

**ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE RECURSOS HUMANOS
PARA LA SALUD Y EL CONTROL DE DIABETES MELLITUS,
HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y DISLIPIDEMIA EN MÉXICO: UN
ESTUDIO TRANSVERSAL MULTINIVEL**

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN
DESARROLLADO PARA OBTENER EL GRADO DE:**

Maestro en Salud Pública con área de concentración en Administración en Salud

PRESENTA

Héctor Guillermo García De Los Santos

DIRECCIÓN

Dra. Ana Basto Abreu

Instituto Nacional de Salud Pública de México

ASESORES

MSc. Andrés Sánchez Pájaro

Dra. María Cecilia González Robledo

Instituto Nacional de Salud Pública de México

Cuernavaca, Morelos; enero 2022

Resumen

Las enfermedades no transmisibles (ENT) como la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial sistémica y las dislipidemias se encuentran dentro de las principales causas de muerte en México [1]. Estas patologías son un problema de salud pública y son parte de una epidemia que atenta contra el bienestar de la población, ponen en riesgo la sostenibilidad financiera del sistema de salud [2] y el crecimiento económico del país [3]. El controlar la aparición de nuevos casos y detener o ralentizar la progresión de quienes ya tienen la enfermedad es fundamental para disminuir mortalidad, aumentar calidad de vida y reducir los costos derivados de su atención. Los recursos humanos para la salud (RHS) son un componente central para los sistemas de salud y permiten el acceso a la atención en salud [4]. Estudios internacionales han demostrado mejores indicadores en mortalidad materna, mortalidad infantil y cobertura en vacunación con mayor disponibilidad de RHS [5] [6]. Para el caso particular de México, pocos son los estudios que han abordado la relación entre RHS y las ENT y únicamente se han centrado en análisis relacionados con salud materna y/o infantil [7].

El presente trabajo analizó la relación entre la densidad de RHS y el diagnóstico oportuno y control de la diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, considerando el marco de la Atención Primaria a la Salud (APS). [8] Se empleó información disponible desde la ENSANUT MC 2016, SINERHIAS y SNIM, concebida dentro de un modelo multinivel con aumento progresivo en la complejidad del análisis de las variables incluidas. Entre los principales resultados, se encontró que el diagnóstico oportuno de hipertensión se vinculó con una mayor densidad de personal médico, de enfermería, nutrición y trabajadores sociales. Sin embargo, el aumento de la densidad de médicos, enfermería, nutrición y trabajo social no se asocia con un diagnóstico temprano. Este primer acercamiento nos permitió observar el rol de los RHS en hipertensión y diabetes. Ya que se analizó el control de ENT y diagnóstico oportuno utilizando la muestra biológica de la ENSANUT edición *Medio Camino* donde la muestra es pequeña, varios resultados no fueron capaces de demostrar asociación o incluso algunos resultados sugieren la presencia de asociaciones reversas. Se recomienda emplear la ENSANUT 2018 o registros médicos electrónicos para entender esta asociación a mayor profundidad.

Palabras clave: recursos humanos en salud, enfermedades no transmisibles, diagnóstico oportuno, control, México, hipertensión, diabetes, dislipidemia.

Contenido

Introducción	5
Planteamiento del problema	7
Marco contextual y de referencia	9
Control de las enfermedades no transmisibles	9
Recursos humanos para la salud en México	10
Modelos de análisis multinivel	12
Hipótesis y pregunta de investigación.....	14
Justificación	15
Objetivos.....	17
General	17
Específicos.....	17
Metodología.....	18
Tipo de estudio.....	18
Fuentes de información.....	18
Población y muestra.....	19
Plan de análisis.....	19
Modelo de análisis multinivel.....	23
Resultados.....	24
Densidad de RHS a nivel entidad federativa	24
Diagnóstico oportuno y control de las ENT en las regiones ENSANUT	30
Relación de la densidad de los RHS y el diagnóstico oportuno y el control de las ENT	34
Discusión	40
Limitaciones del estudio.....	45
Conclusiones y recomendaciones.....	48
Consideraciones éticas y legales.....	50
Anexo 1. Densidad de RHS a nivel estatal.....	51

Anexo 2. Falta de diagnóstico oportuno por región ENSANUT.	52
Anexo 3. Falta de control de ENT por región ENSANUT	53
Referencias	54

Introducción

Actualmente México vive una transición demográfica y epidemiológica resultado del envejecimiento de la población, la industrialización, los cambios en el estilo de vida, las actividades económicas, y muy importantemente, la consolidación de ambientes obesogénicos [9]. Esto ha generado cambios en los patrones de morbilidad y mortalidad: hace tres décadas existía una mayor preponderancia de enfermedades infectocontagiosas propias de los países en desarrollo. Hoy tenemos un aumento en las enfermedades no transmisibles (ENT) [1] y representan las primeras causas de muerte e incapacidad [10]. Entre las más importantes causas de muerte en México se encuentran la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial sistémica y las dislipidemias, que incluyen a la hipercolesterolemia y a la hipertrigliceridemia.

Las ENT, al igual que muchos otros estados de salud, son multifactoriales y condicionadas por los determinantes sociales de la salud (DSS) que actúan sobre los individuos y las poblaciones [11]. Para reducir el impacto que tienen estas enfermedades en el estilo, calidad de vida y longevidad de las personas, el sistema de salud y las políticas bajo las que opera deben de tener la capacidad de poder detectar a las personas que se encuentran en riesgo de enfermar y actuar acorde para cambiar los factores que los ponen en riesgo, además de contar con la capacidad de realizar un diagnóstico oportuno. Si ya han enfermado, deben ser capaces de disminuir el impacto y desacelerar o detener la progresión de la enfermedad, de manera que retrase la aparición de complicaciones y enfermedades secundarias. Esto último va de la mano con el adecuado control de las mismas patologías [12].

Para que el sistema de salud tenga estas capacidades, debe de contar con los recursos adecuados y una estructura y funcionamiento que le permitan hacer un uso eficiente de estos. De todos los activos que poseen los sistemas de salud, los recursos humanos para la salud (RHS) son los más importantes, ya que se encargan directamente de la entrega de productos y servicios de salud a la población. Son quienes vinculan a los usuarios a cada una de las diferentes partes del sistema y deciden el uso de los recursos con los que cuentan de la manera más adecuada posible [4].

Si bien sabemos que los fenómenos sanitarios son complejos e intervienen múltiples factores, se ha descrito que, a mayor disponibilidad de los RHS en un área o territorio determinado, se obtienen mejores resultados en salud, los cuales han sido medidos

mediante indicadores básicos sanitarios sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) [13], como son mortalidad infantil, mortalidad materna, cobertura de vacunación, entre otros. Sin embargo, existen pocos estudios que analizan la relación de los RHS con las ENT, con el diagnóstico oportuno o el control de estas enfermedades.

Tomando en cuenta que el problema de las ENT en México son un problema de salud pública —las más importantes, diabetes, hipertensión y dislipidemias— que se encuentran en aumento y que tiene un alto impacto económico y social, el objetivo de este estudio es evaluar cómo se asocia el diagnóstico oportuno y el control de estos padecimientos con la distribución de los RHS. Este análisis toma en cuenta una visión multidisciplinaria que no sólo abarca a los RHS típicamente estudiados —como es el personal médico, de enfermería y partería—, sino también a personal adicional —nutricionistas, psicólogos, trabajadoras sociales, técnicos de atención primaria y promotores de salud— que las estrategias de manejo multidisciplinario basado en APS incluyen dentro del equipo sanitario para el diagnóstico oportuno, el manejo y control de estas enfermedades [8] [14]. Se tiene la finalidad de brindar mayor luz sobre el papel específico que desempeñan cada uno de los RHS y la importancia de su incorporación a las unidades de salud, lo cual podría guiar los programas, los planes y las políticas públicas relacionadas con la estrategia del combate a estas enfermedades.

Planteamiento del problema

El activo más importante con el que cuentan los sistemas de salud alrededor del mundo son los Recursos Humanos para la Salud (RHS). El costo que representa su adecuada preparación y mantenimiento es alto, su disponibilidad es limitada y, en algunas regiones del país, su presencia es casi inexistente [15]. Muchas de las veces los incentivos para que los profesionales estén disponibles en los lugares donde más se necesitan son insuficientes [16]. Es por ello que el personal sanitario se suele concentrar en las zonas urbanas, dejando a las zonas rurales con baja o nula de disponibilidad de RHS [17].

En 2015 en México existían 2.4 médicos y 2.9 enfermeros por cada 1,000 habitantes. Estas cifras nos ubicaron debajo del promedio de los países miembros de la *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos* (OCDE), el cual fue de 3.5 médicos y 8.8 enfermeros por cada 1,000 habitantes [18]. La OMS recomienda una densidad superior a 4.45 médicos, enfermeros y parteros por cada 1,000 habitantes para lograr una cobertura en salud superior al 80% en los 12 indicadores sanitarios vinculados a los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS) relacionados con la salud [19]. Estas cifras hacen evidente que el personal sanitario es insuficiente. A este problema se añade también que existe una inadecuada distribución por nivel de atención sanitario, ya que en 2015 sólo 32.7% del personal médico y 29.9% del personal de enfermería se encontraba asignado en al primer nivel de atención. Ambas cifras se hallan por debajo de 40% que recomienda la OMS [17]. Para el resto de personal sanitario que pretende describir este estudio —nutriólogos, psicólogos, técnicos de atención primaria o promotores de salud, excepto trabajadores sociales—, la OMS no reporta su densidad ni realiza alguna recomendación específica [20].

La transición demográfica y epidemiológica que ha sufrido nuestro país a lo largo de los años se ha caracterizado por envejecimiento de la población y una menor natalidad [21], acompañada de un aumento de las ENT como son el sobrepeso y obesidad, que a su vez representan el principal factor riesgo para el desarrollo de patologías como son la diabetes, la hipertensión y las dislipidemias [22]. Actualmente, estas enfermedades tienen un pobre control por el sistema de salud: para el caso de la diabetes, sólo 80% de las personas diagnosticadas reciben tratamiento y menos de 25% se encuentra bajo control [23]; en la hipertensión, 60% de las personas con esta enfermedad conocen su condición, y 50% está controlado [24]; para la hipercolesterolemia, un 63.7% de las personas cuenta con una medición de colesterol en sangre y 56.5% se encuentra bajo control [25]. La poca prevención y el pobre control de estas enfermedades las ha catalogado como una epidemia

[26] [23] que atenta contra el bienestar financiero del sistema de salud y el desarrollo sostenible del país [27].

Tomando en cuenta tanto los recursos limitados en salud como la epidemia de ENT con poco control de las enfermedades, se requiere de estrategias que permitan mejorar los resultados en salud en el manejo de estas patologías. La APS representa uno de los mejores modelos de salud para poder cumplir este objetivo, siendo uno de sus principales ejes el reforzamiento del primer nivel de atención. La APS recomienda migrar del modelo hegemónico tradicional donde únicamente el médico atiende a un paciente, hacia la entrega de servicios de salud que implemente equipos multidisciplinarios integrados por diversos perfiles de profesionales de la salud. Este cambio de paradigma es sumamente importante ya que las poblaciones que son atendidos por sistemas APS tienen mejores perfiles de salud y las personas son más saludables [28].

En el caso de México, diversas instituciones de salud han implementado modelos de atención basados en APS para el manejo de diabetes, hipertensión y dislipidemia, mostrando resultados favorables [29] [30]. A ello se le suma la evidencia internacional que demuestra que la pluralidad en los recursos humanos disponibles mejora los resultados en salud. [31] Además, diversos estudios han evidenciado que existe una asociación estadística entre la disponibilidad de RHS y algunos resultados en salud positivos obtenidos por estos mismos, como atención de parto por personal capacitado, cobertura de vacunación de sarampión o mortalidad materna e infantil [5] [6] [7]. Dado este fenómeno, existe la probabilidad de que la disponibilidad de los RHS también se encuentre vinculada a los resultados en salud de diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia

Los estudios sobre densidad de RHS suelen ser usados para reportar la disponibilidad de personal médico, de enfermería y partería. Incluir personal sanitario multidisciplinario como personal de nutrición, trabajadores sociales, psicólogos, técnicos de atención primaria y promotores de salud, que han sido integrados en modelos de atención de ENT guiados a la APS, nos permitirá visualizar su papel en el diagnóstico y control a nivel poblacional que hasta ahora no ha sido explorado [32].

Marco contextual y de referencia

Control de las enfermedades no transmisibles

El término de ENT se utiliza para agrupar a aquellas enfermedades que no son comunicables entre las personas —lo cual implica que no son enfermedades infecciosas y tampoco incluye a los eventos violentos o accidentales— [33]. Estas generan una gran parte de la morbilidad en todo el mundo, siendo responsables de hasta un 70% de todas las muertes [34]. En 2017, siete de las diez primeras causas de muerte nacionales pertenecían a este grupo de enfermedades y seis de esta misma lista también eran parte de las causas de muerte prematura que mayor cantidad de años de vida perdidos (AVP) acumulaban [35].

La *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición* (ENSANUT) muestra que el problema de diabetes, hipertensión y dislipidemia en México se mantiene en aumento. De 2012 a 2018, en mayores de 20 años, la diabetes aumentó su prevalencia total de 9.2 a 10.3%, la hipertensión de 16.6 a 18.4% y la dislipidemia (hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia) de 13.0 a 19.5%. El sobrepeso y la obesidad (S+OB) —para las cuales se reconoce su papel como enfermedades mediadoras para las otras tres [36]— aumentó de 71.3% en 2012 a 75.2% en 2018 [37].

La pobre detección y control clínico de estas enfermedades también es alarmante. Datos de la ENSANUT-MC 2016 muestran que, de todas las personas que ya contaban con diagnóstico de diabetes, 68.2% no se encontraba controlada [38]. En el caso de la hipertensión, 79.6% de las personas con el diagnóstico se encontraban con tratamiento farmacológico y 54.4% no estaba controlada [39]. En cuanto a la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, se cuenta con la información de la ENSANUT 2012 que reporta que más de la mitad de las personas que contaban con alguno de estos diagnósticos no se encontraban controladas [40].

México es el país número uno en la lista de los países con mayor S+OB en el mundo [41]. Estas patologías han contribuido al incremento actual de ENT ya que existe una compleja interrelación entre el S+OB y la aparición de diabetes, hipertensión y dislipidemias, donde generalmente las primeras se comportan como condiciones detonantes para el desarrollo de las segundas [42] [43] [44]. Las expresiones clínicas de estas enfermedades —como glucosa sanguínea elevada en ayuno en el caso de la diabetes, la presión arterial elevada en la hipertensión y densidad alta de colesterol y triglicéridos en sangre como

hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia— junto con una dieta inadecuada forman parte de la lista de los diez factores de riesgo que se asocian al desarrollo de enfermedades que más muerte y discapacidad ocasionan en México [35]. El S+OB tienen efectos deletéreos sobre la esperanza de vida, los cuales son acentuados con la aparición de cualquier otra de las comorbilidades antes mencionadas, además de propiciar la aparición otras ENT adicionales [22].

60% los nuevos casos de ENT se encontrarán directamente relacionadas al aumento de la prevalencia de S+OB. La evolución epidemiológica de esta patología y las ENT que ocasionará tendrán impacto en variables macroeconómicas: la atención del S+OB absorberá hasta el 8.9% del gasto en salud, disminuirá la producción de trabajo equivalente a 2.4 millones de trabajadores con jornada laboral completa y, por su impacto en las tasas de empleo, productividad, discapacidad derivada de la enfermedad, disminución en la esperanza de vida y costos en la entrega de servicios de salud, este problema costará al país el 5.3% de su producto interno bruto (PIB) [3]. De 2013 a 2018, la diabetes y la hipertensión generaron un incremento del 13 al 15% del presupuesto total de salud destinado a su atención [27]; otros autores hablan de un aumento del 10.6% destinado a diabetes y de 28% destinado a hipertensión [2].

Frente a estos datos, resulta evidente que la diabetes, la hipertensión y las dislipidemias representan varios de los problemas de salud pública más importantes del siglo XXI —de lado de la actual pandemia del COVID-19—, y su abordaje requerirá de estrategias desde múltiples frentes para su atención.

Recursos humanos para la salud en México

El marco conceptual de la OMS muestra a los RHS —junto con la entrega de servicios, la información, los productos médicos, vacunas y tecnologías, el financiamiento y la gobernanza— como uno de los *bloques estructurales* que permiten mejorar la salud, brindar protección social y financiera y mejorar la eficiencia del sistema de salud en general [45]. Algunos autores incluso han mencionado que este enfoque no le brinda el peso suficiente a los RHS ya que estos representan el bloque más importante que permite la integración y el acceso al resto de los bloques, y más que ser una parte de los sistemas de salud, representan el centro de estos [4]. Los RHS permiten la entrada, tránsito y salida de los usuarios de los servicios de salud a través del sistema. La cobertura y el acceso depende de que los RHS estén disponibles en cantidad, tiempo y lugar, sean pertinentes y aceptados

por sus usuarios, y que tengan las habilidades necesarias para entregar servicios de calidad [46].

La falta de disponibilidad de los RHS puede limitar la entrega y la calidad de servicios de salud, por ende, que sus acciones se traduzcan en resultados en salud [47]. Es por ello que la efectividad de los RHS depende de una planeación estratégica y una adecuada administración que se adecúe al contexto donde estos se desenvuelven [48]. Si se desea alcanzar la cobertura universal en salud (CUS), se debe apostar a transitar del modelo biomédico que se centra en curar las enfermedades hacia un modelo que incorpore elementos de prevención y promoción de la salud —como lo es la APS [49]—, que sea capaz de evitar la aparición de enfermedades, que cuando estas se presenten sean detectadas a tiempo, que ralenticen su progresión y la aparición de complicaciones derivadas y que permita extender la vida y mejorar la calidad de vida de los usuarios de los servicios de salud.

Para lograr estos objetivos, el enfoque de prevención y promoción de la salud es prioritario. La prevención y promoción de la salud abarca una amplia gama de intervenciones sociales y ambientales destinadas a beneficiar y proteger la salud y la calidad de vida individuales mediante la prevención y solución de las causas primordiales de los problemas de salud, y no centrándose únicamente en el tratamiento y la curación. Permite que las personas tengan un mayor control sobre su propia salud [50]. Para mejorar las condiciones de salud de las personas y las comunidades *sin dejar a nadie atrás*, la prevención y promoción de la salud deberá de ser piedra angular de la APS [49].

La APS es un modelo que busca la atención mediante intervenciones básicas de salud, que permiten mejorar la salud a nivel individual y comunitario, impulsando el desarrollo de las comunidades. La implementación de la APS por parte del sector salud es fundamental para hacer que el acceso a la salud sea asequible [51] y el primer nivel de atención representa la puerta de entrada al sistema de salud y el medio más importante para la operativización de la APS. Para que el primer nivel de atención pueda mejorar los resultados en salud de la población que se encuentra bajo su atención, se requiere: a) fortalecer la detección de los casos, especialmente los que cuentan con factores de riesgo, b) disminuir la tasa de los casos que no se logran diagnosticar y c) aumentar la eficiencia y efectividad del manejo que se brinda en el primer nivel de atención [12].

El primer nivel de atención bajo un modelo de APS se caracteriza por un conjunto de productos y servicios entregados por un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud, que actúan no sólo en las unidades de salud, sino que tienen influencia en el entorno y los DSS de las personas que acuden a atención sanitaria [52]. En México se han implementado algunos modelos de atención multidisciplinarios para el abordaje de la diabetes y la hipertensión. Aunque estos modelos no prevén mecanismos amplios para el abordaje de los DSS a nivel comunitario, sí integran perfiles de personal sanitario adicionales al modelo tradicional —que sólo se vale del personal médico y de enfermería— como son nutricionistas, personal de psicología, promotores de salud, activadores físicos, personal de trabajo social, entre otros. Los resultados de los modelos multidisciplinarios que se acercan a la APS han sido satisfactorios, permitiendo mejorar el control de las variables clínicas con las que se mide estas patologías, haciendo evidentes resultados en salud positivos [53] [54].

Modelos multidisciplinarios de RHS en México han tenido resultados prometedores, pero aún persisten brechas en el ámbito de los RHS como son inequidades en la distribución de los mismos —los RHS suelen concentrarse en las zonas urbanas mientras que están presentes en menor cantidad en las zonas rurales [17], además de una densidad de recursos variada entre las diferentes entidades federativas [16]— y un acceso efectivo limitado de la población por barreras financieras, principalmente gasto indirectos como tiempos de espera y atención prolongados, capacidad resolutive y calidad mermada que restringen la CUS [55].

Debido a la incidencia de estas enfermedades, su pobre control y el reducido número de RHS en México, identificar qué tipos de RHS se asociarían a un mejor control de estas patologías es clave para poder diseñar planes, programas y políticas para aumentar RHS donde más se necesite para hacer un uso más eficiente de los recursos humanos y mejorar los resultados en salud.

Modelos de análisis multinivel

Los DSS son factores que condicionan el estado de salud de las personas. Concibiendo a los DSS desde el punto de vista de sistemas, pueden identificarse factores de riesgo o de protección que se ordenan de manera jerárquica en diferentes niveles. Por ejemplo, pueden ser analizados en un nivel más cercano los que actúan sobre o desde el individuo, los que actúan a nivel del entorno proximal de éste, o en un nivel superior como pudiera ser el medio ambiente que lo rodea. Por otro lado, estos factores de riesgo o protección también

pueden ser analizados de manera individual, o como parte de una comunidad, que a su vez pudiera estar inscrita dentro de otro país o un continente entero. Incluso, los DSS interaccionan entre ellos mismos, es decir, que el cambio que uno experimenta tiene efecto sobre otro [56].

Una de las herramientas estadísticas más prácticas para el análisis de datos en la salud pública son los *modelos de regresión*. Estos se utilizan para determinar la relación de una variable dependiente con una o varias variables independientes [57]. Los modelos de regresión multinivel consideran que los elementos interactúan en diferentes niveles jerárquicos sobre un desenlace —la cual generalmente es medida desde el nivel más bajo—, y variables explicativas en los diferentes niveles jerárquicos, permitiendo separar el papel de cada uno de los elementos que participan en la asociación. Utilizan una concepción más realista del fenómeno a estudiar, modelando en cada jerarquía y dando estimaciones más precisas. El análisis de la información se realiza a través de software especializado [58].

El desenlace de la gran mayoría de los fenómenos de salud depende no únicamente de un único factor, sino la interacción de diferentes factores de riesgo, de protección y de los DSS que intervienen en diferentes proporciones y niveles para condicionar un resultado. En este estudio proponemos que el diagnóstico oportuno y el control de las ENT dependen de la disponibilidad de los RHS a nivel local. Sin embargo, otros factores aportan también al resultado y estos pueden provenir tanto del individuo como del nivel local. El análisis multinivel es un método estadístico que toma en cuenta no únicamente los dos fenómenos que nos interesa estudiar —expresados matemáticamente como *variables*—, sino que también a aquellos otros que pudieran estar participando en la relación entre estos dos, tomándolos en cuenta y utilizándolos como medio de ajuste para dejar más clara y llana la relación entre las dos variables iniciales medidas.

Hipótesis y pregunta de investigación

El diagnóstico oportuno y el control de la diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia son fenómenos multifactoriales. Dada la experiencia anterior que vincula la disponibilidad de los RHS a resultados en salud, nuestra hipótesis es que existe relación entre los RHS disponibles —medida como densidad a nivel municipal— y el estado actual del diagnóstico oportuno y el control de las ENT —medida a nivel individual—. Nuestra pregunta de investigación es: ¿Qué relación existe entre los RHS disponibles y el diagnóstico oportuno y control de las ENT? El comparar de manera separada los resultados de cada uno de los diferentes tipos de RHS permite dimensionar la importancia de los RHS como personal médico, de enfermería y partería, y también el personal adicional de equipos multidisciplinarios, como son nutriólogos, psicólogos, técnicos de atención primaria o promotores de salud y trabajadores sociales en el diagnóstico oportuno y control de la diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. En el modelo de regresión multinivel, se tomaron en cuenta posibles variables predictoras socioeconómicas y demográficas a nivel individual y sociodemográficas a nivel municipal, las cuales fungieron como variables de ajuste de desenlace para dejar más clara la relación del diagnóstico oportuno y el control de las ENT con la disponibilidad de los RHS.

Justificación

Los recursos con los que cuentan los sistemas de salud en México son limitados —especialmente los RHS, donde hemos evidenciado una carencia crónica al no contar con la cantidad, distribución y densidad sugerida por la OMS [19] y al no superar los promedios de la OCDE [59]—. Entender cómo la densidad de los RHS se encuentra vinculada a un mejor desempeño en los resultados en salud medidos a través del diagnóstico oportuno y un adecuado control metabólico de las ENT pudiera apoyar a su adecuada planeación y distribución por parte de las instituciones públicas de salud, de manera que incida de manera positiva en estas variables en el ámbito local. Si bien existen estudios que han establecido la relación entre la disponibilidad de los RHS y otro tipo de resultados en salud, la unidad de análisis se ha limitado a países enteros y sólo han incluido RHS médicos, de enfermería y partería [5] [6]. Debido a que el manejo de las ENT mediante la intervención de equipos multidisciplinarios que integran perfiles más diversos, como personal de psicología, nutrición, trabajo social, de atención primaria y activadores físicos, ha sido característica de los modelos APS a la cual se le atribuyen mejores resultados en salud [32], el identificar el vínculo de cada tipo de RHS pudiera representar oportunidades de mejora en la programación, contratación y distribución de los RHS para la atención de las ENT.

Estudios previos demuestran mejores resultados en salud cuando la atención es brindada por un equipo multidisciplinario. Por ejemplo, Anand y colaboradores demostraron que el entregar las tareas del médico a otros profesionales de la salud como enfermería, nutrición o trabajadores comunitarios en el contexto de la Atención Primaria reducían las cifras de tensión arterial [60]. Los estudios en nuestro país donde se haya realizado analizado la relación entre disponibilidad de RHS y los resultados en salud que estos ofrecen para el manejo de las ENT son escasos. Esta información es relevante para conocer cuáles RHS específicos brindan un mejor control de las ENT, tomando en cuenta las características socioeconómicas de la población.

Ya que los nuevos modelos de atención sanitaria, —como son la *Atención Primaria a la Salud Integrada e Integral para México* (APS I-Mx) [61] y el *Modelo de Salud para el Bienestar* (modelo SABI) [62], establecidos por la Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud de la SSA y el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) respectivamente— destacan la integración de equipos de salud multidisciplinarios enfocados a brindar servicios de salud a las personas que carecen de seguridad social, los resultados de este estudio

pueden contribuir a dirigir las políticas internas de las instituciones públicas sanitarias en la planeación y asignación de los RHS para obtener mejores desenlaces en salud. Este estudio incluso pudiera sentar las bases metodológicas para realizar este tipo de análisis y que no sólo se reserve a la atención de diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, sino a otras patologías.

Objetivos

General

- Describir la relación que existe entre la densidad de RHS disponibles y el diagnóstico oportuno y el control de diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en México.

Específicos

- Describir la densidad de médicos, personal de enfermería y personal sanitario adicional —nutriólogos, psicólogos, trabajadores sociales y promotores de salud— por entidad federativa (considerando todos los niveles de atención) y en el primer nivel de atención.
- Estimar la cobertura de diagnóstico oportuno y el control metabólico de las ENT seleccionadas a nivel nacional y en las cuatro regiones del país —norte, centro, Ciudad de México y sur, según los clasifica la ENSANUT MC 2016—.
- Estimar la relación entre la densidad de cada uno de los RHS y el diagnóstico oportuno y el control metabólico de diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia a nivel nacional y en las cuatro regiones del país.

Metodología

Tipo de estudio

Este es un estudio exploratorio que incorpora componentes descriptivos y correlacionales en diferentes etapas, utilizando información secundaria procedente de bases de datos tanto del sector salud como a nivel poblacional.

Fuentes de información

Para la información sobre el diagnóstico oportuno y el control de la diabetes, hipertensión e hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia se utilizaron datos de la ENSANUT 2016 MC [63]. La ENSANUT 2016 MC es una encuesta nacional con muestreo probabilístico, estratificada, multietápica, aplicada en áreas metropolitanas, urbanas y rurales. Cuenta con un componente que explora la atención del paciente con diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia con preguntas relacionadas con el diagnóstico de estas cuatro enfermedades. Incluye una submuestra con indicadores biológicos obtenidos por mediciones en sangre venosa de hemoglobina glucosilada (HbA1c) y colesterol (CHL) y triglicéridos (TGL), entre otros marcadores bioquímicos, además de medición de tensión arterial (TA) en el componente antropométrico de la encuesta [64].

La información sobre RHS disponibles provino del Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Atención de la Salud (SINERHIAS) [65]. Este sistema es uno de los componentes del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). Su principal función es enlistar los recursos con los que cuentan las unidades de salud registradas por Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) en todo el país, así como los espacios, equipo y tecnologías en salud disponibles [66]. Tiene la desventaja de que únicamente muestra los RHS que se encuentran operando durante determinado año, y abarca sólo a los establecimientos públicos de salud, incluyendo a las instituciones de seguridad social así como a las que atienden a población abierta. No incluye información del sector privado [67]. Se utilizó la base de datos de 2016. Para caracterizar el nivel de atención de la unidad, se cruzó la información con el Catálogo de CLUES [68].

Para obtener información sobre la población de los municipios y las entidades del país, así como algunas variables socioeconómicas, se utilizaron los datos del Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) publicado por la Secretaría de Gobernación (SEGOB) [69].

Población y muestra

La representación del diagnóstico y control de las ENT a nivel individual provino de los resultados medidos en los individuos tanto de la submuestra antropométrica así como aquellos registrados en la submuestra bioquímica.

Plan de análisis

En primera instancia, utilizando la información cruzada de SINERHIAS con el catálogo CLUES se identificó el nivel de las unidades de atención a donde estaban asignados los RHS y su localización —municipio y entidad federativa—. Se obtuvo la población municipal y estatal desde el SNIM. Se generaron variables sobre la densidad de cada tipo de RHS —personal médico, de enfermería, nutrición, psicología, trabajadores sociales y técnicos de atención primaria y promotores de salud— tanto en el primer nivel de atención, así como de la totalidad de todos los niveles, expresada en términos por cada 1,000 habitantes. Con estas variables se realizó en primera instancia un análisis descriptivo de la densidad de RHS a nivel de entidad federativa así como del porcentaje del personal médico y de enfermería asignado al primer nivel de atención en relación con la totalidad de los niveles de atención.

En segundo término, se generaron variables de *diagnóstico oportuno* y de *control de ENT* a nivel nacional y por cada región del país (norte, centro, Ciudad de México y sur) para posteriormente hacer su análisis descriptivo; se obtuvieron medias e intervalos de confianza de las variables continuas y proporciones e intervalos de confianza para las variables categóricas, utilizando los ponderadores para cada una de las observaciones registradas en la ENSANUT-MC- 2016.

En un tercer análisis, se utilizaron *modelos de regresión logística multinivel con efectos mixtos* para estimar la relación entre cada una de las categorías de las variables de “*diagnóstico oportuno*” y “*control de las ENT*” y la “*densidad de RHS por cada 1,000 habitantes*”. Se incluyeron variables de ajuste socioeconómicas para despejar el efecto de la relación entre las variables principales. Se realizaron dieciséis modelos según la combinación para cada ENT —diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia y hipertrigliceridemia—, el nivel de atención —todos los niveles o únicamente del primer nivel de atención— y si se medían el *diagnóstico oportuno* o el *control*. Estas dos últimas variables representaron la variable dependiente en su respectivo modelo y la densidad de cada uno de los grupos de RHS fueron interpretadas como las variables independientes. A

continuación se describe de manera más detallada la generación de las variables de diagnóstico oportuno y control de ENT, así como el desarrollo del modelo de análisis multinivel:

Variable dependiente a nivel individual: Diagnóstico oportuno de ENT

Se definió como *diagnóstico oportuno* “Sí” a aquellos individuos que afirmaron tener un diagnóstico de la enfermedad al momento de realizar la encuesta y se categorizó como “No” a aquellos que afirmaron no contar con este diagnóstico pero sí excedían el punto de corte para su diagnóstico en la medición biológica, según las Normas Oficiales Mexicanas NOM-015-SSA2-2010 [70], NOM-030-SSA2-2009 [71] y NOM-037-SSA2-2012 [72]. Se especifican estos valores en la tabla 1.

Tabla 1. Puntos de corte para el diagnóstico de las ENT, según su respectiva NOM.

Patología	Indicador biológico	Punto de corte
<i>Diabetes</i>	Hemoglobina glucosilada (HbA1c)	>6.5%
	Glucemia (GLU)	>126 mg/dL
<i>Hipertensión</i>	TA sistólica (DIA)	>140 mmHg
	TA diastólica (SIS)	>90 mmHg
<i>Hipercolesterolemia</i>	Colesterol (CHL)	>200 mg/dL
<i>Hipertrigliceridemia</i>	Triglicéridos (TGL)	>150 mg/dL

Variables dependientes a nivel individual: Control de ENT

Se clasificó como *control de la ENT* “Sí” a aquellos individuos que al momento de la medición en la encuesta las cifras de sus marcadores biológicos se encontraran debajo de los puntos de control objetivo. Se categorizó como “No” a aquellos con diagnóstico pero que sus marcadores biológicos se encontraban arriba del punto de control, según las NOM anteriormente mencionadas. En la tabla 2 se especifican estos mismos.

Tabla 2. Puntos de corte para el control terapéutico de las ENT, según su respectiva NOM.

Patología	Indicador biológico	Punto de corte de control
<i>Diabetes</i>	Hemoglobina glucosilada (HbA1c)	<7%
	Glucemia (GLU)	<126 mg/dL
<i>Hipertensión</i>	TA sistólica (DIA)	<140 mmHg
	TA diastólica (SIS)	<90 mmHg
<i>Hipercolesterolemia</i>	Colesterol (CHL)	<200 mg/dL
<i>Hipertrigliceridemia</i>	Triglicéridos (TGL)	<150 mg/dL

Covariables de ajuste a nivel individual

Para controlar las diferencias que pudieron existir entre los individuos —de manera que reflejen más fielmente el efecto de los RHS sobre el control de las enfermedades crónicas— se utilizó información adicional que proporciona la misma encuesta como sexo, edad, derechohabiencia a una institución particular de salud, escolaridad, nivel socioeconómico y el grado de urbanidad donde habitaba el individuo. El detalle se expresa en la tabla 3.

Tabla 3. Variables de ajuste a nivel individual.

Variable	Tipo	Valores
<i>Sexo</i>	Dicotómica categórica	Hombre Mujer
<i>Edad</i>	Categórica. Por decenios.	1-10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80
<i>Derechohabiencia</i>	Categórica	Con seguridad social Sin seguridad social Privado
<i>Escolaridad</i>	Categórica jerárquica	Básica Media Superior
<i>Nivel socioeconómico</i>	Categórica jerárquica	Alto Medio Bajo
<i>Grado de urbanidad</i>	Categórica	Rural Urbano Metropolitano

Variables independientes a nivel municipal: Densidad de recursos humanos para la salud

Se utilizaron las variables de densidad de RHS por cada 1,000 habitantes a nivel municipal anteriormente mencionadas. La densidad de RHS a nivel municipal representó las variables independientes —a un nivel superior dentro del modelo multinivel que se explicará más adelante—. Se realizó un análisis por separado en el caso de la categoría médica, donde se crearon clasificaciones para aglomerar a los médicos que específicamente atienden ENT e incluyen a las categorías clasificadas como cardiólogos, endocrinólogos, médicos generales, médicos familiares, internistas, pasantes, residentes y médicos internos. Las variables generadas se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Variables de densidad de RHS que serán analizadas.

Densidad de RHS x 1,000 habitantes		
Personal médico	Personal de enfermería	Personal sanitario adicional
Total	Total	Nutriólogos
En otras actividades*		Trabajadores sociales
Que atiende ENT**		Psicólogos
		Técnicos de Atención Primaria a la Salud (TAPS) y promotores de la salud

Se ha colapsado la información que incluye a las siguientes categorías:

*Anatomopatólogos, epidemiólogos, administrativos, enseñanza e investigación y otros.

**Cardiólogo, endocrinólogo, general, familiar, internista, pasante, residente e interno.

Covariables de ajuste a nivel municipal

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es una medida que resume el promedio de los logros en dimensiones clave para desarrollo de las personas y las regiones a las que pertenecen: una vida larga y saludable, estar informado y tener un nivel de vida decente [73]. Para lograr su objetivo, el IDH se concibe como un *indicador sintético* que a su vez integra tres indicadores que miden estas dimensiones del desarrollo: la esperanza de vida al nacimiento a través de un *índice de salud*, un *índice de educación* que resume la cantidad de años promedio de escolaridad para los adultos de 25 años o más y los años esperados de escolaridad para niños en edad de ingresar a la escuela y un *índice de ingreso* que mide la riqueza financiera a través del ingreso nacional bruto per cápita [74]. Ya que el IDH se encuentra vinculado a la disponibilidad de productos y servicios en una región, se espera que también la disponibilidad de RHS se vincule al IDH, por lo que su integración en el análisis nos permite ajustar la información del efecto de la densidad de RHS municipales en el diagnóstico oportuno y el control de ENT.

La información de estos índices se encuentra disponible a nivel municipal también desde el SNIM. Estas variables de exposición fueron unidas a la base datos de la ENSANUT utilizando el identificador municipal o estatal de ambas bases de datos.

Modelo de análisis multinivel

La figura 1 muestra de manera gráfica el modelo multinivel planteado para su análisis. En el nivel 1, que corresponde al nivel individual, se encuentra la información sobre el *diagnóstico oportuno* o *control* de cada enfermedad y fueron consideradas como variables dependientes. Este nivel incluyó también a las variables confusoras mencionadas, según se describe en la tabla 3. En el nivel 2 fueron asignados los datos a nivel municipal, donde las variables independientes “*densidad de RHS*” fueron especificados por cada una de las categorías seleccionadas según el tipo de RHS. La información en este nivel fue ajustada por el índice de desarrollo humano como variable confusora.

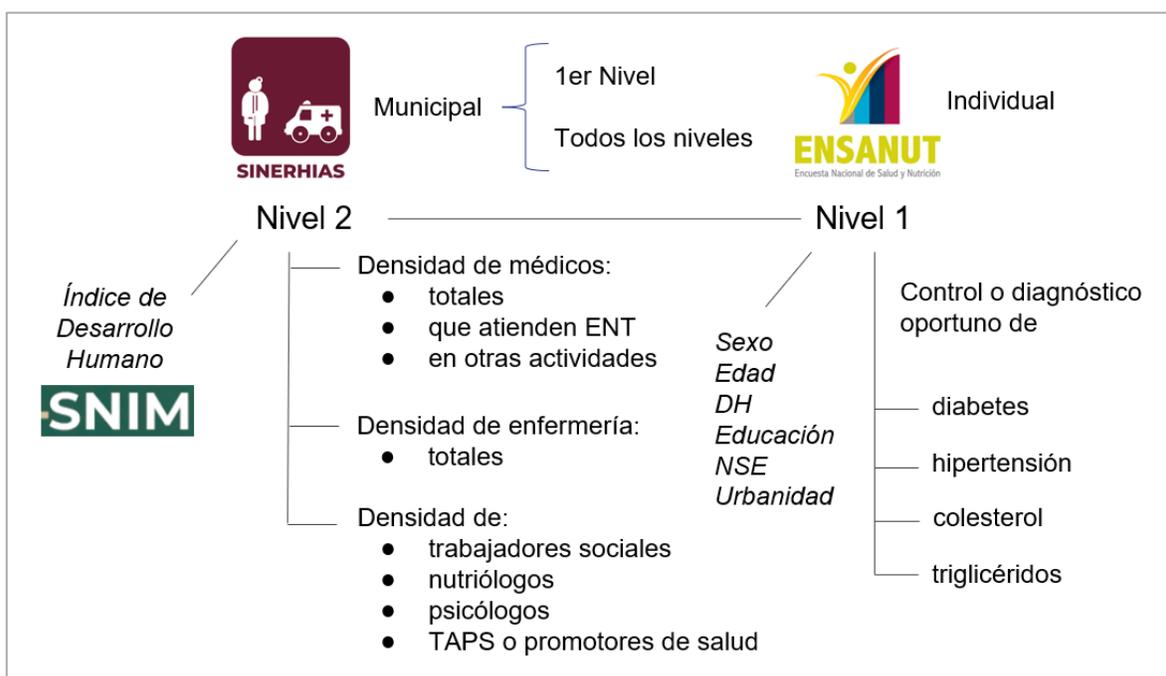


Figura 1. Modelo de análisis multinivel. Se especifican las variables y las covariables para cada uno de los diferentes niveles del modelo y sus principales fuentes de datos.

En una primera fase del análisis, el modelo utilizó la densidad de RHS incluyendo las unidades de salud de todos los niveles de atención, y en una segunda fase, se realizaron modelos utilizando la densidad de RHS únicamente del primer nivel de atención, debido a su papel fundamental en el control de estas enfermedades. Se describió la relación existente entre el diagnóstico oportuno o el control de las ENT —cada una, diabetes, hipertensión, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia, por separado— y cada uno de las densidades municipales de los RHS específicos.

Resultados

Densidad de RHS a nivel entidad federativa

Para brindar respuesta al primer objetivo, se describe la densidad de RHS a nivel estatal. Iniciamos con el personal médico, que se encuentra descrito en la figura 2. La Ciudad de México presentó la densidad de médicos más alta del país, con 3.76 médicos por cada 1,000 habitantes, seguido de Baja California Sur, con 2.44. Se puede observar que la deficiencia es mayor en los estados que pertenecen a la parte centro y sur del país, y las densidades más altas se encuentra en las entidades del sureste y el norte del país. Las tres entidades con menor densidad de médicos fueron Michoacán de Ocampo (1.36/1,000 habitantes), Chiapas (1.32/1,000 habitantes) y Estado de México (1.28/1,000 habitantes).

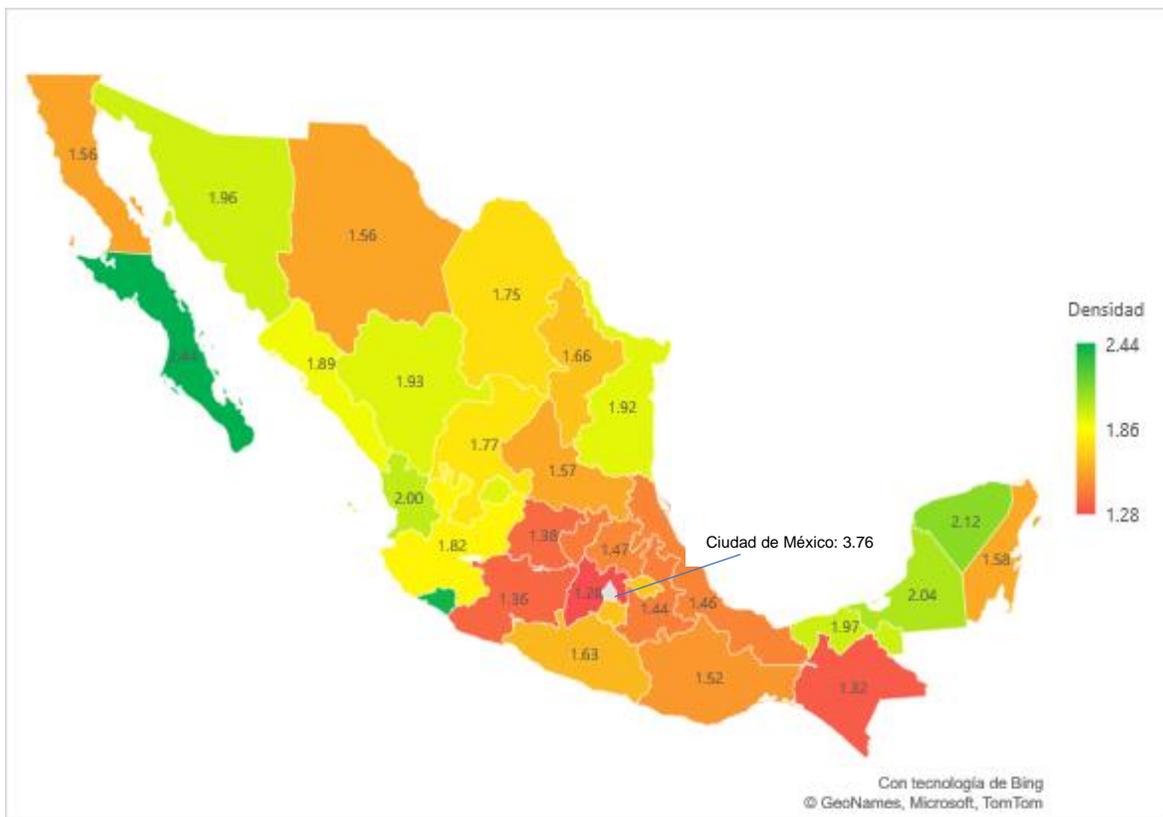


Figura 2. Personal médico por cada 1,000 habitantes por entidad federativa (Densidad de personal médico).

En la figura 3 se describe la proporción del personal médico que se encuentra asignado al primer nivel de atención en comparación con la totalidad de los niveles de atención. Por el contrario, encontramos que los estados que tienen mayor porcentaje de personal médico asignado al primer nivel son aquellos que se encuentran en la parte sur y algunos de la región centro. Seis estados cumplen la recomendación de la OMS superior al 40%: Oaxaca, Querétaro, Hidalgo, Guerrero, Nayarit y Tlaxcala, en orden decreciente. Las entidades con peor desempeño en este indicador fueron Coahuila con 26%, Baja California Sur con 24% y Ciudad de México con 23%.

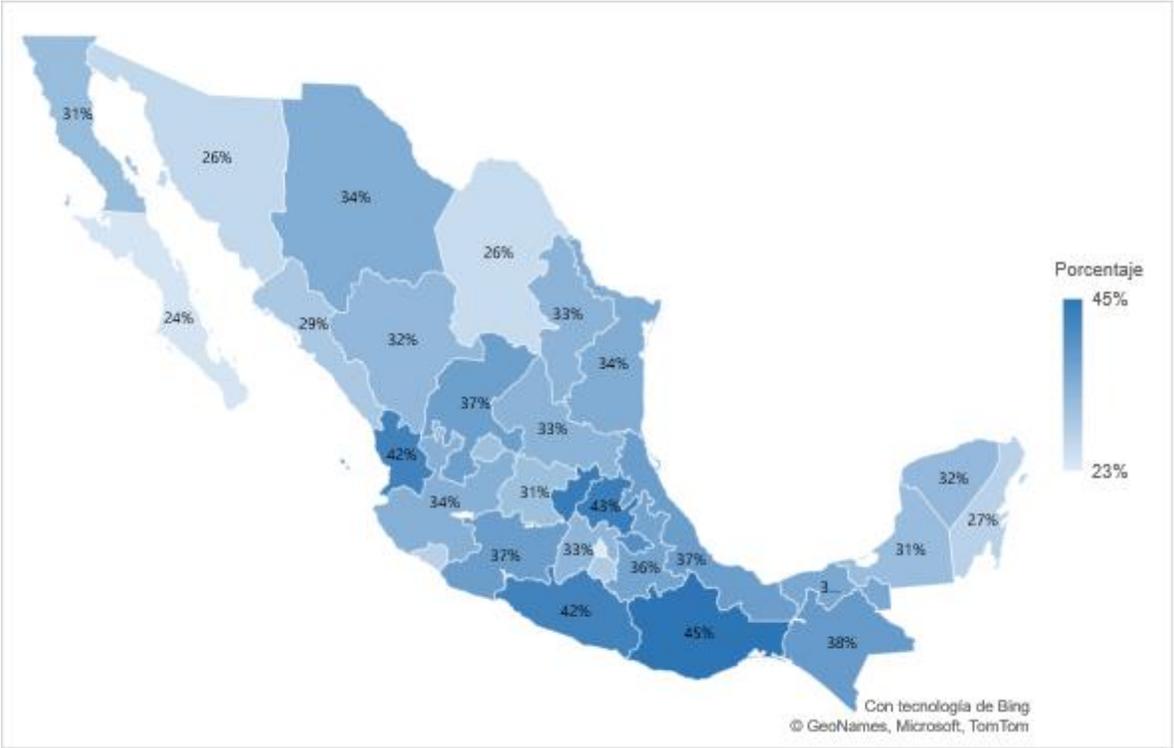


Figura 3. Porcentaje del personal médico total asignado al primer nivel de atención.

En cuanto a la información encontrada sobre la densidad del personal de enfermería (figura 4), se encuentra que el mayor número de personal de enfermería se encuentra en la Ciudad de México con 5.76 personal de enfermería por 1,000 habitantes. Le siguen en segundo lugar Baja California Sur, con 3.52. Al igual que con médicos, la mayor densidad de personal de enfermería se encuentra en los estados en la parte norte y sureste del país. Los valores más bajos se localizan en el centro y el sur del país. En orden decreciente, los tres últimos lugares son para Michoacán y Estado de México con 2.10 enfermeras por cada 1,000 habitantes, y el valor más bajo es de Querétaro, con 2.08.

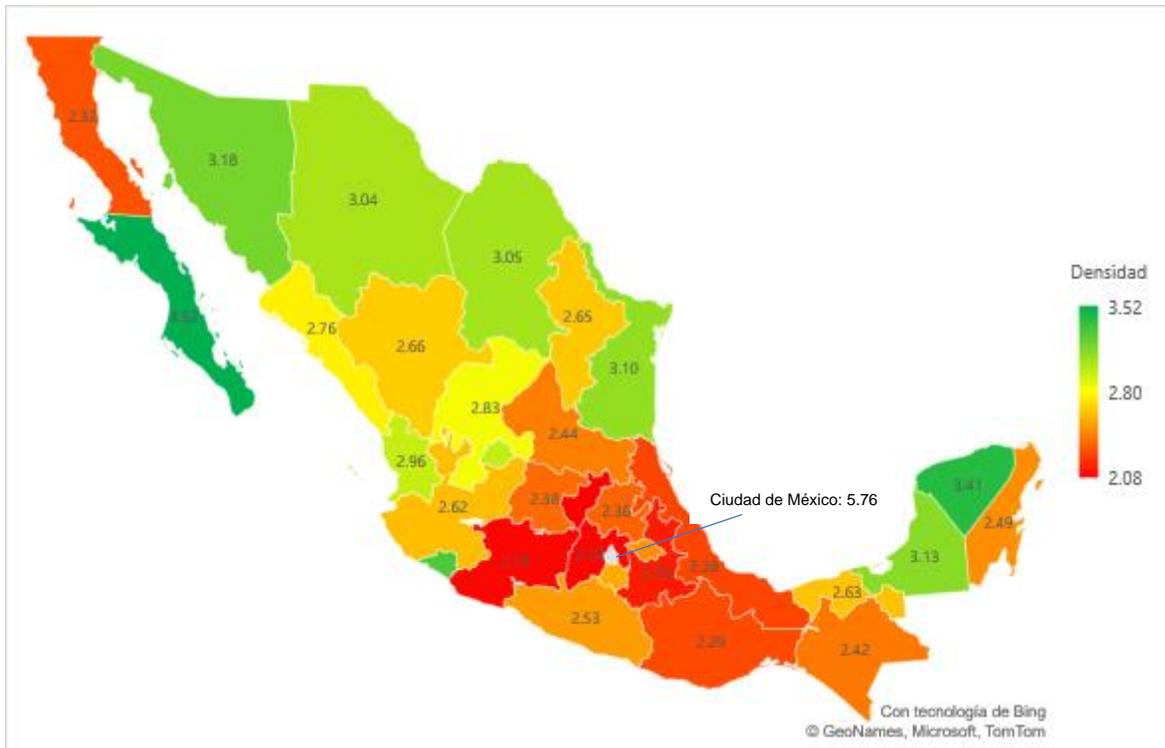


Figura 4. Personal de enfermería por cada 1,000 habitantes por entidad federativa (Densidad de personal de enfermería).

De la misma manera, en la figura 5 se representa el porcentaje del personal de enfermería asignado al primer nivel de atención. Sólo una entidad federativa supera el 40% del personal

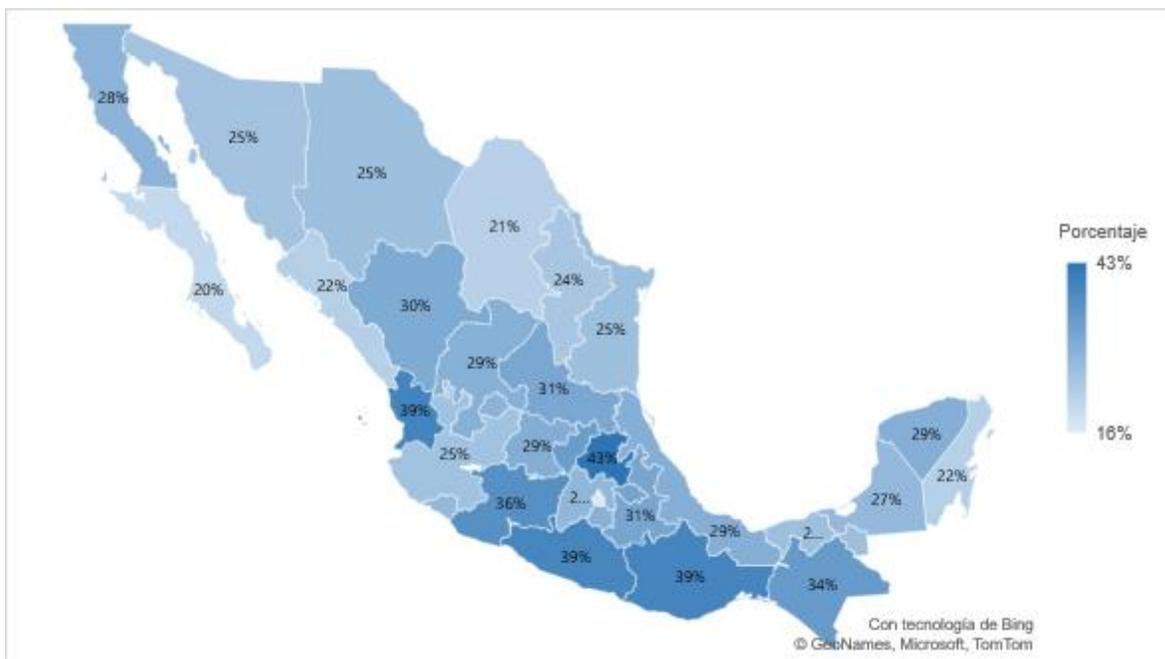


Figura 5. Porcentaje del personal de enfermería total asignado al primer nivel de atención.

de enfermería asignado al primer nivel de, según sugiere la OMS —Hidalgo, con 43%—. Las entidades que más se acercan a este número son las que se encuentran en el sur del país —en orden descendente, Nayarit, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Chiapas—. La Ciudad de México es la entidad con menor porcentaje de personal de enfermería asignado al primer nivel de atención, con un 16%. Le siguen Baja California Sur (20%) y Coahuila (21%). En general, se observa que las entidades del norte y del sureste reportan los porcentajes más bajos en esta distribución.

La figura 6 identifica las entidades federativas con densidad de médicos, enfermería y partería sugerida por la OMS superior a 4.45 por cada 1,000. Se observa que el grueso de las entidades federativas que cumplen con este rubro se encuentra en la parte norte del país, al igual que las entidades del sureste. Este patrón refleja el mismo comportamiento que se tiene con las mayores densidades de médicos y personal de enfermería, pero tiene un patrón inverso al porcentaje de distribución de RHS en el primer nivel de atención.



Figura 6. Porcentaje del personal médico y de enfermería por cada 1,000 habitantes. Se marca en verde aquellos cuya cifra supera los 4.45 unidades y en naranja los que no.

En la figura 7 se observa la densidad total de nutriólogos. Cinco entidades reportan una cifra mayor a 0.10 nutriólogos por cada 1,000 habitantes. El valor más alto es para la Ciudad de México, con 0.14. Le sigue Yucatán con 0.13, Colima y Tlaxcala con 0.12 ambos y

Aguascalientes con 0.11. Guerrero, Oaxaca, Campeche, Baja California y San Luis Potosí representan los valores más bajos, con 0.04 unidades.

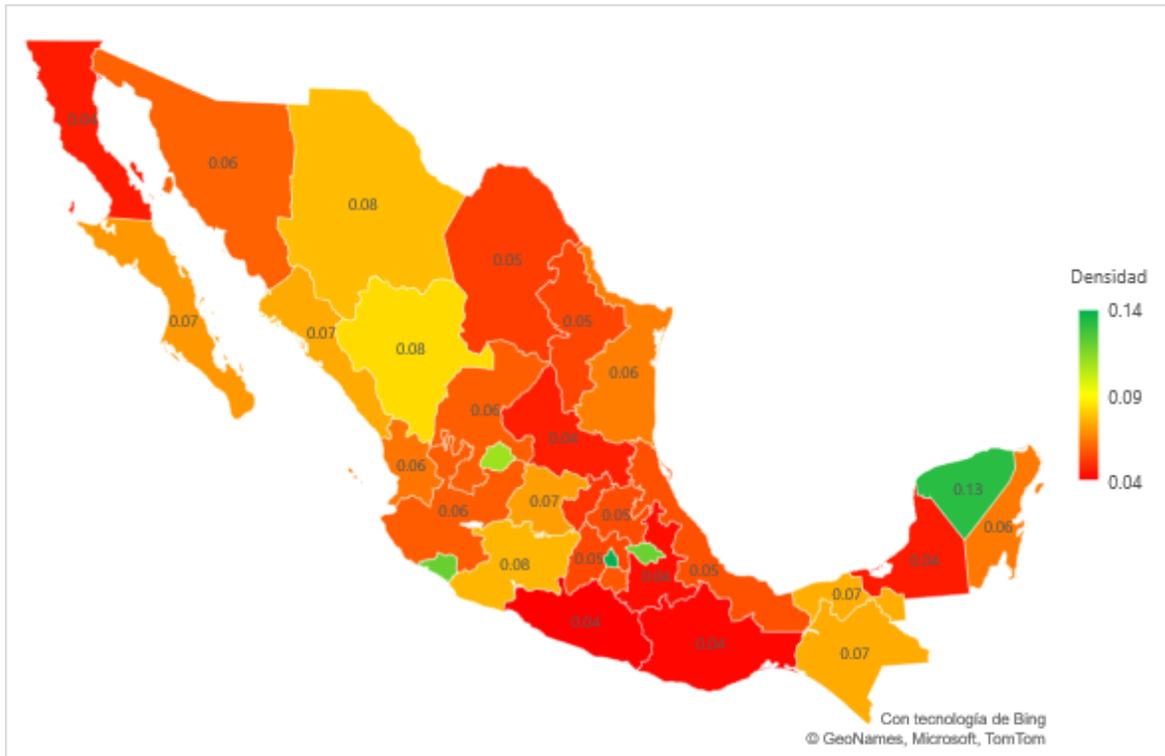


Figura 7. Personal de nutrición a nivel estatal por cada 1,000 habitantes.

La información sobre el personal de psicología se muestra en la figura 8. Nayarit cuenta con el indicador más alto de todos, con 0.13/1,000 habitantes. Le sigue la Ciudad de México con 0.11 y después Baja California Sur y Tabasco con 0.09. El índice más bajo lo tiene Baja California con 0.02, seguido de Veracruz y Puebla, ambos con 0.03.

Los datos de análisis de la densidad de trabajadores sociales también muestran fenómenos interesantes. Nuevamente encontramos un valor extremo muy alto para la Ciudad de México, que tiene 0.39 trabajadores sociales por cada 1,000 habitantes, seguido de Tabasco, con 0.26 y en tercer lugar Campeche con 0.22. Por esta razón, los datos de Ciudad de México no han sido incluidos en la figura 9, para poder apreciar mejor la diferencia entre el resto de las entidades. Le siguen Baja California Sur con 0.21 y Yucatán con 0.20, por lo que la región sureste del país vuelve a tener un desempeño superior al resto en este indicador. Michoacán, Puebla y por último Oaxaca tienen los indicadores nacionales más bajos. Este último con 0.07.

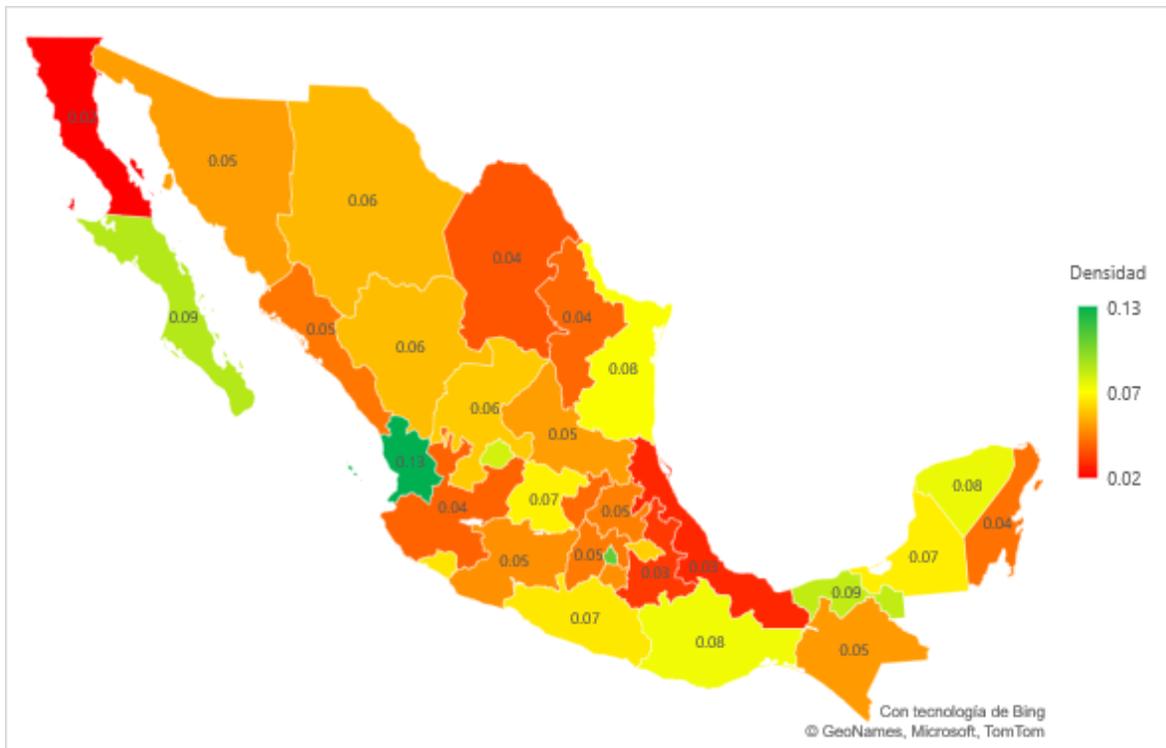


Figura 8. Personal de psicología a nivel estatal por cada 1,000 habitantes.

Con referencia a la densidad de técnicos de atención primaria y promotores de salud, Guerrero es la entidad que reporta el indicador más alto por cada 1,000 habitantes, con

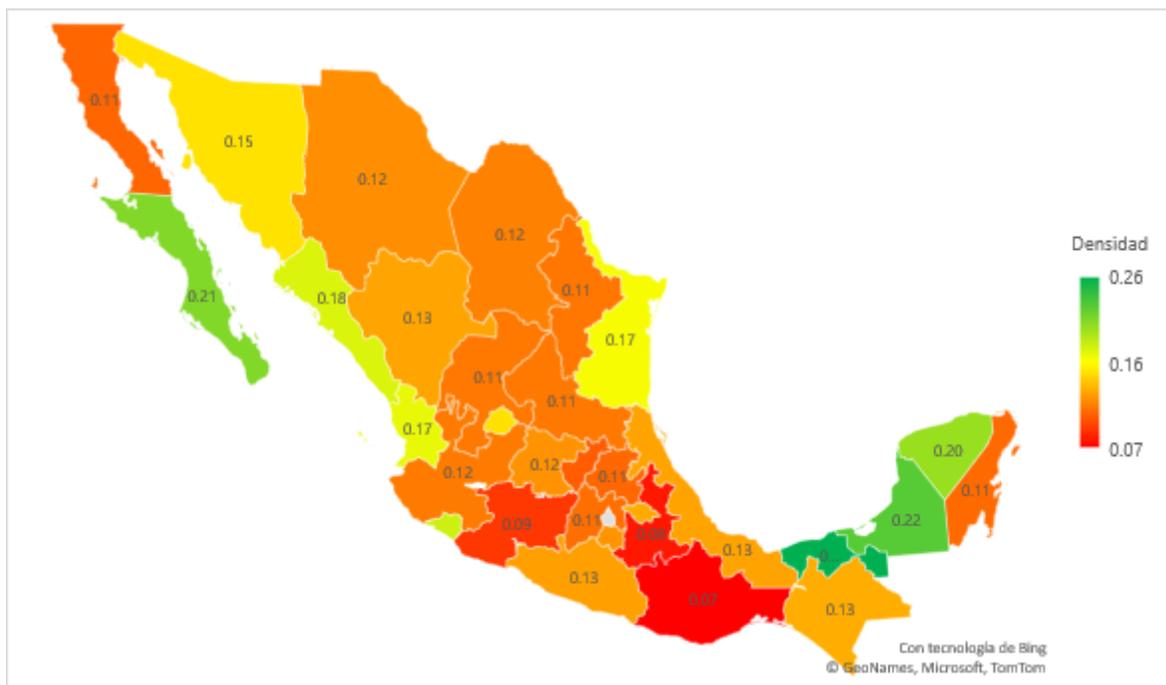


Figura 9. Personal de trabajo social a nivel estatal por cada 1,000 habitantes.

0.24. Le siguen Hidalgo y Estado de México con 0.14. En cuarto lugar, Chiapas con 0.13. En el resto de las entidades no se observa algún comportamiento característico. El resto de la información sobre esta categoría de RHS se encuentra plasmada en la figura 10.

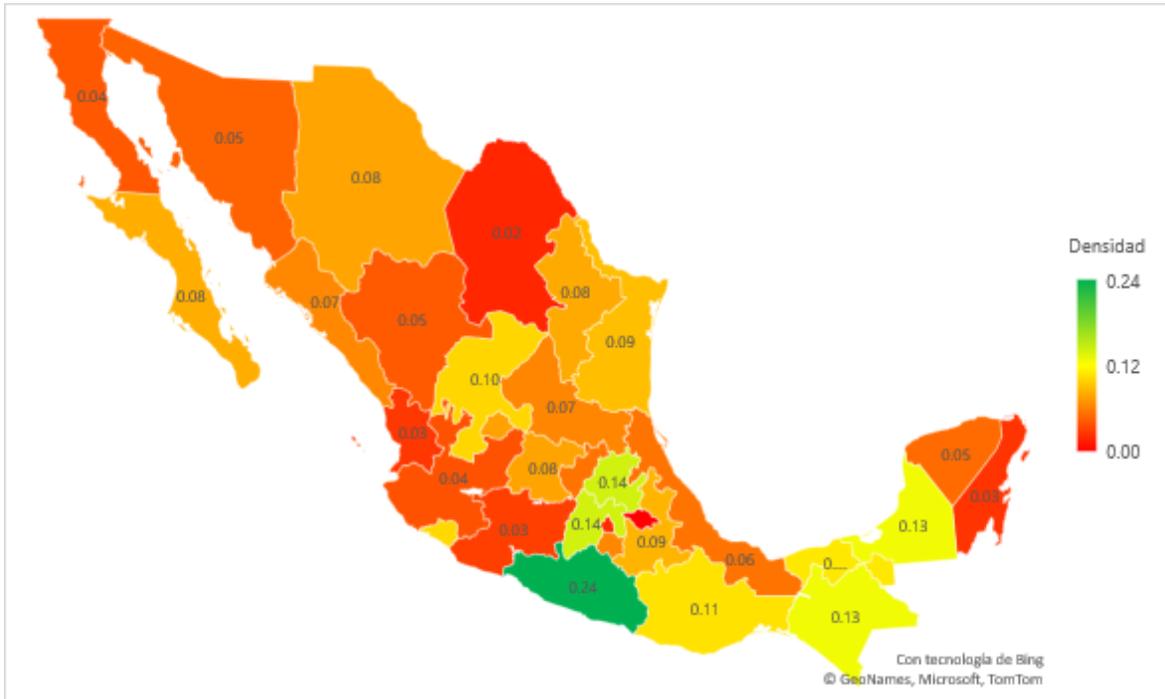


Figura 10. Técnicos de atención primaria + Promotores de salud a nivel estatal por cada 1,000 habitantes.

Para visualizar la información a detalle de cada uno de los tipos de RHS analizados y su densidad en las entidades federativas, puede verificar el Anexo 1.

Diagnóstico oportuno y control de las ENT en las regiones ENSANUT

Para el cumplimiento del objetivo específico 2 de esta investigación, se utilizó la información de la muestra bioquímica de la ENSANUT MC 2016. Esta información tiene representatividad —utilizando los ponderadores proporcionados por la encuesta— a nivel regional: Norte, Centro, Ciudad de México y áreas conurbadas (CDMX) y Sur (figura 11). Estado de México se encuentra representado de manera bicolor ya que los municipios que pertenecen a la Zona Metropolitana del Valle de México fueron incluidos en la categoría de CDMX y el resto en la categoría Centro.

En la figura 12 se puede observar los porcentajes regionales y nacionales de cuando no se contó con un *diagnóstico oportuno*. Los individuos que tenían una respuesta "No" en esta variable fueron aquellos que se catalogaron como con *falta de diagnóstico oportuno*, es



Figura 11. Clasificación de las regiones de la ENSANUT-MC-2016

decir, aquellos individuos que no reportaban contar con un diagnóstico de alguna ENT, pero en la medición de su indicador biológico se encontró dentro de criterios diagnósticos. Esto significa que se identificaba a los individuos con enfermedad que no se conocían ser portadores de la patología estudiada.

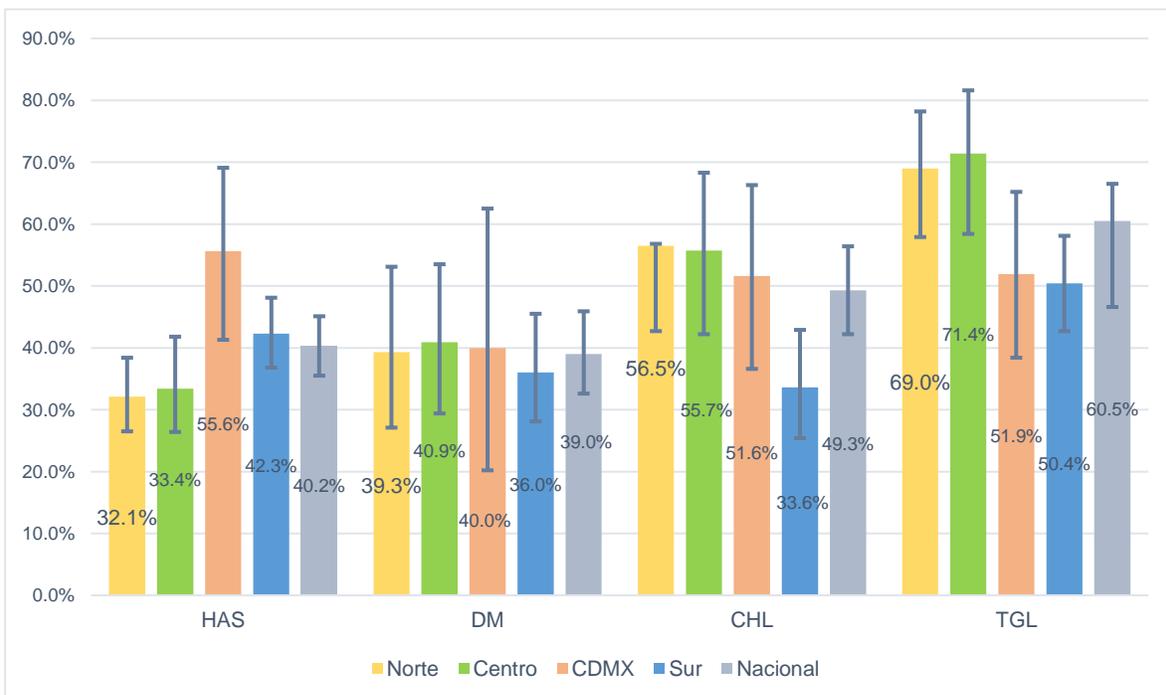


Figura 12. Porcentaje de pacientes que no cuentan con un diagnóstico oportuno de las ENT, según región ENSANUT. Las siglas HAS, DM, CHL y TGL indican hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, respectivamente.

A nivel nacional, el mayor desconocimiento de enfermedad —aquellos que no cuentan con un diagnóstico oportuno— es la hipertrigliceridemia, con un 60.5% (IC95% 54.1-66.5%). Le sigue la hipercolesterolemia, con 49.3% (IC95% 42.2-56.4%). La enfermedad que tuvo la menor falta de diagnóstico oportuno a nivel nacional fue la diabetes, con 39.0% (IC95% 32.6-45.9), seguido por la hipertensión, con 40.2% (IC95% 35.5-45.1%).

Para el caso de la hipertensión, la región del país que tuvo mayor falta de diagnóstico oportuno de esta enfermedad fue la CDMX, con 55.6% (IC95% 35.5-45.1%), seguido de la región sur con 42.3 (IC95% 36.8-48.1%). El centro no tuvo diagnóstico oportuno en un 33.4% (IC95% 26.4-41.8%) y la región que tuvo menos falta de diagnóstico oportuno de hipertensión fue el norte con 32.1% (IC95% 26.5-38.4%).

En el caso de la diabetes, la falta de diagnóstico oportuno se mantuvo similar entre todas las regiones. La región con mayor falta de diagnóstico oportuno fue el centro con 40.9% (IC95% 29.4-53.5%) y la que tuvo menor falta de diagnóstico oportuno fue el sur con 36.0% (IC95% 28.1-45.5%). El rango entre ambas cifras sólo fue de 4.9 puntos porcentuales.

La falta de diagnóstico oportuno en la hipercolesterolemia fue mayor en la región norte del país, con 56.5% (IC95% 42.7-69.3%). Le sigue la región centro con 55.7% (IC95% 42.2-68.3%), después CDMX con 51.6% (IC95% 36.6-66.3%). La región sur fue la que menor falta de diagnóstico oportuno tuvo, con un 33.6% (IC95% 25.4-42.9%).

La región que tuvo mayor falta de diagnóstico oportuno de hipertrigliceridemia fue la región centro, con 71.4% (IC95% 58.4-81.6%). Le sigue la región norte, con 69.0% (IC95% 57.9-78.2%). La CDMX tuvo una falta de diagnóstico oportuno de 51.95% (IC95% 38.4-65.2%), mientras la que menor falta de diagnóstico oportuno tuvo fue la región sur, con 50.4% (IC95% 42.7-58.1%).

En cuanto al control de las ENT de cada una de las regiones de la ENSANUT, se puede observar en la figura 13 el porcentaje de pacientes que ya contaban con el diagnóstico de alguna de estas —diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia— y que en el momento de la encuesta se encontraban en descontrol de acuerdo con los resultados de su indicador bioquímico. Para ver la información a detalle sobre la falta de diagnóstico oportuno, puede referirse al Anexo 2.

En cuanto al *control de las ENT*, en el análisis se observa que existe un inadecuado control a nivel nacional de las cuatro ENT estudiadas. La patología que se reporta con menor control es la diabetes, ya que a nivel nacional se encuentran descontrolados hasta el 68.7%

(IC95% 34.7-47.7%) de las personas que cuentan con el diagnóstico. El mayor descontrol de esta patología se da en la región centro, que cuenta con un 75.9% (IC95% 65.4-84.0%) y la mejor controlada es la región norte, con el 52.1% (IC95% 37.2-66.7%) en descontrol.

El promedio nacional de descontrol de la hipertensión arterial es de 41.2% (IC95% 34.7-47.7%). La región con mayor descontrol es la CDMX, con 47.9% (IC95% 36.2-59.8%). La región que muestra un mejor control es el norte, con 34.9% (IC95% 24.5-47.2%).

El promedio nacional de descontrol de la hipercolesterolemia es de 51.8% (IC95% 42.2-61.2%). La región con el mayor descontrol de esta condición es el sur con el 54.9% (IC95% 34.9-69.4%). La región centro es quien tiene el mejor control de la hipercolesterolemia, con 47.1% (IC95% 33.8-60.7%) de los pacientes descontrolados.

Con relación al control de los triglicéridos en las personas que cuentan con el diagnóstico de hipertrigliceridemia, el promedio nacional se ubica en un 60.2% (IC95% 51.0-69.5%) de falta de control. La región con mayor falta de control de esta patología es la región norte, con un 75.9% (IC95% 62.8-85.6%). La que tiene el menor nivel de falta de control es CDMX, con 47.1% (IC95% 28.6-75.8%).

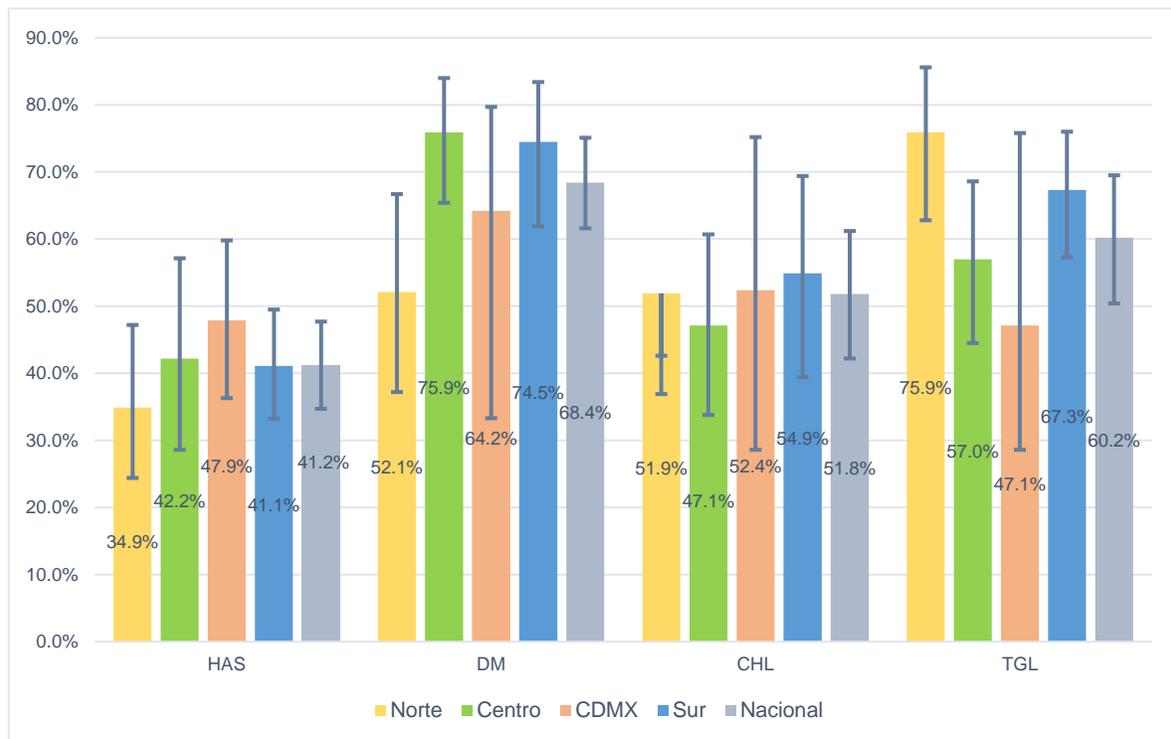


Figura 13. Porcentaje de pacientes que no se encuentran bajo control de las ENT con las que cuenta según la región de la ENSANUT-MC-2016. Las siglas HAS, DM, CHL y TGL indican hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, respectivamente.

Para ver la información más a detalle sobre el porcentaje de pacientes que cuentan con el diagnóstico y no están adecuadamente controlados según las cifras objetivo, de acuerdo con cada región ENSANUT, referirse al Anexo 3.

Relación de la densidad de los RHS y el diagnóstico oportuno y el control de las ENT

Se realizó el análisis multinivel planteando tres modelos diferentes, según aumentaba su complejidad, incluyendo dentro del cálculo una cantidad de variables mayor que el anterior: El *Modelo 1* únicamente tomó en cuenta las variables dependientes —ya sea *diagnóstico oportuno* o *control*— e independiente —densidad de RHS a nivel municipal—. El *Modelo 2* incluyó las covariables a nivel individual —sexo, edad, derechohabiencia, nivel educativo, nivel socioeconómico y grado de urbanidad—. El *Modelo 3* —el más completo— tomó en cuenta tanto las variables a nivel individual como el IDH a nivel municipal. La disponibilidad de los diferentes RHS y el diagnóstico oportuno de las ENT —según los resultados individuales de la muestra bioquímica y su comparación con el conocer el diagnóstico médico— arrojó diferentes resultados.

En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los modelos para el *diagnóstico oportuno*, mostrando la *razón de posibilidades* (OR, *odds ratio*), su intervalo de confianza al 95% (IC95) y el valor p de significancia estadística para cada una de las patologías. Se resalta en negritas los valores con significancia estadística, que constituyen evidencia de asociación. La densidad de algunos RHS específicos a nivel municipal muchas veces se encontró relacionada con el diagnóstico oportuno de hipertensión, diabetes e hipertrigliceridemia. El análisis para el diagnóstico oportuno de hipercolesterolemia no arrojó resultados estadísticamente significativos.

Tabla 5. Análisis entre densidad de RHS específicos de todos los niveles de atención y diagnóstico oportuno de hipertensión.

Hipertensión	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p
<i>Médicos total</i>	1.18 (1.08-1.29)	<0.001	1.14 (1.04-1.24)	0.004	1.06 (0.96-1.17)	0.231
<i>Médicos para ENT</i>	1.28 (1.08-1.52)	0.003	1.23 (1.04-1.45)	0.014	1.12 (0.94-1.33)	1.191
<i>Enfermería total</i>	1.09 (1.03-1.15)	0.001	1.07 (1.01-1.13)	0.008	1.03 (0.97-1.09)	0.278
<i>Nutriólogos</i>	12.86 (2.46-67.21)	0.002	5.46 (0.99-30.07)	0.051	1.28 (0.20-8.21)	0.791
<i>Trabajo social</i>	2.31 (1.10-4.82)	0.026	1.91 (0.91-4.02)	0.086	0.88 (0.38-2.06)	0.785
<i>Psicólogos</i>	3.96 (0.52-30.11)	0.183	3.47 (0.46-26.19)	0.226	0.63 (0.07-5.43)	0.678
<i>TAPs y promotores</i>	0.36 (0.14-0.91)	0.031	0.62 (0.24-1.63)	0.339	1.38 (0.49-3.81)	0.535

En las tablas 5 y 6 se describen los hallazgos obtenidos para el diagnóstico oportuno de hipertensión —tomando en cuenta los RHS de todos los niveles de atención y únicamente el primer nivel, respectivamente—.

Tabla 6. Análisis entre densidad de RHS específicos únicamente del primer nivel de atención y diagnóstico oportuno de hipertensión.

<i>Hipertensión</i>	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p
<i>Médicos total</i>	1.07 (0.79-1.43)	0.654	1.03 (0.76-1.38)	0.827	1.05 (0.79-1.40)	0.722
<i>Médicos para ENT</i>	0.95 (0.68-1.32)	0.768	0.96 (0.68-1.35)	0.838	1.03 (0.74-1.44)	0.825
<i>Enfermería total</i>	0.94 (0.76-1.73)	0.629	0.96 (0.77-1.19)	0.751	1.03 (0.83-1.27)	0.772
<i>Nutriólogos</i>	3.22 (0.14-72.48)	0.462	1.56 (0.07-33.27)	0.776	0.95 (0.05-18.00)	0.973
<i>Trabajo social</i>	4.18 (0.52-33.5)	0.177	2.01 (0.25-16.08)	0.508	0.35 (0.04-3.17)	0.357
<i>Psicólogos</i>	27.18 (0.76-968.57)	0.070	37.30 (1.12-1232.58)	0.043	5.07 (0.14-183.03)	0.375
<i>TAPs y promotores</i>	0.40 (0.15-1.07)	0.068	0.70 (0.25-1.92)	0.497	1.68 (0.57-4.90)	0.338

Se encontró fuerte evidencia de asociación entre la densidad de RHS y el control de ENT principalmente en el modelo 1, excepto para psicólogos—. En el modelo 2 sólo se encontraron resultados para los médicos totales, los médicos de atención de ENT y la totalidad de enfermería. En ninguna categoría de RHS se encontró evidencia fuerte de asociación en el modelo 3. En el modelo 1, por cada nutriólogo por cada 1,000 habitantes aumentó 12 veces la posibilidad de diagnosticar un caso de hipertensión (IC95%: 2.46, 67.21; $p < 0.001$). Por cada trabajador social por cada 1,000 aumentantes, aumentó 2.3 veces la posibilidad de diagnóstico oportuno (IC95%: 1.10, 4.82; $p = 0.02$). La densidad de médicos de atención de ENT por cada 1,000 habitantes tuvo un mejor desempeño para el diagnóstico oportuno, aumentando un 28% (IC95%: 1.08, 1.52; $p < 0.01$) frente a la totalidad de médicos por cada 1,000 habitantes, que únicamente tuvieron un 18% más de posibilidades (IC95%: 1.08, 1.29; $p < 0.01$) de hacer un diagnóstico oportuno por unidad de densidad. El modelo 2 mostró menor evidencia de asociación en algunos de los RHS analizados, y también disminuyó el porcentaje atribuible a la densidad de RHS para el diagnóstico oportuno de hipertensión.

El análisis del diagnóstico oportuno de la diabetes y su relación con la densidad de RHS se encuentra plasmado en las tablas 7 y 8. Contrario al comportamiento de los resultados observados en el caso de la hipertensión donde se encontró evidencia de una asociación positiva, en el análisis de la diabetes paradójicamente la presencia de 1 RHS por cada 1,000

habitantes se vinculó a una reducción de la posibilidad de diagnóstico oportuno: por cada nutriólogo por cada 1,000 habitantes se reduce la posibilidad de diagnóstico en un 88% (OR: 0.12; IC95%: 0.02, 0.60; $p < 0.01$), por cada trabajador social por cada 1,000 habitantes se redujo la posibilidad por un 60% (OR: 0.40; IC95%: 0.19, 0.86; $p = 0.02$), por cada unidad de médicos totales por cada 1,000 habitantes se redujo la posibilidad de diagnóstico oportuno por un 60% (OR: 0.91; IC95%: 0.84, 0.99; $p = 0.03$). Por cada enfermero por cada 1,000 habitantes se vinculó a una reducción de posibilidad de diagnóstico oportuno de 5% (OR: 0.95; IC95%: 0.90, 0.99; $p = 0.04$). Un único resultado significativo fue obtenido en el modelo 1, donde 1 técnico de atención primaria y/o promotor de salud por cada 1,000 habitantes reduce la posibilidad de diagnóstico oportuno en un 65% (OR: 0.35; IC95%: 0.01, 0.80; $p = 0.01$).

Tabla 7. Análisis entre densidad de RHS específicos de todos los niveles de atención y diagnóstico oportuno de diabetes.

<i>Diabetes</i>	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p
<i>Médicos total</i>	1.03 (0.96-1.11)	0.330	0.97 (0.91-1.04)	0.535	0.91 (0.84-0.99)	0.037
<i>Médicos para ENT</i>	1.04 (0.91-1.19)	0.531	0.94 (0.83-1.07)	0.395	0.88 (0.76-1.01)	0.073
<i>Enfermería total</i>	1.01 (0.97-1.06)	0.409	0.98 (0.94-1.02)	0.508	0.95 (0.90-0.99)	0.044
<i>Nutriólogos</i>	1.30 (0.34-5.03)	0.695	0.44 (0.11-1.69)	0.236	0.12 (0.02-0.60)	0.009
<i>Trabajo social</i>	1.05 (0.57-1.92)	0.869	0.81 (0.44-1.48)	0.499	0.40 (0.19-0.86)	0.020
<i>Psicólogos</i>	0.74 (0.14-3.83)	0.726	0.77 (0.15-3.81)	0.753	0.25 (0.04-1.56)	0.142
<i>TAPs y promotores</i>	0.36 (0.16-0.78)	0.010	0.54 (0.24-1.21)	0.140	0.76 (0.32-1.80)	0.544

Tabla 8. Análisis entre densidad de RHS específicos únicamente del primer nivel de atención y diagnóstico oportuno de diabetes.

<i>Diabetes</i>	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p
<i>Médicos total</i>	0.97 (0.76-1.25)	0.847	0.83 (0.65-1.06)	0.146	0.84 (0.65-1.07)	0.164
<i>Médicos para ENT</i>	0.90 (0.67-1.20)	0.487	0.77 (0.58-1.02)	0.073	0.79 (0.60-1.06)	0.122
<i>Enfermería total</i>	0.95 (0.80-1.14)	0.623	0.88 (0.74-1.05)	0.185	0.91 (0.76-1.09)	0.352
<i>Nutriólogos</i>	0.34 (0.02-5.70)	0.458	0.16 (0.01-2.51)	0.193	0.11 (0.00-1.94)	0.134
<i>Trabajo social</i>	1.06 (0.19-5.87)	0.947	0.48 (0.08-2.61)	0.398	0.13 (0.01-1.00)	0.050
<i>Psicólogos</i>	0.42 (0.02-7.66)	0.564	0.65 (0.04-10.59)	0.767	0.17 (0.00-3.55)	0.255
<i>TAPs y promotores</i>	0.35 (0.15-0.80)	0.013	0.53 (0.23-1.22)	0.141	0.76 (0.31-1.89)	0.566

Tabla 9. Análisis entre densidad de RHS específicos de todos los niveles de atención y diagnóstico oportuno de hipertrigliceridemia.

<i>Hipertrigliceridemia</i>	Modelo 1		Modelo 2*		Modelo 3**	
	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p
<i>Médicos total</i>	0.99 (0.91-1.08)	0.933	0.95 (0.87-1.04)	0.327	0.98 (0.89-1.09)	0.790
<i>Médicos para ENT</i>	0.96 (0.82-1.13)	0.673	0.91 (0.77-1.07)	0.297	0.95 (0.80-1.13)	0.572
<i>Enfermería total</i>	0.99 (0.94-1.04)	0.768	0.97 (0.91-1.02)	0.269	0.98 (0.92-1.04)	0.639
<i>Nutriólogos</i>	2.21 (0.47-10.42)	0.313	1.07 (0.20-5.53)	0.929	2.20 (0.36-13.34)	0.387
<i>Trabajo social</i>	1.02 (0.51-2.06)	0.941	0.82 (0.39-1.70)	0.597	1.14 (0.49-2.67)	0.751
<i>Psicólogos</i>	0.92 (0.13-6.42)	0.934	0.65 (0.08-4.88)	0.683	1.29 (0.14-11.31)	0.814
<i>TAPs y promotores</i>	0.70 (0.28-1.75)	0.450	1.05 (0.40-2.78)	0.912	0.74 (0.25-2.13)	0.583

Tabla 10. Análisis entre densidad de RHS específicos únicamente del primer nivel de atención y diagnóstico oportuno de hipertrigliceridemia.

<i>Hipertrigliceridemia</i>	Modelo 1		Modelo 2*		Modelo 3**	
	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p
<i>Médicos total</i>	0.68 (0.50-0.93)	0.018	0.66 (0.48-0.91)	0.011	0.65 (0.48-0.90)	0.009
<i>Médicos para ENT</i>	0.64 (0.45-0.91)	0.013	0.63 (0.44-0.90)	0.013	0.60 (0.42-0.87)	0.007
<i>Enfermería total</i>	0.70 (0.56-0.87)	0.002	0.70 (0.56-0.88)	0.003	0.67 (0.53-0.84)	0.001
<i>Nutriólogos</i>	1.91 (0.10-33.67)	0.658	1.23 (0.06-23.13)	0.886	1.39 (0.07-25.19)	0.822
<i>Trabajo social</i>	0.22 (0.02-1.83)	0.163	0.09 (0.01-0.93)	0.044	0.14 (0.01-1.69)	0.124
<i>Psicólogos</i>	0.08 (0.00-2.76)	0.164	0.07 (0.00-2.85)	0.165	0.15 (0.00-6.64)	0.333
<i>TAPs y promotores</i>	0.68 (0.26-1.77)	0.434	1.03 (0.37-2.83)	0.952	0.70 (0.23-2.12)	0.534

En las tablas 9 y 10 se muestran los resultados del análisis de la relación entre los RHS y el diagnóstico oportuno de hipertrigliceridemia, tomando en cuenta tanto los RHS de todos los niveles de atención, así como únicamente los del primer nivel, de manera respectiva. Desgraciadamente, en ninguno de los modelos que analizó la totalidad de los niveles de atención se encontró evidencia de asociación. Sin embargo, al analizar la información únicamente del primer nivel de atención, se encontraron datos paradójicos al igual que en el caso de la diabetes, ya que más que relacionarse con una mejoría en el diagnóstico oportuno, se encontró una menor posibilidad de diagnóstico oportuno. El caso más extremo fue en el modelo 2 de trabajo social, donde la posibilidad de diagnóstico oportuno de cada

trabajador social por cada 1,000 habitantes disminuye un 81% (OR: 0.09; IC95%: 0.01, 0.93; p=0.04). Para cada médico total por cada 1,000 habitantes, la posibilidad disminuye un 44% (OR: 0.66; IC95%: 0.48, 0.91; p=0.01) y por cada médico para manejo de ENT por cada 1,000 habitantes la posibilidad de diagnóstico oportuno disminuye un 47% (OR: 0.63; IC95%: 0.44, 0.90; p=0.01). Por cada enfermero por cada 1,000 habitantes la posibilidad de diagnóstico oportuno disminuye un 30% (OR: 0.70; IC95%: 0.56, 0.88; p<0.01).

Los resultados del análisis de los RHS y el diagnóstico oportuno de hipercolesterolemia se muestran en las tablas 11 y 12. Como se menciona anteriormente, no se encontraron resultados con evidencia de asociación para ningún caso.

Tabla 11. Análisis entre densidad de RHS específicos de todos los niveles de atención y diagnóstico oportuno de hipercolesterolemia.

Hipercolesterolemia	Modelo 1		Modelo 2*		Modelo 3**	
	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p
<i>Médicos total</i>	0.98 (0.91-1.07)	0.791	0.98 (0.90-1.07)	0.787	1.00 (0.91-1.10)	0.893
<i>Médicos para ENT</i>	0.99 (0.85-1.16)	0.932	0.97 (0.83-1.13)	0.720	0.99 (0.83-1.17)	0.922
<i>Enfermería total</i>	0.98 (0.94-1.04)	0.671	0.98 (0.93-1.03)	0.636	0.99 (0.94-1.05)	0.897
<i>Nutriólogos</i>	0.76 (0.16-3.57)	0.738	0.87 (0.17-4.25)	0.864	1.19 (0.20-7.04)	0.841
<i>Trabajo social</i>	0.97 (0.49-1.94)	0.950	1.00 (0.49-2.02)	0.995	1.23 (0.53-2.81)	0.621
<i>Psicólogos</i>	0.47 (0.06-3.24)	0.445	0.57 (0.08-3.99)	0.573	0.74 (0.08-6.31)	0.790
<i>TAPs y promotores</i>	1.43 (0.58-3.50)	0.426	1.16 (0.45-2.97)	0.755	0.99 (0.35-2.79)	0.995

Tabla 12. Análisis entre densidad de RHS específicos únicamente del primer nivel de atención y diagnóstico oportuno de hipercolesterolemia.

Hipercolesterolemia	Modelo 1		Modelo 2*		Modelo 3**	
	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p	OR (IC95%)	Valor p
<i>Médicos total</i>	0.84 (0.63-1.12)	0.252	0.76 (0.57-1.02)	0.070	0.76 (0.57-1.01)	0.064
<i>Médicos para ENT</i>	0.86 (0.62-1.19)	0.365	0.74 (0.53-1.04)	0.087	0.72 (0.52-1.02)	0.068
<i>Enfermería total</i>	0.89 (0.73-1.09)	0.282	0.82 (0.67-1.02)	0.079	0.80 (0.65-1.00)	0.053
<i>Nutriólogos</i>	0.54 (0.03-9.57)	0.677	0.60 (0.03-10.42)	0.726	0.63 (0.03-11.00)	0.755
<i>Trabajo social</i>	0.40 (0.05-2.90)	0.367	0.37 (0.05-2.76)	0.335	0.45 (0.05-3.96)	0.473
<i>Psicólogos</i>	0.15 (0.00-4.70)	0.286	0.20 (0.00-6.01)	0.358	0.27 (0.00-9.52)	0.475
<i>TAPs y promotores</i>	1.21 (0.47-3.11)	0.684	0.96 (0.36-2.59)	0.948	0.78 (0.26-2.33)	0.667

El análisis multinivel donde se empleó el *control* de las cuatro ENT descritas como variable dependiente —de acuerdo con los valores en los indicadores bioquímicos registrados por la ENSANUT— y a la densidad de RHS agrupados por municipio no arrojó resultados que mostraran evidencia de asociación en ninguna de las categorías tanto del tipo de RHS analizado ni en ninguna de las cuatro ENT estudiadas.

Discusión

En este estudio analizamos la densidad de los RHS y el diagnóstico oportuno y el control de ENT en México en 2016. Los RHS en el país se encuentran distribuidos de manera desigual entre las entidades federativas. Se identifica la tendencia de las entidades del norte y sureste del país a contar con una mayor densidad de personal médico y de enfermería. Las entidades que se encuentran en estas dos regiones —a excepción de los estados de Baja California Sur, Nuevo León y Quintana Roo— cumplen con la densidad de RHS sugerida por la OMS para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, superior a 4.45 por 1,000 habitantes. Esto se encuentra vinculado también a que son entidades que se caracterizan por tener mayores niveles de desarrollo humano y que se requieren mayor cantidad de RHS en aquellas entidades que aún no alcanzan este objetivo.

Las entidades que tienen los porcentajes más altos de asignación del personal médico y de enfermería en el primer nivel de atención se encuentran en las regiones centro y sur del país. Esto se pudiera deber a la falta de desarrollo de infraestructura y recursos pertenecientes a los niveles superiores de atención, comportamiento propio del rezago —evidenciado por los indicadores de IDH bajos encontrados en publicaciones que abordan el tema [75]— que caracteriza a las entidades en esta región, centrando la atención en el primer nivel de atención que es menos complejo y cuyas atenciones y desarrollo de infraestructura representan costos menores para el sistema de salud. Los estados con mayores índices de desarrollo humano deben de comenzar a voltear al primer nivel de atención como lo que es dentro de la APS: la puerta de entrada al sistema de salud, que debería ser capaz de resolver hasta el 80% de las necesidades en salud, lo que incluye el diagnóstico oportuno y el control adecuado de las enfermedades más comunes, incluidas las ETN aquí estudiadas [76]. Para ello es importante que se refuerce la cantidad de RHS asignados a este nivel, además de mantener la calidad de las intervenciones que estos realizan y el ampliar sus habilidades de acuerdo con la epidemiología regional para que puedan brindar atención a un mayor porcentaje de patologías que se deberán enfrentar en su día a día.

Actualmente, la Secretaría de Salud no trabaja con el enfoque de la APS de manera central [77]. Sin embargo, la propuesta de transición hacia la APS I-Mx propuesta como modelo de salud para la población sin seguridad social centra sus esfuerzos en este tipo de articulación de sistemas salud. De la misma manera, el Instituto Mexicano del Seguro Social, principalmente a través de su rama de IMSS – Bienestar, también está generando

mecanismos de respuesta basados en APS, a diferencia del funcionamiento histórico del sistema de salud que ha sido enfocado hacia el segundo y tercer nivel de atención, dirigido a la atención clínica y de complicaciones de patologías, bajo un enfoque de enfermedad, y no uno de salutogénico como tal.

Contrario a los datos de los RHS anteriores, la densidad de nutriólogos, psicólogos, trabajadores sociales y técnicos de atención primaria a la salud y promotores de salud no presentan un patrón característico de distribución y existe variabilidad entre ellos. Cabe destacar que la información de este tipo de recursos humanos generalmente no se reporta en las plataformas digitales de la OMS ni tampoco en los datos de la OCDE, pero su análisis es de utilidad ya que permite dar recomendaciones específicas para cada uno de los diferentes profesionales de la salud, además de que el tratamiento de las enfermedades y sus resultados en salud no sólo dependen del personal médico y de enfermería, sino del resto del equipo multidisciplinario que se encuentra relacionado con el tratamiento de estas patologías. De la misma manera, el seguimiento de estos indicadores de RHS adicionales nos podría informar sobre el crecimiento y desarrollo de los RHS en los sistemas de salud locales, de manera que su impacto sea evaluable a nivel poblacional.

Destaca el comportamiento de la densidad de los técnicos de atención primaria y promotores de salud, ya que su presencia es mayor en las entidades del centro y sur del país que habían mostrado algunos rezagos en otras categorías de RHS. Esto entra en línea también con el mayor porcentaje de RHS asignados al primer nivel de atención en estas mismas entidades. Ambos fenómenos apuntan a que la atención en salud en estas entidades federativas descansa en mayor proporción en el primer nivel de atención y la atención comunitaria, comparado con el resto de las entidades.

El crecimiento y distribución de los RHS dentro del sector público ha sido desigual entre las diferentes regiones del país, lo cual ha sido señalado por otras publicaciones. Si bien existe una planeación central en la distribución de la infraestructura y los recursos humanos —a través del Plan Maestro de Infraestructura [78], que a su vez debe reflejar la planeación ya establecida en documentos normativos como el de *Modelos de Unidades Médicas* [79], este no ha sido suficiente para hacer una adecuada distribución de los recursos disponibles. A pesar de que la mayor parte del presupuesto que se ejerce en salud es de origen federal [80], este control financiero centralizado no ha funcionado de manera eficiente para guiar el crecimiento del sector salud de manera equitativa como pudo ser observado en la distribución de las densidades de RHS por entidad y el porcentaje de asignación al primer

nivel de atención. El financiamiento debería de redirigirse hacia las entidades que más lo requieren ya que la mayor densidad de recursos, incluyendo los RHS, se ubica en aquellas entidades que históricamente se han asociado a mayores índices de desarrollo humano.

Esta distribución desigual es todavía más evidente en la distribución de los RHS no médicos ni de enfermería, donde el patrón observado en los mapas de densidad de estos recursos muestra desorden y hace evidente que la visión multidisciplinaria de la atención a la salud no ha estado presente, y no ha hecho lo suficiente para guiar el crecimiento y distribución planeado de los profesionales de la salud.

En cuanto a la falta de control de enfermedades crónicas se identifica una gran disparidad entre entidades. Además, no se identifica un patrón característico donde se mejore el control de todas las ENT, sino que cada una tiene un mejor control en diferentes regiones. El descontrol más dispar entre las regiones es el de la hipertrigliceridemia, donde el rango de diferencia entre la región con mayor porcentaje de descontrol y aquella con menor porcentaje fue de 28.8 puntos porcentuales. Le sigue la diabetes, donde el rango de diferencia entre el mayor y el menor porcentaje de control fluctúa en un intervalo de 23.8 puntos porcentuales. El rango de descontrol de la HAS es de 13% y el de la hipercolesterolemia es de 7.8%. Esto sugiere que no existen condiciones equitativas en cuanto al manejo de las enfermedades por parte de los sistemas de salud locales, y las condiciones que intervienen en el control de las ENT son muy variadas entre una región y otra.

No se identifica un patrón asociado donde el descontrol de una enfermedad en una región específica se vea acompañado del descontrol de otra, lo cual resulta extraño ya que el descontrol de una enfermedad metabólica —como lo son las cuatro que se describen— se suele acompañar del descontrol de otra. Esto nos pudiera apuntar a que la calidad en la atención de cada una de estas enfermedades es diferente tanto entre las patologías como entre las regiones mismas, y que también los determinantes sociales que actúan para el control —y descontrol— de cada una de estas ENT estudiadas son diferentes, y podría estar relacionado con la carga genética en una región, los estilos de vida, la dieta, el acceso a productos alimenticios, los mismos procesos de atención diferentes entre una enfermedad y otra, entre otros factores.

Los factores que actúan en los sistemas alimentarios pudieran explicar el descontrol de enfermedades crónicas en el país. Por ejemplo, la ENT con mayor descontrol en la región

norte es la hipertrigliceridemia —hallazgo que ya había sido descrito anteriormente desde datos de la ENSANUT 2006 [81]—, donde existe un mayor consumo de alcohol [82], menor consumo de frutas y verduras, mayor consumo de carnes procesadas, así como botanas, dulces y postres [83], factores de riesgo que se encuentran directamente relacionados con el desarrollo de esta enfermedad [84]. Se identifica un fenómeno similar con el descontrol de la diabetes, que es mayor en las regiones centro y sur del país, donde hay un mayor consumo de comida rápida, antojitos y bebidas azucaradas [83], en contraposición con ser de las regiones con menor índice de obesidad abdominal según reporta la ENSANUT 2012 [85] y que apuntaría a que la dieta tiene mucho mayor relevancia que el peso para el control de la diabetes. Las regiones con mayor descontrol de hipertensión son la zona metropolitana de la Ciudad de México y la región centro, donde se describe un alto consumo de sodio [86]. Además, se encuentra ampliamente descrita la contaminación del aire como un factor fuertemente relacionado con el desarrollo y descontrol de la hipertensión [87] y en estas regiones es donde mayor cantidad de contingencias ambientales se registran en todo el país [88].

Al realizar el análisis multinivel comparando la relación que existe entre la densidad de los RHS disponibles a nivel municipal y el control —o falta de— de las ENT, en ninguno de los resultados arrojados se encontró evidencia de asociación. Entre las múltiples causas que pudieran explicar este hallazgo, se podría describir que la muestra bioquímica de la ENSANUT no cuenta con el tamaño suficiente para poder otorgar respuesta a esta pregunta. Como solo se puede establecer control de enfermedad entre los que tienen cuentan con el diagnóstico, la muestra se disminuye drásticamente. Se recomienda obtener una fuente de datos que sea mayor, podría ser usando ENSANUT 2018 que tiene una muestra mayor, registros hospitalarios, o plantear la recolección de información de manera primaria.

En el análisis de la relación entre el diagnóstico oportuno de diabetes y la densidad de RHS se identificó un fenómeno interesante: la significancia estadística aumentó a medida que el análisis fue complejizándose. El modelo 1 y 2 no arrojan datos que permitan hacer asociaciones entre la densidad de RHS y el diagnóstico oportuno de las ENT, pero sí lo hace el análisis del modelo 3. Lo contrario sucedió en el caso del análisis del diagnóstico oportuno de hipertensión, donde los datos que sí arrojaron asociaciones se encontraron en los modelos 1 y 2 —los más sencillos—. Esta primera aproximación pudiera ser explicada por el hecho de que a medida que se agregan variables para su análisis en diferentes

niveles, la variable independiente estudiada hace más fino su comportamiento. En este caso, el resultado que se estudia se encuentra más despejado y significa que el fenómeno pudiera tener un comportamiento explicado en mayor medida por las covariables que las variables de estudio. Contrario a esto, en el análisis del diagnóstico oportuno de hipertensión, el modelo 1 tiene mayor evidencia de asociación, lo que pudiera dar mayor peso estadístico a las variables dependiente e independiente que a las covariables multinivel estudiadas, y con ello sugerir que el IDH no se encuentra relacionado con el diagnóstico oportuno de hipertensión, pero sí con el diagnóstico oportuno de diabetes. La lógica de este razonamiento responde a que para el diagnóstico de hipertensión sólo se requiere una medición con un baumanómetro, instrumento médico que se encuentra ampliamente disponible y de bajo costo. No así con el diagnóstico de diabetes, donde la medición de glucosa en sangre pudiera no encontrarse disponible en todas las locaciones; la disponibilidad de una medición de hemoglobina glucosilada —otra prueba utilizada para el diagnóstico de diabetes— es todavía más escasa y costosa que la disponibilidad de la medición de la tensión arterial.

Los resultados paradójicos donde el aumento en la densidad de RHS se asocia a disminución de la posibilidad de un diagnóstico oportuno deberán de ser estudiados con mayor profundidad y emplear una mayor muestra que permita discriminar el efecto de los RHS en el diagnóstico oportuno. La muestra antropométrica —de donde provino la información para el diagnóstico oportuno y control de hipertensión— es de mayor tamaño que la muestra bioquímica —de donde provino la información de diabetes, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia—, y esto pudiera explicar el comportamiento extraño de estas tres últimas patologías analizadas.

A pesar de los resultados numéricos, es poco probable que este comportamiento sea un fenómeno real y que pudiera estar más relacionado con la metodología del estudio —donde se pudieran requerir más variables adicionales para describir un fenómeno complejo como la *oportunidad de diagnóstico*— e incluso metodologías más cualitativas que cuantitativas, además de que se deberán de incluir también los RHS del sector privado.

Limitaciones del estudio

Entre las limitaciones del estudio, encontramos limitaciones propias de las fuentes de datos de donde se obtuvo la información, así como de la metodología empleada. En la primera categoría, destaca que SINERHIAS, a pesar de ser la fuente oficial del gobierno federal para el registro de los RHS, reporta únicamente los recursos humanos pertenecientes al sector público y sólo aquellos que se encontraba activos en las unidades de salud en el momento de la recogida de datos. Esto significa que los RHS que pertenecen al sector privado y/o que no se encuentran en una unidad pública de salud no se encuentran registrados por este sistema. Este subregistro impide ver el efecto de la totalidad de los RHS disponibles a nivel municipal, y pudiera ser especialmente relevante en aquellas localidades donde la proporción de RHS que pertenecen al sector privado exceda con creces a aquellos de las unidades públicas. Además, determinados RHS como son los nutriólogos y los psicólogos, sufren un subregistro ya que se concentran más en la práctica privada que dentro del sector público.

Otra limitante proviene de la ENSANUT 2016 MC, ya que al ser una edición de *medio camino*, el estado de Oaxaca no fue representado y las muestras son más pequeñas que en la ENSANUT completa. Esto pudiera tener un efecto sobre los datos pertenecientes al clúster sur de la misma ENSANUT [64]. El hecho de que el estudio es transversal impide establecer relaciones temporales que pudieran ser más útiles al momento de dilucidar el efecto de la densidad de RHS en el diagnóstico oportuno y el control de las ENT. Incluso, pudiera ser que se esté dando el fenómeno de *causalidad reversa* —es decir, que en realidad el tener mejor diagnóstico oportuno aumente el número de RHS—.

El modelo no toma en cuenta el fenómeno sanitario en el cual las personas acceden a los servicios de salud según la disponibilidad de caminos e infraestructura y servicios sanitarios cercanos, y la densidad de RHS es a nivel municipal. Reflejando que las zonas metropolitanas suelen comportarse como unidades socioeconómicas, el análisis podría acercarse más a la realidad midiendo las densidades aglomerando los municipios que pertenezcan a una misma zona metropolitana. La metodología empleada —el análisis multinivel— toma en cuenta las características individuales que pueden modificar el control o diagnóstico oportuno y puede hacer inferencias individuales, lo que un método ecológico no permitiría.

El análisis multinivel es una metodología que requiere de conocer ampliamente un fenómeno en salud para poder abstraer un modelo teórico que tome en cuenta diversos factores, y permitan dimensionar el grado en el cual participan estas variables en el resultado en salud estudiado. Dentro de la salud pública es una herramienta muy útil ya que los fenómenos sanitarios son complejos y los resultados en salud dependen de la conjunción de diferentes determinantes sociales. En el caso de este estudio, han sido analizados resultados en salud como el control —y falta de— de las ENT, la disponibilidad de RHS en un municipio —medidos a través de una variable de densidad—, así como covariables en niveles tanto individuales como colectivos.

Para el caso de la hipertensión, se encontró que el modelo 1 fue el que mayormente aportó evidencia de asociación para la mayoría de los RHS analizados, siendo los nutriólogos los que mayor asociación tuvieron al diagnóstico oportuno de esta patología. En este modelo se encontró que a mayor número de médicos, personal de enfermería, nutriólogos y trabajadores sociales se asoció a un aumento en el diagnóstico oportuno. Sin embargo, se observó que la fuerza de la relación disminuyó a medida que el análisis fue haciéndose más complejo y que incluso pierde evidencia de asociación al incluir el IDH, reflejando que el agregar variables al modelo multinivel despejaba el efecto real de la variable independiente que estaba siendo analizada.

En el caso de la diabetes, el efecto “paradójico” obtenido donde la densidad de los RHS “disminuía” el diagnóstico oportuno de la enfermedad pudiera ser explicado por el hecho de que para esta patología en específico se requiera tomar en cuenta otras variables adicionales que expliquen dentro de un modelo *ecológico* más amplio el diagnóstico oportuno y el control de la enfermedad. El agregar el IDH en el modelo 3 más complejo aumento la evidencia de asociación a los modelos más sencillos donde esta no existía. Desgraciadamente, el análisis tanto de hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia no arrojaron evidencia de asociación.

Otros factores no medidos podrían confundir la asociación entre RHS y el diagnóstico y control de las ENT, por ejemplo, la distancia geográfica promedio a los servicios de salud, discriminación de los RHS entre públicos y privados, la disponibilidad de pruebas diagnósticas, la disponibilidad de medicamentos, entre otros. La inclusión de variables relacionadas directamente con el desarrollo y evolución de las enfermedades específicas dentro del análisis, como son contenido de la dieta, actividad física, contaminación del aire,

peso y talla o presencia de enfermedades concomitantes, también apoyarían a dilucidar mayormente el efecto de los RHS en el diagnóstico oportuno y control de las ENT.

Conclusiones y recomendaciones

En este estudio mostramos que la distribución de los RHS en el país es desigual, no muestra un orden homogéneo entre las entidades que sea proporcional a la población total, y tampoco se encuentran disponibles conforme a los problemas de salud existentes en los municipios donde se encuentran. Si bien las entidades que tienen mayores niveles de rezago muestran una mayor proporción de RHS en el primer nivel de atención, la cantidad total de estos es menor que en las entidades con mayor desarrollo, por lo que se requieren de estrategias que permitan una mejor asignación geográfica. Esto es importante para la detección oportuna de las enfermedades, por ejemplo, como lo reporta este estudio en el caso de la hipertensión, donde a mayor densidad de RHS, mejor oportunidad de diagnóstico oportuno de esta patología.

La atención de las ENT dentro de la APS involucra la participación de diferentes tipos de RHS y hace del primer nivel de atención la base de todo el sistema de salud, brindando las atenciones básicas que deberían resolver la gran mayoría de los problemas de salud de la población. Las intervenciones que se realizan en el primer nivel de atención deben de ser seleccionadas de manera adecuada según el perfil epidemiológico de la región donde brindan cobertura. Dado que los RHS son la parte central de los sistemas de salud, el primer nivel de atención debe de valorar los perfiles específicos que deben de ser integrados en las unidades de este nivel de complejidad de acuerdo con su aportación al diagnóstico, manejo y control de las enfermedades que atienden. Todavía más importante es el papel que los RHS tienen la prevención y promoción de la salud a nivel comunitario.

El seleccionar adecuadamente los RHS que participan en el primer nivel de atención generará un uso más eficiente de los recursos disponibles, de manera que se elijan perfiles que representan un menor gasto sanitario, pero a la vez que sean capaces de aportar más a la prevención, diagnóstico oportuno y control de las enfermedades de las comunidades. La combinación adecuada permitirá tener un mayor impacto en los resultados positivos en salud.

Los hallazgos reportados en este estudio apuntan a que se requiere un revisión de la política sanitaria enfocada al crecimiento y expansión de los recursos humanos en el sector salud, para que cuente con mayores mecanismos que sean capaces de diagnosticar y responder a las necesidades de salud de la población y que puedan ser redireccionados hacia un

crecimiento armonioso y ordenado que permita atender las desigualdades en la disponibilidad de los RHS entre las diferentes regiones del país.

De la misma manera, este estudio representa una primera aproximación al estudio de la relación que existe entre los RHS disponibles en el municipio y el diagnóstico oportuno y el control de las enfermedades en México. Con la finalidad de hacer este estudio más completo y atendiendo las áreas de oportunidad en él, recomendamos incluir otros factores —como los ya mencionados— que también intervienen en el control de las enfermedades, de manera que el efecto de los RHS pueda ser analizado más específicamente. Asimismo, se deberán incluir la totalidad de los RHS y no sólo aquellos que son parte del sistema público de salud —esto es especialmente relevante para RHS como nutrición y psicología, quienes tienen una mayor proporción de profesionistas pertenecientes al sector privada, y por tanto se encuentran subregistrados en la plataforma SINERHIAS que fungió como fuente de información—, además de incluir una muestra de individuos para el control y diagnóstico oportuno que sea más grande, para sobrevenir los problemas de significancia estadística y falta de evidencia de asociación encontrados en este primer estudio.

Consideraciones éticas y legales

El presente estudio realizó el análisis de información recogida en bases de datos diferentes —SINERHIAS, SNIM, ENSANUT MC 2016—, a partir de la que diversos indicadores fueron generados y han sido analizados según un modelo de regresión multinivel. Si bien la información aportada en la ENSANUT registró personas de manera individual, la información quedó codificada por un número de control interno de la misma encuesta. Las bases de dato no incluyen información por la que pueda identificarse una persona en particular, por lo que la privacidad del individuo se encuentra garantizada. El uso de la información de cualquiera de las bases de datos no compromete en absoluto la salud o la seguridad del usuario.

El uso y tratamiento de la información recabada, cualquiera que sea condición jurídica, cumplió la normatividad vigente según la Ley Federal de Protección de Datos Personales y Acceso a la Información Pública.

Anexo 1. Densidad de RHS a nivel estatal.

Entidad	Densidad de RHS en entidad federativa por cada 1,000 habitantes					
	Médicos	Enfermería	Nutriólogos	Psicólogos	T. Sociales	TAPs y P.
<i>Aguascalientes</i>	1.93	2.97	0.11	0.08	0.15	0.08
<i>Baja California</i>	1.56	2.32	0.04	0.02	0.11	0.04
<i>B.C. Sur</i>	2.44	3.52	0.07	0.09	0.21	0.08
<i>Campeche</i>	2.04	3.13	0.04	0.07	0.22	0.13
<i>Chiapas</i>	1.32	2.42	0.07	0.05	0.13	0.13
<i>Chihuahua</i>	1.56	3.04	0.08	0.06	0.12	0.08
<i>Ciudad de México</i>	3.76	5.76	0.14	0.11	0.39	0.02
<i>Coahuila</i>	1.75	3.05	0.05	0.04	0.12	0.02
<i>Colima</i>	2.40	3.30	0.12	0.07	0.18	0.10
<i>Durango</i>	1.93	2.66	0.08	0.06	0.13	0.05
<i>Guanajuato</i>	1.38	2.38	0.07	0.07	0.12	0.08
<i>Guerrero</i>	1.63	2.53	0.04	0.07	0.13	0.24
<i>Hidalgo</i>	1.47	2.36	0.05	0.05	0.11	0.14
<i>Jalisco</i>	1.82	2.62	0.06	0.04	0.12	0.04
<i>México</i>	1.28	2.10	0.05	0.05	0.11	0.14
<i>Michoacán</i>	1.36	2.10	0.08	0.05	0.09	0.03
<i>Morelos</i>	1.66	2.57	0.06	0.05	0.12	0.07
<i>Nayarit</i>	2.00	2.96	0.06	0.13	0.17	0.03
<i>Nuevo León</i>	1.66	2.65	0.05	0.04	0.11	0.08
<i>Oaxaca</i>	1.52	2.29	0.04	0.08	0.07	0.11
<i>Puebla</i>	1.44	2.16	0.04	0.03	0.08	0.09
<i>Querétaro</i>	1.43	2.08	0.05	0.04	0.10	0.06
<i>Quintana Roo</i>	1.58	2.49	0.06	0.04	0.11	0.03
<i>San Luis Potosí</i>	1.57	2.44	0.04	0.05	0.11	0.07
<i>Sinaloa</i>	1.89	2.76	0.07	0.05	0.18	0.07
<i>Sonora</i>	1.96	3.18	0.06	0.05	0.15	0.05
<i>Tabasco</i>	1.97	2.63	0.07	0.09	0.26	0.11
<i>Tamaulipas</i>	1.92	3.10	0.06	0.08	0.17	0.09
<i>Tlaxcala</i>	1.67	2.49	0.12	0.06	0.13	0.00
<i>Veracruz</i>	1.46	2.28	0.05	0.03	0.13	0.06
<i>Yucatán</i>	2.12	3.41	0.13	0.08	0.20	0.05
<i>Zacatecas</i>	1.77	2.83	0.06	0.06	0.11	0.10

Anexo 2. Falta de diagnóstico oportuno por región ENSANUT.

Región	% de falta de diagnóstico oportuno (IC95%)			
	Hipertensión	Diabetes	Hipercolesterolemia	Hipertrigliceridemia
<i>Nacional</i>	40.2 (35.5, 45.1)	39.0 (32.6, 45.9)	49.3 (42.2, 56.4)	60.5 (54.1, 66.5)
<i>Norte</i>	32.1 (26.5, 38.4)	39.3 (27.1, 53.1)	56.5 (42.7, 69.3)	69.0 (57.9, 78.2)
<i>Centro</i>	33.4 (26.4, 41.8)	40.9 (29.4, 53.5)	55.7 (42.2, 68.3)	71.4 (58.4, 81.6)
<i>CDMX</i>	55.6 (41.3, 69.1)	40.0 (21.1, 62.5)	51.6 (36.6, 66.3)	51.9 (38.4, 65.2)
<i>Sur</i>	42.3 (36.8, 48.1)	36.0 (28.1, 45.5)	33.6 (25.4, 42.9)	50.4 (42.7, 58.1)

Anexo 3. Falta de control de ENT por región ENSANUT

Región	% de falta de control de ENT (IC95%)			
	Hipertensión	Diabetes	Hipercolesterolemia	Hipertrigliceridemia
<i>Nacional</i>	41.2 (34.7, 47.7)	68.4 (61.6, 75.1)	51.8 (42.2, 61.2)	60.2 (51.0, 69.5)
<i>Norte</i>	34.9 (24.4, 47.2)	52.1 (37.2, 66.7)	51.9 (36.9, 66.6)	75.9 (62.8, 85.6)
<i>Centro</i>	42.2 (28.6, 57.1)	75.9 (65.4, 84.0)	47.1 (33.8, 60.7)	57.0 (44.5, 68.6)
<i>CDMX</i>	47.9 (36.3, 59.8)	64.2 (45.0, 79.7)	52.4 (28.6, 75.2)	47.1 (28.6, 75.2)
<i>Sur</i>	41.1 (33.2, 49.5)	74.5 (61.9, 83.4)	54.9 (39.4, 69.4)	67.3 (57.3, 76.0)

Referencias

- [1] Institute for Health Metrics and Evaluation; University of Washington , «Cause of Deaths - Mexico,» GBD Compare - IHME Viz Hub, 10 abril 2021. [En línea]. Available: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>. [Último acceso: 10 abril 2021].
- [2] A. Macías Hernández y H. Villareal Páez, «Sostenibilidad del gaso público: cobertura y financiamiento de enfermedades crónicas en México,» *Ensayos Revista de Economía*, vol. 37, nº 1, pp. 99-134, 2018.
- [3] S. Vuik, A. Lerouge, Y. Guillemette, A. Feigl y A. Aldea, «The economic burden of obesity,» de *The Heavy Burden of Obesity. Economics of Prevention.*, Paris, Francia, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2019, pp. 74-95.
- [4] S. Anand y T. Bärnighausen, «Health workers at the core of the health system: Framework and research issues,» *Health Policy*, vol. 105, nº 2012, pp. 185-191, 2011.
- [5] N. Speybroeck, Y. Kinfu, M. Dal Poz y D. Evans, Reassessing the relationship between human resources for health, intervention coverage and health outcomes, Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2006.
- [6] S. Anand y T. Bärnighausen, «Human resources and health outcomes: cross-country econometric study,» *Lancet*, vol. 364, pp. 1603-09, 2004.
- [7] E. Serván Mori, M. Mendoza, C. Chivardi, C. Pineda Antúnez, R. Rodríguez Franco y G. Nigenda, «A spatio-temporal cluster analysis of technical efficiency in the production of outpatient maternal health services and its structural correlates in México,» *International Journal of Health Planning and Management*, pp. 1-20, 2019.
- [8] World Health Organization, HEARTS Technical package for cardiovascular disease management in primary health care: team-based care, Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2018.
- [9] M. Cruz Sánchez, E. Tuñón Pablos, M. Villaseñor Farías, G. Álvarez Gordillo y R. Nigh Nielsen, «Sobrepeso y obesidad: una propuesta de abordaje desde la sociología,» *Región y sociedad*, vol. 25, nº 57, pp. 165-202, 2013.

- [10] University of Washington, «Global Burden of Disease Compare | Viz Hub,» Institute for Health Metrics and Evaluation, 2019. [En línea]. Available: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>. [Último acceso: 09 junio 2021].
- [11] P. Braveman y L. Gottlieb, «The Social Determinants of Health: It's Time to Consider the Causes of the Causes,» *Public Health Report*, vol. 129, nº Sup 2, pp. 19-31, 2014.
- [12] C. Aguilar Salinas y M. Sevilla González, «Atención Primaria. Modelo de control y atención a la salud,» de *La obesidad en México. Estado de la política pública y recomendaciones para su prevención y control*, Cuernavaca, Morelos, Instituto Nacional de Salud Pública, 2018, pp. 241-258.
- [13] World Health Organization, Global Reference List of 100 Core Health Indicators 2015, Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2015.
- [14] World Health Organization, Innovative care for chronic conditions: building blocks for action: global report, Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2002.
- [15] Instituto Nacional de Salud Pública, «Brechas en la Disponibilidad de Recursos Humanos Para la Salud en el Primer Nivel de Atención,» Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, 2015.
- [16] J. Montañez Hernández, J. Alcalde Rabanal y H. Reyes Morales, «Socioeconomic factors and inequality in the distribution of physicians and nurses in Mexico,» *Revista de Saúde Pública*, vol. 54, nº 58, pp. 1-12, 2020.
- [17] C. Lucio García, A. Recaman y A. Arredondo, «Evidencias sobre la inequidad en la distribución de recursos humanos en salud,» *Horizonte sanitario*, vol. 17, nº 1, pp. 77-82, 2018.
- [18] F. Guanais, «¿Cómo se compara el sistema de salud de México con otros miembros de la OCDE? Descripción general basada en indicadores de Health at a Glance 2019,» Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Ciudad de México, 2019.

- [19] World Health Organization, Health Workforce Requirements for Universal Health Coverage and the Sustainable Development Goals, Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2016.
- [20] World Health Organization, «Global Health Workforce Statics,» World Health Organization, [En línea]. Available: <https://apps.who.int/gho/data/node.main.HWFGRP?lang=en>. [Último acceso: 13 abril 2021].
- [21] V. Partida Bush, «La transición demográfica y el proceso de envejecimiento en México,» *Papeles de Población*, nº 45, pp. 9-27, 2005.
- [22] L. Perreault, «Overweight and obesity in adults: Health consequences,» UpToDate, 30 abril 2020. [En línea]. Available: <https://www.uptodate.com/contents/overweight-and-obesity-in-adults-health-consequences>. [Último acceso: 5 octubre 2020].
- [23] J. Barba Evia, «México y el reto de las enfermedades crónicas no transmisibles. El laboratorio también juega un papel importante.,» *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, nº 1, pp. 4-17, 2018.
- [24] M. Piña Pozas, G. Araujo Pulido y Castillo Castillo, «Hipertensión arterial. Un problema de salud pública en México.,» Instituto Nacional de Salud Pública, 21 julio 2020. [En línea]. Available: <https://www.insp.mx/avisos/5398-hipertension-arterial-problema-salud-publica.html>. [Último acceso: 13 mayo 2021].
- [25] Secretaría de Salud, «Sistema de Información en Enfermedades Crónicas,» Fundación Carlos Slimm, 12 mayo 2021. [En línea]. Available: <http://www.tablerocronicassic-sinba.com/TableroSIC/SIC>. [Último acceso: 13 mayo 2021].
- [26] J. Barba Evia, «Diabetes: ¿epidemia o pandemia?,» *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, nº 4, pp. 211-21, 2018.
- [27] A. Arrendondo, E. Orozco, J. Alcalde Rabanal, J. Navarro y A. Azar, «Challenges on the epidemiological and economic burden of diabetes and hypertension in Mexico,» *Revista de Saúde Pública*, vol. 52, nº 23, 2018.

- [28] B. Starfield, L. Shi y J. Macinko, «Contribution of Primary Care to Health Systems and Health,» *The Milbank Quarterly*, vol. 83, nº 3, pp. 457-502, 2005.
- [29] M. Ortiz Domínguez, F. Garrido Latorre, R. Orozco, D. Pineda Pérez y M. Rodríguez Sanlgado, «Sistema de Protección Social en Salud y calidad de la atención de hipertensión arterial y diabetes mellitus en centros de salud,» *Salud Pública de México*, vol. 53, nº Sup 4, pp. S436-S444, 2011.
- [30] M. Blanco Cornejo, I. Riva Palacio Chiang Sam, I. Sánchez Díaz, C. Tena Tamayo y D. López Hernández, «New model for diabetes primary health care based on patient empowerment and the right to preventive health: the MIDE program,» *Pan American Journal of Public Health*, nº 41, pp. 1-10, 2017.
- [31] C. Saint-Pierre, V. Herskovic y M. Sepúlveda, «Multidisciplinary collaboration in primary care: a systematic review,» *Family Practice*, vol. 35, nº 2, pp. 132-141, 2018.
- [32] Secretaría de Salud, Manual de implementación UNEME Enfermedades Crónicas: sobrepeso, riesgo cardiovascular y diabetes, Distrito Federal, México: Secretaría de Salud, 2001.
- [33] Organización Panamericana de la Salud, «Enfermedades No Transmisibles,» Organización Panamericana de la Salud, [En línea]. Available: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>. [Último acceso: 5 abril 2021].
- [34] World Health Organization, «Non-communicable diseases,» World Health Organization, [En línea]. Available: https://www.who.int/health-topics/noncommunicable-diseases#tab=tab_1. [Último acceso: 5 octubre 2020].
- [35] Institute for Health Metrics and Evaluation, «Mexico,» Institute for Health Metrics and Evaluation, [En línea]. Available: <http://www.healthdata.org/mexico>. [Último acceso: 05 octubre 2020].
- [36] Z. T. Bloomgarden, «Obesity, Hypertension, and Insulin Resistance,» *Diabetes Care*, vol. 25, nº 11, pp. 2088-2097, 2002.

- [37] Instituto Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Secretaría de Salud, «Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de resultados.,» Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Ciudad de México, 2018.
- [38] A. Basto Abreu, T. Barrientos Gutiérrez, R. Rojas Martínez, C. Aguilar Salinas y N. López Olmedo, «Prevalencia de diabetes y descontrol glucémico en México: resultados de la ENSANUT 2016,» *Salud Pública de México*, vol. 62, pp. 50-59, 2020.
- [39] I. Campos Nonato, L. Hernández Barrera, A. Pedroza Tobías, C. Medina y S. Barquera, «Hipertensión arterial en adultos mexicanos: prevalencia, diagnóstico y tipo de tratamiento. Ensanut MC 2016.,» *Salud Pública de México*, vol. 60, nº 3, pp. 233-243, 2018.
- [40] C. Hernández Alcaráz, C. A. Aguilar Salinas, K. Mendoza Herrera, A. Pedroza Tobías, S. Villalpando y et al, «Dyslipidemia prevalence, awareness, treatment and control in Mexico: Results of the Ensanut 2012,» *Salud Pública de México*, vol. 62, nº 2, pp. 137-146, 2020.
- [41] J. Dávila Torres, J. González Izquierdo y A. Barrera Cruz, «Panorama de la obesidad en México,» *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, vol. 53, nº 2, pp. 240-9, 2015.
- [42] A. Pérez, G. Aure y J. Contreras, «Condicionantes de las complicaciones crónicas y su tratamiento: obesidad, hipertensión arterial y dislipidemia,» *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, vol. 10 supl. 1, pp. 84-95, 2012.
- [43] F. Sangrós, J. Torrecilla, C. Giraldez García, L. Carrillo, J. Mancera y et al, «Asociación de obesidad general y abdominal con hipertensión, dislipemia y presencia de prediabetes en el estudio PREDAPS,» *Revista Española de Cardiología*, vol. 71, nº 3, pp. 170-177, 2018.
- [44] N. Nguyen, C. Magno, K. Lane, N. Hinojosa y J. Lane, «Association of hypertension, diabetes, dyslipidemia, and metabolic syndrome with obesity: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004,» *Journal of the American College of Surgeons*, vol. 207, nº 6, pp. 928-34, 2008.

- [45] World Health Organization, «Introduction,» de *Everybody's business: strengthening health systems to improve health outcomes: WHO's framework*, Geneva, Switerland, World Health Organization, 2007, pp. 1-5.
- [46] World Health Organization, «Health workforce,» World Health Organization, [En línea]. Available: <https://www.who.int/teams/health-workforce/about>. [Último acceso: 19 octubre 2020].
- [47] J. Freer, «Sustainable development goals and the human resource crisis,» *International Health*, pp. 1-2, 2017.
- [48] Joint Learning Initiative, «Country leadership,» de *Human resources for health: overcoming the crisis*, Communications Development Incorporated, 2004, pp. 65-98.
- [49] World Health Organization, *Primary health care: closing the gap between public health and primary care through integration*, Geneva, Switerland: World Health Organization, 2018.
- [50] Organización Mundial de la Salud, «¿Qué es la promoción a la salud?,» Organización Mundial de la Salud, agosto 2016. [En línea]. Available: <https://www.who.int/features/qa/health-promotion/es/>.
- [51] Organización Mundial de la Salud, «Atención primaria de salud,» Organización Mundial de la Salud, [En línea]. Available: https://www.who.int/topics/primary_health_care/es/. [Último acceso: 7 octubre 2020].
- [52] Secretaría de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, *Acción sobre los factores sociales determinantes de la salud: aprender de las experiencias anteriores*, Geneva, Suiza: Organización Mundial de la Salud, 2005.
- [53] S. Doubova, C. Ramírez Sánchez, A. Figueroa Lara y R. Pérez Cuevas, «Recursos humanos para la atención de pacientes con diabetes en unidades de medicina familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social,» *Salud Pública de México*, vol. 55, nº 6, pp. 607-617, 213.

- [54] J. Escobar Trinidad y A. Arredondo López, «Revisión y análisis sobre la efectividad del modelo multidisciplinario para la atención de la diabetes,» *Horizonte sanitario*, vol. 18, nº 3, pp. 261-268, 2019.
- [55] G. Fajardo Dolci, J. Gutiérrez y S. García Saisó, «Acceso efectivo a los servicios de salud: operacionalizando la cobertura universal en salud,» *Salud Pública de México*, vol. 57, nº 2, pp. 180-186, 2015.
- [56] A. H. Leyland y P. P. Groenewegen, «Introduction,» de *Multilevel MOdeling for Public Health and Health Services Research*, Cham, Switzerland, Springer, 2020, pp. 3-12.
- [57] P. N. Roldán, «Modelo de regresión,» Economipedia, [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/modelo-de-regresion.html>. [Último acceso: 10 junio 2021].
- [58] A. Aparicio Llanos y M. Morera Salas, «La conveniencia del análisis multinivel para la investigación en salud: una aplicación para Costa Rica,» *Población y Salud en Mesoamérica*, vol. 4, nº 2, pp. 1-23, 2007.
- [59] Organisation for Economic Cooperation and Development, «Information - Health Care Resources - Mexico,» OECD.Stat, 10 abril 2021. [En línea]. Available: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HEALTH_REAC#. [Último acceso: 10 abril 2021].
- [60] T. Anand, L. Joseph, A. V. Geetha, B. Pabhakaran y P. Jeeman, «Task sharing with non-physician health-care workers for management of blood pressure in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis,» *Lancet*, vol. 7, nº 6, pp. e761-e771, 2019.
- [61] Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud - Secretaría de Salud, Atención Primaria de Salud Integral e Integrada APS I-Mx: la propuesta metodológica y operativa, Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2019.
- [62] Instituto de Salud para el Bienestar, Modelo de Salud para el Bienestar (SABI) dirigido a las personas sin seguridad social, basado en la Atención Primaria a la Salud (APS), Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2020.

- [63] Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, «Encuesta Nacional de Salud y Nutrición - MC 2016,» Instituto Nacional de Salud Pública, 2016. [En línea]. Available: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2016/index.php>. [Último acceso: 16 junio 2021].
- [64] M. Romero Martínez, T. Shamah Levy, L. Cueva Nasu, I. Méndez Gómez-Humarán, E. Gaona Pineda y et al, «Diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016,» *Salud Pública de México*, vol. 59, n° 3, pp. 299-305, 2017.
- [65] Secretaría de Salud, «Recursos en Salud de la Secretaría de Salud 2016,» Gobierno de México, [En línea]. Available: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/recursos-en-salud-nivel-central/resource/cf34ed63-7b07-4b7b-ac97-6b404c08dd8d>. [Último acceso: 16 junio 2021].
- [66] Dirección General de Información en Salud, «Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Salud (SINERHIAS),» Secretaría de Salud, 2020 diciembre 14. [En línea]. Available: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinai/s_sinerhias.html. [Último acceso: 13 abril 2021].
- [67] Dirección General de Información en Salud, Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para Atención de la Salud (SINERHIAS). Lineamientos de operación, coordinación y actualización de la información., Distrito Federal, México: Secretaría de Salud, 2010.
- [68] Secretaría de Salud, «Catálogo CLUES,» Dirección General de Información en Salud, 16 abril 2021. [En línea]. Available: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/intercambio/clues_gobmx.html. [Último acceso: 13 mayo 2021].
- [69] Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, «Sistema Nacional de Información Municipal,» Secretaría de Gobernación, 2020. [En línea]. Available: <http://www.snim.rami.gob.mx/>. [Último acceso: 13 mayo 2021].
- [70] Secretaría de Salud, «NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus,» Diario Oficial de la

Federación, 2010. [En línea]. Available: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4215/salud/salud.htm>. [Último acceso: 13 mayo 2021].

[71] Secretaría de Salud, «Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica.» Diario Oficial de la Federación, 2009. [En línea]. Available: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5144642. [Último acceso: 13 mayo 2021].

[72] Secretaría de Salud, «NORMA Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.» Diario Oficial de la Federación, 2012. [En línea]. Available: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5259329&fecha=13/07/2012. [Último acceso: 13 mayo 2021].

[73] United Nations Development Programme, «Human Development Index (HDI),» Human Development Reports, [En línea]. Available: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>. [Último acceso: 16 junio 2021].

[74] United Nations Development Program, «Technical Notes,» de *Human Development Report 2013. The Rise of the South Human Progress in a Diverse World.*, New York, USA, United Nations, 2013, pp. 1-8.

[75] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en México, «Informe de Desarrollo Humano Municipal 2010 - 2015. Transformando México desde lo local.» Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en México, Ciudad de México, México, 2019.

[76] Primary Health Care Performance Initiative, «Why Primary Health Care?,» Primary Health Care Performance Initiative, 28 noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://improvingphc.org/why-primary-health-care>. [Último acceso: 28 noviembre 2021].

- [77] J. Molina Leza, J. A. Ruiz Larios, E. Zamora Ramos y R. Bejarano Medellín, «Desafíos de la Atención Primaria de Salud en México,» Instituto de Salud para el Bienestar, Secretaría de Salud, Ciudad de México, 2021.
- [78] Secretaría de Salud, «Plan Maestro de Infraestructura Física en Salud,» 2021 octubre 29. [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/plan-maestro-de-infraestructura-fisica-en-salud>. [Último acceso: 5 noviembre 2021].
- [79] Secretaría de Salud, Modelos de Unidades Médicas. Modelo Integrador de Atención a la Salud (MIDAS)., Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2006.
- [80] Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, «Presupuesto público para salud 2021,» 7 octubre 2020. [En línea]. Available: <https://codigof.mx/presupuesto-publico-para-salud-2021/>. [Último acceso: 5 noviembre 2021].
- [81] c. Munguía Miranda, R. G. Sánchez Barrera, D. Hernández Saavedra y M. Cruz López, «Prevalencia de dislipidemias en una población de sujeto en apariencia sanos y su relación con la resistencia a la insulina,» *Salud Pública de México*, vol. 50, nº 5, pp. 375-382, 2008.
- [82] S. Ponce Serrano, «El consumo de alcohol en las entidades del Norte de México ¿un problema de salud pública en los estados fronterizos?,» *Epistemus. Ciencia, tecnología y salud.*, vol. 4, nº 9, pp. 55-60, 2010.
- [83] E. B. Gaona Pineda, B. Martínez Tapia, A. Arango Angarita, D. Valenzuela Bravo, L. M. Gómez Acosta y et al, «Consumo de grupos de alimentos y factores sociodemográficos en población mexicana,» *Salud Pública de México*, vol. 60, nº 3, pp. 272-282, 2018.
- [84] R. S. Rosenson y R. H. Eckel, «Hypertriglyceridemia in adults: Approach to evaluation,» UpToDate, 4 octubre 2021. [En línea]. Available: <https://www.uptodate.com/contents/hypertriglyceridemia-in-adults-approach-to-evaluation>. [Último acceso: 9 noviembre 2021].
- [85] S. Barquera, I. Campos Nonato, L. Hernández Barrera, A. Pedroza Tobías y J. A. Rivera Dommarco, «Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012,» *Salud Pública de México*, vol. 55, nº sup. 2, pp. S151-S160, 2013.

- [86] S. E. León Estrada, «Fuentes dietéticas que aportan mayor contenido de sodio a la dieta de los adultos mexicanos y patrones asociados: análisis de la ENSANUT 2012,» Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, 2014.
- [87] N. Soldevila Bacardit, E. Vinyoles Bargalló, J. Agudo Ugena y L. Camps Vila, «Contaminación atmosférica, riesgo cardiovascular e hipertensión arterial,» *Hipertensión y riesgo vascular*, vol. 35, nº 4, pp. 177-184, 2018.
- [88] Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental, Dirección de Investigación sobre la Calidad del Aire y los Contaminantes Climáticos, «Informe Nacional de Calidad del Aire 2016,» Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Ciudad de México, 2017.
- [89] A. Worthington, «Frontier Efficiency Measurement in Health Care: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications,» *Medical Care Research and Review*, vol. 61, nº 2, pp. 135-170, 2004.
- [90] J. Escamilla Cejudo, A. Sanhueza y B. Legetic, «La carga de enfermedades no transmisibles en las Américas y los determinantes sociales de la salud,» de *Las dimensiones económicas de las enfermedades no transmisibles en América Latina y el Caribe*, Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud, 2017, pp. 13-24.
- [91] Secretaría de Salud, Modelo Integrador de Atención en Salud MIDAS, Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2006.
- [92] Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud. Secretaría de Salud., Modelos de Unidades de Salud, Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2018.
- [93] Instituto Nacional de Salud Pública; Secretaría de Salud, «Encuesta Nacional de Salud y Nutrición,» Instituto Nacional de Salud Pública, [En línea]. Available: <https://ensanut.insp.mx/>. [Último acceso: 13 abril 2021].
- [94] A. Algra, M. J. Knol, S. Le Cessie, J. P. Vandenbroucke y R. H. H. Groenwold, «Overestimation of risk ratios by odds ratios in trials and cohort studies: alternatives to logistic regression,» *Canadian Medical Association Journal*, vol. 184, nº 8, pp. 895-899, 2012.

[95] International Monetary Fund, Health and Development, Washington, USA: IMF Publication Services, 2004.

[96] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, «Índices e indicadores de desarrollo humano. Actualización estadística de 2018.» Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York, EEUU, 2018.

[97] J. T. Page Pliego, «Refresco y diabetes entre los mayas de Tenejapa, San Cristóbal de Las Casas y Chamula, Chiapas,» *LiminaR*, vol. 11, nº 1, pp. 118-133, 2013.