su conjunto,
- transición que aumenta la “complejidad” del resto de las secuencias a partir del momento de ocurrencia.

Las características del software disponible para cada técnica se muestran en el cuadro, donde se establecen las posibilidades de utilizar directamente en el mismo software los métodos expuestos en el presente estudio, los requerimientos para su instalación, la presencia o no de un lenguaje interno del software, cuestiones relacionadas con su accesibilidad y las variantes de ayuda al usuario.

**Cuadro** - Características del software disponible para la medición de desigualdades sociales en salud

<i>Software</i>	<b>Método asociado</b>	<b>Requerimientos</b>	<b>Lenguaje asociado</b>	<b>Accesibilidad</b>	<b>Ayuda</b>
Epidat	Métodos clásicos	Máquina virtual de Java	No cuenta con un lenguaje de programación interno	Sólo se necesita informar sobre quién descarga el software, a qué institución pertenece y con qué fines se usará	Local
SPSS y Statistica	AMN	Sistema Operativo Windows	Cuenta con un lenguaje de programación interno	Software privativo	Local y en línea
MLwiN	AMN	Sistema Operativo Windows	No cuenta con un lenguaje de programación interno	Trial por un mes y luego comprar licencia	Local y en línea
TraMineR	ASS	Intérprete para el lenguaje de programación R	Lenguaje de programación R	Software libre y código abierto	Local, lista de distribución y foros on-line

Es interesante la forma en que se utilizan las técnicas expuestas en los estudios de desigualdades sociales en salud. La mayoría se emplea de forma aislada, solo en el ASS se nota una combinación de técnicas de regresión y agrupamiento. Sería aconsejable combinar todas las técnicas apropiándose de sus ventajas y minimizando las desventajas según sea el problema. De esta forma, se podrían obtener resultados exploratorios en un primer momento y confirmatorios luego.

Respecto al uso del AMN en Cuba se recomienda incluir en las publicaciones oficiales datos de corte social que en ocasiones no se cruzan en los informes estadísticos como el nivel educacional, el ingreso, las categorías ocupacionales, condiciones de vida, vivienda saludable, entre otras. Tanto para el AMN como para el ASS son necesarios datos longitudinales que permitan conocer el comportamiento de la población enferma o no en un período de tiempo que exprese la diversidad del problema estudiado y permita, con ayuda de los métodos tratados en este artículo, detectar desigualdades y proponer estrategias para su atenuación o eliminación.

## Conclusiones

La desigualdad social en salud es un tema importante que ha sido estudiado por investigadores cubanos, sin embargo, no han abordado con profundidad cómo realizar su medición. Los métodos clásicos son útiles para trabajar con datos que pueden ser o no ordinales y brindan varias formas para medir la desigualdad. Estos métodos presentan desventajas asociadas a la multidimensionalidad de la desigualdad. El AMN permite conocer la influencia del contexto en la salud de los individuos y la jerarquía socioeconómica, sin embargo, asume que los efectos contextuales son los mismos para todos los individuos dentro de los grupos a lo largo del tiempo, provocando que en ocasiones no se detecten las desigualdades. Esta dificultad es resuelta por el ASS, quien codifica las trayectorias de las personas en secuencias para luego agruparlas según criterios de similitud. Este método permite analizar la dinámica de la población y detectar patrones de comportamiento, no obstante, el requerimiento de datos longitudinales es el mayor impedimento para su utilización en Cuba. El desarrollo de las tecnologías informáticas beneficia y facilita la medición de las desigualdades sociales en salud.

## Referencias bibliográficas

1. Kawachi I, Subramanian SV, Almeida-Filho N. A glossary for health inequalities. *J Epidemiol Community Heal.* 2002;56:647-52.
2. Whitehead M, Dahlgren G. Concepts and Principles for Tackling Social Inequities in Health: Levelling up Part 1; 2006.
3. Ramírez A, López C. A propósito de un sistema de monitoreo de la equidad en salud en Cuba. *Rev Cub Sal Públ.* 2005;31(2).
4. Grupo Básico de Trabajo. Proyecto “Monitoreo de Equidad y Salud en Cuba.” Escuela Nacional de Salud Pública; 2001.
5. Castañeda IE. Construcción de indicadores sintéticos para medir diferencias de género en el contexto social cubano [tesis en opción al grado de Doctora en Ciencias de la Salud]. [La Habana]: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2005.

6. Pría M del C. Diseño de una metodología para el Análisis de la Situación de Salud municipal según condiciones de vida. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2006;22(4).
7. Corral A, Pría M del C. Indicadores para la caracterización de provincias según condiciones de vida. *Rev Cub Sal Públ.* 2014;30(4):402-15.
8. Íñiguez L. Territorio y contextos en la salud de la población. *Rev Cub Sal Públ.* 2008;34(1).
9. Méndez E, Lloret M del C. Índice de desarrollo humano a nivel territorial en Cuba. Período 1985-2001. *Rev Cub Sal Públ.* 2005;31(2).
10. Zabala M del C, Echevarría D, Muñoz MR, Fundora GE. Retos para la equidad social en el proceso de actualización del modelo económico cubano. Editorial de Ciencias Sociales; 2015.
11. Espina M, Echevarría D. Cuba: los correlatos socioculturales del cambio económico. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales; 2015.
12. Bacallao J. Ensayo crítico acerca de la medición de las desigualdades sociales en salud. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2015.
13. Díaz-Perera G. Acercamiento a determinantes contextuales de la aterosclerosis y sus factores de riesgo [tesis de Doctorado en Ciencias de la Salud] [La Habana]: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Centro de Investigación y Referencia de Aterosclerosis de La Habana; 2011.
14. Krieger N. Glosario de epidemiología social. *Rev Panam Salud Pública.* 2002;11(5-6):480-90.
15. Kondo N, Sembajwe G, Kawachi I, Dam RM Van, Subramanian S V, Yamagata Z. Income inequality, mortality, and self-rated health: meta-analysis of multilevel studies. *BMJ.* 2009;339(b4471):1178-82.
16. Martín JJ, Karlsdotter K, Puerto M del. Análisis multinivel de la renta y las desigualdades de renta y salud en España. Centro de Estudios Andaluces; 2011.
17. Montero M, Castells E, Lantigua I. Modelos multinivel: Una aplicación a datos longitudinales en una investigación médica. *Rev Investig Operacional.* 2007;28(2):170-8.
18. Chang M, Cañizares M. Consumo de bebidas alcohólicas y ambiente social. Un enfoque multinivel. *Rev Cubana Hig Epidemiol.* 2010;48(2):114-2.

19. Shanahan MJ, Mortimer JT, Kirkpatrick M. Handbook of the Life Course. Vol. II. Springer International Publishing Switzerland; 2016.
20. Abbott A, Forrest J. Optimal Matching Methods for Historical Sequences. *J Interdiscip Hist.* 1986;16(3):471-4.
21. Cornwell B. Social sequence analysis: Methods and applications. *Social Sequence Analysis: Methods and Applications*; 2015.
22. Hougham GW, Ham SA, Ruhnke GW, Schulwolf E, Auerbach AD, Schnipper JL, *et al.* Sequence Patterns in the Resolution of Clinical Instabilities in Community-Acquired Pneumonia and Association with Outcomes. *J Gen Intern Med.* 2013;29(4):563-71.
23. Le Meur N, Gao F, Bayat S. Mining care trajectories using health administrative information systems: the use of state sequence analysis to assess disparities in prenatal care consumption. *BMC Health Serv Res.* 2015;15(200):1-10.
24. Ganjour O, Gauthier J-A, Goff J-M Le. Gender inequality regarding retirement benefits in Switzerland. In: Ritschard G, Studer M, editors. *International Conference on Sequence Analysis and Related Methods (LaCOSA II)*; 2016. p. 693-716.
25. Wagstaff A, Paci P, Doorslaer E Van. On the measurement of inequalities in health. *Soc Sci Med.* 1991;33(5):545-57.
26. Schneider MC, Castillo C, Bacallao J, Loyola E, Mujica OJ, Vidaurre M. Métodos de medición de las desigualdades de salud. *Rev Panam Salud Pública.* 2002;12(6):398-415.
27. Schneider MC, Castillo C, Bacallao J, Loyola E, Mujica OJ, Vidaurre M. Resumen de los indicadores más utilizados para la medición de desigualdades en salud. *Rev Panam Salud Pública.* 2002;12(6):462-4.
28. Lynch J, Harper S. *Midiendo Desigualdades en Salud.* Centro de Epidemiología Social y Salud Poblacional. Departamento de Epidemiología. [CD ROM]. Michigan: Universidad de Michigan; 2010.
29. PAHO. The health situation. In: *Annual Report of the Director Edición de 1996.* Washington, DC: Pan American Health Organization; 1997.
30. Santiago Pérez MI, Hervada Vidal X, Naveira Barbeito G, Silva LC, Fariñas H, Vázquez E, *et al.* El programa epidat: usos y perspectivas. *Rev Panam Salud Pública.* 2010 Jan;27(1):80-2.
31. Han J, Kamber M. *Data Mining: Concepts and Techniques.* 2nd ed. Elsevier Inc.; 2006.

32. Ward JH. Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. *J Am Stat Assoc.* 1963;58(301):236-44.
33. Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. *Análisis Multivariante.* 5th ed. Madrid: Prentice Hall; 1999.
34. Cuadras CM. *Nuevos métodos de análisis multivariante.* Barcelona, España: CMC Editions; 2008.
35. Jain AK, Murty MN, Flynn PJ. Data Clustering: A Review. *ACM Comput Surv.* 1999;31(3):264-323.
36. Abbas OA. Comparisons Between Data Clustering Algorithms. *Int Arab J Inf Technol.* 2008;5(3):320-5.
37. Rousseeuw PJ. Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *J Comput Appl Math.* 1987;20:53-65.
38. Aparicio A, Morera M. La conveniencia del análisis multinivel para la investigación en salud: Una aplicación para Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica.* 2007;4(2):1-23.
39. Davis K, Taylor B, Furniss D. Narrative accounts of tracking the rural domestic violence survivors' journey: A feminist approach. *Health Care Women Int.* 2001;22(4):333-47.
40. Rasbash J, Steele F, Browne WJ, Goldstein H. *A User's Guide to MLwiN 2.0.* United Kingdom: University of Bristol; 2009.
41. Barbara M. Byrne. *Structural Equation Modeling with Mplus: Basic Concepts, Applications, and Programming.* United Kingdom: Taylor and Francis Group; 2012.
42. Bliese P. *Multilevel Modeling in R (2.5): A Brief Introduction to R, the multilevel package and the nlme package.* R Development Core Team; 2013.
43. Blanchard P, Bühlmann F, Gauthier J-A. *Advances in Sequence Analysis: Theory, Method, Applications.* Luxemburgo: Springer; 2014.
44. Chaudhry S, Jin L, Meltzer D. Use of a Self-Report-Generated Charlson Comorbidity Index for Predicting Mortality. *Med Care.* 2005;43(6):607-15.
45. Hougham GW, Ham SA, Ruhnke GW, Schulwolf E, Auerbach AD, Schnipper JL, *et al.* Online Supplement to accompany: Sequence Patterns in the Resolution of Clinical Instabilities in Community - Acquired Pneumonia and Association with Outcomes. *J Gen Intern Med.* 2013;29(4):1-9.

46. Dlouhy K, Biemann T. Optimal matching analysis in career research: A review and some best-practice recommendations. *J Vocat Behav.* 2015;90:163-73.
47. Ritschard G, Gabadinho A, Nicolas M, Studer M. Mining event histories: A social science perspective. *Int J Data Mining, Model Manag.* 2008;1(1):68-90.
48. Gabadinho A, Ritschard G, Studer M, Müller NS. Mining sequence data in R with the TraMineR package: A user's guide. vol. 1. University of Geneva; 2010.
49. Yalonetzky G. A dissimilarity index of multidimensional inequality. *J Econ Inequal.* 2012;(10):343-73.
50. Qian G, Wu Y, Shao Q. A procedure for estimating the number of clusters in logistic regression clustering. *J Classif.* 2009;(26):183-99.
51. Mielck A, Vogelmann M, Leidl R. Health-related quality of life and socioeconomic status: inequalities among adults with a chronic disease. *Health and quality of life outcomes.* 2014;12(58).
52. Abbott A. *Time Matters: On Theory and Method.* Chicago: The University of Chicago; 2001.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Rina Milagros Ramis Andalia, María del Carmen Pría Barros:* aportaciones importantes a la idea y diseño del estudio, o a la recogida de datos, o al análisis e interpretación de datos, la redacción del borrador del artículo o la revisión crítica de su contenido intelectual sustancial y la aprobación final de la versión a publicar.

*Damian Valdés Santiago:* aportaciones importantes a la idea y diseño del estudio, o a la recogida de datos, o al análisis e interpretación de datos, la redacción del borrador del artículo o la revisión crítica de su contenido intelectual sustancial y la aprobación final de la versión a publicar.