



## Unidad de pago por captación e insatisfacción con el sistema de salud: caracterización espacial de Medellín

Juliana López Correa<sup>1</sup>; Sara Pamplona Londoño<sup>2</sup>; Luisa Díez-Echavarría<sup>3</sup>

Recibido: 3 de enero del 2024 / Enviado a evaluar: 8 de enero del 2024 / Aceptado: 19 de julio del 2024

**Resumen.** L En este estudio se utiliza la información de la Encuesta de Calidad de Vida para segmentar la población de Medellín según las características que determinan la satisfacción sobre el sistema de salud. La segmentación, mediante el algoritmo k-prototypes, tiene en cuenta los posibles cambios en el espacio según las comunas y corregimientos del municipio, y cambios en el tiempo a través de los años 2011 a 2019. Se obtuvo que la población se puede segmentar en dos grupos, pero ambos insatisfechos con el sistema de salud. Además, la mejoría socioeconómica, los altos valores de primas de riesgo de Unidad de Pago por Captación UPC (UPC) entregados a las Entidades Promotoras de Salud (EPS), y la disponibilidad física de puntos de prestación de servicios de salud no lleva a la satisfacción de los afiliados, ni mucho menos a una mejoría del estado de salud percibido.

**Palabras clave:** Segmentación espacial; k-prototypes; satisfacción; sistema de salud; prima de riesgo.

## [en] Capitation payment unit and dissatisfaction with the health care system: spatial characterization of Medellin

**Abstract.** This study uses information from the Quality of Life Survey to segment the population of Medellín according to the characteristics that determine satisfaction with the health system. The segmentation, using the k-prototypes algorithm, considers possible changes in space according to the communes and corregimientos of the municipality, and changes over time from the years 2011 to 2019. It was obtained that the population can be segmented into two groups, but both are dissatisfied with the health system. In addition, the socioeconomic improvement, the high values of risk premiums of the Capitation Payment Unit delivered to the Health Promoting Entities and the physical availability of health service delivery points do not lead to the satisfaction of the affiliates, and much less to an improvement in the perceived state of health.

**Keywords:** Spatial segmentation; k-prototypes; satisfaction; health system; risk premium.

---

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano (Colombia)

E-mail: [luisadiez@itm.edu.co](mailto:luisadiez@itm.edu.co)

## [fr] Unité de paiement par habitant et insatisfaction à l'égard du système de santé : caractérisation spatiale de Medellín

**Résumé.** Cette étude utilise les informations de l'enquête sur la qualité de vie pour segmenter la population de Medellín en fonction des caractéristiques qui déterminent la satisfaction à l'égard du système de santé. La segmentation, qui utilise l'algorithme des k-prototypes, tient compte des changements possibles dans l'espace selon les communes et les corregimientos de la municipalité, ainsi que des changements dans le temps pour les années 2011 à 2019. Il a été constaté que la population peut être segmentée en deux groupes, tous deux insatisfaits du système de santé. En outre, l'amélioration socio-économique, les valeurs élevées des primes de risque de l'Unidad de Pago por Captación UPC (UPC) accordées aux Entidades Promotoras de Salud (EPS) et la disponibilité physique des points de prestation de services de santé ne conduisent pas à la satisfaction des affiliés, et encore moins à une amélioration de l'état de santé perçue.

**Mots clés:** Segmentation spatiale; k-prototypes; satisfaction; système de santé; prime de risque.

**Cómo citar.** López Correa, J., Pamplona Londoño, S. y Díez-Echavarría, L. (2024): L Unidad de pago por captación e insatisfacción con el sistema de salud: caracterización espacial de Medellín. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 44 (2), 477-494.

**Sumario.** 1. Introducción. 2. Estudios sobre segmentación de los datos en sistemas de salud. 3. Sistema de salud colombiano. 4. Metodología. 5. Resultados y discusión. 5.1. Caracterización de los grupos. 5.2. Evolución espaciotemporal de los grupos. 5.3. Implicaciones en el sistema de salud. 6. Conclusiones. 7. Referencias bibliográficas.

### 1. Introducción

La constitución Política de Colombia de 1991 establece la salud como un derecho fundamental y la atención de esta como un servicio público. A pesar de que “cerca de la mitad de la población mundial carece de acceso integral a los servicios de salud básicos” (Organización Mundial de la Salud, 2021), se espera que para el año 2030 toda la población cuente con cobertura sanitaria universal en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en su meta 3.8 (PNUD, 2022).

Para que los servicios de salud lleven a lograr los objetivos sanitarios, ellos deben garantizar que sean de calidad y que toda la población pueda acceder (Organización Mundial de la Salud, 2020). Se estima que los países con calidad insuficiente en el sistema de salud llevan a pérdidas de entre USD 1.4 a USD 1.6 billones anuales (Organización Mundial de la Salud, 2020). Para poder aproximarse a esa calidad y acceso al sistema de salud que permitan un diseño adecuado de estrategias, el punto de partida es el estudio de la satisfacción de los usuarios (Cosma et al., 2020). Niveles altos de la satisfacción del sistema de salud aumentan la probabilidad de que la población permanezca adherida a él y culminen todos los procesos de forma efectiva, además de que se reduzcan los costos en el sistema (Aljaberi et al., 2018; Chen et al., 2019; Velandia et al., 2008). Además, como los servicios médicos se conciben como bienes privados, el estudio de la satisfacción sobre experiencias individuales de los usuarios ha venido cobrando mayor fuerza (Purcărea, 2016).

Conociendo esa situación, el municipio de Medellín diseñó la encuesta Calidad de Vida para tener un registro de las condiciones socioeconómicas de los habitantes de las 16 comunas y 5 corregimientos que conforman el municipio. Con los análisis sobre esa información se podría generar planes de mejoramiento, estrategias de desarrollo y seguimiento a programas y proyectos que permitan conocer los índices de temas vitales como la salud pública (Alcaldía de Medellín, 2004).

Los datos recopilados en la encuesta son vastos y complejos por lo que es difícil analizarlos para tomar decisiones de manera ágil. Una manera de tratar los datos para identificar patrones y conclusiones relevantes es a través de procesos de agrupamiento (Haraty et al., 2015). Los algoritmos de agrupamiento son técnicas no supervisadas que clasifican cada dato en un grupo con características similares, donde cada grupo formado tiene características diferentes (Negi & Chawla, 2021; Sohail et al., 2019).

Los datos en el sistema de salud han sido usado principalmente para procesos de diagnóstico y tratamiento de enfermedades (Tomar & Agarwal, 2013), es decir, con objetivos centrados en el individuo. Las agrupaciones se hacen enfocándose en el *diagnóstico*, en los *recursos que consumen* del sistema de salud, o en los aspectos *logísticos en el centro de atención* (El-darzi et al., 2009). A pesar de la relevancia de estas agrupaciones enfocadas a dar solución a una problemática del individuo, se sugiere que también se adelanten procesos de agrupación según las variables que determinan la satisfacción de la población, es decir, que su resultado esclarezca patrones en términos de ese objetivo para poder hacer recomendaciones a nivel de políticas públicas.

Como el diseño, implementación y efectividad de una política pública requiere de muchos recursos, se espera que ellas puedan perdurar en el tiempo. Para ello, los análisis que se deriven de los procesos de agrupamiento deben ser consistentes en el tiempo; y, además, que consideren las variaciones que puedan existir en el territorio. Es por lo anterior que en este trabajo se busca responder la pregunta: ¿cómo segmentar la población de Medellín según las características que determinan la satisfacción sobre el sistema de salud, involucrando variables espaciotemporales? Tener una segmentación adecuada de la población puede ayudar a identificar problemáticas en el sistema y a generar recomendaciones que puedan reducir los costos de gestión y aumentar la efectividad de las políticas públicas.

## **2. Estudios sobre segmentación de los datos en sistemas de salud**

La Tabla 1 recoge las investigaciones revisadas de la base de datos Scopus, de la cual se confirma que la mayoría de trabajos que busca segmentar la población para el sistema de salud se enfocan en los aspectos de salud con fines de diagnóstico y tratamiento. Se evidencia también que el algoritmo más utilizado es K-means, utilizado principalmente para agrupar datos numéricos.

Tabla 1. Revisión de literatura.

Referencia	Objetivo o problema	Localización	Algoritmo	Variables categóricas	Variables numéricas
(Haraty et al., 2015)	Agrupar pacientes con condiciones de salud similares para proveer tratamientos efectivos	Reino unido	K-means	No se indica.	No se indica.
(Elbattah & Molloy, 2017)	Agrupar pacientes con fractura de cadera, para revelar posibles correlaciones entre las características del paciente y los factores relacionados con la atención.	Irlanda	K-means	No se indica.	Duración de la estadia, edad, tiempo hasta la cirugía.
(Sharifi et al., 2019).	Proponer un procesamiento paralelo	Canadá	Modelo CB-RF	Incontinencia urinaria, sexual, irritativo/obstru ctivo urinario	No se indica.
Sohail, M. N., Ren, J., & Uba Muhammad, M. (2019).	Evaluar las distribuciones de instancias y grupos de conglomerados para la clasificación de epidemias.	Nigeria	K-means	Tipo de diabetes	No se indica.
(Nnoaham & Cann, 2020)	Explorar el potencial para la aplicación práctica del uso de análisis de conglomerados basados en la utilización para segmentar una población local.	Valle del sur de Gales	K-means	Demografía, morbilidad factores de riesgo, admisión hospitalaria, hospitalización no electiva	Información de costos, visitas al departamento de emergencia, visitas a la práctica del médico de cabecera
(Ambigavathi & Sridharan, 2020)	Inspeccionar varios algoritmos de agrupamiento desde las perspectivas teórica y experimental.	India	K-means	Datos fisiológicos, emociones	Frecuencia cardiaca, temperatura corporal,
(Aldhyani et al., 2020)	Mejorar el sistema de detección de vigilancia de enfermedades crónicas, el cual es utilizado para la protección de la vida de las personas.	Estados Unidos	K-means	No se indica.	Embarazos, glucosa, presión arterial, grosor de la piel, insulina, IMC, función de pedigrí de diabetes, años
(Negi & Chawla, 2021)	Descubrir las agrupaciones óptimas y juzgar la precisión de los algoritmos.	No es claro	K-means	No se indica.	Embarazos, glucosa. insulina, IMC, DPF, edad

Fuente: Elaboración propia.

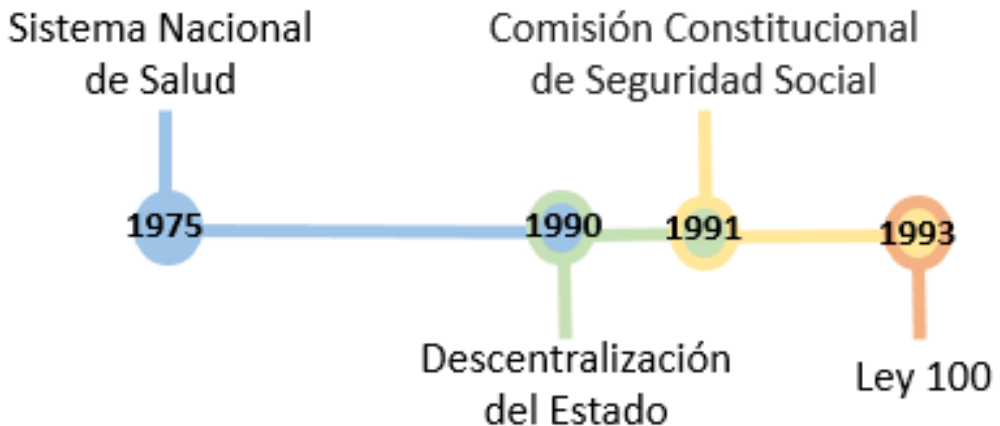
Finalmente, se resalta que no se evidencian estudios en el contexto latinoamericano, ni que incluyan características espacio temporales, por lo que se confirma la pertinencia de este estudio.

### 3. Sistema de salud colombiano

El sistema de salud colombiano se ha configurado gracias a diferentes sucesos enunciados en la Figura 1, los cuales son un intento de lograr equidad con un equilibrio financiero. En 1975 se formaliza el Sistema Nacional de Salud, en el que se observa una disminución del control estatal y un aumento de la fuerza de mercado (Restrepo & López, 2012). Ese sistema se consolida con el proceso de descentralización del Estado en la década de los 90's, donde cada uno de los niveles local, regional, departamental y nacional tienen poder de decisiones independientes (Restrepo & López, 2012).

Posteriormente, la Constitución Política de 1991 en su artículo transitorio N.º 57, creó la Comisión Constitucional de Seguridad Social, en la cual se estableció la necesidad tener un nuevo modelo que tenga por separado la administración y la prestación del servicio de salud (Restrepo & López S, 2012). Con esta separación se crean también las Entidades Promotoras de Salud (EPS) como entidades intermediarias entre los prestadores de servicio y los individuos, las cuales se encargan de asegurar, administrar, representar y contratar un plan de beneficios con un prestador (Restrepo & López S, 2012).

Figura 1. Sucesos que aportaron en la consolidación del sistema de salud basado en esquema de mercado estructurado a través de competencia regulada.



Fuente: Elaboración propia con base en Restrepo & López (2012).

Finalmente, es en la Ley 100 de 1993 donde se crea el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) basado en un esquema de mercado y una estructura de competencia regulada (Congreso de la República de Colombia, 1993) en las etapas descritas en la Figura 2.

La *financiación* del sistema está centralizado en el ADRES (antes Fondo de Solidaridad y Garantías FOSYGA (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017)), quienes cuentan con dos subcuentas destinadas a cada régimen, contributivo y subsidiado.

La *administración* del sistema está a cargo de las EPS al afiliar y recaudar las cotizaciones de los usuarios quienes voluntariamente las eligen, y garantizar el correcto funcionamiento de las actividades de la salud. En la etapa de *administración* dos elementos orientados a la competencia en calidad: el Plan Obligatorio de Salud (POS) que es el producto final de actividades, procedimientos, intervenciones y medicamentos para la atención en salud que obtiene el usuario, y la Unidad de Pago por Captación (UPC) que es un valor monetario anual pagado a las EPS (aseguradores) por la afiliación individual en función del riesgo cubierto en el POS (Ramírez Moreno, 2010), entendida como el precio final de esos servicios (Restrepo & López, 2012). El valor de UPC para la población mayor de edad aumenta con la edad del asegurado, si pertenece al régimen contributivo, y si su sexo es femenino (Ministerio de Salud y Protección Social, 2021). Es por ese pago de UPC, entendida indirectamente como ganancia, que las EPS deben competir en calidad entre ellas para poder captar y mantener a la mayor cantidad de personas (Bardey, 2015).

Figura 2. Etapas del sistema de salud colombiano.



Las flechas negras denotan flujo de dinero a través del sistema, y las flechas café denotan flujo de bienes y servicios de salud.

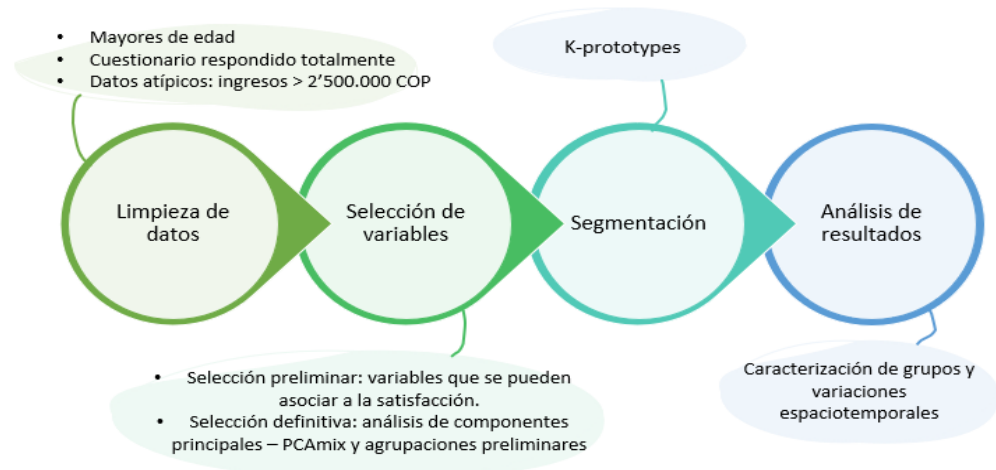
Fuente: Elaboración propia con base en Guerrero et al. (2011) y Ministerio de Salud y Protección Social (2017).

Como se explicó anteriormente, las EPS se encargan de contratar a las instituciones prestadoras de los servicios de salud (IPS), encargadas de la *prestación del servicio* a los usuarios a través de los profesionales de la salud, quienes son los que interactúan directamente con los pacientes (Riveros & Amado, 2012). Estas últimas juegan un papel fundamental en la satisfacción del usuario acerca del sistema completo pues son las que, en mayor medida, están en contacto directo con ellos prestando el servicio de salud (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). Si bien el sistema de salud cuenta con buena oferta de servicios y tratamientos a costos relativamente bajos para los usuarios, también existen múltiples obstáculos para poder acceder a ellos de manera cómoda, efectiva y oportuna. Algunos de ellos son: los métodos de contratación definidos por la EPS a través de licitaciones internas para la participación de las IPS, la situación política y económica del país, que aumenta la exclusión y desigualdad en las atenciones de los afiliados, y la demora en los pagos que debe realizar las EPS a la IPS por los servicios prestados (Carrioni et al., 2007). Es por lo anterior que puede existir insatisfacción de los usuarios.

#### 4. Metodología

Para este trabajo se usa la información de la encuesta de Calidad de Vida del municipio de Medellín, la cual realiza seguimiento y medición de las condiciones socioeconómicas de la población en diferentes ámbitos, como la salud (Alcaldía de Medellín, 2022). Como esta encuesta ha tenido varias actualizaciones, se toman las respuestas de una ventana de tiempo entre los años 2011 a 2019 porque se conservan las mismas preguntas. A partir de esa base de datos, este estudio se desarrolla según la metodología descrita en la Figura 3.

Figura 3. Proceso metodológico.



Fuente: Elaboración propia.

En la etapa de *limpieza de datos*, se descartaron los que no se asociaron a personas mayores de edad, los que no tuvieran la encuesta respondida totalmente, y los que reportaron ingresos superiores a \$2'500.000 porque significan datos atípicos entre la población encuestada.

Tabla 1. Variables que caracterizan los grupos.

<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Valor</b>	<b>Relación con la satisfacción</b>
Sexo	Categórica	Hombre, mujer	Las mujeres tienen mayor probabilidad de tener más satisfacción (Batbaatar et al., 2017; Q. Chen et al., 2019).
Edad	Numérica	De 18 años en adelante	Las personas mayores tienen mayor probabilidad de tener más satisfacción (Batbaatar et al., 2017; Q. Chen et al., 2019; Velandia et al., 2008).
Estrato	Numérica	1,2,3,4,5,6	Las personas de clase más alta tienen mayor probabilidad de tener más satisfacción (Batbaatar et al., 2017; Velandia et al., 2008).
Ingresos	Numérica	Valores menores o iguales a 2'500.000	Las personas de clase más alta tienen mayor probabilidad de tener más satisfacción (Batbaatar et al., 2017; Velandia et al., 2008).
Sistema de seguridad	Categórica	Tipo de afiliación	La agilidad en los trámites durante el servicio aumenta la probabilidad de tener más satisfacción (Batbaatar et al., 2017). En Colombia, los procesos en el régimen subsidiado suelen ser menos ágiles que los procesos del régimen contributivo (Procuraduría General de la Nación, 2012).
Percepción de salud del municipio	Categórica	Empeora, Igual, Mejora	Las personas con mejor estado de salud tienen mayor probabilidad de tener más satisfacción (Batbaatar et al., 2017; Xiao & Barber, 2008). La percepción de salud del municipio del individuo se construye a partir de su experiencia.
Percepción de calidad del servicio de salud	Categórica	Empeora, Igual, Mejora	La calidad percibida del servicio aumenta la probabilidad de tener más satisfacción (Batbaatar et al., 2017).
Percepción de acceso al servicio de salud	Categórica	Empeora, Igual, Mejora,	La accesibilidad percibida del servicio aumenta la probabilidad de tener más satisfacción (Batbaatar et al., 2017).
Monto destinado a medicamentos	Numérica	Valores entre 0 y 2'000.000	Las personas con mejor estado de salud tienen mayor probabilidad de tener más satisfacción (Xiao & Barber, 2008). El monto destinado a medicamentos depende de las condiciones de salud y de los ingresos.

Fuente: Elaboración propia.



Para la *selección de variables*, preliminarmente se tuvieron en cuenta todas las que se pudieran relacionar con la satisfacción. Los elementos que determinan la satisfacción sobre el sistema de salud pueden ser endógenos o exógenos al ciudadano; en los factores endógenos están las características socioeconómicas y de salud de la persona, y dentro los factores exógenos están las características propias del sistema y su servicio (Cosma et al., 2020; Mihailovic et al., 2017). Posterior a la elección preliminar de variables, se realizó un proceso exploratorio de análisis de componentes principales para descartar algunas que fueran redundantes o estuvieran correlacionadas. Las variables definitivas para caracterizar los grupos se presentan en la Tabla 1.

La *segmentación* fue realizada mediante el algoritmo K-prototypes con el paquete *clustMixtype* de R. K-prototypes es una técnica estadística que separa los objetos en diferentes grupos que comparten características similares, útil cuando hay presencia de variables tanto numéricas y categóricas (Negi & Chawla, 2021; Ambigavathi & Sridharan, 2020). Para describir el algoritmo propuesto por Huang (1997), suponga un conjunto de datos  $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ , donde cada dato  $y$  tiene un vector de variables  $m$   $X_i = \{X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{im}\}$  que pueden ser numéricas ( $m_r = \{1, \dots, p\}$ ) o categóricas ( $m_c = \{p + 1, \dots, m\}$ ). En el proceso se asigna los  $n$  datos a uno de los  $k$  grupos distintos, minimizando la distancia entre los datos pertenecientes al mismo grupo. La distancia entre dos objetos  $X_1$  y  $X_2$ , también entendida como costo, se expresa según la Ecuación 1.

$$c(X_1, X_2) = \sum_{j=1}^p (x_{1j} - x_{2j})^2 + \gamma * \sum_{j=p+1}^m \delta(x_{1j}, x_{2j}) \quad [\text{Ecuación 1}]$$

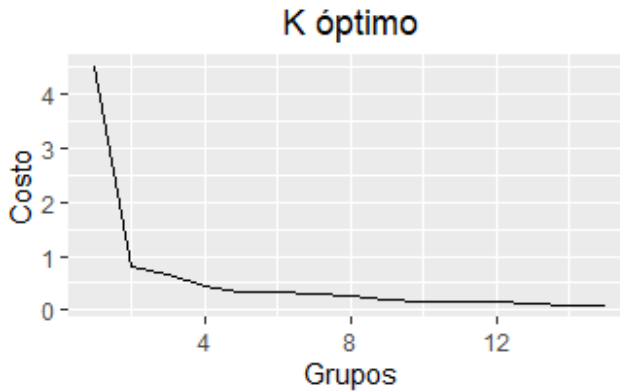
El primer término de la Ecuación 1 mide la divergencia entre las variables numéricas a partir de sus medias, y esa divergencia es el cuadrado de la distancia Euclidiana. El segundo término mide la divergencia entre variables categóricas a partir de sus frecuencias, y esa divergencia es definida por el número de inconsciencias de categorías entre los datos. Y  $\gamma$  Es el peso que se da a las variables categóricas; es decir, cuando  $\gamma$  se acerca a 0 el proceso de segmentación está dominado por las variables numéricas, y cuando  $\gamma$  se acerca a 1, las variables categóricas dominan la segmentación. Al finalizar la segmentación.

Los *resultados* son analizados a partir de las gráficas generadas con el paquete *ggplot2* de R, y de los mapas generados con el software Qgis.

## 5. Resultados y discusión

Para identificar el número óptimo de grupos  $k$  en los cuales se va a segmentar la población, recurrimos al *método del codo* (Thorndike, 1953). Este método consiste en ejecutar la segmentación variando el número de los grupos (en este caso de 1 a 15); calcular para cada número de grupos la distancia o costo de la Ecuación 1; y, elegir el número de grupos que establezca la variación de la función de costo, es decir, que el aumento de un grupo signifique una variación mínima en el costo.

Figura 4. Método del codo para los datos del año 2019.



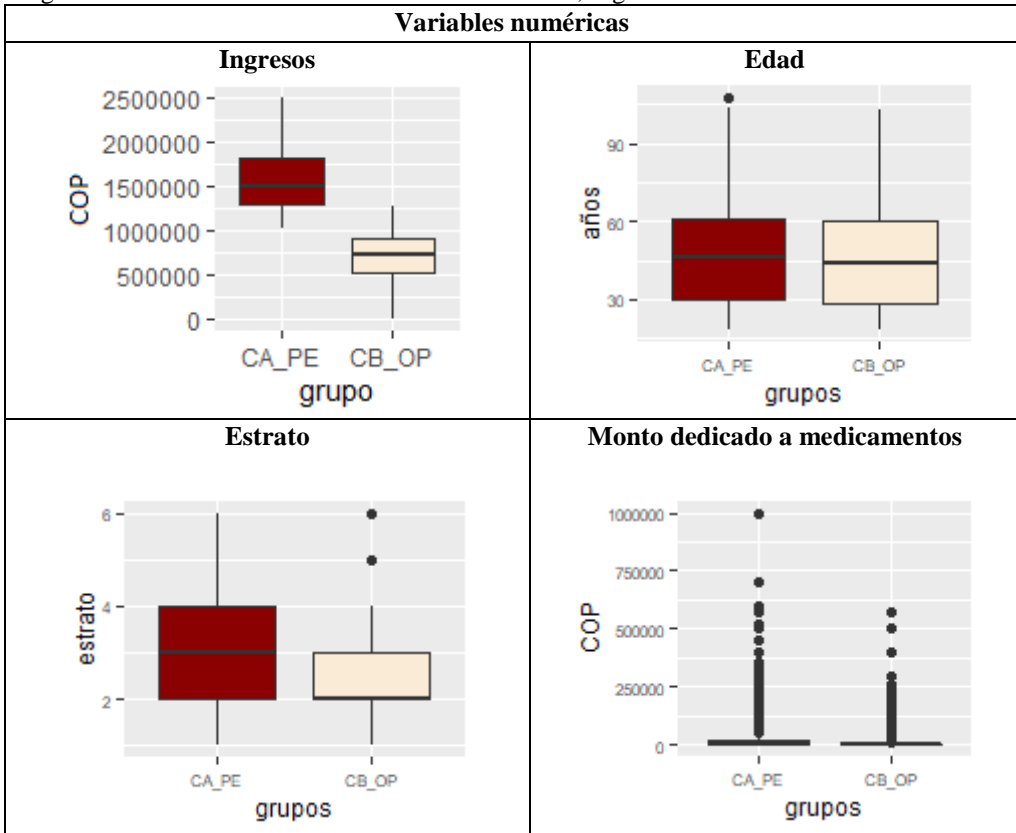
Fuente: Elaboración propia.

Este proceso se aplicó para todos los años de la ventana de tiempo del estudio, obteniendo resultados similares. Según la Figura 4, se recomienda un  $k = 2$  tanto para el año 2019 como para el resto, porque valores de  $k > 2$  no representan una disminución significativa en el costo.

### 5.1. Caracterización de los grupos

La población de Medellín se segmentó en dos grupos tales que, si bien no tienen características opuestas, se nombran: clase alta, pesimista (CA\_PE) y clase baja, optimista (CB\_OP). A pesar de que la segmentación se hizo para cada uno de los 9 años de interés, no se evidencian diferencias importantes entre los grupos a través de los períodos. Así, en la Figura 5 se resumen las variables numéricas y en la Figura 6 las variables categóricas del año 2019, las cuales representan las características de toda la ventana de tiempo.

Figura 5. Caracterización de las variables numéricas, según el año 2019.

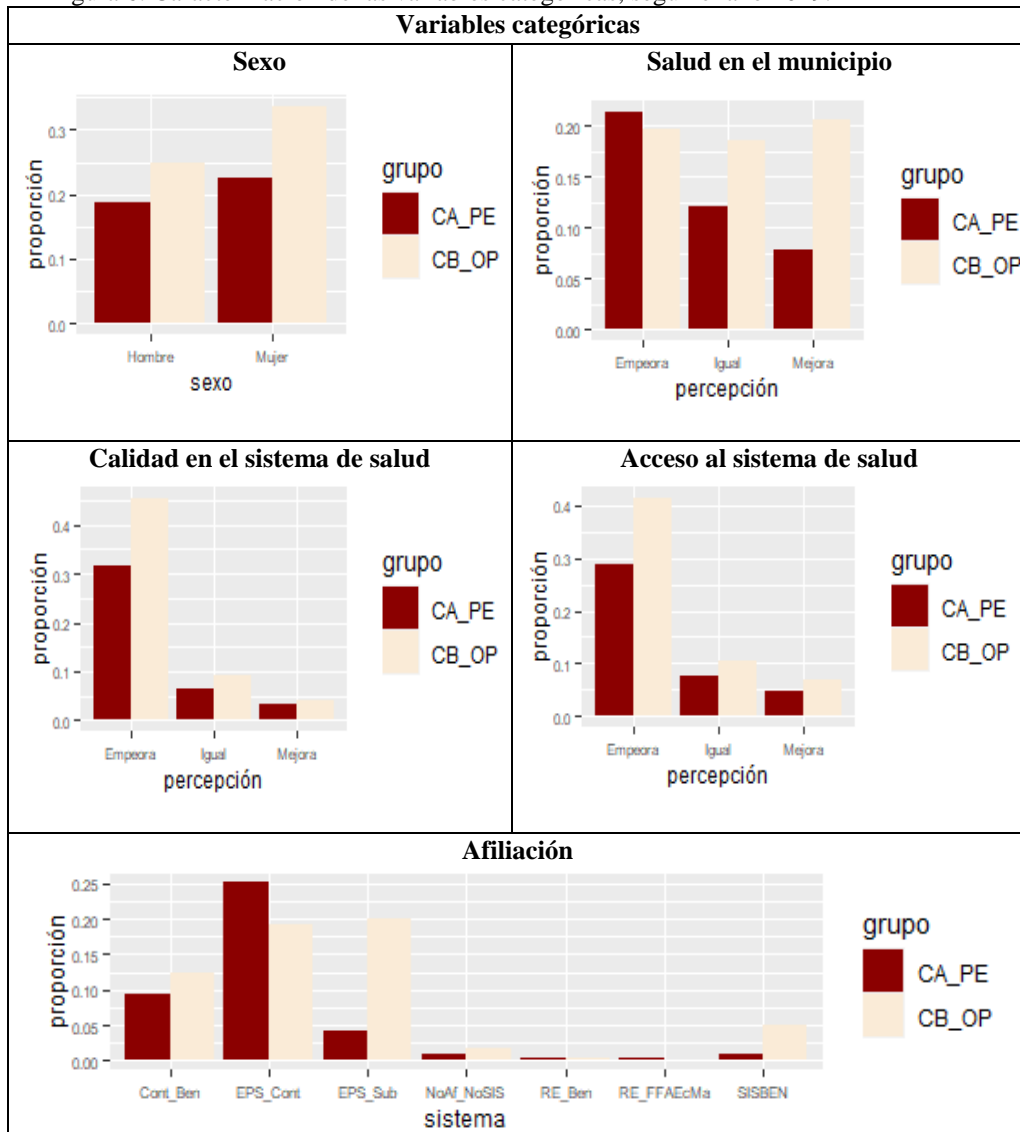


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las características socioeconómicas, el grupo CA\_PE se define por tener mayores ingresos, tener edad relativamente mayor, pertenecer a estratos medios o altos y cotizar en el régimen contributivo. Las características del grupo CA\_PE implican un mayor valor de la prima UPC para las EPS. El grupo CB\_OP tiene en promedio menores ingresos, tiene edad relativamente menor, pertenece a estratos bajos o medios y hace parte del régimen subsidiado. Las características del grupo CB\_OP implican un menor valor de la prima UPC para las EPS. Según Batbaatar et al. (2017), Chen et al. (2019) y Velandia et al. (2008), una población con los rasgos socioeconómicos del grupo CA\_PE tendría tendencias a estar satisfechos con el servicio de salud; mientras que las características del grupo CB\_OP reflejaría insatisfacción; sin embargo, nuestros resultados reflejan todo lo contrario. Sobre las preguntas de percepción, las personas del grupo CA\_PE son pesimistas al considerar que el estado de salud de los habitantes del municipio viene empeorando; y las del grupo CB\_OP son ligeramente optimistas al considerar que el estado de salud de los habitantes del municipio viene mejorando. Adicionalmente, resulta preocupante que,

en la ventana de tiempo de este estudio, toda la población, independiente del grupo del que forma parte, perciben que tanto la calidad como el acceso al sistema de salud siempre ha ido empeorando.

Figura 6. Caracterización de las variables categóricas, según el año 2019.



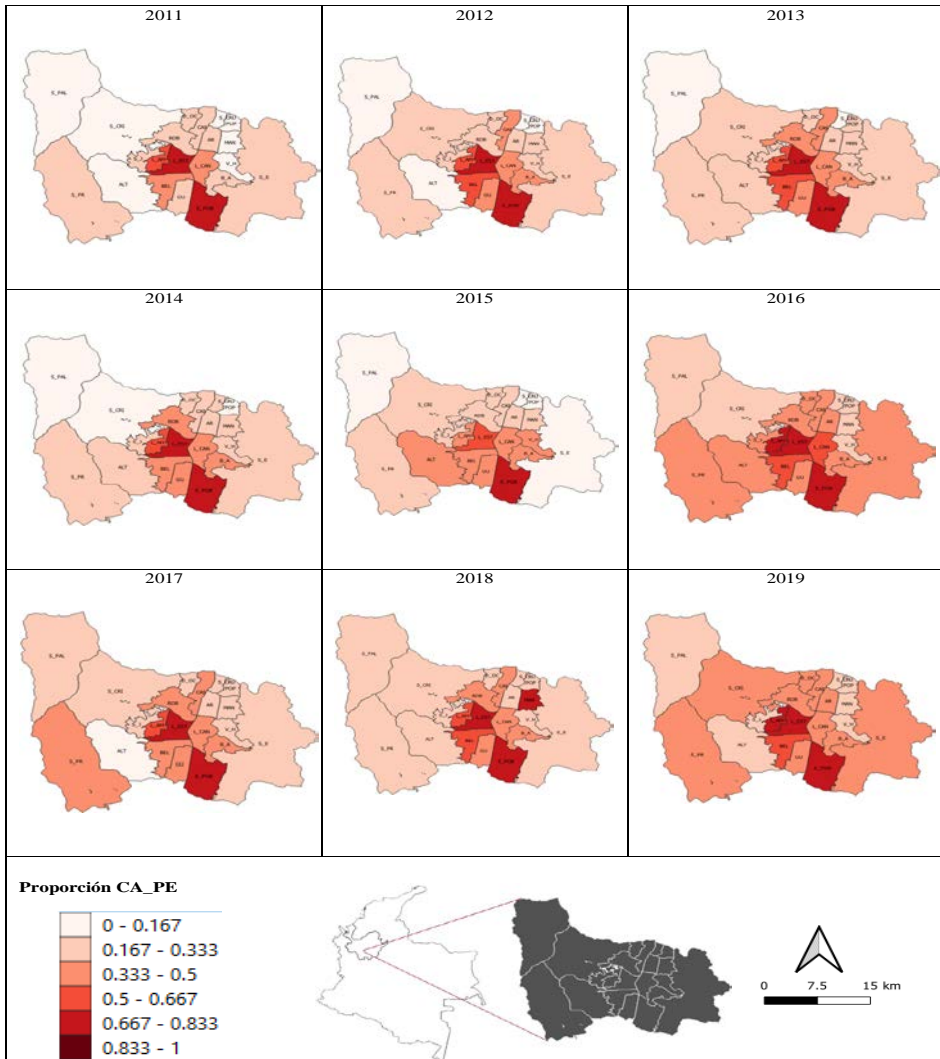
Categorías de la afiliación: *Cont\_Ben*: Beneficiario del régimen contributivo; *Eps\_Cot*: contributivo cotizante tiene EPS; *Eps\_Sub*: Subsidiado tiene EPS subsidiada; *NoAf\_NoSIS*: No está afiliado - No tiene SISBEN; *RE\_Ben*: Regimen especial beneficiario; *RE\_FFAEcMa*: Regimen especial Ecopetrol y magisterio; *SISBEN*: tiene SISBEN.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2. Evolución espaciotemporal de los grupos

Con la población ya segmentada, se procede a calcular la proporción de personas que hacen parte del grupo CA\_PE y CB\_OP en cada comuna y corregimiento, y las proporciones se muestran en la Figura 7.

Figura 7. Evolución espaciotemporal de los grupos en las comunas y corregimientos de Medellín.

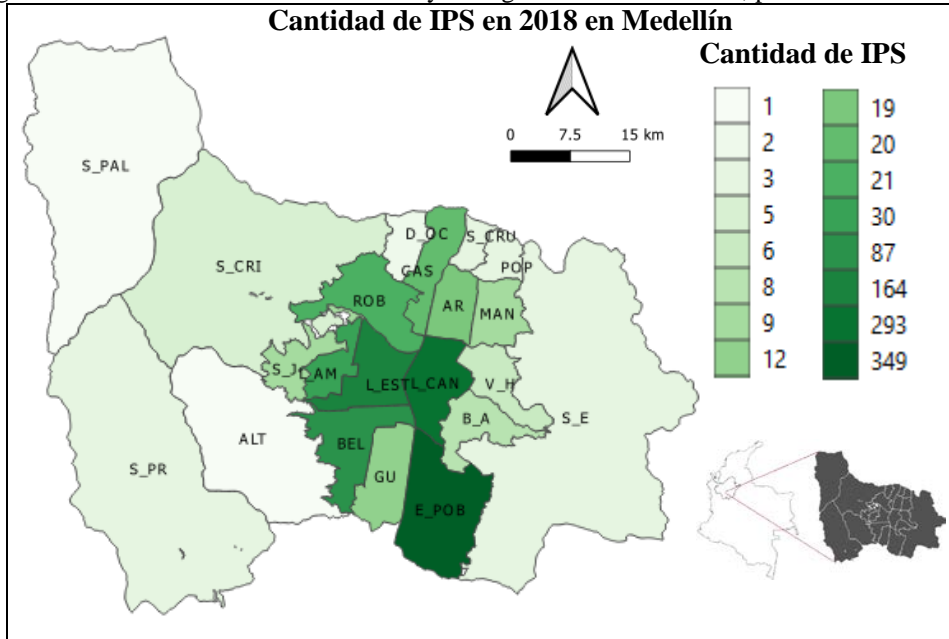


Cómo se representan dos grupos por polígono, la proporción CB\_OP corresponde a:  $1 - (\text{proporción CA\_PE})$ .

Fuente: Elaboración propia.

Con el aumento de la intensidad del color se observa que, con la evolución del tiempo ha aumentado la población perteneciente al grupo CA\_PE, pero siempre con tendencia a concentrarse en la zona central de Medellín, principalmente en las comunas El Poblado, Laureles–Estadio y La América.

Figura 8. Cantidad de IPS en las comunas y corregimientos de Medellín, para el año 2018.



Fuente: Elaboración propia con base en (Secretaría de Salud de Medellín, 2018).

Los hallazgos de la distribución espacial de los grupos en el municipio deben ser comparados, con la cercanía a los puntos de prestación de los servicios de salud. Para ello, en la Figura 8 se consolida el número de IPS disponibles en cada comuna y corregimiento de Medellín en el año 2018. Es evidente que hay una relación inversamente proporcional entre el número de IPS y la proporción de personas del grupo CA\_PE. Recordando que la variable más diferenciadora de ambos grupos es la *percepción de salud en el municipio*, este resultado hace cuestionar más el papel que están desempeñando las IPS, pues el grupo CA\_PE es el que más reporta un constante empeoramiento en las condiciones de salud.

### 5.3. Implicaciones en el sistema de salud

Con el aumento de los grupos CA\_PE a través del tiempo, y su relación no solo con mayores valores de la prima UPC sino también con el gran número de IPS en la zona, se evidencia una clara insatisfacción de los usuarios y un posible empeoramiento de las condiciones de salud; parece que la UPC no promueve la competencia en calidad

entre las EPS para beneficiar a la población. Ese resultado es reconocido por el Ministerio de Salud y Protección Social (2022), quienes explican que el papel que vienen desempeñando las EPS no se enfoca en la gestión de riesgo en salud en función del bienestar de los afiliados, sino en asegurar una utilidad sobre los recursos asignados por el Gobierno Nacional.

Es por ello que, se propone un cambio en el cálculo de la prima UPC basado en el desempeño, que se materialice en resultados de salud para los afiliados y, por ende, en la satisfacción del sistema de salud y en la eficiencia del uso de los recursos. Se propone que la distribución del recurso ya no se haga en función de la proporción de afiliados, sino que sea un valor fijo, y que este se acompañe de uno adicional según el desempeño de las EPS.

A pesar de que se espera que con este cambio mejore la satisfacción de los afiliados al tener acompañamiento no solo en el tratamiento de unas enfermedades sino también en la prevención de ellas, se debe reconocer que aún quedan vacíos a la hora de integrar el servicio de salud con las IPS para que se minimicen los conflictos sobre utilidades.

## 6. Conclusiones

Con la creciente cantidad y disponibilidad de datos, y bajo la evidencia de su poco uso en el sector salud, en este trabajo se aplicó el algoritmo k-prototypes para segmentar la población de Medellín según las características que determinan la satisfacción sobre el sistema de salud, teniendo en cuenta los posibles cambios en el espacio según las comunas y corregimientos del municipio, y cambios en el tiempo a través de los años 2011 a 2019. Si bien la metodología no lleva propiamente a las conclusiones causales de un fenómeno, es posible formular hipótesis de esas asociaciones y causas a partir de la descripción de sistema (Y. Chen et al., 2021), en este caso, las características de los resultados de la segmentación.

Se obtuvo que la población completa se puede segmentar en dos grupos: CA\_PE, que se caracteriza por tener condiciones económicas más altas, generar primas de riesgo UPC mayores para las EPS, y ser pesimistas en el estado de salud del municipio; y CB\_OP, caracterizado por tener condiciones económicas más bajas, generar primas de riesgo UPC menores para las EPS, y ser optimistas en el estado de salud del municipio. Tanto los grupos como sus características son constantes a través del tiempo; la variación radica en sus proporciones a través de las comunas y corregimientos, y los cambios de esa distribución espacial en los años analizados.

Los resultados de este trabajo resultan ser contrarios a lo esperado desde la teoría: la mejoría socioeconómica, los altos valores de UPC entregados a las EPS y la disponibilidad física de puntos de prestación de servicios de salud (IPS) no lleva a la satisfacción de los afiliados, ni mucho menos a una mejoría del estado de salud percibido. Al parecer, la atención de las EPS está en asegurar sus márgenes de utilidad antes que la mejora en la calidad de los servicios prestados (Ministerio de

Salud y Protección Social, 2022), lo que recientemente llevó al Gobierno Nacional a proponer para la prima UPC la inclusión de un incentivo según su desempeño.

Se recomienda que, en la Encuesta de Calidad de Vida que adelanta el Municipio de Medellín, se conserven e incluyan preguntas que ayuden a una evaluación de la satisfacción más precisa a través del tiempo. También se sugiere que, posterior a la implementación del nuevo incentivo UPC, se replique el ejercicio descrito en este trabajo para analizar los cambios en la satisfacción, y por supuesto, en la percepción de la salud.

## 7. Referencias bibliográficas

- Alcaldía de Medellín. (2004). Encuesta Calidad de Vida. <https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=contenido/6914-Encuesta-Calidad-de-Vida>
- Alcaldía de Medellín. (2022). Encuesta de Calidad de Vida. <https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=contenido/6914-Encuesta-Calidad-de-Vida>
- Aljaberi, M. A., Juni, M. H., Al-Maqtari, R. A., Lye, M. S., Saeed, M. A., Al-Dubai, S. A. R., & Kadir Shahar, H. (2018). Relationships among perceived quality of healthcare services, satisfaction and behavioural intentions of international students in Kuala Lumpur, Malaysia: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 8(9), e021180. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-021180>
- Ambigavathi, M., & Sridharan, D. (2020). Analysis of Clustering Algorithms in Machine Learning for Healthcare Data. In *Communications in Computer and Information Science: Vol. 1244 CCIS*. Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-6634-9\\_12](https://doi.org/10.1007/978-981-15-6634-9_12)
- Bardey, D. (2015). Pagos por desempeño en el sistema de salud colombiano. *Monitor Estratégico*, 7, 4–7.
- Batbaatar, E., Dorjdagva, J., Luvsannyam, A., Savino, M. M., & Amenta, P. (2017). Determinants of patient satisfaction: A systematic review. *Perspectives in Public Health*, 137(2), 89–101. <https://doi.org/10.1177/1757913916634136>
- Carrioni, C., Hernández, M. L., & Molina, G. (2007). La autonomía de las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS): más un ideal que una vivencia institucional. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 25(2), 75–84. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-386X2007000200009](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2007000200009)
- Chen, Q., Beal, E. W., Okunrintemi, V., Cerier, E., Paredes, A., Sun, S., Olsen, G., & Pawlik, T. M. (2019). The Association Between Patient Satisfaction and Patient-Reported Health Outcomes. *Journal of Patient Experience*, 6(3), 201–209. <https://doi.org/10.1177/2374373518795414>
- Chen, Y., Wu, X., Hu, A., He, G., & Ju, G. (2021). Social prediction: a new research paradigm based on machine learning. *Journal of Chinese Sociology*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40711-021-00152-z>
- Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 100 de 1993. Gestor Normativo. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5248>



- Cosma, S. A., Bota, M., Fleşeriu, C., Morgovan, C., Văleanu, M., & Cosma, D. (2020). Measuring patients' perception and satisfaction with the Romanian healthcare system. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su12041612>
- El-darzi, E., Abbi, R., Vasilakis, C., Gorunescu, F., Gorunescu, M., & Millard, P. (2009). Length of stay-based clustering methods for patient grouping. In *Studies in Computational Intelligence* (Vol. 189, pp. 39–56). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-00179-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-642-00179-6_3)
- Guerrero, R., Gallego, A., Becerril-Montekio, V., & Vásquez, J. (2011). Sistema de salud de Colombia. *Salud Pública de México*, 53(2), S144–S155. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342011000800010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000800010)
- Haraty, R. A., Dimishkieh, M., & Masud, M. (2015). An enhanced k-means clustering algorithm for pattern discovery in healthcare data. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2015, 11. <https://doi.org/10.1155/2015/615740>
- Huang, Z. (1997). Extensions to the k-Means Algorithm for Clustering Large Data Sets with Categorical Values. *Data Mining and Knowledge Discovery* 2, 283-304. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 2(3), 283–304. <https://doi.org/10.1023/A:1009769707641>
- Mihailovic, N. M., Kocic, S. S., Trajkovic, G., & Jakovljevic, M. (2017). Satisfaction with health services among the citizens of Serbia. *Frontiers in Pharmacology*, 8(FEB), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00050>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 1441. In Biblioteca Digital Minsalud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1441-de-2013.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Desde el primero de agosto ADRES asumió actividades del FOSYGA. ADRES. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Desde-el-primero-de-agosto-ADRES-asumio-actividades-del-FOSYGA.aspx>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). Resolución 2381. [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resolución No.2381 de 2021.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución%20No.2381%20de%202021.pdf)
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2022). Condiciones de salud para ajuste de riesgo de la UPC y mecanismo de incentivos para el mejoramiento de la calidad y los resultados en salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/DOA/condiciones-salud-upc-incentivos-calidad-resultados-salud-2022.pdf>
- Negi, N., & Chawla, G. (2021). Clustering Algorithms in Healthcare. In *EAI/Springer Innovations in Communication and Computing*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-67051-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-67051-1_13)
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Servicios sanitarios de calidad. Servicios Sanitarios de Calidad. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/quality-health-services>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Cobertura sanitaria universal. Cobertura Sanitaria Universal. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-\(uhc\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-(uhc))
- PNUD. (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 3: Salud y Bienestar. <https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/sustainable-development-goals/goal-3-good-health-and-well-being.html>

- Procuraduría General de la Nación. (2012). *Financiamiento del Sistema General de Seguridad Social en Salud*.  
[https://apps.procuraduria.gov.co/gp/gp/anexos/financiamiento\\_del\\_sistema\\_general\\_de\\_seguridad\\_social\\_en\\_salud.pdf](https://apps.procuraduria.gov.co/gp/gp/anexos/financiamiento_del_sistema_general_de_seguridad_social_en_salud.pdf)
- Purcărea, T. V. (2016). Creating the ideal patient experience. *Journal of Medicine and Life*, 9(4), 380–385. <https://doi.org/10.22336/jml.2016.0411>
- Ramírez Moreno, J. (2010). La Emergencia Social en Salud : de las contingencias regulatorias a la desilusión ciudadana. *Gerencia Política En Salud*, 9(18), 124–143. <http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v9n18s1/v9n18s1a12.pdf>
- Restrepo, D. A., & López, L. E. (2012). La unidad de pago por capitación: 17 años en el Sistema General de Seguridad Social en Salud. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 30(3), 291–299. <http://www.redalyc.org/pdf/120/12025369006.pdf>
- Riveros, E., & Amado, L. N. (2012). Modelo de salud en Colombia: ¿financiamiento basado en seguridad social o en impuestos? *Gerencia y Políticas de Salud*, 11(23). <https://doi.org/10.11144/JAVERIANA.RGSP11-23.MSCF>
- Secretaría de Salud de Medellín. (2018). *Servicios de salud*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/caracterizacion-registro-especial-prestadores-reps.pdf>.
- Sohail, M. N., Ren, J., & Muhammad, M. U. (2019). A euclidean group assessment on semi-supervised clustering for healthcare clinical implications based on real-life data. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph16091581>
- Tomar, D., & Agarwal, S. (2013). A survey on data mining approaches for healthcare. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 5(5), 241–266. <https://doi.org/10.14257/ijbsbt.2013.5.5.25>
- Velandia, F., Ardón, N., & Jara, M. I. (2008). Satisfacción y calidad: análisis de la equivalencia o no de los términos. *Revista Gerencia Y Políticas De Salud*, 6(13), 139–168.
- Xiao, H., & Barber, J. P. (2008). The effect of perceived health status on patient satisfaction. *Value in Health*, 11(4), 719–725. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2007.00294.x>.