



# Análisis neutrosófico de las determinantes sociales en la salud pública de Latinoamérica

## Neutrosophical analysis of social determinants of public health in Latin America

Francisco Xavier Poveda Paredes<sup>1</sup>, Carlos Gustavo López Barrionuevo<sup>2</sup>, and María José Goyes Baca<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2600-4790>

E-mail: [ua.franciscopoveda@uniandes.edu.ec](mailto:ua.franciscopoveda@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3027-0936>

E-mail: [carlosglopezb@uniandes.edu.ec](mailto:carlosglopezb@uniandes.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6758-4042>

E-mail: [ma.mariajgb07@uniandes.edu.ec](mailto:ma.mariajgb07@uniandes.edu.ec)

**Resumen.** Dentro de los derechos internacionales de la humanidad se encuentra el goce a una salud pública de calidad según la Organización Mundial de Naciones Unidas. Conocer los determinantes sociales de cada uno de los sistemas de salud pública y de qué manera influyen en la sociedad es vital para los gobiernos en aras de trazar estrategias que favorezcan o mitiguen dichos determinantes. En el caso particular de América Latina se percibe una deficiente gestión sanitaria y un pobre desarrollo por el desconocimiento de la influencia de estos determinantes sociales y el impacto de cada uno de ellos en el territorio pese a la existencia de varias investigaciones referentes al tema. Por esta razón constituye el objetivo principal de esta investigación: el análisis neutrosófico de los determinantes sociales en la salud pública de Latinoamérica. En su logro se utilizaron los Mapas Cognitivos Neutrosóficos para el tratamiento de las indeterminaciones generadas por los expertos con el cual se jerarquizó las determinaciones y se propusieron estrategias en ese orden para su tratamiento.

**Palabras Claves:** Determinantes sociales, salud pública, MCN.

**Abstract.** According to the United Nations World Health Organization, the enjoyment of quality public health is one of the international rights of humanity. Knowing the social determinants of each of the public health systems and how they influence society is vital for governments in order to design strategies that favor or mitigate these determinants. In the particular case of Latin America, poor health management and development is perceived as a result of a lack of knowledge of the influence of these social determinants and the impact of each one of them on the territory, despite the existence of several studies on the subject. For this reason, the main objective of this research is the neutrosophical analysis of the social determinants in public health in Latin America. In its achievement, Neutrosophic Cognitive Maps were used for the treatment of the indeterminations generated by the experts with which the determinants were hierarchized and strategies were proposed in that order for their treatment.

**Keywords:** Social determinants, public health, MCN.

### 1 Introducción

En la antigüedad, la salud se definía como la ausencia de una enfermedad, por el desconocimiento de los pensadores en cuanto a concebirla como un sistema entrelazado donde intervienen tanto elementos internos y externos. En 1967 la Organización Mundial de la Salud (OMG) amplió el concepto a un estado de completo bienestar físico, mental y social, introduciendo además determinantes sociales y mentales relacionados con múltiples factores biológicos, hereditarios, personales, familiares, sociales, ambientales, alimenticios, económicos, laborales, culturales, de valores, educativos, sanitarios y religiosos.

Actualmente, son varios los países de bajos y medianos ingresos que han diseñado programas sociales basados en ayudar a las poblaciones pobres y vulnerables, pues la falta de recursos económicos en conjunto con los factores asociados, determina la variación de clases sociales en salud ya que describen los cambios o la estabilidad entre

las posiciones entre las mismas [1]. Si bien la definición de seguridad social incluye a todo individuo que forma parte de un país, el Estado ha de actuar como un proveedor de servicios que serán regulados a través de políticas públicas, pues el problema de fondo radica principalmente en el ámbito político, social y cultural de países en vías de desarrollo que no presentan un adecuado sistema de salud pública como protección social [2].

Según la OMG Se entiende por este último término "la garantía que la sociedad otorga, por medio de los poderes públicos, para que un individuo o un grupo de individuos, pueda satisfacer sus necesidades y demandas de salud al obtener acceso adecuado a los servicios del sistema o de alguno de los subsistemas de salud existentes en el país, sin que la capacidad de pago constituya un factor restrictivo". La protección social en salud constituye un marco de referencia para la concreción del acceso a niveles adecuados de cuidados de la salud entendiendo a ésta como un derecho o un bien preferencial que la sociedad ha consagrado. Las políticas de protección social en salud deben orientarse a la universalidad, garantizando el acceso, la calidad, la oportunidad y la protección financiera de las personas, familias y comunidad. Sin embargo, aunque universales, estas políticas deben estar atentas a producir respuestas especiales para necesidades especiales, siendo permeables al enfoque de género y proactivas en la atención de las necesidades de las minorías étnicas y culturales

Para Daumit, et al. [3] el análisis de la situación de salud y la gestión sanitaria, está determinado por factores condicionantes de la salud en la población. Este modelo está conformado por cuatro "campos de la salud": biología humana, el ambiente, los estilos de vida y la organización de los sistemas de salud. Y ya que el estado de salud de una población específica estará íntimamente relacionada con las formas en que se organiza la atención médica, la OMS busca mejorar la gestión sanitaria con el fin de disminuir la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles y brindar un diagnóstico oportuno, aumentando así la esperanza de vida de la población [4].

En este sentido los estudios de la relación existente entre el estado de salud de las personas y sus condiciones sociales, no es algo actual, pues desde inicios del siglo XVI varios gobiernos han intentado crear sistemas de bienestar para proteger a su población más pobre y vulnerable [5]. Pese a ello, el gobierno latinoamericano ha excluido a grupos minoritarios, entre ellos poblaciones indígenas en la toma de decisiones o al momento de implementar programas de salud, especialmente en países pluriculturales, pese a que la población tienen derecho a una atención sanitaria de calidad, sin importar su cultura, etnia, economía y nivel de educación; se tiene que ejercer un control político y legitimar el poder, garantizando la salud de toda comunidad [6-8].

El acceso económico, geográfico y cultural a los servicios de salud y la cobertura, calidad y oportunidad de la atención de salud, son ejemplos de determinantes de la salud que en ocasiones suelen ser ignorados [9]. Con la globalización ha existido un aumento de la incidencia de patologías; por ejemplo, la pandemia del coronavirus SARS-COV-2, que se ha transnacionalizado debido a la facilidad de viajes internacionales, provocando brotes en países que no están preparados para controlarlos [10, 11].

Dado que la salud pública es un derecho, el sistema de salud debe centrarse en el desarrollo o mitigación de los determinantes sociales para el correcto desempeño del mismo y de forma acentuada en el territorio sudamericano [12, 13]. Se propone que las indeterminaciones resultantes en el análisis de cuál de estas determinaciones es la que más favorece o afecta a los sistemas se debe tratar desde la óptica neutrosófica. Por lo anterior se establece como objetivo general de la investigación: el análisis neutrosófico de las determinaciones sociales y desafíos de la salud pública en Latinoamérica en aras plantear estrategias que orienten al personal de atención médica a brindar una atención primaria de calidad. Para su desarrollo se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar los determinantes y desafíos actuales de la Salud Pública en América Latina a través de la revisión bibliográfica de diferentes fuentes.
2. Determinar el peso de cada una de ellas mediante el método de Mapas Cognitivos Neutrosóficos (MCN).
3. Proponer estrategias que permitan el desarrollo o eliminación de los determinantes sociales según la jerarquización de los determinantes.

Para su realización se estructuró de un epígrafe dedicado a la exposición de materiales y métodos y otro referente al análisis de su aplicación y discusión. Más adelante se resume a forma de conclusiones el contenido del trabajo y se calza con un cuerpo de bibliografía.

## 2 Materiales and métodos

En el siguiente epígrafe se describen los métodos teóricos y empíricos empleados a lo largo de la investigación. A continuación, se muestran los más representativos[14, 15]:

- Inductivo, deductivo: para verificar los factores planteados respecto al tema de investigación además de estructurar el perfil de investigación para su aplicación.
- Analítico-sintético: para comparar todos los fenómenos que intervienen en la investigación
- Histórico-lógico y descriptivo-sistemático: para analizar la situación problemática de la investigación, se pretende, hacer una observación actual de los fenómenos para su interpretación.

- Síntesis y revisión bibliográfica: Se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva en buscadores como Scopus, Web of Science, Google académico y PubMed, buscando palabras clave como: "Determinantes sociales", "Salud Pública", "Desafíos" y "Factores socioeconómicos"; la búsqueda comenzó el 10 de marzo del 2022.

## 2.1. Mapas cognitivos neutrosóficos

Partiendo de los elementos anteriores, en este trabajo en particular se propone el uso de Mapas Cognitivos Neutrosóficos considerando las ventajas que esta técnica ofrece frente a otras técnicas de soft-computing, en términos de interpretabilidad, escalabilidad, agregación de conocimiento, dinamismo y su capacidad de representación y relaciones de retroalimentación e indeterminación [16, 17]. MCNs es una integración de los mapas cognitivos borrosos (DCM) introducidos por Kosko en 1986 y los conjuntos neutrosóficos (CN) introducidos por Smarandache en 1995[18-20].

Esta técnica supera la incapacidad de los MCD tradicionales para representar la indeterminación. La inclusión de la indeterminación establece que la neutralidad y la ignorancia también son formas de incertidumbre. [21-23]expone que los MCD constituyen una técnica que ha recibido una atención creciente debido a sus posibilidades para representar la causalidad. El siguiente es un conjunto de definiciones necesarias para trabajar con MCN. En primer lugar, expongamos formalmente la definición original de lógica neutrosófica tal como se muestra en Chithra and Nedunchezian [24].

Definición 1. Sea  $N = \{(T, I, F): T, I, F \in [0,1]\}$  un conjunto neutrosófico de evaluación.  $v: P \rightarrow N$  es un mapeo de un grupo de fórmulas proposicionales en  $N$ , es decir, cada oración  $\epsilon$  está asociado a un valor como se expone en la ecuación 1, es decir que  $P$  es T% verdadero, I% indeterminado y F% falso[21-23].

$$v(p) = (T, I, F) \quad (1)$$

Por tanto, la lógica neutrosófica es una generalización de la lógica difusa, basada en el concepto de neutrosofía según Al-subhi, et al. [25], [26-28].

Definición 2. Ver Martin, et al. [29] Sea  $K$  el anillo de los números reales. El anillo generado por  $K \cup I$  se denomina anillo neutrosófico si en él interviene el factor de indeterminación, donde  $I$  satisface  $I^2 = I, I + I = 2I$  y en general,  $I + I + \dots + I = nI$ , si  $k \in K$ , entonces  $kI = kI, 0I = 0$ . El anillo neutrosófico se denota por  $K(I)$ , que es generado por  $K \cup I, i. e.$ , donde  $K(I) = \langle K \cup I \rangle$  denota el anillo generado por  $K$  y  $I$ .

Definición 3. Una matriz neutrosófica es una matriz  $A = [c]_{ij} = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; m, n \geq 1$ , tal que cada  $a_{ij} \in K(I)$ , donde  $K(I)$  es un anillo neutrosófico.

Se puede observar que un elemento de la matriz puede tener la forma  $a + bI$ , donde "a" y "b" son números reales, mientras que  $I$  es el factor de indeterminación. Las operaciones usuales de matrices neutrosóficas pueden extenderse de las operaciones de matrices clásicas.

$$\text{Por ejemplo, } \begin{pmatrix} -1 & I & 5I \\ I & 4 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & 9I & 6 \\ 0 & I & 0 \\ -4 & 7 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21I & 27I & -6 + 25I \\ -28 + I & 49 + 13I & 35 + 6I \end{pmatrix}$$

Además, un gráfico neutrosófico es un gráfico que tiene al menos un borde indeterminado o un nodo indeterminado. La matriz de adyacencia neutrosófica es una extensión de la matriz de adyacencia en la teoría de grafos clásica.  $a_{ij} = 0$  significa que los nodos  $i$  y  $j$  no están conectados, significa que estos nodos están conectados y  $a_{ij} = 1$ , eso significa que la conexión es indeterminada (se desconoce si lo es o no)  $a_{ij} = I$ [29]. La teoría de conjuntos borrosos no utiliza tales nociones. Por otro lado, si la indeterminación se introduce en un mapa cognitivo como se hace referencia en entonces este mapa cognitivo se denomina mapa cognitivo neutrosófico, el cual es especialmente útil en la representación del conocimiento causal. Se define formalmente en la Definición 4.

Definición 4. Un Mapa Cognitivo Neutrosófico (NCM) es un grafo dirigido neutrosófico con conceptos como políticas, eventos, entre otros, como nodos y causalidades o indeterminados como bordes. Representa la relación causal entre conceptos. Las medidas que se describen a continuación se utilizan en el modelo propuesto, se basan en los valores absolutos de la matriz de adyacencia [30-32]:

Outdegree ( $v_i$ ) es la suma de los elementos de la fila en la matriz de adyacencia neutrosófica. Refleja la fuerza de las relaciones salientes ( $c_{ij}$ ) de la variable:

$$od(v_i) = \sum_{j=1}^n c_{ij} \quad (2)$$

Indegree ( $v_i$ ) es la suma de los elementos de la columna. Refleja la fuerza de las relaciones ( $c_{ij}$ ) salientes de la variable:

$$id(v_i) = \sum_{j=1}^n c_{ji} \quad (3)$$

La centralidad total (grado total), es la suma del grado de entrada y el grado de salida de la variable. ( $v_i$ )

$$td(v_i) = od(v_i) + id(v_i) \quad (4)$$

Las variables se clasifican según el siguiente criterio:

Las variables transmisoras son aquellas  $conod(v_j) > 0$  e  $id(v_i) = 0$

Las variables receptoras son aquellas  $conod(v_j) = 0$  e  $id(v_i) > 0$

Las variables ordinarias satisfacen a la vez  $od(v_j) \neq 0$  e  $id(v_i) \neq 0$

El análisis estático se aplica utilizando la matriz de adyacencia, considerando el valor absoluto de los pesos. Análisis estático en mapas cognitivos neutrosóficos (MCN), ver Martin, et al. [29], contiene inicialmente el número neutrosófico de la forma  $(a + bI)$ , donde I = indeterminación. Requiere un proceso de desneutrosificación como se propone en Martin, et al. [29], donde y se sustituye por sus valores máximo y mínimo. Finalmente, se trabaja con la media de los valores extremos, lo cual es útil para obtener un valor único como se refiere en  $I \in [0, 1]$ [25]. Este valor contribuye a la identificación de las características a atender, según los factores obtenidos, para nuestro caso de estudio.

$$\lambda([a_1, a_2]) = \frac{a_1 + a_2}{2} \quad (5)$$

Después,

$$A > B \Leftrightarrow \frac{a_1 + a_2}{2} > \frac{b_1 + b_2}{2} \quad (6)$$

### 3 Resultados y discusión

Como resultado del estudio de 42 investigaciones referentes al tema, 28 fueron seleccionadas de acuerdo al título y al resumen, analizando además los resultados y la discusión, considerando como prioridad aquellos que describían detalladamente los factores sociales que influían notoriamente en la salud pública. A continuación se muestran de forma muy resumida los grandes grupos de determinantes a criterio de los autores en las investigaciones de referencia

- Condiciones económicas

Es primordial contar con acceso a educación, salud, empleo, seguridad social, condiciones óptimas de seguridad, calidad y sostenibilidad del ambiente. En México por ejemplo, El Instituto Nacional para la Evaluación en la Educación detalló que la pobreza influye directamente en la educación y salud, ya que varias familias no cuentan con los ingresos para cubrir necesidades básicas aumentando la tasa de mortalidad en niñas, especialmente indígenas, evidenciando la falta de salud y la desnutrición, que a su vez provocan un retraso notorio del aprendizaje dificultando además oportunidades laborales a futuro. Es de resaltar que, la pobreza se convirtió en una barrera muy visible en la pandemia SARS-CoV-2, ya que la educación virtual, evidenció que ciertas poblaciones vulnerables solo tenían un 11,1% de acceso a Internet, a pesar de que en 2016 la ONU declaró que el acceso al mismo debería ser un derecho humano

- Condiciones ambientales

La OPS (Organización Panamericana de la Salud) ha determinado que la salud ambiental es una prioridad si se busca reducir el porcentaje de morbilidad de la población, especialmente en zonas donde las condiciones de vida son precarias. Los programas encaminados a solucionar estos inconvenientes se han enfocado en el consumo de agua potable y la calidad sanitaria en alimentos, sin olvidar que la recolección de residuos sólidos y líquidos es indispensable para prevenir la aparición de enfermedades infecciosas. La promoción y prevención es fundamental para aumentar la esperanza de vida de población latinoamericana gracias a actividades gubernamentales que desarrollan acciones específicas para ampliar la cobertura en servicios básicos; En el 2020 "el 12,5% de la población de Latinoamérica y el Caribe había superado la esperanza de vida de 60 años" y se puede llegar a 80 años como en Europa

- Estilo de vida individual

La visión sobre la salud en cada individuo dependerá de su conducta, manejo del estrés y de adaptación, creencias, valores y percepción del mundo, pues estas circunstancias determinan sus preferencias y estilo de vivir, que a su vez estarán condicionados por los contextos sociales que los rodeen. La educación, empleo, vivienda, ingreso económico y la interacción con el entorno, determinarán como una persona se relaciona con problemas de salud como el tabaquismo, la desnutrición, el alcoholismo, la exposición a agentes infecciosos y tóxicos, la violencia y los accidentes.

- Accesibilidad a salud

La OMS define la accesibilidad como la organización de una oferta de servicios que sea geográfica, financiera, cultural y funcionalmente alcanzable para toda la comunidad. La atención tiene que ser apropiada, adecuada al contenido, provista en medios aceptables y de calidad para satisfacer las necesidades de la población. Geográficamente implica la distancia, medios y que el tiempo de viaje sea aceptable, en cuanto a la accesibilidad financiera cualquier método de pago a los servicios debe ser asequibles. Culturalmente implica la utilización de métodos técnicos y de gestión que representen los patrones culturales de la comunidad mientras que la accesibilidad funcional es proporcionar el tipo de atención adecuada de manera continua a aquellos en necesidad.

El gradiente social de salud y la equidad sanitaria dependen de los ingresos, los bienes y los servicios, que pueden verse afectados por las injusticias que afectan el acceso a atención y las condiciones de vida de la población de forma inmediata. Se considera indispensable apuntar a una verdadera equidad en salud en la que cada persona tenga la misma oportunidad de obtener su máximo potencial en salud y que nadie esté en desventaja para alcanzarlo.

Para lograr equidad en salud es necesario que exista accesibilidad a la atención, algo que se logra cuando todas las personas acceden a los servicios sanitarios acorde a sus necesidades e independientemente de su capacidad de pago. Las principales barreras que impiden a la población un sistema de salud integral que puedan asistir todas las personas sin importar la clase social, raza, etnia y cultura han sido: el seguro de salud al que no todos pueden estar afiliados y que es costoso cuando es privado, inexistencia de centros de salud en regiones rurales con especialistas que puedan comunicarse en el idioma nativo, falta de insumos médicos y pruebas básicas que tienen que pagar en establecimientos privados.

- Priorización de grupos vulnerables, facilitadores y estrategias interculturales

El marco jurídico-legal vigente, el crecimiento económico, la equidad, el trabajo, y la intensidad de las políticas redistributivas, buscan cumplir primeramente con los prerrequisitos básicos para la salud de las poblaciones, sobre todo de los grupos más vulnerables. Por ejemplo, con respecto a los grupos indígenas, las condiciones de una comunidad son muy diferentes a las de la población urbana, desde la cosmovisión sobre la enfermedad, las condiciones territoriales con una alta dispersión de la población, idioma, normas culturales y costumbres bajo las cuales se rigen, así como su condición económica precaria y de subsistencia.

Estas diferencias considerables demandan que el servicio de salud busque una política pública que brinde accesibilidad a los servicios de salud, por medio de mecanismos que se adecuen y permitan que exista un acercamiento, comprensión y sensibilidad del personal que realiza la planeación y lo ubique de acuerdo a la realidad vigente. Tomando en cuenta que la accesibilidad puede ser inhibida por cuestiones culturales, se debe priorizar la atención de estas personas con enfoque y facilitadores interculturales, diversidad de servicios que entregue un centro de salud que incluya prestaciones o productos propios de la cultura indígena y traslados o acercamiento del personal de salud al territorio o de los pacientes al centro de salud en casos de barreras geográficas o climáticas.

En aras de determinar la importancia de cada determinantes social en la Salud Pública latinoamericana se hizo necesario encontrar la relaciones entre cada una de ella con la ayuda de un grupo de expertos en el tema. El estudio se llevó a cabo al aplicarse el método de Mapa Cognitivo Neutrosófico donde se tomaron como ponderaciones a moda de los expertos donde se evidenciaron algunas indeterminaciones. Para determinar los cálculos se determinó la siguiente leyenda con las determinantes encontradas:

- A-Condiciones económicas
- B-Condiciones Ambientales
- C- Estilo de vida individual
- D-Accesibilidad a los servicios de salud pública
- E- Priorización de grupos vulnerables, facilitadores y estrategias interculturales

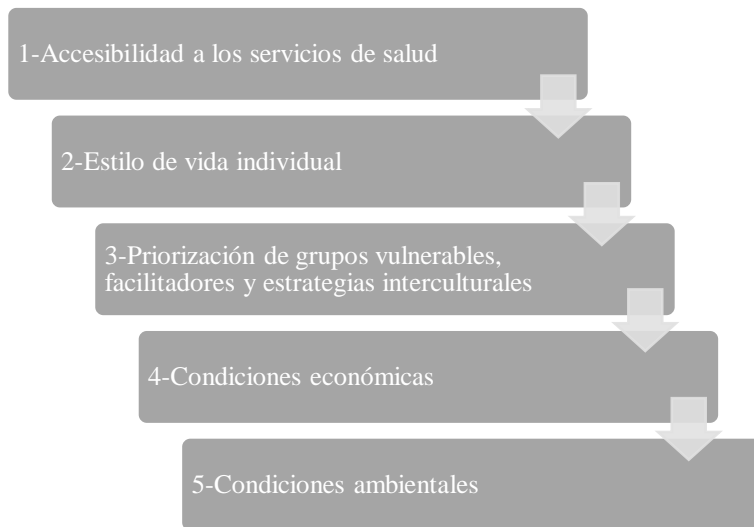
Para determinar la relación de las problemáticas mencionada con los efectos fue necesario, de forma previa, determinar los pesos de las a través del método MCN expuesto en el epígrafe 2.1. A continuación se muestra la matriz de adyacencia (ver tabla 1) donde se calcularon las diferentes relaciones entre las mismas (figura 1) la cual sirvió de base para calcular los valores de  $od(v_i)$  y  $id(v_i)$  (ver tabla 2). Para el desarrollo del método se contó con el apoyo de 8 expertos en el tema y los valores de las relaciones corresponden a la media aritmética de los mismos.

	A	B	C	D	E	$\sum_{i=1}^n c_{ij}$
A	0	0.3	0.5	0.4+I	0.2	1.4
B	0.4	0	0.3	0.2	0	0.9
C	0.5	0	0	0.1	0.2+I	0.8
D	0.3+I	1	0.5+I	0	0.8	2.6
E	0	0.33	1	0.4	0	1.73



**Tabla 3:** Determinación de los valores de centralidad y calificación de las determinantes. Fuente: elaboración propia

La figura 2 muestra el orden de los determinantes con el objetivo de establecer prioridades en la implantación de las estrategias propuestas en busca de la eficiencia de los recursos puestos a disposición de los gobiernos. De forma seguida se enunciaron las estrategias propuestas por cada una de las determinantes como se observa en la tabla 4.



**Figura 2:** Jerarquización de los determinantes sociales de la salud pública en América Latina. Fuente: elaboración propia

Determinantes sociales de la salud en América Latina	Estrategias para su desarrollo a mediano plazo
Accesibilidad a los servicios de salud pública	1-Brindar un servicio de salud inclusivo con la participación de todas las partes de la sociedad y culturas evitando la discriminación por raza, etnia, orientación sexual, sexo o clase sociales según dicte en la constitución de cada nación. 2- Llevar los sistemas de salud pública a los lugares más intrincados de las geografías con los recursos médicos necesarios para su desarrollo.
Estilo de vida individual	3-Promover estilos de salud sostenibles desde las comunidades y edades tempranas con énfasis en una conducta basada en la correcta alimentación y el no abuso de medicamentos sintéticos impulsados por transnacionales en el sector.
Priorización de grupos vulnerables, facilitadores y estrategias interculturales	4-Atender por parte de los gobiernos y los grupos sociales a las diferentes culturas y etnias, en especial a los asentamientos indígenas los cuáles son privados muchas veces de sus derechos a una salud de calidad. 5-Favorecer la formación de profesionales de origen indígena destinados a la atención primaria en sus lugares de orígenes para afianzar los lazos de la modernidad con las antiguas civilizaciones.
Condiciones económicas	6-Aumentar los fondos públicos destinados al desarrollo de los sistemas de salud pública y servicios de apoyo. 7-Incentivar las inversiones en el sector de la salud pública por parte de empresarios con el fin de captar el financiamiento necesario para garantizar una atención sanitaria de calidad. 8-Fomentar políticas a favor de la protección de los fondos públicos dedicados a el desarrollo de la salud pública.

Condiciones medioambientales	9-Velar por el cuidado de la salud de los habitantes en el entorno que los rodean al evitar la contaminación por minería, vertimiento de desechos sólidos en aguas, la tala indiscriminada de árboles, entre otros.
	10-Crear programas medioambientales con la incorporación de las organizaciones de salud en campañas de prevención contra enfermedades comunes y profesionales generadas en el medio ambiente en que se desarrollan los habitantes

**Tabla 4:** Propuesta de estrategias para los determinantes sociales de la salud en Latinoamérica.

## Conclusiones

A modo de conclusión se puede afirmar que en una primera parte de la investigación se realizó la búsqueda bibliográfica de 42 investigaciones en diferentes idiomas y foraneidad las cuales se redujeron a 28 por su interés para la misma. Con esa base de describieron los determinantes sociales principales que influyen hoy en día en América Latina y datos relevantes sobre su comportamiento. Con ellos se crearon 5 grupos, aunque cabe resaltar que existen más pues solo se tomaron los más representativos y los cuales conformaron la moda en las investigaciones revisadas.

Por otra parte se determinó el peso asociado a dichos determinantes a través del método MCN y la ayuda de 8 expertos en el tema. Pese a las indeterminaciones por parte de los expertos, por lo cual se usó un enfoque neutrosófico, los resultados mostraron que el determinante con más peso fue la accesibilidad a los sistemas de salud pública, los cuales se ven restringidos principalmente por la etnia, clase social, lugar de residencia, entre otros factores. Este proceso sirvió además para la jerarquización de los determinantes en busca de plantear estrategias para su mitigación o desarrollo según proceda. El orden asignado sirvió de base para hacer un uso óptimo de los recursos en su implantación.

Las estrategias planteadas proponen una guía a seguir por las diferentes organizaciones de salud encargadas de rectorar el proceso en cada nación. El orden asignado sirvió de base para hacer un uso óptimo de los recursos asignados en su implantación y su efectividad quedará demostradas en un mediano plazo al comprobar su cumplimiento. De forma general se dotó a estas organizaciones de una herramienta para la mejora de los sistemas de salud en América Latina.

## Referencias

- [1] N. Lustig and M. Tommasi, "El COVID-19 y la protección social de los grupos pobres y vulnerables en América Latina: un marco conceptual," *Revista CEPAL-Edición Especial*, vol. 1, no. 132, pp. 284-295, 2020. [Online]. Available: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46836>.
- [2] F. G. Benavides, J. Delclós, and C. Serra, "Estado de bienestar y salud pública: el papel de la salud laboral," *Gaceta Sanitaria*, vol. 32, no. 4, pp. 377-380, 2018/07/01/ 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.07.007>.
- [3] G. L. Daumit, E. M. Stone, A. Kennedy-Hendricks, S. Choksy, J. A. Marsteller, and E. E. McGinty, "Care coordination and population health management strategies and challenges in a behavioral health home model," *Medical care*, vol. 57, no. 1, p. 79, 2019. [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6289741/>.
- [4] P. Keskinocak and N. Savva, "A review of the healthcare-management (modeling) literature published in manufacturing & service operations management," *Manufacturing & Service Operations Management*, vol. 22, no. 1, pp. 59-72, 2020.
- [5] N. Alfaro-Alfaro, "Los determinantes sociales de la salud y las funciones esenciales de la salud pública social," *Salud Jalisco*, vol. 1, no. 1, pp. 36-46, 2018. [Online]. Available: <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2014/sj141j.pdf>.
- [6] P. Bejaković, M. Škare, and R. P. Družeta, "Social exclusion and health inequalities in the time of COVID-19," *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 27, no. 6, pp. 1563-1581, 2021. [Online]. Available: <https://journals.vilniustech.lt/index.php/TEDE/article/view/16001>.
- [7] J. Samuel, W. Flores, and A. Frisancho, "Social exclusion and universal health coverage: health care rights and citizen-led accountability in Guatemala and Peru," *International journal for equity in health*, vol. 19, no. 1, pp. 1-9, 2020. [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12939-020-01308-y>.
- [8] P. O'Donnell, D. O'Donovan, and K. Elmusharaf, "Measuring social exclusion in healthcare settings: a scoping review," *International journal for equity in health*, vol. 17, no. 1, pp. 1-16, 2018.
- [9] R. Mishori, "The social determinants of health? Time to focus on the political determinants of health!," *Medical Care*, vol. 57, no. 7, pp. 491-493, 2019. [Online]. Available: [https://journals.lww.com/ww-medicalcare/Fulltext/2019/07000/The\\_Social\\_Determinants\\_of\\_Health\\_Time\\_to\\_Focus.1.aspx](https://journals.lww.com/ww-medicalcare/Fulltext/2019/07000/The_Social_Determinants_of_Health_Time_to_Focus.1.aspx).



- [10] L. Gottlieb, C. Fichtenberg, H. Alderwick, and N. Adler, "Social determinants of health: what's a healthcare system to do?," *Journal of Healthcare Management*, vol. 64, no. 4, pp. 243-257, 2019. [Online]. Available: [https://journals.lww.com/jhmonline/FullText/2019/08000/Social\\_Determinants\\_of\\_Health\\_What\\_s\\_a\\_Healthcare\\_9.aspx](https://journals.lww.com/jhmonline/FullText/2019/08000/Social_Determinants_of_Health_What_s_a_Healthcare_9.aspx).
- [11] J. F. Figueroa, A. B. Frakt, and A. K. Jha, "Addressing social determinants of health: time for a polysocial risk score," *Jama*, vol. 323, no. 16, pp. 1553-1554, 2020. [Online]. Available: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2764321>.
- [12] L. Abramo, S. Cecchini, and H. Ullmann, "Enfrentar las desigualdades en salud en América Latina: el rol de la protección social," *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 25, no. 1, pp. 1587-1598, 2020. [Online]. Available: <https://www.scielo.org/article/csc/2020.v25n5/1587-1598/>.
- [13] E. Báscolo, N. Houghton, and A. Del Riego, "Lógicas de transformación de los sistemas de salud en América Latina y resultados en acceso y cobertura de salud," *Revista Panamericana de Salud Pública*, vol. 42, no. 1, p. e126, 2018. [Online]. Available: <https://www.scielo.org/article/rpsp/2018.v42/e126/>.
- [14] J. F. Ramírez Pérez, M. Leyva Vázquez, M. Morejón Valdes, and D. Olivera Fajardo, "Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 10, no. 4, pp. 28-42, 2016.
- [15] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad*, vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.
- [16] R. G. Ortega, M. L. Vazquez, J. A. S. Figueiredo, and A. Guijarro-Rodriguez, "Sinos river basin social-environmental prospective assessment of water quality management using fuzzy cognitive maps and neutrosophic AHP-TOPSIS," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 23, no. 1, pp. 160-171, 2018. [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40815-020-01014-5>.
- [17] I. M. Hezam, M. K. Nayeem, A. Foul, and A. F. Alrasheedi, "COVID-19 Vaccine: A neutrosophic MCDM approach for determining the priority groups," *Results in Physics*, vol. 20, no. 1, p. 103654, 2021/01/01/ 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2020.103654>.
- [18] E. G. Caballero, F. Smarandache, and M. Leyva Vázquez, "On Neutrosophic Offuninorms," *Symmetry*, vol. 11, no. 9, p. 1136, 2019.
- [19] O. M. Cornelio, M. Y. L. Vázquez, and I. S. Ching, "Modelo multicriterio multiexperto utilizando Mapa Cognitivo Difuso para la evaluación de competencias," *Ciencias de la Información*, vol. 46, no. 2, pp. 17-22, 2015.
- [20] S. Hasan Al-subhi, P. A. Román Rubio, P. Y. Piñero, S. S. Mahdi, and M. Leyva-Vázquez, "Sistema de apoyo a la toma de decisiones basado en mapas cognitivos neutrosóficos para instituciones que atienden a embarazos con alto riesgo por enfermedades cardiovasculares," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 4, pp. 16-29, 2019.
- [21] M. LEYVA, J. HECHAVARRIA, N. BATISTA, J. A. ALARCON, and O. GOMEZ, "A framework for PEST analysis based on fuzzy decision maps," *Revista espacios*, vol. 39, no. 16, 2018.
- [22] M. Y. Leyva Vázquez and A. Febles Estrada, "MODELO DE AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES BASADO EN MAPAS COGNITIVOS DIFUSOS," 2013.
- [23] M. Leyva-Vázquez, F. Smarandache, and J. E. Ricardo, "Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference)," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valore*, vol. 6, no. Special, 2018.
- [24] B. Chithra and R. Nedunchezian, "Dynamic neutrosophic cognitive map with improved cuckoo search algorithm (DNM-ICSA) and ensemble classifier for rheumatoid arthritis (RA) disease," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 34, no. 6, Part B, pp. 3236-3246, 2022/06/01/ 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2020.06.011>.
- [25] S. H. Al-subhi, E. I. Papageorgiou, P. P. Pérez, G. S. S. Mahdi, and L. A. Acuña, "Triangular neutrosophic cognitive map for multistage sequential decision-making problems," *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 23, no. 3, pp. 657-679, 2021. [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40815-020-01014-5>.
- [26] I. I. O. Fernández and J. E. Ricardo, "Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2018.
- [27] G. Á. Gómez, J. V. Moya, and J. E. Ricardo, "Method to measure the formation of pedagogical skills through neutrosophic numbers of unique value," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101*, vol. 11, pp. 41-48, 2020.
- [28] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.
- [29] N. Martin, A. Aleeswari, and W. Lilly Merline, "Risk Factors of Lifestyle Diseases – Analysis by Decagonal Linguistic Neutrosophic Fuzzy Cognitive Map," *Materials Today: Proceedings*, vol. 24, no. 1, pp. 1939-1943, 2020/01/01/ 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.621>.

- [30] Y. Han, Z. Lu, Z. Du, Q. Luo, and S. Chen, "A YinYang bipolar fuzzy cognitive TOPSIS method to bipolar disorder diagnosis," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, vol. 158, no. 1, pp. 1-10, 2018/05/01/ 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2018.02.004>.
- [31] L. H. C. Hurtado, W. R. S. Espín, M. B. Paladines, and L. M. Rosales, "Analysis of the Venezuelan migratory impact on the economic development of Santo Domingo city, a neutrosophic cognitive map approach," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 34, pp. 135-143, 2020. [Online]. Available: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=x2L5DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA135&dq=+Neutrosophic+fuzzy+cognitive+map&ots=F\\_8a6i-L9w&sig=zDRTFVwc8edt9FgLhZBbkD83XG0](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=x2L5DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA135&dq=+Neutrosophic+fuzzy+cognitive+map&ots=F_8a6i-L9w&sig=zDRTFVwc8edt9FgLhZBbkD83XG0).
- [32] M. D. O. Rodríguez, C. A. M. León, C. D. N. Rivera, C. M. B. R. Cueva, and C. J. E. Ricardo, *HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS*. Infinite Study, 2019.

**Recibido:** Mayo 30, 2022. **Aceptado:** Junio 23, 2022