



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
Centro Interdisciplinario de Posgrados
Investigación y Consultoría
Decanatura de Posgrados en Ingeniería y Negocios
Doctorado en Tecnologías de la Información y Negocios Electrónicos

**Modelo para caracterizar el cumplimiento de indicadores básicos de salud
propuestos por OPS**

Tesis para obtener el Grado de
Doctora en Tecnologías de la Información y Negocios Electrónicos

Presenta

María de Lourdes Mota Morales

Director

Dr. Francisco Valdés Souto

Co-directora

Dra. María del Rocío Guadalupe Morales Salgado

Puebla, Puebla, México. 19 de noviembre 2020



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Capítulo I. Propuesta de investigación doctoral	4
1.1. Introducción	4
1.2. Tema.....	5
1.3. Antecedentes	6
1.4. Problema.....	8
1.5. Alcance del proyecto.....	9
1.6. Justificación.....	9
1.7. Objetivo general	10
1.8. Marco Teórico	11
1.9. Capitulado	14
1.10. Procedimiento.....	15
Capítulo II. Indicadores básicos de salud comparable en el ámbito internacional y nacional.....	16
2.1. Introducción	16
2.2. Principales elementos para el proceso de medición en la salud pública.	17
2.3. Metodología y procedimiento	24
2.4. Resultados	27
2.5. Discusión y conclusiones.....	31
Capítulo III. Indicadores básicos de mortalidad en México	34
3.1. Introducción	34
3.2. Metodología y procedimiento	35
3.3. Resultados de la investigación	38
3.4. Conclusiones.....	41
3.5. Limitaciones.....	42
Capítulo IV. Modelo: Indicador de cumplimiento de Indicadores básicos de salud OPS	43
4.1. Introducción	43
4.2. Modelo de proceso de medición	44
4.3. Modelo: indicador de cumplimiento de indicadores básicos de salud OPS	45
4.4. Estudio de caso: México	56
4.5. Estudio de caso: Las Américas	63
4.6. Comparación modelo base y resultados de indicadores de “México” y “Las Américas ...	69
4.7. Conclusiones	72

4.8. Limitaciones del modelo.....	74
4.9. Trabajo futuro	74
Referencias.....	76
Anexos	79
Anexo 1. Indicadores de Salud	79
Anexo 2. Indicadores básicos de salud de México y Las Américas relacionados, respecto a los indicadores de referencia	82

Agradecimientos

A Dios, por acompañarme y guiarme.

A mi Director de tesis, Dr. Francisco Valdés Souto, por haber compartido sus saberes, por sus aportaciones, confianza y acompañamiento en todo el proceso de investigación doctoral.

A las doctoras María del Rocío Morales Salgado y Alejandra Aldrette Malacara por sus aportaciones y apoyo para concluir con este proyecto.

Al Dr. Jaime Morales Romero, por su incondicional apoyo y consejos.

A mis amores: Ángel, mis hijos Ángel y Raúl, y mi nieta Ximena Paola, por su apoyo, comprensión y amor que me impulsaron a concluir una meta más en mi vida profesional.

A mi madre y mis hermanas por tan grande amor y apoyo.

Gracias a todas las personas que compartieron conmigo esta vivencia de tesis doctoral.

A todos y todas, mil gracias.

Capítulo I. Propuesta de investigación doctoral

1.1. Introducción

El objetivo de este documento es generar un modelo de cumplimiento de indicadores básicos de salud propuestos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a partir de los resultados de las investigaciones realizadas, que coadyuve a identificar oportunidades de mejora en el uso de indicadores de salud, ya que éstos evidencian la situación de salud de la población y facilitan la toma de decisiones.

En el campo de la salud pública, la definición de políticas y acciones en salud con más equidad, debe considerar aspectos fundamentales de la población y su entorno. La dinámica de la población, su perfil económico y social, así como los factores de riesgo, son factores determinantes de la situación de salud en una población. Por otro lado, los recursos humanos, físicos y financieros para la atención de las necesidades básicas de salud de la población son fundamentales.

Uno de los problemas en la definición de políticas en salud, es sin duda, no utilizar indicadores básicos de salud que permitan identificar el estado de salud de la población desde el ámbito demográfico, socioeconómico, daños a la salud, factores de riesgo de la población y los recursos humanos, físicos, materiales, servicios y cobertura de las unidades que integran las instituciones de salud.

La metodología que se ha considerado para el desarrollo de la investigación es de tipo cuantitativa, mediante un estudio descriptivo que permita generar un modelo de cumplimiento de indicadores básicos de salud propuestos por OPS, a partir de los resultados de las investigaciones realizadas, que contribuya a identificar oportunidades de mejora en el uso de indicadores de salud para la toma de decisiones.

El presente documento está conformado por cuatro capítulos. El capítulo I es la propuesta de investigación doctoral, que tiene como finalidad introducir al tema de investigación; el capítulo II

es una investigación documental mediante un conjunto de procesos sistemáticos con el objetivo de analizar los indicadores de salud disponibles con la finalidad de conocer cuáles proporcionan información comparable en el ámbito nacional e internacional; el capítulo III surge a partir conocer los indicadores comunes en el ámbito internacional y nacional. Se llevó a cabo una investigación con enfoque cuantitativo no experimental, mediante un diseño transeccional de tipo descriptivo, para conocer a partir de la opinión de los entrevistados la frecuencia de uso de indicadores de mortalidad en México. El capítulo IV es la propuesta de tesis, tiene como objetivo contribuir con un modelo a partir del análisis de indicadores básicos de salud realizado en los capítulos anteriores, con la finalidad de generar un modelo para determinar un indicador proporcional de cumplimiento de indicadores básicos de salud, a partir de los indicadores de salud propuestos por la OPS.

1.2. Tema

El tema del presente trabajo se encuentra dirigido al área del conocimiento que tiene que ver con las tecnologías de información y salud pública. Con la investigación se buscará identificar los indicadores básicos de salud que son comunes en el ámbito nacional e internacional para la toma de decisiones en salud con la finalidad de contribuir a generar un modelo de cumplimiento de indicadores básicos de salud propuestos por OPS, para aplicarlo a los países, territorios, regiones que publican informes sobre indicadores básicos de salud, así como a proyectos y programas de salud que utilicen indicadores básicos para el análisis de la situación de salud de la población. Considerando la importancia de la información que se obtiene a partir de los indicadores de salud, es imprescindible el desarrollo de aplicaciones tecnológicas que permitan generar los indicadores de salud a partir de las fuentes que se requiera para la construcción de los indicadores, así poder disponer de la información en una sola plataforma.

Otra disciplina que se encuentra involucrada en la investigación, es el tema sobre metrología. El término “Metrología” es definido como la *ciencia de la medición que abarca aspectos teóricos y experimentales a cualquier nivel de incertidumbre y cualquier campo de la ciencia o la tecnología*, término definido por la Organización Internacional de Metrología Legal, en el Vocabulario de términos en Metrología (VIM) documento ISO organizado en 6 categorías: cantidad y unidades, instrumentos de medición, estándares de medición, características de medición y resultados abarca:

"principios de medida" y "método de medición" (Condori-Fernández, Pastor, Abran, Sellami, 2008); (Abran y Sellami, 2002).

En el contexto de salud, la metrología es una ciencia de amplia aplicación en los servicios de salud puesto que garantiza la objetividad, confiabilidad, trazabilidad y uniformidad de las mediciones.

1.3. Antecedentes

La información es algo que el ser humano genera y registra en un soporte, cuya finalidad es su utilización posterior (Calva, 2004). Las necesidades de información se encuentran bajo la concepción de dos elementos: información y necesidad. “Prasad ve a las necesidades de información de los usuarios como la información que necesitan para resolver objetivamente las actividades (como se cita en Calva, 2004, p66)”. Las necesidades de información que se presentan en un individuo tienen su base en el hecho que la información tiene un propósito, por eso es que la necesita, es decir, la presencia de un propósito para el uso de la información nos lleva a concluir que es necesaria y el propósito puede estar ligado a la solución de un problema. Calva (2004) considera que cuando las personas presentan necesidades de información en diferentes circunstancias de su actividad, siendo un fenómeno recurrente en la persona, puede ser investigado. Por lo que para poder satisfacer las necesidades de información de las personas, se requiere primeramente conocer cuáles son, por ello deben ser detectadas, identificadas, para analizar y desarrollar los mecanismos necesarios para satisfacerlas.

Un problema al que se enfrentan los usuarios de información, es el hecho que su búsqueda de información esté limitada por obstáculos de accesibilidad a la información, o que la información no la encuentre al nivel de detalle que la requiere. (tiempo, espacio geográfico, etc.).

Calva (2004) en su investigación sobre *surgimiento y manifestación de las necesidades de información en los investigadores*, menciona que poco se ha escrito acerca de investigaciones sobre las necesidades de información que tienen los investigadores, la mayoría de las investigaciones se han centrado en estudios que tienen que ver con: comportamiento informativo,

recursos y fuentes de información que utilizan los humanistas, tipos de fuente, idiomas en que realizan las búsquedas, edad de los materiales, entre otros.

Un aspecto trascendente como referente, es la importancia de contar con información sobre indicadores de salud para realizar investigaciones sobre la situación de salud de la población (Beaglehole, Bonita y Kjellström, 2003). En salud pública, es fundamental la búsqueda de mediciones sobre el estado de salud de la población; contar con datos válidos y confiables es imprescindible para el análisis objetivo de la situación sanitaria, para la toma de decisiones basada en evidencias, así como para la programación de las acciones en salud. Los indicadores de salud fueron elaborados para facilitar la cuantificación y la evaluación de diferentes dimensiones del estado de salud de una población (OPS, 2001).

Organizaciones internacionales, países, investigadores, académicos, entre otros, han desarrollado un gran número de indicadores, los cuales han sido utilizados para diferentes propósitos, incluyendo: el estado de salud; factores de riesgo; la cobertura de servicios y sistemas de salud, este último, incorpora: prestación de servicios, financiación de la salud, medicamentos esenciales, el personal de salud y la información sanitaria. (WHO, 2015). La Organización Mundial de la salud (OMS), dispone de normas para que las definiciones de los indicadores sean congruentes a nivel mundial, es decir los indicadores deben incluir metadatos con una descripción clara de su definición, método de recopilación, análisis de los datos, frecuencia y nivel de desglose (OMS, 2011).

La OMS define a los indicadores de salud como “datos empleados para evaluar el nivel de salud de una comunidad”. Es decir conocer “en qué medida una población se encuentra en condiciones de salud y bienestar”. Para ello los clasifica en tres grupos:

1. *Para el estudio del estado de salud de una comunidad*, los cuales a su vez pueden ser:
 - a. Generales (tasa de mortalidad general) y
 - b. Específicos (mortalidad por enfermedades transmisibles y no transmisibles, etc.)
2. *Para el estudio de las condiciones del medio*. (abastecimiento de agua, vivienda, alimentación)

3. *Para el estudio de la disposición de medios sanitarios* (centros de salud, hospitales, recursos humanos, utilización de servicios, etc.) (Mingo y Cascado, 1998).

A nivel internacional y nacional existen diferentes clasificaciones y metodologías para la construcción de los indicadores de salud, sin duda existirán muchas reglas claras disponibles, pero se debe seleccionar la caracterización de los indicadores de salud adecuada para estandarizar los procesos, de importancia para la medición en la definición de los atributos. Kaner, (2000) considera que la invisibilidad de los modelos de medición, ha hecho que la gente utilice métricas inadecuadas.

1.4. Problema

Los profesionales de la salud pública (investigadores, académicos, directivos y personal de los servicios de salud, entre otros) suelen iniciar sus investigaciones sobre el estado de salud de una población a partir de la información disponible (Beaglehole et al., 2003). En lo que respecta a indicadores de salud, a nivel internacional y nacional se tiene información muy valiosa para conocer las tendencias del estado de salud de la población.

En México, a pesar de los esfuerzos que han realizado las diferentes instituciones de salud para difundir la información sobre indicadores de salud, es difícil encontrar información disponible de forma tal y como lo requiere el profesional de la salud pública, una de las razones que se percibe, es que la información que se pone a disposición en las páginas web de las instituciones, dependen de las necesidades propias de la institución y no de las necesidades que tienen los profesionales de la salud. Debido a lo anterior, cabe hacer el siguiente cuestionamiento, ¿Cómo un modelo para caracterizar el cumplimiento de indicadores básicos de salud propuestos por OPS, permite medir el cumplimiento?

Asimismo, y con base en el problema anterior, a continuación se muestra la siguiente problemática:

1. ¿Cuáles son los indicadores de salud disponibles a nivel nacional e internacional y cómo están relacionados?

2. ¿Cuáles son los indicadores de mortalidad de uso común por parte de los profesionales de la salud pública en México?.

1.5. Alcance del proyecto

Las delimitaciones del presente trabajo se encuentran caracterizadas en los siguientes términos:

1. *Espacio*. Una de las investigaciones se llevó a cabo con personal profesional de Servicios de Estatales de Salud (SESA), así como de Escuelas y Facultades de Salud Pública de México, de los programas de posgrado de salud pública y afines, miembros de la Asociación Mexicana de Educación en Salud Pública (AMESP).
2. *Universo*. Se consideró la participación de directivos, coordinadores y personal de apoyo de programas de salud en los Servicios Estatales de Salud; así como, investigadores, académicos, egresados y alumnos de los programas de salud pública miembros de la asociación.
3. *Temporal*. Se consideró la participación del *universo de estudio*, que se encontraron activos en el periodo en que se llevó a cabo la investigación.
4. *Teórica*, debido a que la investigación abarca distintas disciplinas, es importante mencionar que las tecnologías de información será la principal disciplina donde se hará el estudio. Otras disciplinas que aportarán a la investigación es la salud pública y la metrología.

1.6. Justificación

En el campo de la salud pública, la definición de políticas y acciones en salud con más equidad, deben considerar aspectos fundamentales de la población y su entorno. La dinámica de la población, su perfil económico y social, así como los factores de riesgo, son factores determinantes de la situación de salud en una población. Por otro lado, los recursos humanos, físicos y financieros para la atención de las necesidades básicas de salud de la población son fundamental.

El conocer cuáles son los indicadores básicos de salud propuestos por OPS, así como los indicadores que son objeto de estudio en el ámbito nacional e internacional, permitió tener un marco de referencia para desarrollar la propuesta de la tesis.

Los resultados obtenidos sobre la caracterización de los indicadores básicos de salud, fueron la base para generar un modelo de indicador de cumplimiento de indicadores básicos de salud propuestos por OPS, mediante un conjunto de pasos que guiaron las etapas de diseño y aplicación.

El modelo permite identificar oportunidades de mejora en el cumplimiento de indicadores de salud que propone la OPS con la finalidad de fortalecer las decisiones para políticas públicas de salud, considerando la importancia de las comparaciones globales en torno a un conjunto de indicadores comunes. Además, permitirá a los tomadores de decisiones en salud pública ser un referente para el análisis de la situación de salud de la población, a fin de orientar la elaboración de políticas y programas de salud pública.

1.7. Objetivo general

El objetivo de investigación consiste en contribuir con un modelo a partir de la caracterización del cumplimiento de los indicadores básicos de salud propuestos por OPS.

1.7.1. Objetivos específicos

1. Analizar indicadores de salud disponibles, para conocer cuáles de éstos proporcionan información comparable en el ámbito nacional e internacional y son válidos en sus fundamentos
2. Analizar los indicadores de uso común por parte de los profesionales de la salud pública para el análisis de la mortalidad en México.
3. Generar un modelo para determinar un indicador proporcional de cumplimiento de indicadores básicos de salud con respecto a los indicadores básicos de salud propuestos por OPS.

1.8. Marco Teórico

Los metadatos (información sobre los datos) son indispensables para que los usuarios comprendan el significado de los indicadores de salud producidos por los países y organismos internacionales y los detalles que afectan sus valores. Los “Metadatos” de los indicadores de salud, permiten:

1. Descripción clara de su definición.
2. Método de recopilación.
3. Análisis de los datos.
4. Frecuencia y nivel de desglose.

A partir de “Metadatos”, se considera la clasificación de indicadores de salud propuesta por la OPS, para realizar el mapa conceptual (Figura 1-1) y el mapa conceptual detallado (Figura 1-2).

1.8.1. Mapa conceptual

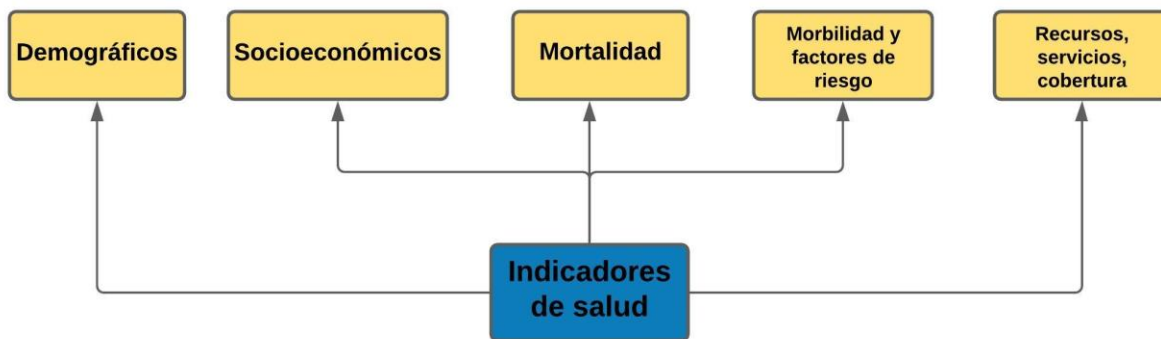


Figura 1-1. Mapa conceptual de indicadores de salud OPS, 2014

1.8.2. Mapa conceptual detallado

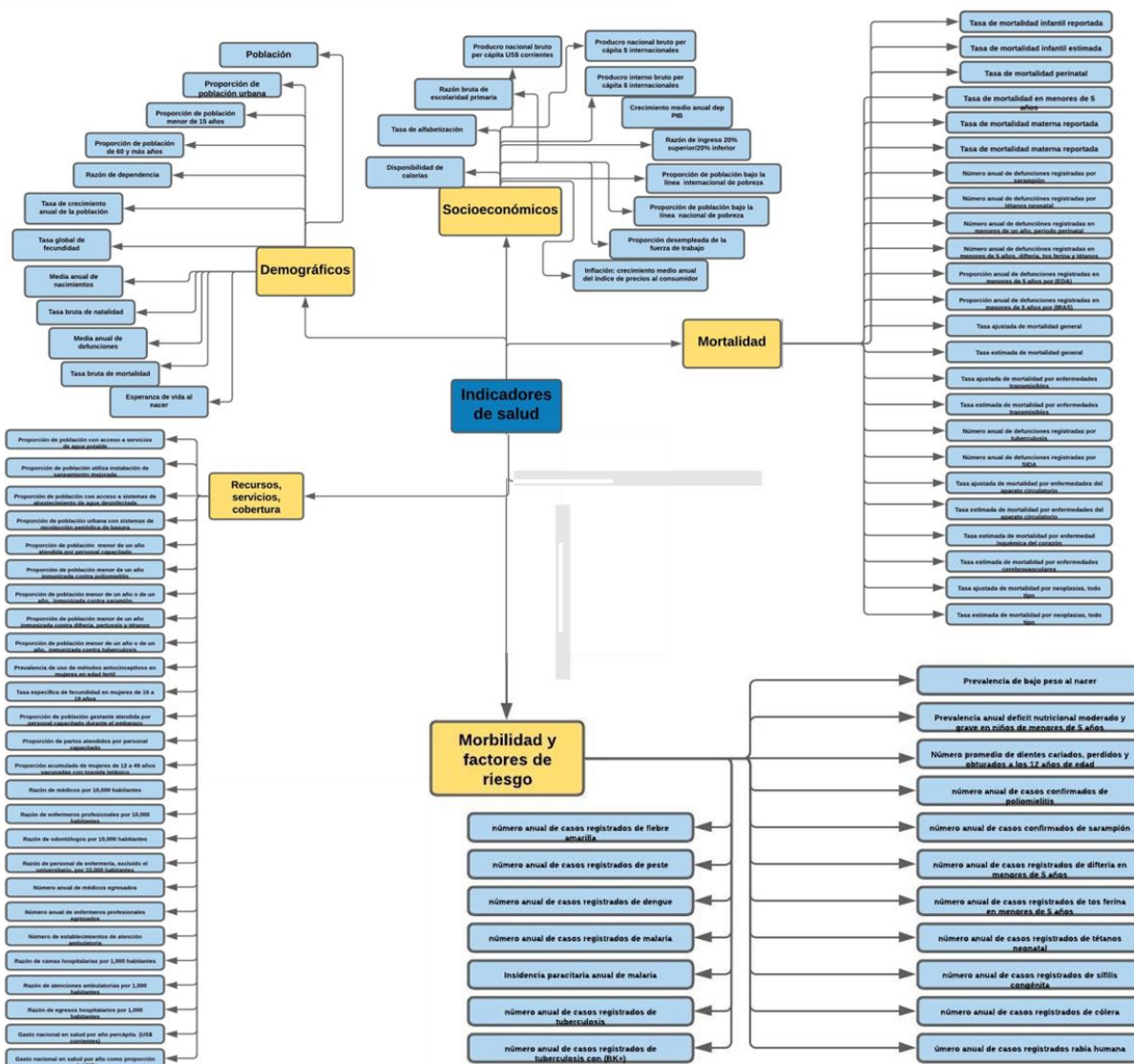


Figura 1-2. Mapa conceptual detallado de indicadores de salud OPS, 2014

1.8.3. Concepto fundamental

Considerando las definiciones más usuales en los referentes revisados, los *indicadores de salud*, son variables que pretenden medir en forma cuantitativa o cualitativa sucesos de salud colectivos, que, analizados en conjunto, intentan medir el estado de salud de una población determinada, así como el desempeño del sistema de salud (OPS, 2001).

Criterios de los indicadores

- Especificidad (que mida solamente el fenómeno que se quiere medir)
- Sensibilidad (que pueda medir los cambios en el fenómeno que se quiere medir)
- Mensurabilidad (que sea basado en datos disponibles o fáciles de conseguir)
- Relevancia (que sea capaz de dar respuestas claras a los asuntos más importantes de las políticas de salud)
- Costo-efectividad (que los resultados justifiquen la inversión en tiempo y otros recursos)
- Sencillez (debe ser sencillo de administrar, de aplicar y de explicar)

Subconceptos Nivel 1

1. **Demográficos:** estos indicadores proporcionan un contexto útil para comprender mejor las características de la población y el efecto que tienen en la salud.
2. **Socioeconómicos:** miden la distribución de los factores determinantes de situación de salud relacionados al perfil económico y social de la población residente de un área específica.
3. **Mortalidad:** los indicadores de mortalidad reportan la ocurrencia y distribución de las causas de muerte en el perfil de la mortalidad de la población residente en un área específica.
4. **Morbilidad y factores de riesgo:** indicadores importantes de la situación sanitaria, ya que arrojan luz sobre el nivel y los patrones de mala salud de la población.
5. **Recursos, servicios, cobertura:** estos indicadores proporcionan información importante sobre cobertura de servicios y sistemas de salud, el cual incorpora: prestación de servicios, financiación de la salud, medicamentos esenciales, el personal de salud y la información sanitaria.

1.9. Capitulado

Capítulo II.

Pregunta: ¿Cuáles son los indicadores de salud disponibles a nivel nacional e internacional y cómo están relacionados?

Objetivo: analizar indicadores de salud disponibles, para conocer cuáles de éstos proporcionan información comparable en el ámbito nacional e internacional y son válidos en sus fundamentos.

Título: indicadores básicos de salud comparable en el ámbito internacional y nacional.

Introducción: este capítulo se centra en una investigación documental, con la finalidad de conocer los principales indicadores básicos de salud propuestos por la Organización Panamericana de la Salud, así como los que han sido objeto de estudio a nivel internacional y nacional, para conocer la situación de salud de la población.

Capítulo III.

Pregunta: ¿Cuáles son los indicadores de mortalidad de uso común por parte de los profesionales de la salud pública en México?.

Objetivo: analizar los indicadores de uso común por parte de los profesionales de la salud pública para el análisis de la mortalidad en México.

Título: indicadores básicos de mortalidad en México.

Introducción: considerando los resultados del capítulo II, en este capítulo se realizó una encuesta en línea a trabajadores de la Secretaría de Salud de México, investigadores, docentes, alumnos y egresados de los programas de salud pública de universidades del país, con el objetivo de conocer la frecuencia del uso de los indicadores básicos de mortalidad que requieren los profesionales de la salud pública en México.

Capítulo IV. Propuesta.

Objetivo: generar un modelo para determinar un indicador proporcional de cumplimiento de indicadores básicos de salud.

Título: Modelo: indicador de cumplimiento de Indicadores básicos de salud OPS.

Introducción: el propósito de este capítulo es contribuir con un modelo generado a partir del análisis de indicadores básicos de salud realizado en los capítulos anteriores, con la finalidad de generar un modelo para determinar un indicador proporcional de cumplimiento de indicadores básicos de salud, a partir de los indicadores de salud propuestos por la Organización Panamericana de la Salud.

1.10. Procedimiento

La investigación se llevó a cabo en tres momentos, que corresponden a cada uno de los capítulos siguientes:

1. Se llevó a cabo una investigación mediante la técnica documental para la recolección de datos a través de fuentes existentes sobre indicadores de salud; donde se constataron los indicadores de salud comunes en el ámbito internacional y nacional. El proceso se organizó en tres fases: 1) integración de indicadores básicos de salud de acuerdo a los informes seleccionados; 2) análisis de la validez matemática de los indicadores; 3) identificación de relaciones entre los indicadores básicos de salud propuestos por OPS en el ámbito de Las Américas, y en México.
2. Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo y no experimental, mediante un diseño transeccional, de tipo descriptivo, que permitió identificar de acuerdo a la opinión de los entrevistados, la frecuencia de uso de los indicadores de mortalidad en México. Mediante una técnica de encuesta en línea; se creó un cuestionario *online* desarrollado en *Google Forms*. Para examinar la confiabilidad interna de la escala del cuestionario, se llevó a cabo el análisis de alfa de Cronbach reflejando un alto nivel de confiabilidad, reportando un índice alfa de 0.98.
3. Se desarrolló la propuesta de tesis, con el propósito de contribuir con un modelo generado a partir del análisis de indicadores básicos de salud realizado en los capítulos anteriores. El objetivo es generar un modelo para determinar un indicador proporcional de cumplimiento de indicadores básicos de salud con respecto a los indicadores básicos de salud propuestos por la OPS. Este modelo está basado en el modelo de proceso de medición (Condori-Fernandez et al, 2008).

Capítulo II. Indicadores básicos de salud comparable en el ámbito internacional y nacional

2.1. Introducción

Este capítulo se centra en una investigación documental, con la finalidad de conocer los principales indicadores básicos de salud propuestos por la Organización Panamericana de la Salud, así como los que han sido objeto de estudio a nivel internacional y nacional, para conocer la situación de salud de la población; con la finalidad de responder a la problemática planteada en la siguiente pregunta: **¿Cuáles son los indicadores de salud disponibles a nivel nacional e internacional y cómo están relacionados?**

Para dar respuesta a la pregunta planteada, se consideró el objetivo: **analizar indicadores de salud disponibles, para conocer cuáles de éstos proporcionan información comparable en el ámbito nacional e internacional y son válidos en sus fundamentos**, planteándose la hipótesis: **en el ámbito nacional e internacional se dispone de indicadores de salud comunes propuestos por la Organización Panamericana de la Salud y son válidos en sus fundamentos**. El conocer cuáles son los indicadores básicos de salud propuestos por OPS, así como los indicadores básicos de salud que son objeto de estudio en el ámbito nacional e internacional, permitió tener un marco de referencia para desarrollar la propuesta de la tesis.

Los apartados que conforman el capítulo son: **Principales elementos para el proceso de medición en la salud pública**; se presenta el ámbito conceptual sobre metrología, importante ciencia de las mediciones y su aplicación en la construcción de indicadores, así como las bases conceptuales de los indicadores de salud, que permitirá lograr mejor comprensión del tema. **Metodología y procedimientos**; describe la metodología de trabajo y el proceso de análisis e interpretación respecto a los indicadores de salud propuestos por OPS, y su relación con informes publicados por OPS en el ámbito de Las Américas y en México; se llevó a cabo mediante un estudio exploratorio con el fin de familiarizarse con el fenómeno de estudio y obtener información para la propuesta. **Discusión y conclusión**; una vez analizados los indicadores básicos de salud,

se presenta la discusión de los referentes empíricos con los resultados obtenidos, así como las conclusiones y contribuciones de este capítulo.

2.2. Principales elementos para el proceso de medición en la salud pública.

2.2.1. Metrología.

La Organización Internacional de Metrología Legal (**International Organization of Legal Metrology**), en el Vocabulario de términos en Metrología (VIM) define a la Metrología como “*la ciencia de las mediciones y sus aplicaciones*”, abarcando principios relativos a las magnitudes y unidades. La metrología incluye todos los aspectos teóricos y prácticos de las mediciones, cualquiera que sea la incertidumbre de medida y su campo de aplicación; al hablar de indicadores, la medición resulta fundamental (Centro Español de Metrología, 2012).

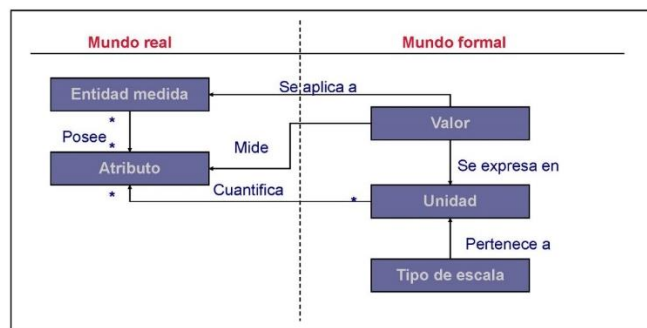
2.2.2. Conceptos básicos de medición.

En cualquier actividad de medición, hay reglas que deben seguirse. Las reglas ayudan a ser consistentes en la medición, así como proporcionar una base para interpretar los datos. La teoría de la medición nos dice las reglas, sentando las bases para desarrollar y razonar sobre todo tipo de medición. Este enfoque basado en reglas es común en muchas ciencias; dependiendo del conjunto de reglas elegidas hay varias teorías de medición. En este apartado se presenta una visión general de la teoría representacional de la medición. (Fenton y Pfleeger, 1997)

En la teoría representacional de la medición se establecen los principios generales de la medición, así como su validez; mediante esta teoría se trata de expresar de forma numérica (mundo formal) las entidades del mundo real (o empírico) y la correspondencia entre ambos. Se le designa entidad al objeto que va a ser caracterizado mediante una medición de sus atributos, es decir un atributo es una característica medible de una entidad, por lo que, **una entidad** es un objeto (como una persona o un cuarto) o un evento (como un viaje o la fase de prueba de un proyecto de software) en el mundo real; queremos describir la entidad identificando características que son importantes para nosotros al distinguir una entidad de otra; **un atributo** es una característica o propiedad de una entidad, los atributos típicos incluyen el área o color (de una habitación), el costo (de un viaje) o el tiempo transcurrido (de la fase de prueba).

Una **medida** asigna un atributo empírico al mundo formal; **una unidad de medida** determina cómo medimos un atributo; un atributo puede medirse en una o más unidades (Figura 2-1), por ejemplo, puede utilizar diferentes unidades para medir la temperatura; el **tipo de escala** de una unidad determina las transformaciones admisibles que podemos aplicar cuando usamos una unidad particular; cuando se mide un atributo, aplicamos una unidad de medida específica a una entidad particular y un atributo para obtener un valor. Este **valor** es a menudo numérico, pero puede no serlo, por ejemplo, un módulo se puede etiquetar como "inspeccionado" o "no inspeccionado"; un valor medido no puede ser interpretado a menos que sepamos a qué entidad se aplica, qué atributo mide y en qué unidad, así como un precio siempre está asociado con un elemento específico, y una unidad de moneda (Kitchenhan, Pfleeger y Fenton, 1995).

La teoría representacional de la medición busca formalizar nuestra intuición sobre el funcionamiento del mundo. Es decir, los datos que obtenemos como medidas deben representar los atributos de las entidades que observamos, y la manipulación de los datos debe preservar las relaciones que observamos entre las entidades. (Fenton y Pfleeger, 1997).



Modelo estructural [Kitchenham et al., 1995]

Figura 2-1. Elementos implicados en la medición
Fuente: Tomado de Moreno M. Medición de software. Universidad de Salamanca

El uso común de los términos *medición* y *medida* es confuso (Chirinos, Losavio, y Bøegh, 2005), a menudo en la literatura se utilizan como sinónimos; por su utilización en este apartado, es importante clarificar la diferencia entre medición y medida. La **medición** es un proceso mediante el cual se asignan números o símbolos a atributos de entidades del mundo real, de tal manera que se describen de acuerdo a las reglas claramente definidas, **medida** es la asignación de un símbolo o número, resultado de una medición a una entidad para caracterizar un atributo.

Magnitud, es la propiedad de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede expresarse cuantitativamente mediante un número y una referencia; el concepto de “**magnitud**” puede dividirse, de forma genérica, en “magnitud física”, “magnitud química” y “magnitud biológica”; o bien en **magnitud de base y magnitud derivada**. La **magnitud base**, es la magnitud de un subconjunto elegido por convenio, dentro de un sistema de magnitudes dado, de tal manera que ninguna magnitud del subconjunto pueda ser expresada en función de las otras. La **magnitud derivada**, en un sistema de magnitudes, es definida en función de las magnitudes de base de ese sistema (Centro Español de Metrología, 2012). Las medidas deben satisfacer la *condición de representación*, que indica que la magnitud de A sólo será mayor que la magnitud de B si las medidas que se toman de A son mayores que las de B ($A > B$ si y sólo si $M(A) > M(B)$); por tanto, la medición se convierte en la clave para comprender las propiedades de los objetos del mundo real; la información empírica, que consiste en los objetos y las relaciones empíricas entre ellos, debe traducirse en objetos numéricos y relaciones; es decir, las medidas deben ser definidas con el objetivo de capturar estas relaciones y asignarlas a un sistema formal.

2.2.3. Tipos de escalas de medición.

Al realizar una medición y asignar números o categorías, se utilizan escalas de medición, una escala de medición es un conjunto de valores que permite establecer relaciones entre medidas, “cada tipo de escala engloba a todas las escalas que admiten las mismas *transformaciones admisibles*, es decir, los tipos de operaciones matemáticas que se pueden aplicar a una escala, garantizando que se conserva la condición de representación” (Sanchez, S&Sicilia, M&Rodriguez, 2012). Cada atributo tendrá entonces su tipo de escala determinada la cual debe mantenerse inalterable, lo que es posible modificar son los valores.

Existen cinco tipos de escala de medición que se describen a continuación y sus operaciones básicas se muestran en la Tabla 2-1:

1. **Escala nominal:** formada por categorías entre las cuales no existe ningún orden, donde la única relación que puede aplicarse es la igualdad; por ejemplo la variable sexo que tiene dos categorías (hombre, mujer), la variable colores que puede tener como categorías (rojo, naranja, amarillo y verde)

2. **Escala ordinal:** se definen categorías donde existe una relación de orden entre ellas; por ejemplo, la variable en donde se asignen valores (muy de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo y muy en desacuerdo).
3. **Escala de intervalo:** en este tipo de escala lo que interesa es que la distancia sea la misma entre intervalos; ejemplo, fechas en un calendario, la temperatura Celsius.
4. **Escala de razón:** tiene un valor inicial de referencia o cero absoluto, permite definir relaciones coherentes con los valores de la escala lo que permite comparar valores estableciendo proporciones, ejemplo, la escala Kelvin de medición de temperaturas, el peso es otro ejemplo de esta escala.
5. **Escala absoluta:** consiste simplemente en la cuenta (contar) sin transformación del número de entidades (Sanchez, S&Sicilia, M&Rodriguez, 2012).

Tabla 2-1. Operaciones básicas según tipos de escala

Tipo de escala	Operaciones básicas	Transformación admisible	Operaciones	Ejemplos
Nominal	Determinación de igualdad (R,=)	f única	nombrar, diferenciar	colores, formas
Ordinal	Determinación de mayor. menor o igual (R,>=)	f función estrictamente monótona creciente	orden de rangos	preferencia, dureza
Intervalo	Determinación de igualdad de intervalos (R,>=,+)	$f(x)=ax+b, a>0$	Suma	fechas en un calendario temperatura Celsius
Razón	Determinación de igualdad de razones (R,>=,+)	$f(x)=ax+b, a>0$	Suma, multiplicación, división	peso, longitud, temperatura absoluta (grados Kelvin)
Absoluto	(R,>=,+)	$f(x)=x$	Suma	conteo de entidades; el número de personas en un proyecto

Fuente: Adaptado de Design of a Fuzzy Logic Software Estimation Process. Valdés, F. 2011

2.2.4. Unidades de base del Sistema Internacional de unidades

El Sistema Internacional de Unidades (SI) está basado en el Sistema Internacional de Magnitudes (ISQ), El SI integra siete **magnitudes básicas** del ISQ. Los nombres y símbolos de las unidades

básicas se presentan en la Tabla 2-2; cada una de estas unidades base, tiene su correspondiente magnitud básica (Tabla 2-2, segunda columna), así como su correspondiente símbolo que representa su unidad básica (Centro Español de Metrología, 2012).

Tabla 2-2. Magnitudes y unidades base del SI

Magnitud básica Nombre	Unidad básica	
	Nombre	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Corriente eléctrica	Ampere	A
Temperatura termodinámica	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	Mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

Fuente: información obtenida del Vocabulario de términos en Metrología (VIM). 2012.

En función de las magnitudes básicas se define la magnitud derivada, que también le corresponde una unidad derivada en un sistema de magnitudes dado; para ello, las unidades básicas deben respetar sus escalas, y generar unidades derivadas que respeten sus escalas para tener la formalidad que se requiere de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades. El poder contar con unidades base y derivadas, permite tener un entendimiento acerca de un tema, así como establecer indicadores.

2.2.5. Clasificación de las medidas

No existe una única clasificación de las medidas, ya que suelen clasificarse mediante distintos criterios, una clasificación habitual consiste en dividir las medidas de un atributo en función de cómo se obtienen:

- **Directas:** se obtienen directamente de la entidad sin necesidad de ningún otro atributo.
- **Indirectas:** se derivan de una o más medidas de otros atributos, por lo tanto se definen y calculan a partir de otras medidas (Sanchez, Sicilia, y Rodriguez, 2012).

Existe otra clasificación que consiste en diferenciar las medidas en *objetivas* y *subjetivas*, ambos tipos de medida se emplean como base en diferentes estudios.

- **Objetivas:** una medida no depende del observador.
- **Subjetivas:** la persona que realiza la medición puede introducir factores de juicio en el resultado (Sanchez, Sicilia y Rodriguez, 2012).

2.2.6. Tipos de medidas

- **Tasa:** expresa la dinámica de un suceso en una población a lo largo del tiempo.
- **Proporción:** es el número de observaciones específicas de un grupo, dividido por el número total de observaciones en el grupo, donde los datos del numerador están incluidos en el denominador.
- **Razón:** es el número de observaciones de un grupo con determinada característica, dividido por el número de observaciones de un grupo sin esa característica, en donde los datos del numerador no están contenidos en el denominador. Las razones explican la relación aritmética entre dos eventos de una misma población, o el mismo evento en dos poblaciones diferentes (Instituto Nacional de Salud, 2012).

2.2.7. Indicadores

Los indicadores son variables que intentan medir u objetivar en forma cuantitativa o cualitativa, sucesos colectivos, para así, poder respaldar acciones políticas, evaluar logros y metas (OPS, 2001), (DOF, 2012). Toledo y cols. (2005) define a los indicadores como “variables que facilitan la determinación de las modificaciones intervenidas. Son instrumentos de evaluación que pueden determinar las modificaciones que se producen, bien sea de forma directa o indirecta. Un indicador es: *válido*, si refleja los cambios que se pretenden indicar; *objetivo*, si arroja los mismos resultados cuando lo utilizan diferentes personas, en distintos momentos y circunstancias no idénticas; *sensible*, si registra los cambios de la situación o el fenómeno de que se trata, y *específico*, si refleja los cambios solo en la situación o el fenómeno de que se trata (Toledo et al, 2005).

Los indicadores deben cumplir con tres características básicas:

- a. *Simplificación:* la realidad en la que se actúa es multidimensional, un indicador puede considerar alguna de las dimensiones (económica, social, cultural, política, etc.), pero no puede abarcarlas todas.

- b. *Medición*: permite comparar la situación actual de una dimensión de estudio en el tiempo o respecto a patrones establecidos.
- c. *Comunicación*: todo indicador debe transmitir información para la toma de decisiones.

Los *indicadores cuantitativos* son una representación numérica de la realidad; su característica más importante es que al encontrarse valores diferentes, éstos pueden ordenarse de forma ascendente o descendente, estos indicadores son frecuentemente considerados como *medidas objetivas*. Los *indicadores cualitativos* permiten tener en cuenta la heterogeneidad, amenazas y oportunidades del entorno organizacional y/o territorial; su característica principal es que su resultado se refiere a una escala de cualidades, por lo que estos indicadores son más vinculados con las *medidas subjetivas*.

2.2.8. Bases conceptuales de los indicadores de Salud

En 1995 la Organización Panamericana de la Salud lanza la iniciativa Regional de Datos Básicos en Salud (DBS) y Perfiles de País con la finalidad de facilitar el monitoreo y seguimiento de metas en salud y los mandatos de los Estados Miembros; siendo un esfuerzo colectivo de los Estados Miembros y de la OPS. En 1997, el 40 Consejo Directivo de la OPS adoptó la resolución CD40.R10 sobre la recopilación y utilización de datos básicos en salud, misma que resuelve, entre otras cosas, que utilicen los datos básicos en salud como fuente principal para la medición cuantitativa y la comparación de prácticas en cuanto al logro de metas de situación de salud fijadas por mandatos nacionales e internacionales. Los Indicadores Básicos en Salud son publicados desde 1990, actualmente para los 48 países y territorios de las Américas (OPS/OMS, 1997).

Un indicador de salud “es una variable que puede medirse directamente y que refleja el estado de salud de la gente de una comunidad” es “una noción de la vigilancia en salud pública que define una medida de la salud (i.e., la ocurrencia de una enfermedad o de otro evento relacionado con la salud) o de un factor asociado con la salud (i.e., el estado de salud u otro factor de riesgo) en una población especificada” (OPS, 2001), representan medidas-resumen que capturan información

relevante sobre distintos atributos y dimensiones del estado de salud y del desempeño del sistema de salud y que, vistos en conjunto, intentan reflejar la situación sanitaria de una población, sirven para vigilarla.

La construcción de un indicador es un proceso de complejidad variable, desde el recuento directo (v.g., casos nuevos de tuberculosis en la semana) hasta el cálculo de proporciones, razones, tasas o índices más sofisticados (v.g., razón de mortalidad materna, esperanza de vida al nacer) (Merchán-Hamann, Luiz, y Pacini, 2000). Para los tomadores de decisión, los indicadores de salud se establecen como una herramienta imprescindible en todos los niveles de gestión; la disponibilidad de indicadores básicos que la Iniciativa de Datos Básicos en Salud de OPS provee en la Región de las Américas, debe ser la materia prima para los análisis de salud.

2.3. Metodología y procedimiento

Se llevó a cabo una investigación Documental sobre la disponibilidad de indicadores de salud en Latinoamérica y en México, en el periodo de octubre 2016 a agosto 2017; el proceso se organizó en tres fases: 1) integración de indicadores básicos de salud de acuerdo a los informes seleccionados; 2) análisis de la validez matemática de los indicadores; 3) identificación de relaciones entre los indicadores básicos de salud propuestos por OPS en el ámbito de Las Américas, y en México.

En la primera fase, se estableció la delimitación de la investigación de acuerdo con el objeto de estudio y los criterios; siendo estos últimos: a) *disponibilidad* (documentos de indicadores con representatividad internacional y nacional disponible al momento de la investigación), b) los indicadores que en su construcción utilicen operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación, división) fueron considerados *válidos*, aquellos que utilicen operaciones aritméticas no básicas se consideraron como *no analizados*, esto debido a la complejidad del cálculo.

Con el objetivo de obtener fuentes bibliográficas de indicadores de salud de la Región de las Américas y de México, se realizó una búsqueda electrónica en diferentes fuentes, tales como:

informes, estadísticas, boletines, glosarios, tanto nacionales como internaciones. Se consultó la base de datos Lilacs, utilizando la palabra clave: “indicadores de salud”. Los documentos seleccionados fueron aquellos informes de indicadores básicos de salud, más actualizados en el año de la investigación. Los informes seleccionados son:

- El *Glosario de Indicadores de Salud de OPS*, integra 124 indicadores de salud clasificados en 5 dominios, mismos que se encuentran distribuidos en: Demográficos, representa el 9.7% del total de los indicadores; Socioeconómicos 9.7%; Mortalidad 29.8%; Morbilidad y Factores de Riesgo 24.2%; y Recursos, Servicios y Cobertura con el 26.6%, notándose el dominio de *Mortalidad* con el mayor porcentaje de indicadores (OPS, 2013).
- A nivel Latino América, en el periodo de la investigación, se encontró la publicación de *indicadores básicos de la situación de salud en Las Américas del año 2016*, integra 81 indicadores clasificados en: Demográficos –socioeconómicos con 19.7% del total de indicadores; 39.5% en el dominio Del estado de salud-morbilidad y mortalidad; 17.3% Factores de riesgo; 13.6% Cobertura de servicios y 9.9% en Sistemas de salud. En este documento, el mayor porcentaje de indicadores se encuentra en el dominio *Del estado de salud- morbilidad y mortalidad* (OPS/OMS, 2016).
- De la búsqueda de información de indicadores de México, se obtuvo el informe de los *indicadores básicos en salud en México 2010* integrado por 118 indicadores clasificados en: Demográficos – socioeconómicos 18.6%; Mortalidad 50.8%; Morbilidad 8.5%; Cobertura, recursos y servicios 13.6% y Financieros 8.5%. el dominio Mortalidad es el que concentra más del 50% de los indicadores básicos de salud (OPS/OMS, 2010) (Tabla 2-3).

Tabla 2-3. Categorías de indicadores presentados en glosario de indicadores de salud OPS, en los informes de Las Américas y México

Glosario Indicadores OPS 2014		Informe Las Américas 2016		Informe México 2010	
Categorías	Indicadores	Categorías	indicadores	Categorías	indicadores
A. Demográficos	12(9.7%)	Demográficos - Socioeconómicos	16(19.7%)	Demográficos - Socioeconómicos	22(18.6%)
B. Socioeconómicos	12(9.7%)	Del estado de salud (morbilidad y mortalidad)	32(39.5%)	Mortalidad	60(50.8%)
C. Mortalidad	37(29.8%)	Factores de riesgo	14(17.3%)	Morbilidad	10(8.5%)
D. Morbilidad y Factores de Riesgo	30(24.2)	Cobertura de servicios	11(13.6%)	Cobertura, Recursos y Servicios Financieros	16(13.6%)
E. Recursos, Servicios, Cobertura	33(26.6%)	Sistemas de salud	8(9.9%)		10(8.5%)
Total	124(100%)	Total	81(100%)	Total	118(100%)

Fuente: Construcción propia a partir de los documentos revisados

La segunda fase permitió conocer si las operaciones aritméticas y las escalas definidas en cada indicador garantizaban la condición de representación^a (Sanchez, Sicilia y Rodriguez, 2012); (Valdés, 2011). Con el propósito de establecer la validez matemática de indicadores que utilizan operaciones aritméticas básicas (Tabla 2-1). Los indicadores que requieren operaciones matemáticas complejas fueron definidos como *no analizados*, debido a la complejidad de la fórmula para su construcción, por ejemplo: esperanza de vida al nacer, producto nacional bruto (PNB) per cápita US\$ corrientes (Método Atlas), Producto nacional bruto (PNB) per cápita \$

^a La condición de representación establece que al realizar una medición y asignar números o categorías, se utilizan escalas de medición, “cada tipo de escala engloba a todas las escalas que admiten las mismas *transformaciones admisibles*, es decir, los tipos de operaciones matemáticas que se pueden aplicar a una escala, garantizando que se conserve la condición de representación”. Cada atributo tendrá entonces su tipo de escala determinada la cual debe mantenerse inalterable, lo que es posible modificar son los valores.

internacionales (ajuste PAM), entre otros; dado que el tratamiento y análisis de los datos se realiza por lo general, bajo la responsabilidad de diversas instituciones (Pinzón, Chapman, Panisset, Arredondo, Fitzgerald y Reveiz, 2016).

En la tercera fase se llevó a cabo la relación entre indicadores de salud de acuerdo a los documentos seleccionados, para conocer cuáles son comparables en el ámbito nacional e internacional.

2.4. Resultados

Para la validez matemática, se realizó el análisis de los indicadores de acuerdo a las dimensiones presentadas de cada informe. La Tabla 2-4 muestra un ejemplo de lo que se realizó por cada indicador que integra cada informe seleccionado: (124 indicadores del Glosario de OPS; 81 del informe de Las Américas 2016 y 118 indicadores del informe de México 2010): en la columna 1 se identifica el nombre del indicador; la columna 2 presenta el tipo de operación aritmética (suma, resta, multiplicación, división) que se requiere para la obtención del indicador; en la columna 3 se define el indicador y con ello se identifica el tipo de escala de cada variable (numerador, denominador) que compone al indicador; la columna 4 presenta el tipo de escala resultado de realizar la transformación (operación aritmética) para obtener el indicador; en la columna 5 se identificó si mediante la operación aritmética se transformaba a otro tipo de escala; en la columna 6 se identificó si el indicador es matemáticamente válido, considerando que, un indicador es matemáticamente válido cuando es posible obtenerlo con operaciones aritméticas básicas; aquellos indicadores que requieren de fórmulas complejas se clasificaron como indicadores no analizados. Esto, con la finalidad de conocer del total de los indicadores de cada informe, cuáles si son posibles obtener mediante operaciones aritméticas básicas.

Tabla 2-4. Validez matemática de indicadores del Glosario OPS 2014. Dimensión Demográficos, de acuerdo a tipo de escala

Objeto (indicador de salud)	Operación	Tipo de escala Desde)	Tipo de escala (Hacia)	Transformación a otro tipo de escala	Matemáticamente Válido
A.1- Población	Suma	Absoluto (Es el número total de habitantes o de un determinado sexo y/o grupo etáreo que viven efectivamente dentro de los límites fronterizos del país, territorio o área geográfica en un punto de tiempo específico, usualmente a mitad de año)	Absoluto	No	SI
A.2- Proporción de población urbana	División	Absoluto (población zona urbana) entre Absoluto (total de población)	Razón	SI	SI
A.3- Proporción de población menor de 15 años de edad	División	Absoluto (población menor de 15 años) entre Absoluto (total de población)	Razón	SI	SI
A.4- Proporción de población de 60 y más años de edad	División	Absoluto (población de 60y más años) entre Absoluto (total de población)	Razón	SI	SI
	Suma	Absoluto (población menor de 15 años más población de 65 y más años)	Absoluto	No	SI
A.5- Razón de dependencia	División	Absoluto (población menor de 15 años y población de 65 y más años) entre Absoluto (población de 15 y 64 años)	Razón	SI	SI
	Multipli- cación	Razón (proporción de dependencia) por (Absoluto 100 personas)	Razón	SI	SI

Se analizó si las operaciones aritméticas y las escalas definidas en cada indicador garantizaban la condición de representación.^b Los indicadores de salud que pudieron indicarse como

^b La condición de representación establece que al realizar una medición y asignar números o categorías, se utilizan escalas de medición, “cada tipo de escala engloba a todas las escalas que admiten las mismas transformaciones admisibles, es decir, los tipos de operaciones matemáticas que se pueden aplicar a una escala, garantizando que se conserve la condición de representación”. Cada atributo tendrá entonces su tipo de escala determinada la cual debe mantenerse inalterable, lo que es posible modificar son los valores.

matemáticamente válidos son: 90% del *Glosario OPS*, 89% del documento *en Las Américas* y 91% del documento *en México*. Es decir, alrededor del 10% de indicadores de los documentos revisados requieren de operaciones matemáticas complejas, por lo que fueron reverenciados como *no analizados* debido a la complejidad en la construcción del indicador, dado que el tratamiento y análisis de los datos se realiza por lo general, bajo la responsabilidad de diversas instituciones.

En la comparación de los indicadores básicos de salud que establece OPS en el *Glosario*, se encontró que, 35% (44) de los indicadores publicados *en Las Américas* y *en México* se relacionan con los establecidos en el *Glosario*. Los dominios con más del 50% de coincidencia fueron *Demográficos* en los dos documentos de comparación y *Mortalidad* del documento de indicadores *en México* (Tabla 2-5).

Tabla 2-5. Indicadores de salud del *Glosario OPS*, con relación a indicadores de informes de Las Américas y de México.

Categorías de indicadores <i>Glosario de OPS*</i>	Total de indicadores OPS 2014	Indicadores de OPS considerados en informe de Las Américas 2016		Indicadores de OPS considerados en informe de México 2010	
		Total	%	Total	%
A. Demográficos	12 (9.7%)	7	58.3	7	58.3
B. Socioeconómicos	12 (9.7%)	1	8.3	0	0.0
C. Mortalidad	37 (29.8%)	12	32.4	22	59.5
D. Morbilidad y Factores de Riesgo	30 (24.2%)	14	46.7	5	16.7
E. Recursos, Servicios, Cobertura	33 (26.6%)	10	30.3	10	30.3
Total	124 (100%)	44	35.5	44	35.5

Nota:*OPS (Organización Panamericana de la Salud)

Fuente: Construcción propia a partir de los documentos revisados

En la comparación de los indicadores que se publican a nivel internacional en el documento *de Las Américas*; 44 (54.3%) indicadores del *Glosario OPS* y 33 (40.7%) indicadores *en México* se relacionan con éste. Los dominios que presentaron más del 50% de coincidencia son *Demográficos-Socioeconómicos*, y *Del estado de salud: morbilidad y mortalidad* del documento *de indicadores en México* y *Del estado de salud: morbilidad y mortalidad* del *Glosario de OPS*, con respecto al documento base (Tabla 2-6).

Tabla 2-6. Indicadores de salud del informe de Las Américas, con relación a indicadores del Glosario de OPS y del informe de indicadores de México

Categorías de indicadores básicos de la situación de salud en Las Américas 2016	Indicadores de Las Américas 2016	Indicadores de Las Américas considerados en Glosario OPS 2014		Indicadores de Las Américas considerados en informe de México 2010	
		Total	%	Total	%
Demográficos - Socioeconómicos	16 (19.7)	7	43.8	9	56.3
Del estado de salud: morbilidad y mortalidad	32 (39.5)	22	68.8	17	53.1
Factores de riesgo	14 (17.3)	8	57.1	1	7.1
Cobertura de servicios	11 (13.6)	3	27.3	3	27.3
Sistemas de salud	8 (9.9)	4	50.0	3	37.5
Total	81	44	54.3	33	40.7

Nota:*OPS (Organización Panamericana de la Salud)

Fuente: Construcción propia a partir de los documentos revisados

En cuanto a la relación del documento de indicadores *en México*, se encontró que 41.5% (49) indicadores del *Glosario OPS/OMS* y 28% (33) indicadores de *en Las Américas* se relacionan con los indicadores publicados en México. Identificándose en esta comparación, más del 50% de coincidencia en los dominios: *morbilidad* 7 (70%) y *Cobertura, Recursos y Servicios* 8(50%) en el Glosario OPS. En el documento de indicadores *en Las Américas* no se identificaron indicadores en este dominio (Tabla 2-7).

Tabla 2-7. Indicadores de salud del informe de México con relación a los indicadores Las Américas y del Glosario de OPS

Categorías de Indicadores de México 2010	Indicadores de México 2010		Indicadores de México considerados en el Glosario OPS* 2014		Indicadores de México considerados en informe de Las Américas 2016	
	Agrupados	Individual	Total	%	Total	%
Demográficos – Socioeconómicos	16	22(18.6%)	10	45.5	10	45.5
Mortalidad	24	60(50.8%)	24	40.0	15	25.0
Morbilidad	8	10(8.5%)	7	70.0	2	20.0
Cobertura, Recursos y Servicios	7	16(13.6%)	8	50.0	6	37.5
Financieros	5	10(8.5%)	0	0.0	0	0.0
Total	60	118(100%)	49	41.5	33	28.0

Nota:*OPS (Organización Panamericana de la Salud)

Fuente: Construcción propia a partir de los documentos revisados

Como puede apreciarse en el análisis realizado, los indicadores que establece la OPS para facilitar el monitoreo y seguimiento de metas en salud, así como la recopilación y utilización de datos para caracterizar la situación y tendencias de salud en la población de países de las Américas; uno de cinco dominios (mortalidad) es donde los tres documentos concentran la mayor parte de los indicadores.

2.5. Discusión y conclusiones

2.5.1. Discusión

Una de las resoluciones de la Iniciativa Regional de Datos Básicos en Salud, es que se utilicen los indicadores de salud como fuente principal para la medición cuantitativa y la comparación de prácticas en cuanto al logro de metas de situación de salud fijadas por mandatos nacionales e internacionales, por lo que la disponibilidad de indicadores básicos que la iniciativa provee en la Región de las Américas, debe ser la materia prima para el análisis de salud (OPS/OMS, 1997).

De acuerdo a los resultados obtenidos, no se puede hacer un análisis transversal comparativo entre regiones, debido a la dificultad para comparar el 100% de los indicadores establecidos.

Los resultados reflejan que la dimensión Mortalidad es comparable en el 60% de los indicadores de los tres informes revisados.

Aunque en el presente artículo solo han explorado indicadores básicos de salud en los informes de la Región de las Américas y México, respecto a los indicadores básicos de salud considerados en el Glosario de OPS, se observa un vacío en la disponibilidad de información para la toma de decisiones basada en evidencia, para el análisis y evaluación de la situación de salud (OPS, 2001). Se requiere de iniciativas que mejoren la recolección, calidad y uso de los datos para caracterizar la situación y tendencias de salud de la población de los países de la Región de las Américas (OPS, 2014).

Considerando las operaciones básicas que se deben realizar según el tipo de escala de cada indicador (Sanchez, Sicilia y Rodriguez, 2012); (Valdés, 2011). Se realizó el análisis de la validez matemática de indicadores de los informes seleccionados, se encontró que: 88% de los indicadores de OPS, 90% de Las Región de las Américas y 100% de México, son matemáticamente válidos. Es fundamental aclarar que el 10% restante, **no se pudo determinar**, debido a que utilizan operaciones aritméticas complejas.

El tratamiento y análisis de los datos para la construcción de los indicadores, se realiza por varias estructuras de organización, generalmente bajo la responsabilidad de diferentes instituciones, lo que dificulta identificar la validez de éstos (Pinzón et al., 2016).

La investigación aporta, especialmente la validación de los indicadores básicos de salud que se obtienen mediante operaciones aritméticas básicas; lo que refleja que, 90% de los indicadores básicos de salud son factibles de calcular; considerando la importancia de éstos, para una evaluación objetiva de la situación de salud de la población (OPS, 2001).

En la comparación de los informes sobre indicadores básicos de salud; de 124 indicadores que propone OPS en su Glosario de indicadores de salud, el 35.5% (44) están considerados en el informe de *indicadores básicos de la situación de salud en Las Américas* (OPS/OMS, 2016);

misma cifra se obtuvo en el informe de los indicadores en salud de México (OPS/OMS, 2010). Si bien, algunos países han fortalecido la estandarización de indicadores y el acceso a la información de salud de la población (Pinzón et al., 2016); el análisis realizado permite identificar que no se está dando el seguimiento a la totalidad de indicadores propuestos por OPS para conocer la situación de salud de la población tanto a nivel internacional como en México; cada país integra los indicadores de acuerdo a las necesidades de salud “locales”, los esfuerzos de OPS para la comparación de indicadores de salud entre países a nivel Latinoamérica son fundamentales.

2.5.2. Conclusiones

Los indicadores de salud, metodológicamente deben ser construidos de forma sencilla, de fácil comprensión e interpretación y comparables en el tiempo y espacio. Los indicadores básicos de salud objeto de estudio de esta investigación, en su mayoría (más del 90%) son construido mediante operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación, división); los tipos de escala que se identificaron en cada indicador, garantizaron la condición de representación, dado que cada variable del indicador tiene su tipo de escala determinada.

Con este trabajo se logró identificar que existe una amplia brecha para la comparación entre los indicadores que establece la OPS en el Glosario de indicadores de salud, respecto a los que se publican en los informes revisados de la Región de las Américas y de México. Se identifica la falta de estandarización en el uso de indicadores a nivel internacional y nacional, lo que dificulta su comparación. Es importante considerar la relevancia de los indicadores básicos de salud para la toma de decisiones en las políticas públicas de salud. Sin embargo, entre las limitaciones de este estudio cabe destacar que no se consideró en su objetivo, identificar la disponibilidad de las diferentes fuentes para el cálculo de los indicadores. Siendo de importancia para futuras investigaciones, dado que la disponibilidad de las fuentes de datos oficiales que hoy en día es un reto en México, así como la estandarización y calidad de la información recolectada para la toma de decisiones.

Capítulo III. Indicadores básicos de mortalidad en México

3.1. Introducción

Este capítulo surge de acuerdo con los resultados de la investigación realizada en el capítulo II sobre los indicadores de salud más comunes en el contexto nacional e internacional (Mota, Valdés, Morales, y Morales, 2019); se analizaron los indicadores básicos de salud que se publican en los informes de La Región de las Américas y de México, respecto a los indicadores propuestos por la OPS/OMS en el Glosario de indicadores básicos de salud. De acuerdo con los resultados, los dominios donde los indicadores coinciden en más del 50% entre los informes analizados, respecto a los indicadores propuestos por OPS, fueron *Demográficos* (58.3%) en ambos informes, y *Mortalidad* (59.5%) del informe de México.

Considerando los resultados del capítulo II, en este capítulo se realizó una encuesta en línea a trabajadores de la Secretaría de Salud de México, investigadores, docentes, alumnos y egresados de los programas de salud pública de universidades del país, con el objetivo de conocer la frecuencia del uso de los indicadores básicos de mortalidad que requieren los profesionales de la salud pública en México, para responder a la pregunta *¿Cuáles son los indicadores de mortalidad de uso común por parte de los profesionales de la salud pública en México?*. Como objetivo se planteó: *analizar los indicadores de uso común por parte de los profesionales de la salud pública para el análisis de la mortalidad en México.*

Derivado de la prueba piloto se decidió reducir el número de los indicadores originalmente planteados (124), por lo que se optó por realizar el cuestionario de indicadores del dominio de mortalidad, por ser el que integra el mayor número de indicadores (29.8%) más comunes en el contexto nacional e internacional.

El conocer el objetivo planteado, permite un marco de referencia sobre indicadores de mortalidad que son comunes entre los profesionales de la salud pública encuestados, para identificar su utilidad.

3.2. Metodología y procedimiento

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo y no experimental cuyo propósito fue observar el fenómeno tal como se da en el contexto natural para analizarlo. Mediante un diseño transeccional, de tipo descriptivo, que permitió identificar de acuerdo a la opinión de los entrevistados, la frecuencia de uso de los indicadores de mortalidad en México (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Para fines de esta investigación, se creó un cuestionario *online* en *Google Forms*, que por su diseño adaptativo puede ser contestado en cualquier tamaño de dispositivo; consta de tres secciones.

1. En la primera, se solicitan algunos datos generales, consta de 5 preguntas
2. En la segunda, mediante una escala de Likert se integraron frases relacionadas con la frecuencia de uso de los indicadores de mortalidad. Cada ítem tiene 5 opciones de respuesta (Tabla 3-1), que varían desde “*muy frecuentemente*” hasta “*nunca*” con un punto medio neutral “*ocasionalmente*”. Es una escala de recolección de datos primarios utilizada para medir variables en un nivel de medición ordinal a través de un conjunto organizados de 50 ítems relativos a los indicadores de mortalidad del glosario de indicadores de salud de OPS/OMS (OPS, 2013).

Tabla 3-1. Número de puntos otorgados a las respuestas a los ítems según frecuencia de uso

Categoría	Muy Frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
Puntaje	5	4	3	2	1

Fuente: elaboración propia.

Para obtener el porcentaje de calificación, el puntaje obtenido se dividió entre el puntaje máximo y se multiplicó por 100 (Tabla 3-2).

Tabla 3-2. Obtención del porcentaje de calificación de ítems de indicadores de mortalidad

Número de ítems	Calificaciones mínima y máxima	Porcentaje de calificación
		$\frac{\text{Puntaje obtenido} \times 100}{\text{-----}}$
50	50-250	250

Fuente: elaboración propia

3. La última sección es para captar aquellos indicadores de mortalidad que no se encuentren en la escala de *Likert* y que sean de uso común para los participantes.

Todas las preguntas se crearon para ser contestadas de forma obligatoria para tener la seguridad de que el cuestionario fuera respondido en su totalidad. La información fue captada en una Base de Datos en *Google Drive*.

Para este estudio, el universo poblacional está constituido por profesionales de salud pública en México. Se desconocía el marco muestral que permitiera relacionar directamente con el universo, por lo que se realizó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia, puesto que la participación fue de forma voluntaria mediante una encuesta diseñada para ser autoadministrada en la Web.

La invitación a participar en la encuesta fue a 731 participantes del país, estuvo integrado por egresados de los programas de salud pública, así como profesionales de la salud, estudiantes, académicos e investigadores en el campo de la salud pública. La proporción de respuesta se obtuvo del total de personas que contestaron el cuestionario dividido entre número total de personas contactadas a las que se envió invitación a participar, por 100.

Para la aplicación del cuestionario se envió una invitación vía correo electrónico a todos los participantes, anexando la dirección electrónica del *Cuestionario: Frecuencia de uso de indicadores básicos de Mortalidad*, donde se informó a los participantes el objetivo de la encuesta web, que su participación era voluntaria y se respetó su derecho a no participar. Al final del cuestionario se colocaron los datos de contacto de los investigadores del proyecto. Esto garantizó que en el cuestionario hayan participado solo los invitados, además de ser una población muestral con mayor nivel educativo (de Rada, 2012). La aplicación del cuestionario se realizó en el periodo de marzo a octubre de 2019.

La variable *Evaluación del uso de indicadores*, es una variable ordinal de cinco categorías, que evalúa la opinión de los participantes sobre el uso frecuente de los indicadores de salud de

mortalidad. Las categorías de la variable son: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, establecidas de acuerdo al puntaje de calificación obtenido (Tabla 3-3).

Tabla 3-3. Porcentaje de calificación de acuerdo a las categorías de la variable Opinión sobre uso de indicadores

Opinión sobre uso de indicadores	Puntaje de calificación
Muy Alto	201-250
Alto	151-200
Medio	101-150
Bajo	51-100
Muy bajo	0-50

Fuente: elaboración propia

Para examinar la confiabilidad interna de la escala de *frecuencia de uso de indicadores básicos de mortalidad*, se llevó a cabo el análisis de alfa de Cronbach reflejando un alto nivel de confiabilidad, reportando un índice alfa de 0.98 (Maese, Alvarado, Valles y Báez, 2016); (Lara, Garcia, Parra, Zuniga, Rejon y Benítez, 2019). Para el cálculo del *alfa* de *Cronbach*, como primer paso se obtuvo la varianza de cada ítem y se sumaron dichas varianzas; en segundo paso se obtuvo la varianza total de acuerdo al total de encuestados; como tercer paso se aplicó la fórmula de *alfa* de *Cronbach*. (Tabla 3-4)

$$\alpha = \frac{n}{n - 1} \left(1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right)$$

Imagen 1. Fórmula de *alfa* de *Cronbach*

Donde

Tabla 3-4. Valores de variables de fórmula alfa de Cronbach

Variable	Valor
α(Alfa)	0.981
n (número de ítems)	50
$\sum Vi$ (varianza de cada ítem)	82.263
Vt (Varianza total)	2188.077

Fuente: elaboración propia

3.3. Resultados de la investigación

Se envió la encuesta a 731 personas, de estas, 102 finalizaron el cuestionario; 12 de éstos se eliminaron (3 cuestionarios repetidos y 9 incompletos). Obteniendo 90 respuestas de profesionales de la salud pública de 17 entidades federativas del país. El porcentaje de respuesta de la encuesta en función de la cantidad de respuestas completadas fue de 12.3 %; la proporción de respuesta fue relativamente considerable, ya que de acuerdo con estudios sobre encuestas administradas por e-mail en la web, están relacionadas con la menor tasa de respuesta (17%), cuando no se considera ningún incentivo como fue este caso (Sánchez-Fernández, Muñoz-Leiva, y Montoro, 2009); (de Rada, 2012); (Couper y Miller, 2008); (Jaume y González, 2014).

En la Tabla 3-5 se presentan la distribución geográfica de los participantes, la institución de procedencia, su perfil profesional-laboral y su escolaridad. En resumen, se puede observar que más de la mitad de los participantes (58%) refirieron tener adscripción en alguna institución del sector salud y el 39% en el sector educativo. Las zonas del país que destacaron con mayor participación: 39% Centro, donde 83% se encuentran en alguna institución de salud; 24% Noreste, donde 55% refieren estar en alguna institución de educación; 21% Sureste, donde 53% refieren estar en alguna institución de salud; 15% Occidente, donde 77% refieren ser de alguna institución de educación. En cuanto a la función que desempeñan, 34% son profesionales de la salud de los cuales 97% se encuentran en alguna institución de salud; 26% refirieron ser investigadores, 52% se encuentran en una institución de educación y 44% en salud; 23% refieren ser académicos, 86% se encuentran en alguna institución de educación y 14% en instituciones de salud. Según el último nivel de educación, 97% de los participantes refieren tener posgrado, 58% se encuentran en alguna institución de salud y 40% en instituciones de educación.

Tabla 3-5. Ubicación geográfica y función que desempeñan los participantes y nivel de educación, según institución. México. 2019

Características de participantes	Total		Salud		Institución		Otra		
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	
Zona									
Centro	35	38.9	29	82.9	6	17.1	0	0.0	
Noreste	22	24.4	10	45.5	12	54.5	0	0.0	
Sureste	19	21.1	10	52.6	6	31.6	3	15.8	
Occidente	13	14.4	3	23.1	10	76.9	0	0.0	
Noroeste	1	1.1	0	0.0	1	100.0	0	0.0	
Total	90	100.0	52	57.8	35	38.9	3	3.3	
Función									
Profesional de la salud	31	34.4	30	96.8	1	3.2	0	0.0	
Investigador	23	25.6	10	43.5	12	52.2	1	4.3	
Académico	21	23.3	3	14.3	18	85.7	0	0.0	
Estudiante	4	4.4	0	0.0	4	100.0	0	0.0	
Otro	11	12.2	9	81.8	0	0.0	2	18.2	
Total	90	100.0	52	57.8	35	38.9	3	3.3	
Nivel de educación									
Posgrado	87	96.7	50	57.5	35	40.2	2	2.3	
Licenciatura	3	3.3	2	66.7	0	0.0	1	33.3	
Total	90	100.0	52	57.8	35	38.9	3	3.3	

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario aplicado, octubre 2019

La opinión de los participantes respecto a la frecuencia de uso de acuerdo al total de los ítems (50), 32% refirieron usarlos muy frecuentemente (13%) y frecuentemente (19%), mientras más del 40% los usan ocasionalmente (22%) y raramente (22%), y casi el 25% nunca han utilizado de los indicadores de salud de mortalidad.

En la Tabla 3-6 se presenta la opinión de los participantes con respecto al uso de los indicadores de mortalidad. El 44 % respondió un uso alto o muy alto mientras que el 23 % consideró su uso como bajo o muy bajo.

Tabla 3-6. Número y porcentaje de participantes según opinión sobre el uso de los indicadores de salud de mortalidad. México, 2019

Opinión sobre uso de indicadores	Total	%
Muy Alto	10	11
Alto	30	33
Medio	29	32
Bajo	21	23
Muy bajo	0	0
Total	90	100

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario aplicado, octubre 2019

Considerando que el 44% de los encuestados refieren hacer un muy alto y alto uso de los indicadores de mortalidad, además, 32% de los indicadores son de uso muy frecuente y frecuente. Se sumaron las puntuaciones de calificación de las categorías “frecuente” y “muy frecuente” de cada indicador, según la opinión de los participantes, con la finalidad de obtener mediante el percentil 75%, aquellos indicadores de mayor uso, mismos que se muestran en la Tabla 3-7.

Tabla 3-7. Indicadores de mortalidad de uso muy frecuente y frecuente, con puntaje superior al percentil 75, México 2019

No.	Indicador de Mortalidad
1	Total de defunciones
2	Tasa estimada de mortalidad general
3	Tasa ajustada de mortalidad general
4	Tasa de mortalidad materna reportada
5	Defunciones maternas reportadas
6	Tasa estimada de mortalidad por diabetes mellitus
7	Razón de mortalidad materna reportada
8	Defunciones infantiles reportadas
9	Razón de mortalidad materna estimada
10	Tasa estimada de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón
11	Tasa estimada de mortalidad por enfermedades transmisibles
12	Tasa de mortalidad infantil reportada
13	Tasa de mortalidad neonatal reportada

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario aplicado, octubre 2019

En la Tabla 3-8 se presentan los indicadores que de acuerdo a grupos de causas fueron obtenidos considerando el puntaje superior al percentil 75 por cada grupo de causas.

Tabla 3-8. Indicadores de mortalidad de uso muy frecuente y frecuente, con puntaje superior al percentil 75 de acuerdo a grupos de causas, México, 2019

No.	Indicadores de Mortalidad por grupos de causas
Indicadores de mortalidad por enfermedades crónicas	
1	Tasa estimada de mortalidad por diabetes mellitus
2	Tasa estimada de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón
3	Tasa estimada de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares
4	Tasa ajustada enfermedades no transmisibles
Indicadores de mortalidad por enfermedades infecciosas	
1	Tasa estimada de mortalidad por enfermedades transmisibles
2	Tasa ajustada de mortalidad por enfermedades transmisibles
3	Mortalidad por IRAS en niños menores de 5 años
4	Tasa de mortalidad perinatal
Indicadores de mortalidad por otras causas	
1	Total de defunciones
2	Tasa estimada de mortalidad general
3	Tasa ajustada de mortalidad general
4	Tasa de mortalidad materna reportada
5	Defunciones maternas reportadas
6	Razón de mortalidad materna reportada

Fuente: elaboración propia a partir del cuestionario aplicado, octubre 2019

3.4. Conclusiones

De acuerdo con los resultados del estudio, existe variabilidad según a la opinión de los entrevistados, respecto a la experiencia de uso de los indicadores de mortalidad, desde el uso muy frecuente de algunos indicadores hasta aquellos que nunca son utilizados. Debido a esta variabilidad, es prioritario considerar la importancia de identificar aquellos indicadores que se usan de forma regular (frecuentemente y muy frecuentemente) con la intención de poder proponer aplicaciones de visualización de indicadores de mortalidad que realmente le sean útiles a los profesionales de la salud para la toma de decisiones.

Las aportaciones principales de esta investigación se establecen en una lista de 13 indicadores de uso común para el seguimiento de la mortalidad en México. Así como la integración de indicadores de mortalidad de uso común en dos grupos de causas importantes: enfermedades crónicas y enfermedades infecciosas.

Debido a la variabilidad de uso, es prioritario profundizar en el análisis de aquellos indicadores de mortalidad que no se tienen en el glosario de indicadores básicos de salud de OPS, y que son de uso común entre los profesionales de la salud para la toma de decisiones.

Se recomienda considerar la opinión de los profesionales de salud, respecto a la experiencia del uso común de indicadores de salud, con la finalidad de que el desarrollo de aplicaciones tecnológicas, satisfaga la necesidad de información que requieren, para la toma de decisiones en salud pública.

3.5. Limitaciones

Las limitaciones de esta investigación fue al realizar un estudio con muestra no probabilística para conocer la opinión respecto de la frecuencia de uso de indicadores de mortalidad, identificándose un sesgo por región en la muestra obtenida, mayor participación en la región Centro (39%), menor participación en la región Noroeste (1%).

Esta limitación sugiere la oportunidad de abordar futuras líneas de investigación que permitan incorporar la percepción de los profesionales de la salud pública respecto al uso común de indicadores de salud en la población en general, con un tipo de muestreo probabilístico.

Capítulo IV. Modelo: Indicador de cumplimiento de Indicadores básicos de salud OPS

4.1. Introducción

Este capítulo tiene como objetivo contribuir con un modelo a partir del análisis de indicadores básicos de salud realizado en los capítulos anteriores, con la finalidad de determinar un indicador que permita conocer el porcentaje de cumplimiento de los indicadores básicos de salud propuestos por la Organización Panamericana de la Salud.

Desde 1994, OPS reconoció la importancia de disponer de datos e indicadores sobre la situación de salud, y estimuló ampliamente el desarrollo de los datos básicos como un conjunto integral de indicadores esenciales relacionados con la salud. (OPS, 2004). En 1995, fue lanzada por la OPS la iniciativa de Indicadores Básicos en Salud y manifiesta la formulación de un sistema que compile los Datos Básicos en Salud (DBS; (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013); con el propósito de proporcionar información sobre la situación de salud y sus tendencias como insumo estratégico para: a) establecer políticas y programas de salud; b) reorientar los servicios de salud y los sistemas de vigilancia en salud pública; c) programación, seguimiento, ajuste y evaluación de la cooperación técnica; d) movilización de recursos, y e) diseminación rutinaria de informes técnicos y político-estratégicos (OPS, 1997), (OPS, 2001), (OPS, 2018). Entre sus componentes, cuenta con series históricas de indicadores de Perfiles de País y un conjunto de documentos técnicos de referencia, incluyendo un glosario de definiciones armonizadas de indicadores y criterios estandarizados para la validación y consistencia de datos. Esta Iniciativa Regional de indicadores básicos en salud ha sido acogida por los países de las Américas (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). Los datos básicos son los datos e información mínima necesaria para caracterizar la situación de salud de un país, área o problema de salud específico. (OPS/OMS, 1997)

A partir de 1995 se inició la compilación de un glosario de indicadores que brinda definiciones, y método de cálculo y notas técnicas que conforman el conjunto de los Datos Básicos de Salud (OPS, 2001). Los indicadores básicos también se han empleado a nivel de los países en los ministerios

de salud para definir los planes nacionales de salud y las políticas intersectoriales (OPS, 2004). Los indicadores están agrupados en las siguientes áreas temáticas: a) demográficos, b) socioeconómicos, c) mortalidad, d) morbilidad y factores de riesgo y, e) recursos, servicios, cobertura (OPS, 1997). Alrededor de 49 países de las Américas producen de forma regular un folleto de indicadores básicos (Básicos, Ruiz, Cox, Gerger y Ochoa, 2019)

Se asume que los países miembros de OPS/OMS realizan publicaciones anuales de los indicadores básicos de salud, por lo tanto, es importante considerar el cumplimiento de los indicadores propuestos por OPS/OMS, en los países miembros. (Básicos et al., 2019), (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013) (OPS/OMS, 2004)

4.2. Modelo de proceso de medición

La **medición** es un proceso mediante el cual se asignan números o símbolos a atributos de entidades del mundo real, de tal manera que se describen de acuerdo a las reglas claramente definidas; en cualquier actividad de medición hay reglas que deben seguirse, ya que apoyan a ser consistentes en la medición y proporcionan una base para interpretar los datos. (Chirinos et al., 2005)

Un modelo de proceso de medición es definido por Jacquet y Abran (Condori-Fernández et al, 2008), mediante un conjunto de pasos que guíen las fases de diseño, aplicación, análisis y utilización de resultados de la medición, si bien este modelo de proceso de medición se utiliza en el software, se considera que contribuye a la definición del indicador planteado. De manera detallada las fases son las siguientes:

1. ***Diseño del Método de Medición***, integrado por cuatro pasos:
2.
 - a. *Definición de objetivos*, de importancia para conocer qué es lo que se desea medir, cuál es el punto de vista de medición y cuál es la intención de uso.
 - b. *Caracterización del concepto a ser medido*, incluye la identificación y definición del atributo a medir.

- c. *Diseño o selección del modelo del software*, consta de un conjunto de características seleccionadas para describir el elemento a medir y un conjunto de relaciones.
 - d. *Definición de las reglas de asignación numérica*, permiten la cuantificación del software a medir.
3. ***Aplicación del Método de Medición***, inicia con la documentación del elemento requerido para ser medido. Esta documentación permite la construcción del modelo conforme al modelo definido. Las reglas de asignación numérica definidas son inmediatamente aplicadas al modelo derivado del paso anterior.
 4. ***Análisis de los Resultados del Método de Medición***, esta fase incluye la presentación de los resultados y la revisión de los mismos.
 5. ***Utilización de los Resultados en diferentes modelos***, tales como los modelos de calidad, productividad, estimación, etc.

4.3. Modelo: indicador de cumplimiento de indicadores básicos de salud OPS

Se describen a continuación las fases para la generación del modelo propuesto, conforme al modelo de proceso de medición definido (Condori- Fernández et al, 2008).

4.3.1. Diseño del Método de Medición

El diseño del método de medición se conforma de cuatro pasos que son:

1. Definición del objetivo

El objetivo es **generar un modelo para determinar un indicador proporcional de cumplimiento de indicadores básicos de salud** con respecto a los indicadores básicos de salud propuestos por la OPS.

2. Caracterización del concepto de medición

La caracterización de los indicadores básicos de salud de OPS, incluye 124 indicadores (Anexo 1), organizados en cinco dominios (Tabla 4-1).

Tabla 4-1. Indicadores básicos de salud, según dominios.

Dominio	Número de indicadores
Demográficos	12
Socioeconómicos	12
Mortalidad	37
Morbilidad y Factores de Riesgo	30
Recursos, Servicios y Cobertura	33
Total	124

Fuente: propia a partir del glosario de indicadores de salud OPS, 2014

3. Diseño del modelo

El modelo del **indicador de cumplimiento de indicadores básicos de salud OPS**, está basado en una referencia que son los indicadores básicos de salud de OPS, que son 124 integrados en cinco dominios. El modelo permitirá comparar los indicadores de salud de alguna fuente (país, territorio, región, etc.). Consta de tres niveles a través de los cuales se obtiene el nivel de cumplimiento por indicador (Nivel 3), el porcentaje de cumplimiento de los dominios (Nivel 2) y el porcentaje de cumplimiento total (Nivel 1). El modelo se conforma de un conjunto de características seleccionadas para describir los indicadores de salud a medir, así como un conjunto de relaciones entre los elementos. (Figura 4-1).

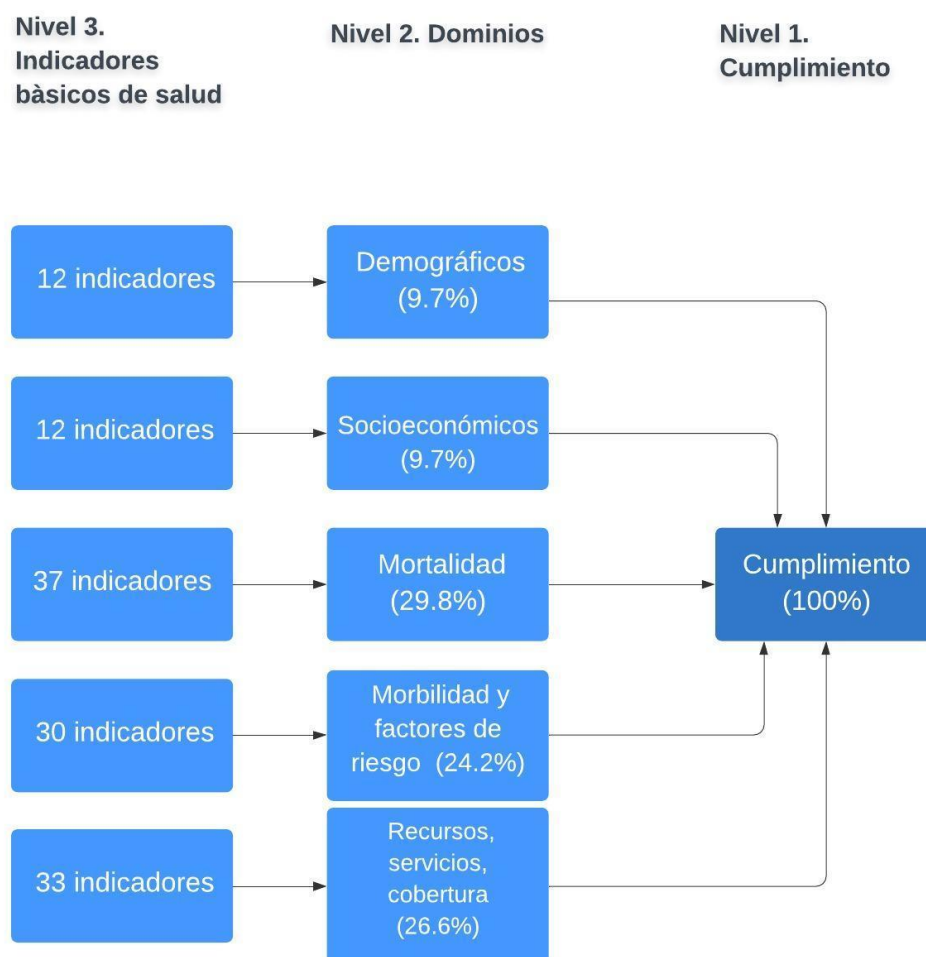


Figura. 4-1. Modelo porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud
Fuente: propia a partir del glosario de indicadores básicos de salud. OPS. 2014

4. Definición de las reglas de asignación numéricas

4.1. determinar indicadores básicos de salud a medir (Nivel 3)

Se describen los pasos para relacionar los indicadores básicos de salud de la *fuentes*^c (región, país, estado, etc.), con los indicadores de la *referencia*^d. En cada uno de los pasos los indicadores ausentes, (es decir, aquellos indicadores de la *referencia* que no se

^c *Fuente* se considera a la entidad a evaluar mediante el indicador de cumplimiento, respecto a los indicadores de OPS

^d *Referencia*, glosario de indicadores básicos de salud OPS

encuentren en la *fuentes*), se identifican con un cero y los indicadores relacionados con un 1.

•**Paso 1.** Relacionar cada uno de los indicadores demográficos de la *fuentes* que se quiere conocer su cumplimiento, respecto a los indicadores del **dominio demográficos** de la referencia OPS.

•**Paso 2.** Relacionar cada uno de los indicadores socioeconómicos de la *fuentes* que se quiere conocer su cumplimiento, respecto a los indicadores del **dominio socioeconómicos** de la referencia OPS.

•**Paso 3.** Relacionar cada uno de los indicadores de mortalidad de la *fuentes* que se quiere conocer su cumplimiento, respecto a los indicadores del **dominio mortalidad** de la referencia OPS.

•**Paso 4.** Relacionar cada uno de los indicadores de morbilidad y factores de riesgo de la *fuentes* que se quiere conocer su cumplimiento, respecto a los indicadores del **dominio morbilidad y factores de riesgo** de la referencia OPS.

•**Paso 5.** Relacionar cada uno de los indicadores de recursos, servicios, cobertura de la *fuentes* que se quiere conocer su cumplimiento, respecto a los indicadores del **dominio recursos, servicios, cobertura** de la referencia OPS.

4.2. Cumplimiento de indicadores básicos de salud según dominios (Nivel 2)

Dadas las descripciones y relaciones del modelo mencionadas anteriormente, donde se aprecia que se trabaja con indicadores (124), siendo estos, entidades iguales que permite la aplicación de la escala absoluta y de razón, ya que la de relación está antes que la absoluta y se mantiene la relación de crecimiento, por lo que se garantiza que se conserva la *condición de representación*, dado que cada tipo de escala (absoluta, razón) engloba a

todas las escalas que admiten las mismas transformaciones admisibles, es decir, los tipos de operaciones matemáticas que se pueden aplicar a una escala.

La **escala de razón**, tiene un valor inicial de referencia o cero absoluto, permite definir relaciones coherentes con los valores de la escala para comparar valores estableciendo proporciones; y la **escala absoluta** consiste simplemente en la cuenta (contar) sin transformación del número de entidades. A continuación se describen las reglas en cada uno de los dominios.

- **Dominio demográficos**

1. Contar los indicadores relacionados que integran este dominio por parte de la fuente (*TDemmed*)

2. Calcular el porcentaje de cumplimiento (*PDemmed*) de acuerdo al número de indicadores y porcentaje del **dominio demográficos** de la referencia.

Fórmula.

$$PDemmed = ((TDemmed)(1/124))(100)$$

Donde:

PDemmed = Porcentaje de cumplimiento de indicadores demográficos medidos.

TDemmed = Número de indicadores medidos del dominio demográficos. Donde *TDemmed* no puede ser mayor de 12, que es el número de indicadores para el dominio demográficos definido por OPS.

1/124 = Fracción de indicadores del dominio demográficos de indicadores básicos de salud OPS.

- **Dominio socioeconómicos**

1. Contar los indicadores relacionados que integran este dominio por parte de la fuente (*TSocmed*)

2. Calcular el porcentaje de cumplimiento (*PSocmed*) de acuerdo al número de indicadores y porcentaje del **dominio socioeconómicos** de la referencia.

Fórmula.

$$PSocmed = ((TSocmed)(1/124))(100)$$

Donde:

PSocmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores socioeconómicos medidos.

TSocmed =Número de indicadores medidos del dominio socioeconómicos. Donde *TSocmed* no puede ser mayor de 12, que es el número de indicadores para el dominio demográficos definido por OPS.

1/124 = Fracción de indicadores del dominio sociodemográficos de indicadores básicos de salud OPS.

- **Dominio de mortalidad**

1. Contar los indicadores relacionados que integran este dominio por parte de la fuente (*TMormed*)

2. Calcular el porcentaje de cumplimiento (*PMormed*) de acuerdo al número de indicadores y porcentaje del **dominio mortalidad** de la referencia.

Fórmula.

$$PMormed = ((TMormed)(1/124))(100)$$

Donde:

PMormed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores mortalidad medidos.

TMormed =Número de indicadores medidos del dominio mortalidad. Donde *TMormed* no puede ser mayor de 37, que es el número de indicadores para el dominio demográficos definido por OPS.

1/124 = Fracción de indicadores del dominio de mortalidad de indicadores básicos de salud OPS.

- **Dominio morbilidad y factores de riesgo**

1. Contar los indicadores relacionados que integran este dominio por parte de la fuente (*TMyFmed*)
2. Calcular el porcentaje de cumplimiento (*PMyFmed*) de acuerdo al número de indicadores y porcentaje del **dominio morbilidad y factores de riesgo** de la referencia.

Fórmula.

$$PMyFmed = ((TMyFmed)(1/124))(100)$$

Donde:

PMyFmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores morbilidad y factores de riesgo medidos.

TMyFmed =Número de indicadores medidos del dominio morbilidad y factores de riesgo. Donde *TMyFmed* no puede ser mayor de 30, que es el número de indicadores para el dominio demográficos definido por OPS.

1/124 = Fracción de indicadores del dominio morbilidad y factores de riesgo de indicadores básicos de salud OPS.

- **Dominio recursos, servicios, cobertura**

1. Contar los indicadores relacionados que integran este dominio por parte de la fuente (*TRSCmed*)
2. Calcular el porcentaje de cumplimiento (*PRSCmed*) de acuerdo al número de indicadores y porcentaje del **recursos, servicios, cobertura** de la referencia.

Fórmula.

$$PRSCmed = ((TRCSmed)(1/124))(100)$$

Donde:

PRSCmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores recursos, servicios, cobertura medidos.

$TRSCmed$ =Número de indicadores medidos del recursos, servicios, cobertura. Donde $TRSCmed$ no puede ser mayor de 33, que es el número de indicadores para el dominio demográficos definido por OPS.

$1/124$ = Fracción de indicadores del dominio recursos, servicios y cobertura de indicadores básicos de salud OPS.

4.3. Indicador de cumplimiento de indicadores básicos de salud (Nivel 1)

Para obtener el indicador de proporción de cumplimiento de indicadores básicos de salud medidos, se realiza la suma de los porcentajes obtenidos de cada uno de los dominios.

Fórmula.

$$PCumglo = (PDemmed + PSocmed + PMormed + PMyFmed + PRSCmed)$$

Donde:

$PCumglo$ = Porcentaje global de cumplimiento de indicadores básicos de salud medidos.

$PDemmed$ = Porcentaje de cumplimiento de indicadores demográficos medidos.

$PSocmed$ = Porcentaje de cumplimiento de indicadores socioeconómicos medidos.

$PMormed$ = Porcentaje de cumplimiento de indicadores mortalidad medidos.

$PMyFmed$ = Porcentaje de cumplimiento de indicadores morbilidad y factores de riesgo medidos.

$PRSCmed$ = Porcentaje de cumplimiento de indicadores recursos, servicios, cobertura medidos.

Es importante considerar que el modelo base, parte de un glosario de indicadores de salud de OPS que puede ser actualizado en cualquier momento por OPS, es decir, pueden aumentar los indicadores. Si se aplica el modelo propuesto de la referencia de 124 indicadores, no interfiere en la medición del *indicador de cumplimiento de los indicadores básicos de salud*.

4.3.2. Visualización del cumplimiento de indicadores básicos de salud

Representar el porcentaje de cumplimiento de los dominios

Para un mejor análisis de los resultados obtenidos se propone utilizar un gráfico *Radial*, para presentar el cumplimiento de los indicadores básicos de salud analizados. Esto atiende a que un porcentaje puede ser obtenido con distintos valores de los indicadores del nivel inmediato anterior, (indicadores proporcionales de cumplimiento por dominio). En el ejemplo de la Tabla 4-2, se observa que el total de porcentaje de cumplimiento de la fuente A y B es el mismo (75%), sin embargo, el porcentaje de cumplimiento de indicadores por dominio permite identificar diferencias entre éstos.

Tabla 4-2. Porcentaje de cumplimiento de indicadores, por dominio y global

Dominio	% de cumplimiento Fuente A	% de cumplimiento Fuente B
Demográficos	16%	30%
Socioeconómicos	14%	0%
Mortalidad	17%	20%
Morbilidad y factores de riesgo	15%	25%
Recursos, servicios, cobertura	13%	0%
Total	75%	75%

Fuente: propia

El conocer esta información a nivel detalle puede influir en la toma de decisiones para las políticas públicas de salud con base en los objetivos de cada país.

Normalización

Para representar el cumplimiento de indicadores por dominio en un gráfico *Radial*, se debe realizar una normalización tanto de los indicadores propuestos por OPS considerados como referencia, como de los indicadores de la fuente a medir, considerando las siguientes fórmulas:

- *Fórmulas para obtener el porcentaje de cada dominio de indicadores básicos de salud*

<i>Dominio Demograficos</i>	$\left(\frac{(TDemmed)(100)}{9.7}\right)$
<i>Dominio Socioeconómicos</i>	$\left(\frac{(TSocmed)(100)}{9.7}\right)$
<i>Dominio Mortalidad</i>	$\left(\frac{(TMormed)(100)}{29.8}\right)$
<i>Dominio Morbilidad y Fac. de Riesgo</i>	$\left(\frac{(TMyFmed)(100)}{24.2}\right)$
<i>Dominio Recursos, Servicios, Cobertura</i>	$\left(\frac{(TRSCmed)(100)}{26.6}\right)$

Ejemplo:

La Tabla 4-3, en la primera columna muestra la descripción de los dominios, de la columna 2 a la 4, la normalización de los indicadores de referencia, al columna 5 muestra la variable del número de indicadores medidos y de la columna 6 a la 8, la normalización de los indicadores de la fuente a medir.

Tabla 4-3. Normalización de indicadores según dominio

Dominios	Indicadores referencia (OPS)			Indicador de dominio	Indicadores fuente		
	Número de indicadores (a)	% de indicadores (b)	% indicadores normalizados (c)	Número de indicadores medidos	Número de indicadores existentes (d)	% de indicadores $e=d*(1/124)*100$	% indicadores normalizados $f=(e*c)/b$
Demográficos	12	9.7	100	<i>Tdemmed</i>	5	4	41.2
Socioeconómicos	12	9.7	100	<i>Tsocmed</i>	3	2.4	24.7
Mortalidad	37	29.8	100	<i>Tmormed</i>	28	22.6	75.8
Morbilidad y Factores de Riesgo	30	24.2	100	<i>TMyFmed</i>	15	12.1	50.0
Recursos, Servicios, Cobertura	33	26.6	100	<i>TRSCmed</i>	24	19.3	72.6

Fuente: Propia

- *Fórmulas para obtener el porcentaje de indicadores normalizados en cada dominio.*

El porcentaje de los indicadores normalizados de referencia será 100% (columna 4) para cada dominio, independientemente del número de indicadores que lo integre. El porcentaje de indicadores normalizados de la fuente a medir (columna 8), se obtiene multiplicando el porcentaje de indicadores de la fuente a medir (columna 7) por el porcentaje de indicadores normalizados de referencia (columna 4); el resultado obtenido se divide entre el porcentaje de indicadores de referencia (columna 3), para cada dominio.

% <i>Demograficos normalizado</i>	$\left(\frac{(4.0)(100)}{9.7}\right)$
% <i>Socioeconómicos normalizado</i>	$\left(\frac{(2.4)(100)}{9.7}\right)$
% <i>Mortalidad normalizado</i>	$\left(\frac{(22.6)(100)}{29.8}\right)$
% <i>Morbilidad y Fac. de Riesgo normalizado</i>	$\left(\frac{(12.1)(100)}{24.2}\right)$
% <i>Recursos, Servicios, Cobertura normalizado</i>	$\left(\frac{(19.3)(100)}{26.6}\right)$

En el gráfico *Radial* (Figura 4-2), se visualiza el cumplimiento de los dominios de acuerdo a los datos de los indicadores normalizados de la fuente analizada respecto a los indicadores de OPS. En el ejemplo se observa que los dominios *Mortalidad* y *Recursos, Servicios, Cobertura*, son los que más cumplen con los indicadores propuestos por OPS.

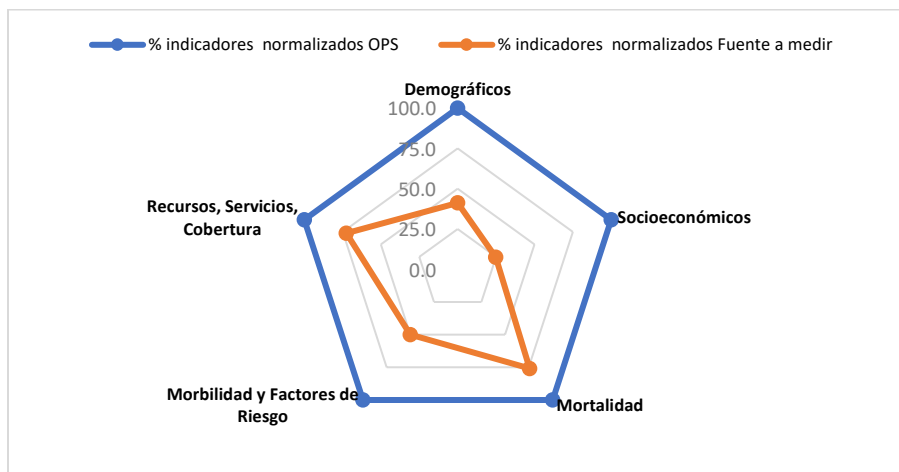


Figura 4-2. Diagrama de porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud normalizados, según dominios.
Fuente: Propia.

Representar los indicadores del modelo

Se propone utilizar un gráfico *Radial* para representar los indicadores de la *fuentes* que se relacionaron con los indicadores de la *referencia*. Los indicadores que se relacionaron se identifican con un 1; y, con un 0, aquellos indicadores ausentes (Figura 4-3).

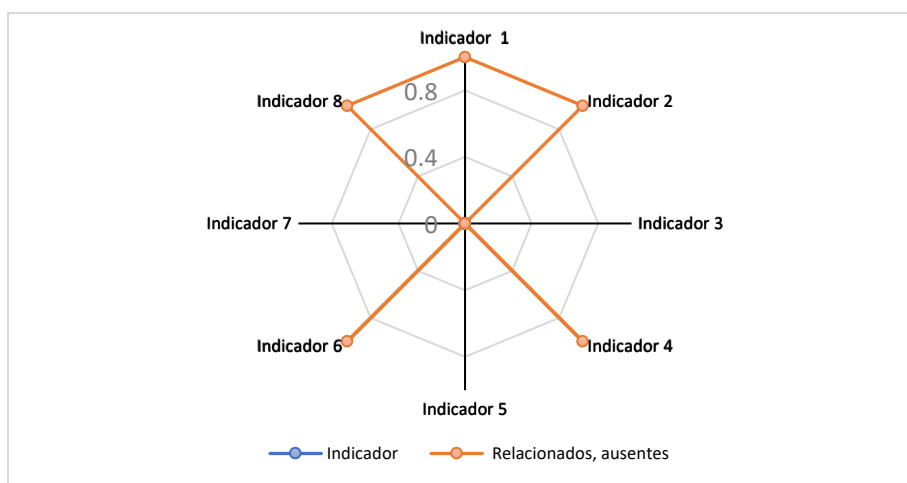


Figura 4-3. Diagrama de indicadores básicos de salud relacionados y ausentes del dominio demográficos
Fuente: Propia

En el ejemplo de la Figura 4-3, los radios del gráfico representan los indicadores ideales que debería tener un dominio; los puntos de color naranja representan los indicadores que están presentes o ausentes; por lo que este diagrama permite detectar de forma rápida aquellos indicadores que no contempla la *fuentes* analizada (indicadores 3, 5 y 7).

4.4. Estudio de caso: México

4.4.1. determinar indicadores básicos de salud a medir (Nivel 3)

Considerando los indicadores de referencia de la OPS, se analiza el informe de indicadores de México de acuerdo a los pasos siguientes:

Paso 1. Se relacionaron los indicadores *demográficos* del informe de indicadores de México, respecto a los indicadores del **dominio demográficos de referencia OPS**.

Paso 2. Se relacionaron los indicadores *socioeconómicos* del informe de indicadores de México, respecto a los indicadores del **dominio socioeconómicos de referencia OPS**.

Paso 3. Se relacionaron los indicadores de *mortalidad* del informe de indicadores de México, respecto a los indicadores del **dominio mortalidad de referencia**.

Paso 4. Se relacionaron los indicadores *de morbilidad y factores de riesgo* del informe de indicadores de México, respecto a los indicadores del **dominio morbilidad y factores de riesgo de referencia OPS**.

Paso 5. Se relacionaron los indicadores de *recursos, servicios*, del informe de indicadores de México, respecto a los indicadores del **dominio recursos, servicios, cobertura de referencia OPS**.

Se identificó con un cero, los indicadores del informe de México que no se encontraron en la lista de indicadores propuesta por OPS. Y con un 1, aquellos indicadores que sí se relacionaron (Anexo 2).

4.4.2. Cumplimiento de indicadores básicos de salud según dominios (Nivel 2)

Se realizó el conteo de los indicadores de salud de México, para obtener el porcentaje de cumplimiento de los indicadores por dominio (Anexo 2).

- **Indicadores Demográficos: 7**

Fórmula.

$$PDemmed = ((TDemmed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PDemmed = ((7)(1/124))(100)$$

$$PDemmed = 5.6$$

- **Indicadores Socioeconómicos: 0**

Fórmula.

$$PSocmed = ((TSocmed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PSocmed = ((0)(1/124))(100)$$

$$**PSocmed = 0.0**$$

▪ **Indicadores de Mortalidad: 22**

Fórmula.

$$PMormed = ((TMormed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PMormed = ((22)(1/124))(100)$$

$$**PMormed = 17.7**$$

▪ **Indicadores de Morbilidad y Factores de Riesgo: 5**

Fórmula.

$$PMyFmed = ((TMyFmed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PMyFmed = ((5)(1/124))(100)$$

$$**PMyFmed = 4.0**$$

▪ **Indicadores de Recursos, Servicios y Cobertura: 10**

Fórmula.

$$PRSCmed = ((TRSCmed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PRSCmed = ((10)(1/124))(100)$$

$$**PRSCmed = 8.1**$$

Donde:

PDemmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores demográficos del informe de México.

PSocmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores socioeconómicos del informe de México.

PMormed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores mortalidad del informe de México .

PMyFmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores morbilidad y factores de riesgo del informe de México.

PRSCmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores recursos, servicios, cobertura del informe de México.

4.4.3. Proporción de cumplimiento de indicadores básicos de salud (Nivel 1)

Para obtener la proporción de cumplimiento de indicadores básicos de salud de México, se realizó la suma de los porcentajes obtenidos de cada uno de los dominios del apartado inmediato anterior.

Fórmula.

$$PCumglo = (PDemmed + PSocmed + PMormed + PMyFmed + PRSCmed)$$

Cálculo.

$$PCumglo = (5.6 + 0 + 17.7 + 4 + 8.1)$$

$$PCumglo = (35.4)$$

Donde:

PCumglo= Porcentaje gobal de cumplimiento de indicadores básicos de salud de México.

El modelo de caso México (Figura 4-4), muestra los resultados obtenidos en cuanto al número y porcentaje de indicadores de salud (Nivel 3 y Nivel 2) según dominios; así como, el porcentaje de cumplimiento global (Nivel 1)

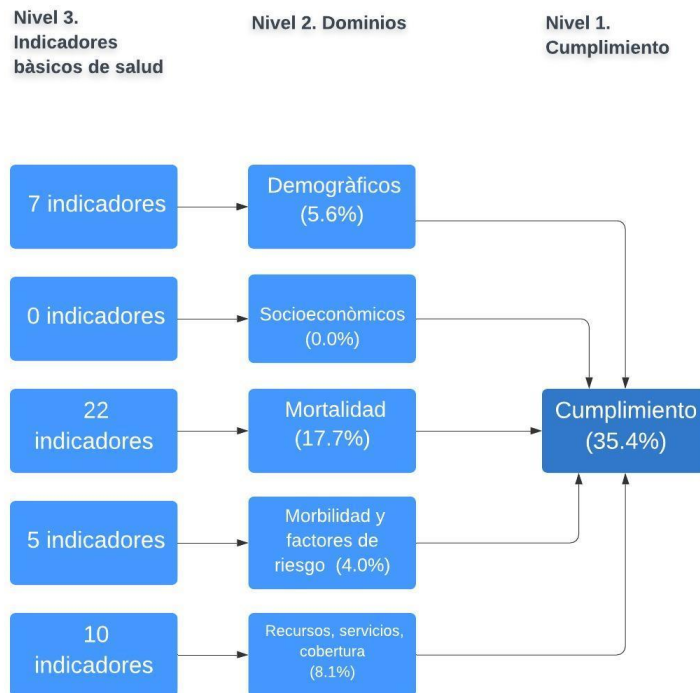


Figura. 4-4. Modelo porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud de México.
Fuente: propia a partir del informe de México de indicadores básicos de salud. 2010.

Como se puede observar en la Figura 4-4, el porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud de México es de 35.4%, cifra que resulta de la suma del porcentaje de cumplimiento de indicadores de los dominios del Nivel 2. En la Figura 4-4 no se puede mostrar si en cada dominio se está cumpliendo con los indicadores de salud respecto a los indicadores de referencia, es por ello que se propone la visualización del cumplimiento de indicadores básicos de salud mediante un gráfico *Radial*.

4.4.4. Visualización del cumplimiento de indicadores básicos de salud

4.4.4.1. Porcentaje de cumplimiento de los dominios

Para realizar el gráfico *Radial*, se normalizaron tanto los indicadores propuestos por OPS, como los indicadores de salud de México, mediante los siguientes pasos.

Porcentaje de indicadores normalizados en cada dominio.

El porcentaje de los indicadores normalizados de (OPS) será 100% (columna 4) para cada dominio, independientemente del número de indicadores que lo integre. El porcentaje de indicadores normalizados de México (columna 7), se obtuvo multiplicando el porcentaje de indicadores de México (columna 6) por el porcentaje de indicadores normalizados de OPS (columna 4); el resultado obtenido se divide entre el porcentaje de indicadores de OPS (columna 3), para cada dominio (Tabla 4-4).

Cálculo

$$\begin{aligned} \% \text{ Demográficos normalizado} &= \left(\frac{(5.6)(100)}{9.7} \right) = 57.7 \\ \% \text{ Socioeconómicos normalizado} &= \left(\frac{(0)(100)}{9.7} \right) = 0 \\ \% \text{ Mortalidad normalizado} &= \left(\frac{(17.7)(100)}{29.8} \right) = 59.4 \\ \% \text{ Morbilidad y Fac. de Riesgo normalizado} &= \left(\frac{(4)(100)}{24.2} \right) = 16.5 \\ \% \text{ Recursos, Servicios, Cobertura normalizado} &= \left(\frac{(8.1)(100)}{26.6} \right) = 30.5 \end{aligned}$$

Tabla 4-4. Normalización de indicadores según dominio de indicadores de salud de México.

Dominios	Indicadores OPS			Indicadores México		
	Número de indicadores	% de indicadores	% indicadores normalizados	Número de indicadores	% de indicadores	% indicadores normalizados
Demográficos	12	9.7	100.0	7	5.6	57.7
Socioeconómicos	12	9.7	100.0	0	0	0
Mortalidad	37	29.8	100.0	22	17.7	59.4
Morbilidad y Factores de Riesgo	30	24.2	100.0	5	4	16.5
Recursos, Servicios, Cobertura	33	26.6	100.0	10	8.1	30.5

Fuente: Propia

En el gráfico *Radial* (Figura 4-5), se visualiza el cumplimiento de los dominios de acuerdo a los datos de los indicadores normalizados de México, respecto a los indicadores de OPS/OMS. Se observa que solo dos dominios presentan más del 50% de cumplimiento (Mortalidad y Demográficos); se visualiza la nula información sobre indicadores Socioeconómicos.

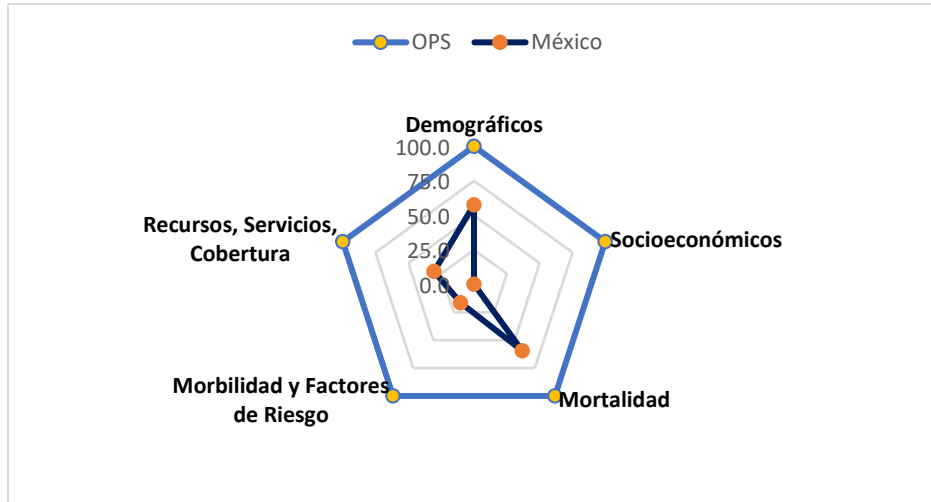


Figura 4-5. Diagrama de porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud, México, 2010.
Fuente: Propia.

4.4.4.2. Representar los indicadores relacionados en el modelo

e realizó el gráfico *Radial* para representar los indicadores de salud de México con los datos que se obtuvieron de los indicadores relacionados (Anexo 2). La figura 4-6, muestra el cumplimiento de indicadores de salud del dominio Demográficos.

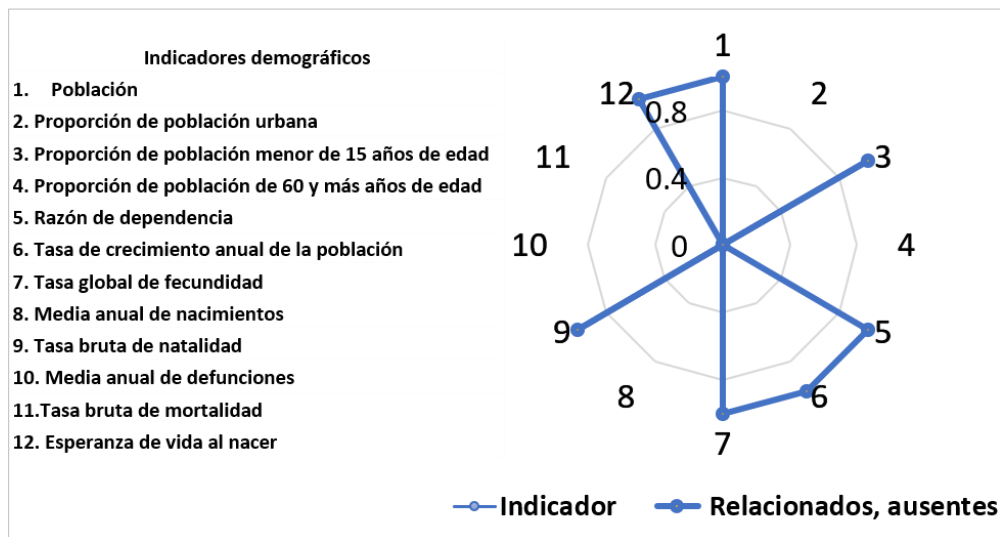


Figura 4-6. Diagrama de indicadores básicos de salud, dominio Demográficos. México, 2010
Fuente: Propia

Como se puede apreciar en la figura anterior, los radios del gráfico representan los indicadores ideales que debería tener un dominio (12); los puntos de color naranja representa los indicadores que están presentes o ausentes; por lo que este diagrama permite detectar de forma rápida aquellos indicadores de salud del dominio Demográficos que no contempla el informe de México (indicadores 2, 4, 6, 8, 10 y 11).

4.5. Estudio de caso: Las Américas

4.5.1. Descripción de pasos de acuerdo al -modelo

Considerando los indicadores de referencia de la OPS, (Anexo 3), se analiza el informe de indicadores básicos, situación de salud en Las Américas (OPS/OMS, 2016) de acuerdo a los pasos siguientes:

Paso 1. Se relacionaron los indicadores *demográficos* del informe de indicadores de Las Américas, respecto a los indicadores del **dominio demográficos de referencia OPS**.

Paso 2. Se relacionaron los indicadores *socioeconómicos* del informe de indicadores de Las Américas, respecto a los indicadores del **dominio socioeconómicos de referencia OPS**.

Paso 3. Se relacionaron los indicadores de *mortalidad* del informe de indicadores de Las Américas, respecto a los indicadores del **dominio mortalidad de referencia OPS**.

Paso 4. Se relacionaron los indicadores *de morbilidad y factores de riesgo* del informe de indicadores de Las Américas, respecto a los indicadores del **dominio morbilidad y factores de riesgo de referencia OPS**.

Paso 5. Se relacionaron los indicadores de *recursos, servicios*, del informe de indicadores de Las Américas, respecto a los indicadores del **dominio recursos, servicios, cobertura de referencia OPS**.

Se identificó con un 0, los indicadores del informe de Las Américas que no se encontraron en la lista de indicadores propuesta por OPS/OMS. Y con un 1, aquellos indicadores que sí se relacionaron (Anexo 2).

4.5.2. Cumplimiento de indicadores básicos de salud según dominios (Nivel 2)

Se realizó el conteo de los indicadores de salud de Las Américas, para obtener el porcentaje de cumplimiento de los indicadores de salud por dominio.

- **Indicadores Demográficos: 7**

Fórmula.

$$PDemmed = ((TDemmed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PDemmed = ((7)(1/124))(100)$$
$$**PDemmed = 5.6**$$

- **Indicadores Socioeconómicos: 1**

Fórmula.

$$PSocmed = ((TSocmed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PSocmed = ((1)(1/124))(100)$$
$$**PSocmed = 0.8**$$

- **Indicadores de Mortalidad: 12**

Fórmula.

$$PMormed = ((TMormed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PMormed = ((12)(1/124))(100)$$
$$**PMormed = 9.7**$$

- **Indicadores de Morbilidad y Factores de Riesgo: 14**

Fórmula.

$$PMyFmed = ((TMyFmed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PMyFmed = ((14)(1/124))(100)$$

$$**PMyFmed = 11.3**$$

▪ **Indicadores de Recursos, Servicios y Cobertura: 10**

Fórmula.

$$PRSCmed = ((TRSCmed)(1/124))(100)$$

Cálculo.

$$PRSCmed = ((10)(1/124))(100)$$

$$**PRSCmed = 8.1**$$

Donde:

PDemmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores demográficos del informe de Las Américas.

PSocmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores socioeconómicos del informe de Las Américas.

PMormed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores mortalidad del informe de Las Américas.

PMyFmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores morbilidad y factores de riesgo del informe de Las Américas.

PRSCmed= Porcentaje de cumplimiento de indicadores recursos, servicios, cobertura del informe de Las Américas.

4.5.3. Proporción de cumplimiento de indicadores básicos de salud (Nivel 1)

Para obtener la proporción de cumplimiento de indicadores básicos de salud de Las Américas, se realizó la suma de los porcentajes obtenidos de cada uno de los dominios del apartado inmediato anterior.

Fórmula.

$$PCumglo = (PDemmed + PSocmed + PMormed + PMyFmed + PRSCmed)$$

Cálculo.

$$PCumglo = (5.6 + 0.8 + 9.7 + 11.3 + 8.1)$$
$$PCumglo = (35.5)$$

Donde:

PCumglo= Porcentaje global de cumplimiento de indicadores básicos de salud de Las Américas.

El modelo de caso Las Américas (Figura 4-7), muestra los resultados obtenidos en cuanto al número y porcentaje de indicadores de salud (Nivel 3 y Nivel 2) según dominios; así como, el porcentaje de cumplimiento global (Nivel 1)

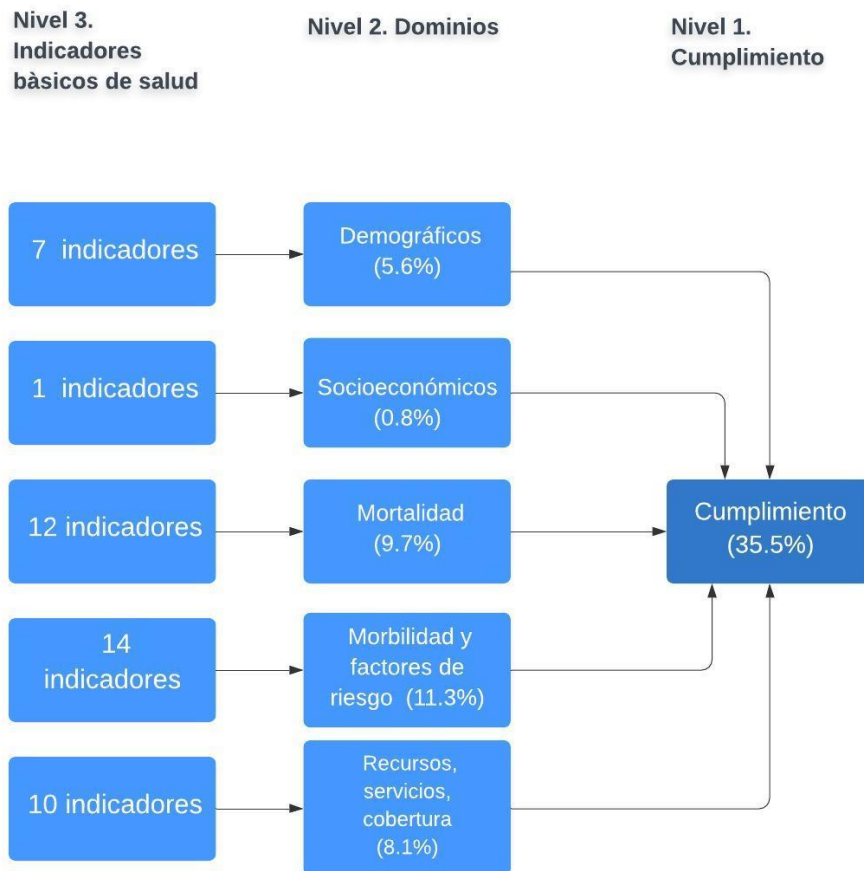


Figura. 4-7. Modelo porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud de Las Américas. Fuente: propia a partir del informe de indicadores básicos situación de salud en Las Américas. 2016

En la figura 4-7, se muestra el porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud de Las Américas 35.5% (Nivel 1), es decir, del 100% de indicadores que propone OPS, Las Américas publica en su informe el 35.5%, cifra que resulta de sumar el porcentaje de cumplimiento de indicadores de cada uno de los dominios (Nivel 2). En la figura 4-7 no se puede mostrar si en cada dominio se está cumpliendo con los indicadores de salud respecto a los indicadores de referencia, es por ello que se propone la visualización del cumplimiento de indicadores básicos de salud mediante un gráfico *Radial*.

4.5.4. Vizualización del cumplimiento de indicadores básicos de salud

4.5.4.1. Porcentaje de cumplimiento de los dominios

Para realizar el gráfico *Radial*, se normalizaron tanto los indicadores propuestos por OPS, como los indicadores de salud de Las Américas.

Porcentaje de indicadores normalizados en cada dominio.

El porcentaje de los indicadores normalizados de (OPS) será 100% (columna 4) para cada dominio, independientemente del número de indicadores que lo integre. El porcentaje de indicadores normalizados de Las Américas (columna 7), se obtuvo multiplicando el porcentaje de indicadores de Las Américas (columna 6) por el porcentaje de indicadores normalizados de OPS (columna 4); el resultado obtenido se divide entre el porcentaje de indicadores de OPS (columna 3), para cada dominio (Tabla 4-5).

Cálculo

% <i>Demograficos normalizado</i>	$\left(\frac{(5.6)(100)}{9.7}\right) = 57.7$
% <i>Socioeconómicos normalizado</i>	$\left(\frac{(0.8)(100)}{9.7}\right) = 8.2$
% <i>Mortalidad normalizado</i>	$\left(\frac{(9.7)(100)}{29.8}\right) = 32.6$
% <i>Morbilidad y Fac. de Riesgo normalizado</i>	$\left(\frac{(11.3)(100)}{24.2}\right) = 46.7$
% <i>Recursos, Servicios, Cobertura normalizado</i>	$\left(\frac{(8.1)(100)}{26.6}\right) = 30.5$

Tabla 4-5. Normalización de indicadores según dominio de indicadores de salud de Las Américas.

Dominios	Indicadores OPS			Indicadores Las Américas		
	Número de indicadores	% de indicadores	% indicadores normalizados	Número de indicadores	% de indicadores	% indicadores normalizados
Demográficos	12	9.7	100.0	7	5.6	57.7
Socioeconómicos	12	9.7	100.0	1	0.8	8.2
Mortalidad	37	29.8	100.0	12	9.7	32.6
Morbilidad y Factores de Riesgo	30	24.2	100.0	14	11.3	46.7
Recursos, Servicios, Cobertura	33	26.6	100.0	10	8.1	30.5

Fuente: Propia

4.5.4.2. Representar los indicadores relacionados en el modelo

En el gráfico *Radial* (Figura 4-8), se visualiza el cumplimiento de los dominios de acuerdo a los datos de los indicadores normalizados de Las Américas, respecto a los indicadores de OPS. Se observa que solo un dominio presenta más del 50% de cumplimiento (Demográficos).

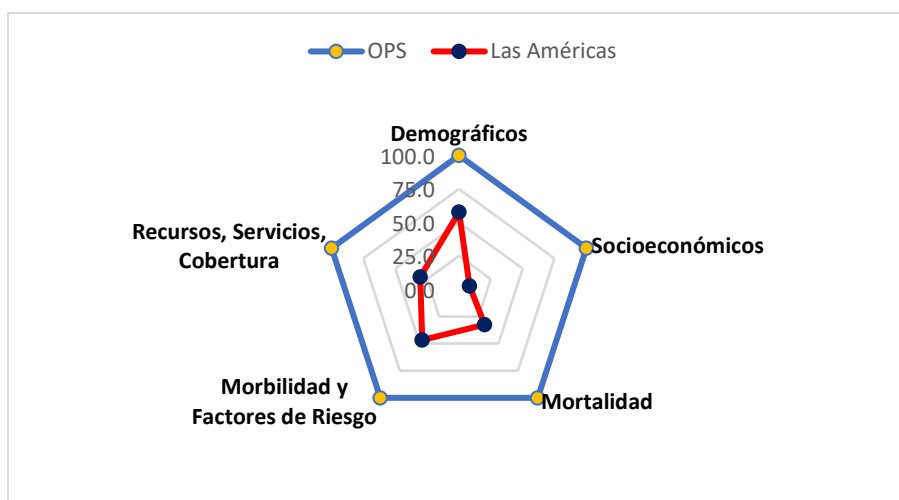


Figura 4-8. Diagrama de porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud, Las Américas, 2016
Fuente: Propia.

Se realizó el gráfico *Radial* para representar los indicadores de salud de Las Américas con los datos que se obtuvieron de los indicadores relacionados (Anexo 2). La figura 4-9, muestra el cumplimiento de indicadores de salud del dominio Demográficos.

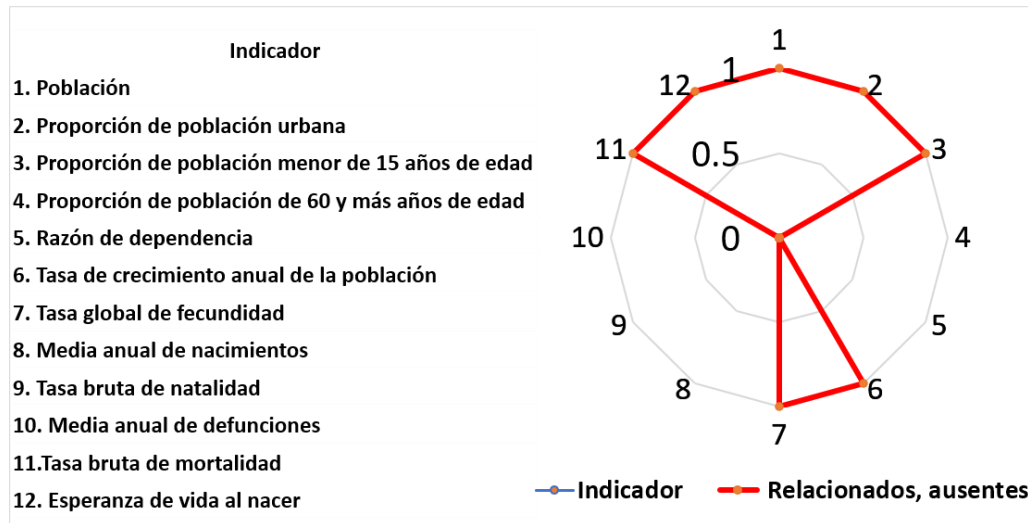


Figura 4-9. Diagrama de indicadores básicos de salud, dominio Demográficos. Las Américas, 2016
Fuente: Propia

En la figura anterior, los radios del gráfico representan los 12 indicadores de salud de acuerdo a la *referencia* para el dominio Demográficos; los puntos de color amarillo representa los indicadores que están presentes. en el diagrama los indicadores demográficos que no contempla el informe de Las Américas son el, 5, 8, 9 y 10.

4.6. Comparación modelo base y resultados de indicadores de “México” y “Las Américas

Los resultados de la medición del modelo del porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud, producto de dos informes analizados, resultaron ser en gran medida consistentes y, por lo tanto, válidos en comparación con un criterio de medición **de indicador de cumplimiento de indicadores de salud OPS** (modelo base) propuesto.

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos del análisis sobre indicadores de México y Las Américas, para representar en un solo diagrama el porcentaje de cumplimiento de acuerdo a los dominios.

4.6.1. Visualización del cumplimiento de indicadores básicos de salud

En la Tabla 4-6 se presentan los datos para realizar el gráfico *Radial*; se consideran los datos normalizados tanto de los indicadores propuestos por OPS como de los indicadores de salud de México y de Las Américas presentados en la Tabla 4-4 y Tabla 4-5 respectivamente.

Tabla 4-6. Normalización de indicadores según dominio de indicadores de salud de México y Las Américas.

Dominios	Indicadores OPS		Indicadores México		Indicadores las Américas	
	Número de indicadores	% indicadores normalizados	Número de indicadores	% indicadores normalizados	Número de indicadores	% indicadores normalizados
Demográficos	12	100.0	7	57.7	7	57.7
Socioeconómicos	12	100.0	0	0.0	1	8.2
Mortalidad	37	100.0	22	59.4	12	32.6
Morbilidad y Factores de Riesgo	30	100.0	5	16.5	14	46.7
Recursos, Servicios, Cobertura	33	100.0	10	30.5	10	30.5

Fuente: Propia

En el gráfico *Radial* (Figura 4-10), se visualiza el cumplimiento de los dominios de acuerdo a los datos de los indicadores normalizados de México y Las Américas. Se observa que México y Las Américas presentan más del 50% de cumplimiento de indicadores en el dominio Demográficos; México presenta más del 50% de cumplimiento de indicadores en el dominio Mortalidad; se visualiza la nula información sobre indicadores Socioeconómicos en México.

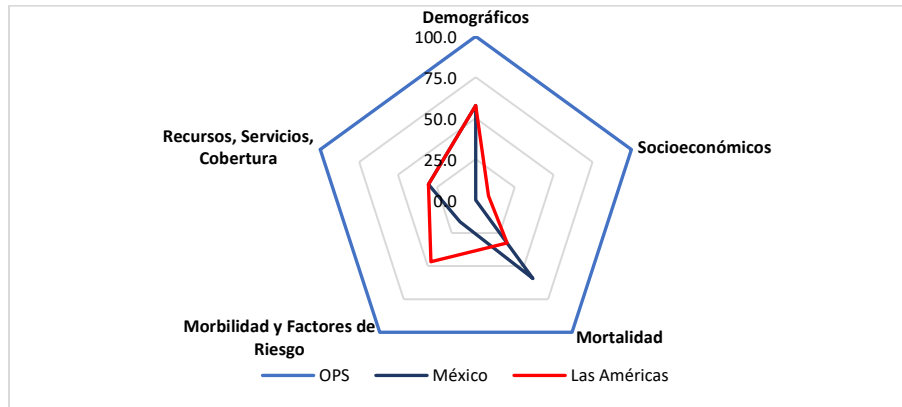


Figura 4-10. Diagrama de porcentaje de cumplimiento de indicadores básicos de salud, México y Las Américas
Fuente: Propia.

4.6.2. Porcentaje de cumplimiento de indicadores de salud de México y Las Américas

En la Tabla 4-7, se presentan los resultados del porcentaje de cumplimiento de indicadores de México y Las Américas, así como el porcentaje de cumplimiento de indicadores de la referencia OPS. Como se puede observar, el porcentaje de cumplimiento total fue muy similar para los dos casos (35%), sin embargo, los porcentajes de cumplimiento por dominio reflejan las diferencias que puede haber entre las fuentes medidas; es por ello que se propone el uso de gráfico *Radial* para una mejor visualización de los resultados.

Tabla 4-7. Porcentaje de cumplimiento de indicadores de salud, por dominio y global.

Dominio	% de cumplimiento México	% cumplimiento OPS	% de cumplimiento Las Américas
Demográficos	5.6%	9.7%	5.6%
Socioeconómicos	0.0%	9.7%	0.8%
Mortalidad	17.7%	29.8%	9.7%
Morbilidad y factores de riesgo	4.0%	24.2%	11.3%
Recursos, servicios, cobertura	8.1%	26.6%	8.1%
Total	35.4%	100%	35.5%

Fuente: propia

Se realizó el gráfico *Radial* para representar los indicadores de salud de México y Las Américas; los radios del gráfico representan los 12 indicadores demográficos de la referencia OPS con distancias iguales entre sí, y mantienen la misma escala. Con los datos que se obtuvieron de los indicadores relacionados (Anexo 2). La Figura 4-11, muestra el cumplimiento de indicadores de salud del dominio Demográficos. Las líneas roja y verde juntas representan los indicadores que están presentes tanto en México como en Las Américas, como es el caso de los indicadores 1, 3, 6, 7 y 12. Los indicadores ausentes son aquellos que en el polígono no presentan un punto de datos de color amarillo o negro (4, 8 y 10)

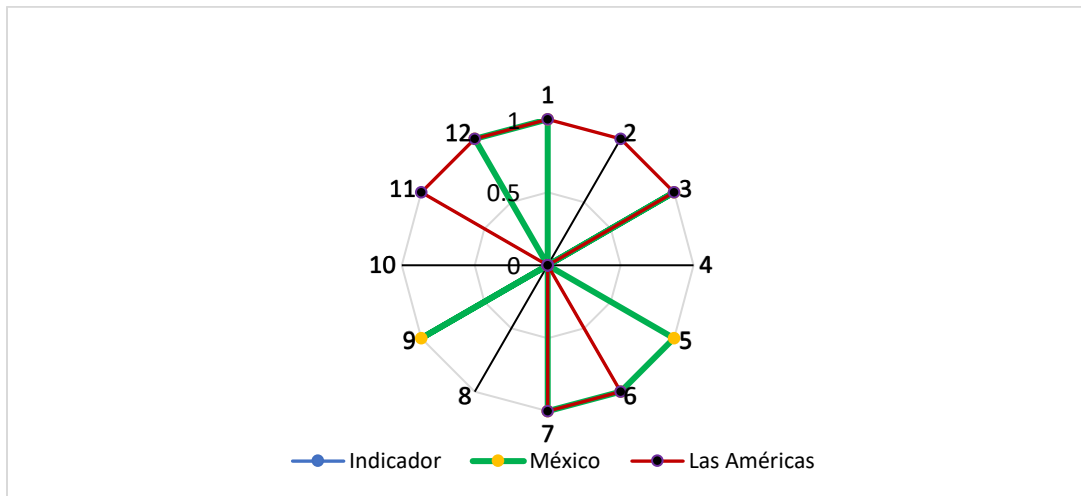


Figura 4-11. Diagrama de indicadores básicos de salud, relacionados y ausentes del dominio demográficos México y Las Américas.
Fuente: Propia

4.7. Conclusiones

- En esta propuesta se ha definido el indicador de proporción de cumplimiento de indicadores básicos de salud, basado en el glosario de indicadores básicos de salud propuesto por OPS, considerado un referente para los países miembros de OPS para caracterizar la situación de salud de un país, región, área o problema de salud específico.

- En el modelo que se presenta se ha caracterizado el objeto de estudio y se construyó el **Indicador de cumplimiento de indicadores básicos de salud OPS**, mediante un conjunto de reglas de asignación que permiten cuantificar el porcentaje de cumplimiento de los indicadores a medir.
- El modelo, además de ofrecer un indicador de cumplimiento de indicadores básicos de salud de OPS, propone una forma de representar los resultados mediante un gráfico *Radial* que permita mostrar de forma flexible y visual el cumplimiento de los indicadores básicos de salud de cada dominio y el cumplimiento global.
- El modelo permite representar e interpretar la evaluación de los indicadores básicos de salud de los países miembros de OPS/OMS que publican informes anuales, los cuales son de suma importancia en la toma de decisiones.
- El modelo permitirá a los tomadores de decisiones en salud pública ser un referente para el análisis de la situación de salud de la población, a fin de orientar la elaboración de políticas y programas de salud.
- El modelo permite identificar oportunidades de mejora en el cumplimiento de indicadores de salud que propone la OPS con la finalidad de fortalecer las decisiones para políticas públicas de salud, considerando la importancia de las comparaciones globales en torno a un conjunto de indicadores comunes.
- Los resultados de los dos casos estudiados, demuestran que el modelo es aplicable a la realidad.
- La aplicación del modelo es de forma sencilla y permite una evaluación del cumplimiento de indicadores a través del tiempo.

- Considerando las dificultades que se tienen en los países para disponer y comparar datos en salud, es relevante disponer de **un indicador de porcentaje de cumplimiento de indicadores** que permita ser la base para analizar oportunidades de mejora en los sistemas de información en salud.

4.8. Limitaciones del modelo

- Si bien el modelo fue validado al aplicarlo para obtener el indicador de cumplimiento de indicadores básicos de salud en el caso México y Las Américas, y como resultado se obtuvo que es aplicable a la realidad; no se validó con informes de otros países
- El modelo considera indicadores básicos de salud del glosario de OPS, si existen países que publican otros indicadores adicionales, esos no se consideran en el modelo.

4.9. Trabajo futuro

A mediano plazo

- Validar el modelo en una muestra representativa de los países miembros de OPS/OMS que publican informes anuales de indicadores básicos de salud, considerando que tan solo en Las Américas, cerca de 49 países producen regularmente informes de indicadores básicos de salud.
- Proponer el modelo a OPS/OMS, para su aplicación en los diferentes países miembros que publican de forma regular indicadores básicos de salud.
- Hacer una comparación de los países con mejores y/o peores sistemas de salud, en término del **Indicador de cumplimiento de indicadores básicos de salud OPS**, para ver si existe una correlación.

A largo plazo

- Integrar los indicadores adicionales que no son referencia de OPS, pero son publicados por los países en los informes anuales.
- Analizar las políticas públicas de salud, respecto a los indicadores básicos de salud que se publican para su seguimiento.

Referencias

- Abran, A., y Sellami, A., (2002). "Measurement and metrology requirements for empirical studies in software engineering," 10th International Workshop on Software Technology and Engineering Practice, Montreal, Quebec, Canada, pp. 185-192, doi: 10.1109/STEP.2002.1267631.
- Básicos, I., Ruiz, P., Cox, A., Gerger, A., y Ochoa, B., (2019). *25 años de la publicación: Situación de Salud en las Américas. Indicadores Básicos*. 2019.
- Beaglehole, R., Bonita, R., y Kjellström T., (2003). *Epidemiología básica*. Tord Kjellström. - Washington, D.C.: OPS, © 1994(Publicación Científica ; 551)
- Calva, J. (2004). *Las necesidades de información: Fundamentos teóricos y métodos*. México: UNAM, CUIB. 284 p.
- Centro Español de Metrología (CEM). (2012). *Vocabulario Internacional de Metrología - Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM).JCGM 200*, España.
- Condori-Fernández, N., Pastor O., Abran A., Sellami, A., (2008). *Introduciendo Conceptos de Metrología en el Diseño de Medidas de Software*. CIBSE 2008: 59-70.
- Couper, P. y Miller, V. (2008). *Web survey methods: Introduction*. *Public Opinion Quarterly*, 72(5), 831–835. <https://doi.org/10.1093/poq/nfn066>
- de Rada, D. (2012). *Ventajas e inconvenientes de la encuesta por internet*. *Papers*, 97(1), 193–223. <https://doi.org/10.5565/rev/papers/v97n1.71>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2012). *NORMA Oficial Mexicana NOM-035-SSA3-2012, En materia de información en salud*.
- Chirinos, L., Losavio, F., y Bøegh, J., (2005). *Characterizing a data model for software measurement*. *Journal of Systems and Software*, 74(2 SPEC. ISS.), 207–226. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2004.01.019>
- Jaume, M., y González M., (2014). *Las encuestas autoadministradas por internet. Un estudio de caso: “Las familias adoptivas y sus estilos de vida.”* *Empiria*, (29), 155–175. <https://doi.org/10.5944/empiria.29.2014.12944>
- Hernández, S., Fernández C. y Baptista M., (2010) *Metodología de la Investigación*. 5ª. ed. McGraw-Hill. México, D.F., 2010.
- Fenton N. y Pfleeger, S., (1997). *Software Metrics* (Second; P. P. Company, Ed.). Disponible desde: <http://www.arcliive.org/details/softwaremetricsrOOofent>
- Instituto Nacional de Salud. (2012). *Manual Para Analisis : Indicadores para la vigilancia de*

eventos de interés en salud. Vigilancia y control en salud pública. CODIGO MNL-R02.001.4000-003. Minsalud. Colombia.

Kaner, C. (2000). Cem Kaner on rethinking software metrics. *Journal. Software Testing & Quality Engineering*, 2(2).

Kitchenhan B., Pfleeger, S., y Fenton N., (1995). *Towards a Framework for Software Measurement Validation*. 21(12), 1017–1071.

Lara, R., Garcia J., Parra J., Zuniga M., Rejon G, y Benítez A., (2019). Internal consistency and factorial structure of the dietary disinhibition survey through the contributions of Exploratory Factor Analysis with Varimax rotation, the Pearson correlation coefficient and Cronbach alpha coefficient. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 39(1), 133–140. <https://doi.org/10.12873/391lara>

Maese, JD; Alvarado, A; Valles, D y Báez, Y. (2016). Coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad de un cuestionario difuso. *Cultura Científica y Tecnológica*, 0(59), 146–156.

Merchán-Hamann, E., Luiz, P., y Pacini, M., (2000). Terminologia das medidas e indicadores em epidemiologia: subsídios para uma possível padronização da nomenclatura. *IESUS*, pp. 273–284. Disponible desde: http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16732000000400006

Mingo, G. y Cascado, G., (1998). Operaciones administrativas y documentación sanitaria. Editorial Editex. S.A. Madrid

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Guía Metodológica Sistema Estándar de Indicadores Básicos de Salud en Colombia*. 1–62.

Mota, M., Valdés, F., Morales, J. y Morales, M., (2019). Información de salud comparable en el ámbito internacional y nacional sobre indicadores básicos de salud. *Strategy, Technology & Society*, 9(2), 60–81.

OMS. (2011). Monitoreo, evaluación y análisis de las estrategias nacionales de salud: Una plataforma dirigida por los países para la información y la rendición de cuentas. Ginebra, Suiza.

OPS/OMS. (1997). CD40/19 (Esp.). *XL Reunión OPS XLIX Reunión OMS Washington, D.C. Septiembre de 1997*.

OPS/OMS. (2004). Consejo directivo 56. Washington D. C. CD45/14 (Esp).

OPS/OMS. (2010). *Situación de salud en México 2010, Indicadores básicos*. Disponible desde: https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=200:indicadores-basicos-mexico-2000-2010&Itemid=309

- OPS/OMS. (2016). *Indicadores básicos situación de Salud en las Américas*. Disponible desde: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31288>
- OPS, (1997). *Recopilación y utilización de datos básicos en salud* (Vol. 7). Vol. 7.
- OPS. (2001). Indicadores de Salud : Elementos Básicos para el Análisis de la Situación de Salud. *Boletín Epidemiológico*, p. 16. Disponible desde: http://www1.paho.org/spanish/sha/eb_v22n4.pdf
- OPS. (2004). *Boletín Epidemiológico*. 25(3).
- OPS. (2013). *Glosario de Indicadores Básicos de la OPS*. (October), 1–35.
- OPS. (2018). *Indicadores de Salud: Aspectos conceptuales y operativos*. Washington, D.C.
- Pinzón, C., Chapman, E., Panisset, U., Arredondo, A., Fitzgerald, J. y Reveiz L., (2016). *Disponibilidad de indicadores para el seguimiento del alcance de la “Salud Universal” en América Latina y el Caribe*. 39(6). Disponible desde: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28548>
- Sánchez, S., Sicilia, M., y Rodríguez, D. (2012). *Ingeniería del software. Un enfoque desde la guía SWEBOOK*. Alfaomega.
- Sánchez-Fernández, J., Muñoz-Leiva, F., y Montoro, F. (2009). ¿Cómo mejorar la tasa de respuesta en encuestas on line? *Revista de Estudios Empresariales. Segunda Época*, 1(1), 45–62.
- Toledo, C. et al. (2005). *Fundamentos de Salud Pública I*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. 392p.
- Valdés, F. (2011). *DESIGN OF A FUZZY LOGIC SOFTWARE ESTIMATION PROCESS*. Thesis Doctor. École De Technologie Supérieure. Université Du Québec. Québec.
- World Health Organization (WHO). (2015). *Global Reference List of 100 Core Health Indicators*. Geneva, Suiza.

Anexos

Anexo 1. Indicadores de Salud

1.2.1. Demográficos: integra indicadores de la distribución de la población, así como indicadores de cambio poblacional. Son 12 indicadores que corresponden a 9.7% del total de indicadores. Los indicadores se presentan a continuación:

- 1.2.1.1. Población
- 1.2.1.2. Proporción de población urbana
- 1.2.1.3. Proporción de población menor de 15 años de edad
- 1.2.1.4. Proporción de población de 60 y más años de edad
- 1.2.1.5. Razón de dependencia
- 1.2.1.6. Tasa de crecimiento anual de la población
- 1.2.1.7. Tasa global de fecundidad total
- 1.2.1.8. Media anual de nacimientos
- 1.2.1.9. Tasa bruta de natalidad
- 1.2.1.10. Media anual de defunciones
- 1.2.1.11. Tasa bruta de mortalidad
- 1.2.1.12. Esperanza de vida al nacer

1.2.2. Socioeconómicos: integrado por 12 indicadores que representan el 9.7% del total de indicadores.

- 1.2.2.1. Disponibilidad de calorías
- 1.2.2.2. Tasa de alfabetización
- 1.2.2.3. Razón bruta de escolaridad primaria
- 1.2.2.4. Producto nacional bruto (PNB) per cápita US\$ corrientes (Método Atlas)
- 1.2.2.5. Producto nacional bruto (PNB) per cápita \$ internacionales (ajuste PAM)
- 1.2.2.6. Producto interno bruto (PIB) per cápita \$ internacionales (ajuste PAM)
- 1.2.2.7. Crecimiento medio anual del producto interno bruto (PIB)
- 1.2.2.8. Razón de ingreso 20% superior/ 20% inferior
- 1.2.2.9. Proporción de población bajo la línea internacional de pobreza
- 1.2.2.10. Proporción de población bajo la línea nacional de pobreza
- 1.2.2.11. Proporción desempleada de la fuerza de trabajo
- 1.2.2.12. Inflación: crecimiento medio anual del índice de precios al consumidor

1.2.3. Mortalidad: integrado por 37 indicadores que representan el 29.8% del total de indicadores.

- 1.2.3.1. Tasa de mortalidad infantil reportada
- 1.2.3.2. Tasa de mortalidad infantil estimada
- 1.2.3.3. Tasa de mortalidad perinatal
- 1.2.3.4. Tasa de mortalidad en menores de 5 años
- 1.2.3.5. Tasa de mortalidad materna reportada
- 1.2.3.6. Número anual de defunciones registradas por sarampión
- 1.2.3.7. Número anual de defunciones registradas por tétanos neonatal
- 1.2.3.8. Número anual de defunciones registradas en menores de un año por afecciones originadas en el período perinatal
- 1.2.3.9. Número anual de defunciones registradas en menores de 5 años por difteria, tos ferina y tétanos
- 1.2.3.10. Proporción anual de defunciones registradas en menores de 5 años por enfermedades diarreicas agudas (EDA)
- 1.2.3.11. Proporción anual de defunciones registradas en menores de 5 años por infecciones respiratorias agudas (IRA)
- 1.2.3.12. Tasa ajustada de mortalidad general
- 1.2.3.13. Tasa estimada de mortalidad general

- 1.2.3.14. Tasa ajustada de mortalidad por enfermedades transmisibles
- 1.2.3.15. Tasa estimada de mortalidad por enfermedades transmisibles
- 1.2.3.16. Número anual de defunciones registradas por tuberculosis
- 1.2.3.17. Número anual de defunciones registradas por SIDA
- 1.2.3.18. Tasa ajustada de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio
- 1.2.3.19. Tasa estimada de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio
- 1.2.3.20. Tasa estimada de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón
- 1.2.3.21. Tasa estimada de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares
- 1.2.3.22. Tasa ajustada de mortalidad por neoplasias, todo tipo
- 1.2.3.23. Tasa estimada de mortalidad por neoplasias, todo tipo
- 1.2.3.24. Tasa ajustada de mortalidad por neoplasias malignas
- 1.2.3.25. Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas
- 1.2.3.26. Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas del pulmón, tráquea y bronquios
- 1.2.3.27. Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas del útero, mujeres
- 1.2.3.28. Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas de mama, mujeres
- 1.2.3.29. Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas de los órganos digestivos y peritoneo
- 1.2.3.30. Tasa ajustada de mortalidad por causas externas
- 1.2.3.31. Tasa estimada de mortalidad por causas externas
- 1.2.3.32. Tasa estimada de mortalidad por accidentes, excluidos los de transporte
- 1.2.3.33. Tasa estimada de mortalidad por accidentes de transporte
- 1.2.3.34. Tasa estimada de mortalidad por suicidios y lesiones autoinfligidas
- 1.2.3.35. Tasa estimada de mortalidad por homicidios y lesiones infligidas intencionalmente por otra persona
- 1.2.3.36. Tasa estimada de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado
- 1.2.3.37. Tasa estimada de mortalidad por diabetes mellitus

1.2.4. Morbilidad y factores de riesgo: integrado por 30 indicadores que representan el 24.2% del total de indicadores.

- 1.2.4.1. Prevalencia de bajo peso al nacer
- 1.2.4.2. Prevalencia anual de déficit nutricional moderado y grave en niños menores de 5 años
- 1.2.4.3. Prevalencia de lactancia materna exclusiva a los 120 días de edad
- 1.2.4.4. Número promedio de dientes cariados, perdidos y obturados (CPO-D) a los 12 años de edad
- 1.2.4.5. Número anual de casos confirmados de poliomielitis
- 1.2.4.6. Número anual de casos confirmados de sarampión
- 1.2.4.7. Número anual de casos registrados de difteria en menores de 5 años
- 1.2.4.8. Número anual de casos registrados de tos ferina en menores de 5 años
- 1.2.4.9. Número anual de casos registrados de tétanos neonatal
- 1.2.4.10. Número anual de casos registrados de sífilis congénita
- 1.2.4.11. Número anual de casos registrados de cólera
- 1.2.4.12. Número anual de casos registrados de rabia humana
- 1.2.4.13. Número anual de casos registrados de fiebre amarilla
- 1.2.4.14. Número anual de casos registrados de peste
- 1.2.4.15. Número anual de casos registrados de dengue
- 1.2.4.16. Número anual de casos registrados de malaria
- 1.2.4.17. Incidencia parasitaria anual de malaria
- 1.2.4.18. Número anual de casos registrados de tuberculosis
- 1.2.4.19. Número anual de casos registrados de tuberculosis con baciloscopia positiva (BK+)
- 1.2.4.20. Número anual de casos registrados de sífilis
- 1.2.4.21. Número anual de casos registrados de SIDA
- 1.2.4.22. Número de casos prevalentes de lepra
- 1.2.4.23. Incidencia anual de neoplasias malignas del pulmón
- 1.2.4.24. Incidencia anual de neoplasias malignas del estómago
- 1.2.4.25. Incidencia anual de neoplasias malignas de mama de la mujer
- 1.2.4.26. Incidencia anual de neoplasias malignas del cuello del útero
- 1.2.4.27. Prevalencia anual de hipertensión arterial

- 1.2.4.28. Prevalencia anual de diabetes mellitus tipo II
- 1.2.4.29. Prevalencia anual de sobrepeso en población
- 1.2.4.30. Prevalencia de tabaquismo

1.2.5. Recursos, servicio, cobertura: integrado por 33 indicadores que representan el 26.6% del total de indicadores.

- 1.2.5.1. Proporción de población con acceso a servicios de agua potable
- 1.2.5.2. Proporción de la población que utiliza una instalación de saneamiento mejorada
- 1.2.5.3. Proporción de población con acceso a sistemas de abastecimiento de agua desinfectada
- 1.2.5.4. Proporción de población urbana con sistemas de recolección periódica de basura
- 1.2.5.5. Proporción de población menor de un año atendida por personal capacitado
- 1.2.5.6. Proporción de población menor de un año inmunizada contra poliomielitis
- 1.2.5.7. Proporción de población menor de un año o de un año de edad inmunizada contra sarampión
- 1.2.5.8. Proporción de población menor de un año inmunizada contra difteria, pertussis y tétanos
- 1.2.5.9. Proporción de población menor de un año o de un año de edad inmunizada contra tuberculosis
- 1.2.5.10. Prevalencia de uso de métodos anticonceptivos en mujeres en edad fértil
- 1.2.5.11. Tasa específica de fecundidad en mujeres de 15 a 19 años de edad
- 1.2.5.12. Proporción de población gestante atendida por personal capacitado durante el embarazo
- 1.2.5.13. Proporción de partos atendidos por personal capacitado
- 1.2.5.14. Proporción acumulada de mujeres de 12 a 49 años de edad vacunadas con toxoide tetánico
- 1.2.5.15. Razón de médicos por 10.000 habitantes
- 1.2.5.16. Razón de enfermeros profesionales por 10.000 habitantes
- 1.2.5.17. Razón de odontólogos por 10.000 habitantes
- 1.2.5.18. Razón de personal de enfermería, excluido el universitario, por 10.000 habitantes
- 1.2.5.19. Número anual de médicos egresados
- 1.2.5.20. Número anual de enfermeros profesionales egresados
- 1.2.5.21. Número de establecimientos de atención ambulatoria
- 1.2.5.22. Razón de camas hospitalarias por 1.000 habitantes
- 1.2.5.23. Razón de atenciones ambulatorias por 1.000 habitantes
- 1.2.5.24. Razón de egresos hospitalarios por 1.000 habitantes
- 1.2.5.25. Gasto nacional en salud por año per cápita (US\$ corrientes)
- 1.2.5.26. Gasto nacional en salud por año como proporción del PIB
- 1.2.5.27. Gasto público en salud por año como proporción del gasto nacional en salud
- 1.2.5.28. Gasto de los establecimientos hospitalarios públicos por año como proporción del gasto público en salud
- 1.2.5.29. Proporción de subregistro de natalidad
- 1.2.5.30. Proporción de nacimientos registrados en el año con más de un año de edad al momento de su registro
- 1.2.5.31. Inflación: crecimiento medio anual del índice de precios al consumidor: El índice
- 1.2.5.32. Proporción de subregistro de mortalidad
- 1.2.5.33. Proporción de defunciones registradas en el año atendidas o certificadas por médico

Anexo 2. Indicadores básicos de salud de México y Las Américas relacionados, respecto a los indicadores de referencia

Indicadores básicos de salud OPS	Indicadores de México, 2010	Indicadores de Las Américas, 2016
A. Demográficos		
A.1- Población	1	1
A.2- Proporción de población urbana	0	1
A.3- Proporción de población menor de 15 años de edad	1	1
A.4- Proporción de población de 60 y más años de edad	0	0
A.5- Razón de dependencia	1	0
A.6- Tasa de crecimiento anual de la población	1	1
A.7- Tasa global de fecundidad	1	1
A.8- Media anual de nacimientos	0	0
A.9- Tasa bruta de natalidad	1	0
A.10- Media anual de defunciones	0	0
A.11- Tasa bruta de mortalidad	0	1
A.12- Esperanza de vida al nacer	1	1
B. Socioeconómicos		
B.1- Disponibilidad de Calorías	0	0
B.2- Tasa de alfabetización	0	0
B.3- Tasa bruta de escolaridad primaria	0	0
B.4- Producto nacional bruto (PNB) per cápita US\$ corrientes (Método Atlas)	0	0
B.5- Producto nacional bruto (PNB) per cápita \$ internacionales (ajuste PAM)	0	0
B.6- Producto interno bruto (PIB) per cápita \$ internacionales (ajuste PAM)	0	0
B.7- Crecimiento medio anual del producto interno bruto (PIB)	0	1
B.8- Razón de ingreso 20% superior/ 20% inferior	0	0
B.9- Proporción de población bajo la línea internacional de pobreza	0	0
B.10- Proporción de población bajo la línea nacional de pobreza	0	0
B.11- Proporción desempleada de la fuerza de trabajo	0	0
B.12- Inflación: crecimiento medio anual del índice de precios al consumidor	0	0

C. Mortalidad		
C.1- Tasa de mortalidad infantil reportada	1	1
C.2- Tasa de mortalidad infantil estimada	1	0
C.3- Tasa de mortalidad perinatal	1	0
C.4- Tasa de mortalidad en menores de 5 años	1	1
C.5- Tasa de mortalidad materna reportada	0	1
C.6- Número anual de defunciones registradas por sarampión	0	0
C.7- Número anual de defunciones registradas por tétanos neonatal	0	0
C.8- Número anual de defunciones registradas en menores de un año por afecciones originadas en el período perinatal	0	0
C.9- Número anual de defunciones registradas en menores de 5 años por difteria, tos ferina y tétanos	1	0
C.10- Proporción anual de defunciones registradas en menores de 5 años por enfermedades diarreicas agudas (EDA)	0	0
C.11- Proporción anual de defunciones registradas en menores de 5 años por infecciones respiratorias agudas (IRA)	0	0
C.12- Tasa ajustada de mortalidad general	1	0
C.13- Tasa estimada de mortalidad general	0	0
C.14- Tasa ajustada de mortalidad por enfermedades transmisibles	1	1
C.15- Tasa estimada de mortalidad por enfermedades transmisibles	0	0
C.16- Número anual de defunciones registradas por tuberculosis	0	0
C.17- Número anual de defunciones registradas por SIDA	1	0
C.18- Tasa ajustada de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio	1	0
C.19- Tasa estimada de mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio	0	0
C.20- Tasa estimada de mortalidad por enfermedad isquémica del corazón	1	1
C.21- Tasa estimada de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares	1	1
C.22- Tasa ajustada de mortalidad por neoplasias, todo tipo	0	0
C.23- Tasa estimada de mortalidad por neoplasias, todo tipo	0	0
C.24- Tasa ajustada de mortalidad por neoplasias malignas	1	1
C.25- Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas	0	0
C.26- Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas del pulmón, tráquea y bronquios	0	0

C.27- Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas del útero, mujeres	1	0
C.28- Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas de mama, mujeres	1	0
C.29- Tasa estimada de mortalidad por neoplasias malignas de los órganos digestivos y peritoneo Categoría: (hombres y mujeres)	1	0
C.30- Tasa ajustada de mortalidad por causas externas	1	1
C.31- Tasa estimada de mortalidad por causas externas	0	0
C.32- Tasa estimada de mortalidad por accidentes, excluidos los de transporte	1	0
C.33- Tasa estimada de mortalidad por accidentes de transporte	1	1
C.34- Tasa estimada de mortalidad por suicidios y lesiones autoinfligidas	1	1
C.35- Tasa estimada de mortalidad por homicidios y lesiones infligidas intencionalmente por otra persona	1	1
C.36- Tasa estimada de mortalidad por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	1	0
C.37- Tasa estimada de mortalidad por diabetes mellitus	1	1
D. Morbilidad y Factores de Riesgo		
D.1- Prevalencia de bajo peso al nacer	0	1
D.2- Prevalencia anual de déficit nutricional moderado y grave en niños menores de 5 años	0	0
D.3- Prevalencia de lactancia materna exclusiva a los 120 días de edad	0	1
D.4- Número promedio de dientes cariados, perdidos y obturados (CPO-D) a los 12 años de edad	0	0
D.5- Número anual de casos confirmados de poliomielitis	0	0
D.6- Número anual de casos confirmados de sarampión	0	1
D.7- Número anual de casos registrados de difteria en menores de 5 años	0	0
D.8- Número anual de casos registrados de tos ferina en menores de 5 años	0	0
D.9- Número anual de casos registrados de tétanos neonatal	0	0
D.10- Número anual de casos registrados de sífilis congénita	1	0
D.11- Número anual de casos registrados de cólera	0	1
D.12- Número anual de casos registrados de rabia humana	0	0
D.13- Número anual de casos registrados de fiebre amarilla	0	1
D.14- Número anual de casos registrados de peste	0	0
D.15- Número anual de casos registrados de dengue	1	1

D.16- Número anual de casos registrados de malaria	0	1
D.17- Incidencia parasitaria anual de malaria	0	0
D.18- Número anual de casos registrados de tuberculosis	1	0
D.19- Número anual de casos registrados de tuberculosis con baciloscopia positiva (BK+)	0	0
D.20- Número anual de casos registrados de sífilis	0	0
D.21- Número anual de casos registrados de SIDA	1	0
D.22- Número de casos prevalentes de lepra	1	1
D.23- Incidencia anual de neoplasias malignas del pulmón	0	1
D.24- Incidencia anual de neoplasias malignas del estómago	0	0
D.25- Incidencia anual de neoplasias malignas de mama de la mujer	0	1
D.26- Incidencia anual de neoplasias malignas del cuello del útero	0	0
D.27- Prevalencia anual de hipertensión arterial	0	1
D.28- Prevalencia anual de diabetes mellitus tipo II	0	1
D.29- Prevalencia anual de sobrepeso en población	0	1
D.30- Prevalencia de tabaquismo	0	1
E. Recursos, Servicios, Cobertura		
E.1- Proporción de población con acceso a servicios de agua potable	1	1
E.2- Proporción de la población utiliza una instalación de saneamiento mejorada	0	1
E.3- Proporción de población con acceso a sistemas de abastecimiento de agua desinfectada	0	0
E.4- Proporción de población urbana con sistemas de recolección periódica de basura	0	0
E.5- Proporción de población menor de un año atendida por personal capacitado	0	0
E.6- Proporción de población menor de un año inmunizada contra poliomielitis	0	0
E.7- Proporción de población menor de un año o de un año de edad inmunizada contra sarampión	0	0
E.8- Proporción de población menor de un año inmunizada contra difteria, pertussis y tétanos	0	0
E.9- Proporción de población menor de un año o de un año de edad inmunizada contra tuberculosis	1	1
E.10- Prevalencia de uso de métodos anticonceptivos en mujeres en edad fértil	0	1

E.11- Tasa específica de fecundidad en mujeres de 15 a 19 años de edad	1	1
E.12- Proporción de población gestante atendida por personal capacitado durante el embarazo	0	0
E.13- Proporción de partos atendidos por personal capacitado	1	1
E.14- Proporción acumulada de mujeres de 12 a 49 años de edad vacunadas con toxoide tetánico	0	0
E.15- Razón de médicos por 10.000 habitantes	1	1
E.16- Razón de enfermeros profesionales por 10.000 habitantes	1	1
E.17- Razón de odontólogos por 10.000 habitantes	1	1
E.18- Razón de personal de enfermería, excluido el universitario, por 10.000 habitantes	0	0
E.19- Número anual de médicos egresados	0	0
E.20- Número anual de enfermeros profesionales egresados	0	0
E.21- Número de establecimientos de atención ambulatoria	1	0
E.22- Razón de camas hospitalarias por 1,000 habitantes	1	0
E.23- Razón de atenciones ambulatorias por 1.000 habitantes	0	0
E.24- Razón de egresos hospitalarios por 1.000 habitantes	1	0
E.25- Gasto nacional en salud por año per cápita (US\$ corrientes)	0	0
E.26- Gasto nacional en salud por año como proporción del PIB	0	1
E.27- Gasto público en salud por año como proporción del gasto nacional en salud	0	0
E.28- Gasto de los establecimientos hospitalarios públicos por año como proporción del gasto público en salud	0	0
E.29- Proporción de subregistro de natalidad	0	0
E.30- Proporción de nacimientos registrados en el año con más de un año de edad al momento de su registro	0	0
E.31- Proporción de subregistro de mortalidad	0	0
E.32- Proporción de defunciones registradas en el año atendidas o certificadas por médico	0	0
E.33- Proporción de defunciones registradas en el año con síntomas y estados morbosos mal definidos	0	0