



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA.
PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN
EN SALUD EN MÉXICO.
DOCUMENTO DE POSTURA.

Dra. Mardia López Alarcón, Dra. Hortensia Reyes Morales,
Dr. Manuel Urbina Fuentes, Dr. Mario Enrique Rendón Macías,
Dr. Germán Fajardo Dolci, Dr. Raúl Carrillo Esper.

Academia Nacional de Medicina

Prioridades de Investigación
en Salud en México

Documento de Postura

Coordinadores:

Dra. Mardia López Alarcón

Dra. Hortensia Reyes Morales

Dr. Manuel Urbina Fuentes

Dr. Mario Enrique Rendón Macías

Dr. Germán E. Fajardo Dolci

Dr. Raúl Carrillo Esper

MESA DIRECTIVA

DR. RAÚL CARRILLO ESPER

Presidente

DRA. ANA CAROLINA SEPÚLVEDA VILDÓSOLA

Vicepresidenta

DRA. MARÍA DE LOURDES BASURTO ACEVEDO

Secretaria General

DR. ENRIQUE OCTAVIO GRAUE HERNÁNDEZ

Tesorero

DR. EDUARDO ANTONIO FERAT OSORIO

Secretario Adjunto

Índice

- I. Presentación
- II. Introducción
- III. Contexto
- IV. Objetivo
- V. Metodología
- VI. Resultados
- VII. Conclusión
- VIII. Bibliografía de apoyo

I. PRESENTACIÓN

La Academia Nacional de Medicina de México desde su fundación en 1864, entre sus varios objetivos tiene uno toral, el de salvaguardar la salud de las y los mexicanos, encomienda que se consolidó en 1912, año en que por decreto del Presidente Francisco I. Madero, fue reconocida como Órgano Consultivo del Gobierno Federal. En su periplo histórico del seno de la Academia Nacional de Medicina y a través de distinguidos integrantes de la corporación emanaron proyectos y propuestas que se analizaron concienzudamente y dieron origen a las instituciones y políticas de salud en las que se sustenta la medicina de nuestro país.

La organización de los servicios de salud y el ejercicio de la medicina en un país como el nuestro, de grandes dimensiones, heterogéneo, inequitativo y cuya población rebasa los 120 millones de habitantes es complejo. La Salud es un derecho Constitucional y la población la exige. Los determinantes sociales, ambientales y comerciales de la salud son pilares fundamentales que determinan el efecto que tienen en la población en general diferentes condicionantes que impactan en la prevalencia de ciertas enfermedades, sus complicaciones, la mortalidad, el tiempo de sobrevivencia, la mortalidad prematura y los años vividos con discapacidad. Ejemplo de estos son los estilos de vida, la dieta, el cambio climático, la contaminación ambiental, la devastación de la biosfera, la salud animal, el consumismo y el acceso a los servicios básicos de salubridad e higiene como el agua potable, el drenaje y la urbanización, por mencionar algunos.

Para poder ofertar un servicio de salud eficiente, temprano, oportuno y con elevados estándares de calidad y seguridad, la investigación en salud en todas sus áreas de interés que van de lo básico a lo clínico y epidemiológico es fundamental debido a que en base a la evidencia

dan certeza a los procesos más viables, sostenibles, sustentables y costo-efectivos.

Comprometida con la salud del pueblo de México y sumando al Proyecto del Secretario de Salud Federal, Dr. David Kersenovich, en materia de innovación e investigación, la Academia Nacional de Medicina, durante la Presidencia del Dr. Germán Fajardo, convocó a un grupo de distinguidos expertos para organizar y desarrollar un Documento de Postura titulado “Prioridades de Investigación en Salud en México”.

El grupo de trabajo que dio origen a este trascendente documento fue coordinado por las Doctoras Mardia López Alarcón y Hortensia Reyes Morales y los doctores Manuel Urbina y Mario Enrique Rendón Macías, quienes convocaron a miembros de la corporación de los diferentes departamentos y áreas de trabajo de La Academia para establecer las prioridades de investigación en salud en base al análisis de la carga global de enfermedades que prevalece en México, con el objetivo de orientar a la comunidad científica y los tomadores de decisiones en el desarrollo de nuevos proyectos y su financiamiento.

En relación con las enfermedades que fueron elegidas por su elevada prevalencia destacan la cardiopatía isquémica, diabetes mellitus, enfermedades renales, hepáticas y cerebrovasculares, infecciones respiratorias bajas, sepsis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Alzheimer y otras demencias, cáncer y enfermedades neonatales. La evaluación metodológica se realizó mediante la metodología Lazarus en base a seis dominios: caracterización molecular y genética; diagnóstico y/o tratamiento; impacto en salud; determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos y comerciales; educación en salud y modelos de atención; y evaluación de políticas, programas y financiamiento.

La logística del evento fue inmejorable, cada una de las enfermedades fue analizada en diferentes mesas de trabajo por expertos y las propuestas emanadas fueron revisadas concienzudamente por los coordinadores, quienes dieron el formato debido al texto, lo que dio por resultado un documento innovador y de contenido enriquecedor que será de gran valor y utilidad para los investigadores en diferentes áreas. y los tomadores de decisiones.

Con este documento de postura la Academia Nacional de Medicina refrenda su compromiso como Órgano Consultivo del Gobierno federal, y suma a la construcción de un sistema de salud democrático, igualitario, humano e innovador, basado en la investigación, la evidencia científica y las necesidades de nuestro país, en el que se vincula la ciencia, la administración pública y la política pública en materia de salud, con el objetivo final de mejorar la salud y calidad de vida del pueblo de México, en especial de la población más vulnerable.

Raúl Carrillo Esper

Presidente de la Academia Nacional de México

Prioridades de investigación en salud para México

- Estudios de diversidad genética poblacional. Generación de bases de datos genómicas. Identificación de interacciones gen-medio ambiente
- Desarrollo de pruebas y herramientas diagnósticas para diagnóstico oportuno; identificación de biomarcadores para diagnóstico temprano, complicaciones, discapacidad o mortalidad
- Estudios de eficacia y costo-efectividad
- Identificación de determinantes para ser abordados con cursos técnicos y de capacitación para el equipo de salud y explorar estrategias para mejorar el acceso, disponibilidad y la calidad de la atención
- Generación de grupos de trabajo y consorcios para desarrollo de proyectos de secuenciación sistemática para identificar variantes mutadas de virus y bacterias
- Desarrollo de proyectos que utilicen nuevas tecnologías como la inteligencia artificial y medicina de datos (*big data*)
- Desarrollo y validación de algoritmos para modelos de atención que utilicen la medicina de precisión y la medicina traslacional
- Estudios de implementación de políticas de salud pública efectivas
- Investigación del impacto de la exposición a contaminantes ambientales y del cambio climático en la incidencia de enfermedades
- Evaluación del impacto en la salud de la población de la publicidad y comercialización de productos
- Estudio de determinantes globales y específicos en los padecimientos con mayor carga de enfermedad, así como los posibles escenarios de modificación del impacto.

II. INTRODUCCIÓN

La investigación científica es fundamental para dar respuesta a los problemas de salud de una población en base a la evidencia. Aunque existen recomendaciones de organismos internacionales sobre los temas que requieren investigación en salud, se debe averiguar cuáles son las prioridades en el contexto de nuestro país.

Para esto, es esencial indagar primero cuáles son las enfermedades que constituyen un problema de salud pública, y luego identificar los huecos específicos que demanden investigación científica en cada una de ellas, para que sus resultados sean aplicados en la disminución del impacto en la morbilidad y mortalidad de la población. Al reconocer que el avance vertiginoso de la ciencia en la época actual demanda el escrutinio constante de las áreas en las que se debe profundizar la investigación para encontrar nuevas respuestas a los retos cambiantes de los problemas de salud, por lo que este ejercicio debe ser actualizado periódicamente.

El proceso de establecer prioridades de investigación se requiere principalmente para decidir cómo se asignen los recursos, que permita una mayor equidad, ya que cuando se identifican prioridades, se establecen también aquellos temas que no son prioritarios y por lo tanto no recibirán los mismos beneficios. Tomando esto en cuenta, este ejercicio tuvo como propósito identificar los principales problemas de salud que, al ser atendidos a través de la investigación, favorecerán a un mayor número de personas, para reducir las inequidades y maximizar los beneficios del Derecho a la Salud para la población. En el mismo sentido, al priorizar la investigación en los temas con mayor impacto en la salud pública se considera la investigación básica, clínica, epidemiológica, en servicios de salud, y en innovación.

III. CONTEXTO

La Academia Nacional de Medicina a través de su Presidente el Dr. Germán Fajardo Dolci solicitó en el verano del 2024 la participación de los miembros de la corporación para establecer prioridades de investigación en salud. En este ejercicio, se tomó como base la información obtenida en el análisis de la carga global de enfermedades realizado en México en el 2021, el cual identificó las enfermedades más frecuentemente asociadas con la mortalidad, con los años perdidos por mortalidad prematura (APMP), y en los años vividos con discapacidad (AVD), estratificados en enfermedades transmisibles y enfermedades no transmisibles. Esta información sobre los padecimientos que más impactan la salud del país es esencial para el personal de salud y para los tomadores de decisiones, porque ofrece las bases de hacia dónde poner el foco de atención o dirigir los recursos para la salud, respectivamente.

En este contexto, se seleccionó una lista de los temas detectados como prioritarios para ser atendidos de acuerdo con el análisis de la carga global de enfermedades, buscando identificar aspectos particulares que podrían requerir investigación científica de calidad, y centrándonos en el paradigma de que la necesidad de hacer investigación científica sobre un tópico específico asociado con un problema de salud es distinta de la necesidad de priorizar e implementar intervenciones de salud que han sido ya probadas. Todo esto con el fin de que los tomadores de decisiones tengan la información necesaria para determinar de manera incluyente la distribución de los recursos disponibles.

IV. OBJETIVO

Establecer las prioridades nacionales de investigación en salud identificando huecos en el conocimiento de condiciones que representan un problema de salud pública en el país, considerando un espectro amplio de investigación (clínico, básico, epidemiológico y de sistemas de salud) con el propósito de orientar a la comunidad científica en la decisión de nuevos proyectos y a los tomadores de decisiones la dirección y asignación de los recursos para la investigación.

V. METODOLOGÍA

1. *Identificación de las necesidades de salud pública en México:*

Con base en el análisis de la carga de enfermedad en México para 2021, se efectuó una preselección de las principales causas de mortalidad y mortalidad prematura, de años vividos con discapacidad, así como de los principales factores de riesgo, como base para la priorización.

Cuadro 1. Problemas de salud pública en México.

Por mortalidad	Por mortalidad prematura	Por años vividos con discapacidad	Por factores de riesgo
Cardiopatía isquémica	Cardiopatía isquémica	Diabetes	Obesidad
Diabetes	Diabetes	Cardiopatía isquémica	Riesgos ambientales
Enfermedades renales	Enfermedades renales	ERC	Deficiencias nutricias
Enfermedades hepáticas	Trastornos neonatales	EPOC	Adicciones
EVC	Enfermedades hepáticas	Lumbalgia y otros musculoesqueléticos	Resistencia a antibióticos
EPOC	Anomalías congénitas	Trastornos depresivos y de ansiedad	
Infecciones respiratorias bajas	EVC	Pérdida auditiva	
Alzheimer y otras demencias	Infecciones respiratorias bajas	Ceguera y alteraciones visuales	
Trastornos neonatales, Sepsis	EPOC	Caídas	
Cáncer	Suicidio	Trastornos neonatales	
	Cáncer gástrico y colorrectal		

EVC, enfermedad vascular cerebral; EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ERC, enfermedad renal crónica.

2. *Selección de expertos.*

Se convocó a los Presidentes de los Departamentos de la Academia Nacional de Medicina (Medicina, Cirugía, Biología y Salud Pública) para darles a conocer la preselección realizada por el grupo coordinador, y se les solicitó invitar a académicos integrantes de su departamento que estuvieran relacionados con estos temas, para participar en una sesión de trabajo dirigida a elaborar una agenda y establecer propuestas de investigación en las distintas áreas seleccionadas.

3. *Selección de la técnica utilizada para identificar las prioridades de investigación:*

Se revisaron publicaciones internacionales y nacionales de ejercicios de priorización de investigación, como referente para la elaboración de criterios aplicables al contexto de México. Por su aplicabilidad y

facilidad de análisis, se seleccionó y adaptó la propuesta de dominios de Lazarus y colaboradores. Asimismo, se propusieron seis dominios de análisis:

- (a) caracterización molecular y genética
- (b) diagnóstico y/o tratamiento
- (c) impacto en salud
- (d) determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos, comerciales
- (e) educación en salud y modelos de atención
- (f) evaluación de políticas y programas, y financiamiento.

Dominios para la priorización de investigación en salud



Modificado de: Lazarus JV. J. Hepatol. 2023, 79, 618–634

4. Taller de selección de prioridades:

Se efectuó un taller de trabajo con base en la metodología de consenso de expertos con los siguientes procedimientos:

- a. A fin de facilitar el análisis y discusión de las propuestas se organizaron siete mesas de trabajo en los siguientes temas: enfermedades crónico-degenerativas (el caso de la diabetes mellitus, la cardiopatía isquémica, eventos trombotico-hemorrágicos y dislipidemias); enfermedades oncológicas; demencias y salud mental; enfermedades respiratorias, resistencia antimicrobiana, vacunas; condiciones patológicas que conducen a tratamiento quirúrgico; enfermedades que causan discapacidad.
- b. La incorporación a cada taller fue libre según el interés y experiencia de los académicos con la posibilidad de participar en más de una mesa.

- c. En cada mesa se eligió un representante responsable de coordinar la discusión y un secretario(a) para la anotación de las resoluciones emitidas.
- d. La dinámica de trabajo fue flexible, siempre y cuando la discusión permitiera la incorporación de propuestas e ideas para cumplir los objetivos del taller.
- e. Cada mesa presentó una propuesta inicial con los temas de investigación identificados resumidos en los dominios previamente señalados.
- f. Se realizó una exposición general con el representante de cada mesa para que mostraran sus propuestas y el método usado para su selección y conclusiones. En esta discusión grupal se aclararon dudas y unificaron los criterios de cada reporte.

5. Posterior al taller:

- a. Los participantes de cada una de las mesas continuaron trabajando por dos semanas en la redacción de sus propuestas en grupos independientes, y al final entregaron un documento mostrando las prioridades de investigación identificadas en su área de trabajo
- b. El manuscrito se ajustó al formato de dominios expuesto en el taller por los coordinadores del consenso.
- c. El documento se regresó a los autores para confirmación de lo expuesto y autorización de su publicación

Referencias:

Saenz et al. Priorización de la investigación. Rev Panam Salud Publica 48, 2024. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2024.45>

A systematic approach for undertaking a research priority-setting exercise. Guidance for WHO staff. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Lozano y cols. The burden of disease, injuries, and risk factors in Mexico: 1990-2021 update. Gac Med Mex. 2023;159:469-478

Lazarus et al. A global research priority agenda to advance public health responses to fatty liver disease. Journal of Hepatology 2023. vol. 79 j 618–634

V. RESULTADOS

1. Enfermedades crónico-degenerativas.

a) Enfermedades Cardiovasculares. Dra. Gabriela Borrayo Sánchez

Las enfermedades cardiovasculares afectan a más de 520 millones de personas en el mundo¹, son desde hace más de dos décadas la primera causa de muerte y a nivel mundial se registraron en 2019 18.6 millones de muertes. En México. Según el INEGI en el 2022 fueron 200 023 muertes, mientras que en 2023 fallecieron 189,289 personas, 100,473 hombres (53%) y 88,802 mujeres (47%), con mayor mortalidad en mujeres mayores de 65 años que hombres de ese mismo grupo de edad (84% contra 69%). El 88% de las muertes a nivel global se deben a las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, principalmente la cardiopatía isquémica representa el 49.2% y las enfermedades hipertensivas el 6.2%, el evento vascular cerebral el 17.7% y la hemorragia intracerebral 15.5%.

Los factores de riesgo tradicionales como hipertensión, diabetes, dislipidemias y tabaquismo son crecientes en nuestro país; principalmente la obesidad que está relacionada con dos terceras partes del exceso de mortalidad por enfermedades cardiovasculares, siendo esta última poco reconocida y abordada como los factores de riesgo modificables, responsable de la crisis de salud global con gran impacto en la salud pública. También se conoce que el grado de obesidad contribuye en el buen control de los factores de riesgo tradicionales para el desarrollo de eventos cardiovasculares ateroscleróticos o no.

Al respecto no existen investigaciones de estudios genéticos poblacionales en nuestro país, ni del impacto en las estrategias de investigación básica y de salud pública enfocada a cambios en el estilo de vida, intervenciones o el uso de medicamentos; que puedan reducir el riesgo cardio metabólico y los desenlaces cardiovasculares.

La OCDE desde el 2013 colocó a México como el país con mayor mortalidad por Infarto Agudo de Miocardio en mayores de 45 años con más de 27.2% comparado con 7.3%, sin embargo, desde la implementación del piloto se demostró que con la implementación del código infarto se redujo la mortalidad significativamente (21% a 12%, OR 0.52, IC 95% 0.38-0.71, P= 0.004), al reducir los tiempos de reperfusión e incrementar la intervención coronaria percutánea de 16.6 a 42.6%, p<0.000. Aunque la OCDE reportó una sobremortalidad durante la pandemia por COVID-19 por enfermedades cardiovasculares en un 54%, por primera vez en una década se reportó una reducción de la mortalidad en nuestro país a 23.4%, sin embargo, el protocolo de código infarto se aplica más en las instituciones públicas que lo tienen implementado como el IMSS, o en los hospitales privados en donde los pacientes tienen recursos económicos o seguros de gastos médicos para solventar esos costos. Lo que sin duda es una inequidad en la primera causa de muerte de nuestro país.

Por otra parte, poco se ha investigado sobre la cardiopatía isquémica en la mujer, en quien la enfermedad microvascular es más frecuente en la edad adulta mayor, se atribuye a mayor riesgo cardiovascular, con síntomas atípicos, como disnea o fatiga. Lo cual empeora la calidad de vida en las mujeres debido a un sub diagnóstico y al tratamiento oportuno. En un metaanálisis de 10,848 pacientes la enfermedad microvascular se asoció a un incremento significativo en todas las causas de muerte (HR 5.44, IC 95% 3.78- 402 7.83) y eventos combinados HR 3.56, 95% CI 2.14-5.90, por lo que es peor pronóstico.

Existen mecanismos inflamatorios directamente involucrados en la enfermedad microvascular, estudios diagnósticos y objetivos de tratamiento que pueden modificar el pronóstico en estas mujeres, sin embargo, en nuestro país no se cuenta con estudios de investigación ni políticas públicas para la enfermedad microvascular en la mujer.

Cuadro 2. Líneas de investigación

Dominio	Agenda	Propuesta
Investigación genética, básico-clínica en obesidad, aterosclerosis y enfermedad microvascular en la mujer	Integrar en los modelos de estudio interacciones genética para obesidad, básico-clínico para aterosclerosis. Estudios poblacionales y étnicos de enfermedad microvascular en la mujer	Gestionar convocatorias de investigación que incluyan el desarrollo de proyectos de investigación para obesidad, aterosclerosis y enfermedad microvascular en la mujer
Diagnóstico oportuno y tratamiento de reperfusión en Infarto Agudo de Miocardio con Elevación del ST (IAM CEST).	Identificar áreas de oportunidad para facilitar el diagnóstico oportuno de IAM CEST en menos de 10 minutos en los servicios de urgencias y el tratamiento de reperfusión con terapia fibrinolítica en menos de 30 minutos y angioplastia primaria en menos de 90 minutos a través de redes de atención de código infarto.	Generar protocolos nacionales de diagnóstico y tratamiento de IAM CEST, que incluyan los factores que se asocian a la población mexicana.
Impacto en la Salud en estrategias para prevenir y reducir la obesidad. Impacto en Salud con la oportunidad de reperfusión Impacto en calidad de vida en mujeres con enfermedad microvascular	Reducir el costo económico y social de la obesidad e IAM CEST en México. Mejora en la calidad de vida y salud mental en mujeres con enfermedad microvascular.	Generar estudios que permitan obtener información sobre los costos económicos y sociales de la obesidad y atención oportuna de IAM CEST en México

b) Diabetes mellitus. Dra. Lourdes Basurto, Dr. José Halabe Cherem, Dr. Mario Ulises Pérez Zepeda, Dr. Niels Agustín Hansen Wachter Rodarte

Con base a los resultados en la Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT) 2022 se advierte que la diabetes mellitus continúa aumentando. La prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) diagnosticada fue de 12.6, mas 5.8% de pacientes que se diagnosticaron durante la Encuesta, dando una prevalencia de 18.4% (compárese con la prevalencia informada en 1961 de 1.5%). Además, la prevalencia de prediabetes es 22.1%, condición que generalmente conlleva al desarrollo de diabetes mellitus. Desde la etapa de prediabetes son frecuentes alteraciones tales como resistencia a la insulina, alteración en el perfil de citocinas, y modificación del perfil de lípidos, que pueden estar asociados a mayor riesgo de enfermedad macrovascular y progresión de las comorbilidades.

De acuerdo con el último análisis de la carga global de enfermedades en México, la DMT2 ocupa el segundo lugar como causa de mortalidad y de discapacidad. La DMT2 es de las enfermedades más costosas para el paciente, para las instituciones y para el país, por lo que representa un reto para la sociedad moderna. Incluso con las tecnologías y terapias disponibles en la actualidad el diagnóstico temprano de la prediabetes, la diabetes, y el manejo de la hiperglucemia siguen siendo un reto, por lo que en la mayoría de los casos la enfermedad evoluciona a las complicaciones asociadas.

En este contexto, existen varios aspectos aun sin resolver. Es indispensable mejorar las estrategias de diagnóstico temprano, identificar a los individuos con mayor susceptibilidad de enfermarse o de desarrollar complicaciones, así como desarrollar terapias personalizadas. Si bien en la actualidad se conocen cientos de genes asociados con la susceptibilidad para diabetes, el conocimiento de los mecanismos moleculares requiere la integración de señales de múltiples moléculas, células y órganos, resultando necesario la identificación de genes o redes de genes regulatorios, por ejemplo, los involucrados en la función de la vitamina D o del calcio y el magnesio.

En el caso de las nuevas terapias, como el uso de los inhibidores de dipeptidil-peptidasa-4 (DPP-4i) y los agonistas de incretinas, aun se requieren estudios de su eficacia y efectos secundarios a la utilización a largo plazo, además de que, debido al alto costo, su uso es inaccesible para muchos pacientes e incluso para las instituciones en nuestro país. Sin embargo, aún falta mucho que resolver en cuanto a las estrategias nutricionales propias para nuestra población. Se desconoce cuál puede ser el impacto de la implementación de la modificación de intervenciones dietarias, modelos de actividad física y esquemas farmacológicos sobre el desarrollo de diabetes mellitus, particularmente en población con diagnóstico de prediabetes.

Otra área de interés es la diabetes mellitus gestacional (DG), ya que la información con la que se cuenta indica que nuestra población presenta una mayor proporción durante la gestación y desafortunadamente las estrategias de seguimiento de estas mujeres son limitadas. El antecedente de diabetes gestacional, además de conferir a las mujeres que la padecieron mayor probabilidad de diabetes tipo 2, se relaciona a mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular, comparativamente a mujeres que mantuvieron su metabolismo de glucosa normal durante el embarazo. Estos datos revelan la necesidad de priorizar el tamizaje de DG, pero también de realizar un seguimiento adecuado a las mujeres con antecedente de DG con la cuantificación de glucosa en el primer año postparto.

Si bien el avance en el conocimiento sobre los distintos aspectos de las enfermedades crónicas, en particular la diabetes, con abordajes tradicionales (ensayos clínicos farmacológicos,

búsqueda de biomarcadores, diagnóstico temprano, genómica, etcétera) debe continuar, es necesario realizar intervenciones generalizables, viables, e idealmente de bajo costo, con base en recursos disponibles en nuestro país. En este contexto, la actividad física, el ejercicio y el sedentarismo son aspectos que han sido poco explorados como potenciales de intervención para disminuir el impacto de las enfermedades crónicas. No contamos con un programa de prevención intensiva para las personas de más riesgo (prediabetes, diabetes gestacional previa o enfermedad cardiovascular previa). Además, hay una escasez de estudios de implementación (ensayos clínicos pragmáticos), que permitan conocer las características que mejorarían el apego de las personas. Poco se sabe de la disposición de nuestros colegas para intensificar el tratamiento en quienes ya están enfermos; pero si sabemos, que una proporción limitada de los enfermos alcanzan las metas terapéuticas. Por otro lado, si bien se conoce sobre la efectividad del ejercicio para mejorar el estado de salud, es momento de generar mayor detalle en nuestra población. Es decir, delimitar la actividad física a todo lo que realiza una persona y requiere esfuerzo físico e incluye el ejercicio y el movimiento para la realización de las actividades cotidianas.

Dentro de la actividad física, es conveniente mayor claridad sobre la contribución del ejercicio de resistencia muscular sobre las enfermedades crónicas. En este caso, se sabe que, para los adultos mayores, el incremento de la masa y función muscular (incluso sin padecer sarcopenia), mejora la condición general de salud de las personas. No obstante, información similar en otros grupos de edad es necesaria.

Por otra parte, el sedentarismo es un concepto que se debe diferenciar del ejercicio. Se debe reconocer como la permanencia en la posición de sentado por más de un tiempo determinado (la mayoría lo definen como cuatro horas continuas). En este sentido, estudios que evalúen la disminución en el tiempo que ocupa una persona sentada son necesarios para conocer su impacto sobre las distintas enfermedades crónicas. En resumen, estudios pragmáticos que permitan desarrollar planes nacionales para incrementar la realización de ejercicio y disminuir el sedentarismo son necesarios para mejorar el estado de salud de las personas (Cuadro 1).

Finalmente, aun es necesario seguir identificando otros determinantes sociales/económicos del desarrollo y evolución de la diabetes, como un medio para detener o disminuir el crecimiento de su prevalencia. Por ejemplo, la identificación del papel que juega en México la inseguridad alimentaria en el riesgo o manejo de la diabetes. La inseguridad alimentaria se define como la limitación a acceder a alimentos nutricionalmente adecuados; los sujetos que viven con inseguridad alimentaria se enfrentan a muchas dificultades para seguir una dieta apropiada, por lo que su identificación es una manera de abordar el problema del incremento de la incidencia y complicaciones de la diabetes.

Cuadro 3. Prioridades de investigación en diabetes mellitus en México

Dominio	Agenda	Propuestas
Caracterización molecular y genética	Caracterización molecular y genética	Estudios que permitan identificar genes o polimorfismos específicos para la población mexicana, que supongan riesgo para obesidad y diabetes

		Estudios sobre metabólica, que permitan identificar riesgo y mecanismos patogénicos de la diabetes.
Diagnóstico y tratamiento	Diagnóstico	Estudios que permitan evaluar diferentes estrategias para el escrutinio de la diabetes Estudios longitudinales que evalúen estrategias para escrutinio de diabetes gestacional y las pruebas y estrategias que permitan la reclasificación de estas mujeres, después del embarazo Ensayos clínicos de estrategias que mejoren la intensificación del tratamiento y que permitan reducir el fenómeno de inercia clínica
	Tratamiento	Ensayos clínicos que pongan a prueba diferentes estrategias para cambio conductual, tanto para la prevención como para el tratamiento de la diabetes. Ensayos clínicos que comparen diferentes patrones de alimentación con base en alimentos disponibles en México
Impacto en la salud	Tratamiento	Ensayos clínicos que comparen diferentes estrategias de tratamiento, con base en resultados en salud (reducción de complicaciones, reducción de la mortalidad)
Determinantes biológicos/sociales /ambientales/económicos /comerciales	Prevención	Estudios exploratorios para determinar la inseguridad alimentaria relacionada con la incidencia o control de la diabetes Estudios de factores de riesgo para prediabetes, diabetes tipo 1 y 2 y diabetes gestacional; con énfasis en los determinantes sociales y económicos propios de nuestro país. Estudios de factores de riesgo relacionados a exposición a tóxicos presentes en nuestro país. Estudios sobre indicadores de riesgo para la progresión de la enfermedad (transición de prediabetes a diabetes, complicaciones de la diabetes, diabetes tipo 2 después de la diabetes gestacional).

Educación en salud y Modelos de atención	Educación	<p>Ensayos clínicos que evalúen estrategias para prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad</p> <p>Ensayos clínicos que comparen diferentes estrategias para cambio conductual en prediabetes y diabetes</p> <p>Ensayos clínicos que comparen diferentes estrategias para reducir inercia clínica y mejoren intensificación del tratamiento, con base en logro de metas terapéuticas (dirigidas al personal)</p>
Evaluación de políticas y programas		<p>Evaluación costo/efectividad de diferentes estrategias de prevención intensiva de la diabetes</p> <p>Evaluación costo/efectividad de diferentes estrategias de tratamiento farmacológico de la diabetes</p>

c) Evento trombótico. Dra. Aurora de la Peña Díaz, Dr. Carlos Martínez Murillo

En esta Mesa discutimos también la importancia de señalar a la trombosis como un síndrome y resaltar la similitud de los mecanismos bioquímicos, que subyacen en los eventos trombóticos, por lo que la suma de infartos coronarios, cerebrales o tromboembólico venosos, coloca a la trombosis en un lugar preponderante en la lista de enfermedades no transmisibles. Es imprescindible considerar la identificación y puesta en práctica de acciones que permitan informar a la población general de medidas tanto no farmacológicas para su prevención, así como tratamiento farmacológico preventivo o de atención oportuna y actualizada en los centros de salud y hospitalarios; todo esto en el contexto de nuestro país.

Consideramos que el estudio de la trombosis debe hacerse desde una visión integral que contemple interacciones del sistema hemostático con la inmunidad a través de las interacciones no solo del endotelio con las proteínas involucradas en la coagulación, regulación antitrombótica o sistema fibrinolítico, sino de la interacción de las plaquetas con los monocitos y los neutrófilos. Como se observa en la siguiente figura, tomada de: Yong J, Toh CH. J Thromb Haemost. 2024

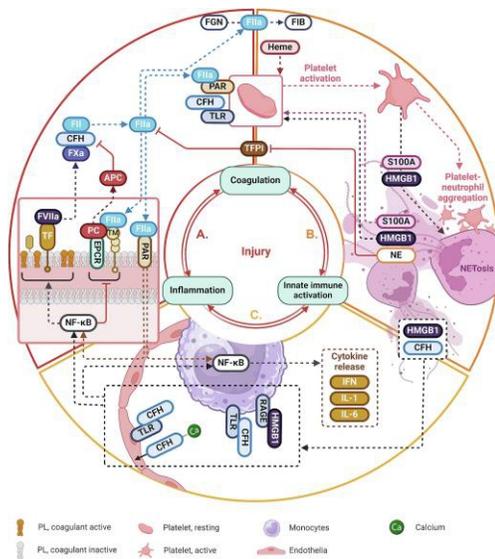


Figura 1. Participación e interacción de las microvesículas y Net's, por mencionar dos mecanismos que integran y explican las diferencias en las manifestaciones trombóticas en diferentes segmentos del árbol vascular.

Hoy en día no se cuenta con información sobre los costos económicos y sociales de la trombosis en México; sin embargo, estudios económicos muestran que la embolia pulmonar y la trombosis venosa profunda, son causas importantes de discapacidad y muerte en Estados Unidos, lo que resulta en aproximadamente 300,000 hospitalizaciones y al menos 50,000 muertes al año. La atención médica de estos eventos cuesta a los sistemas de salud al menos 600 millones de dólares anuales. Además, se estima que el evento trombótico puede repetirse en el 5% a los 3 meses y hasta el 30% en los 8 años próximos al primer evento, lo que eleva considerablemente su carga económica.

Considerar otras medidas no farmacológicas de prevención como la terapia de compresión y el impacto potencial de implementar campañas de información acerca de la trombosis para disminuir costos asociados con este padecimiento.

Cuadro 4. Prioridades de investigación en cardiopatía isquémica y eventos trombótico-hemorrágicos en México.

Dominio	Agenda	Propuesta
Investigación básica/clínica	Integrar en los modelos de estudio interacciones básico-clínico	Gestionar convocatorias de investigación que incluyan el desarrollo de ambos componentes en las propuestas.
Diagnóstico y tratamiento	Identificar áreas de oportunidad para facilitar el diagnóstico oportuno y el tratamiento adecuado.	Generar guías nacionales de diagnóstico y tratamiento, que incluyan los factores que se asocian a la población mexicana, incluyendo toxicológicos.

Impacto en la Salud	Reducir el costo económico y social de la trombosis en México	Generar estudios que permitan obtener información sobre los costos económicos y sociales de la trombosis en México
---------------------	---	--

d) Dislipidemias. Dra. María de Lourdes Basurto Acevedo

La enfermedad cardiovascular es la principal causa de mortalidad en México y en el mundo. Uno de los factores de riesgo modificable para este problema de salud es la dislipidemia. La información sobre la prevalencia de dislipidemia es alarmante en nuestro país. Los resultados de ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud) 2022 indican que la frecuencia de hipercolesterolemia por diagnóstico previo es de 30.6%, y de ellos sin tratamiento un 39.6%. En la encuesta citada se detectó adicionalmente hipercolesterolemia y/o hipertrigliceridemia en otro 9% de la población que no tenía diagnóstico previo. Lo anterior sugiere como dato destacado que aproximadamente 2 de 5 pacientes presentan dislipidemia. Por otra parte, la población mexicana presenta una elevada incidencia de comorbilidades asociadas a obesidad, diabetes mellitus e hipertensión arterial, así como diferentes estilos de vida y variaciones de la genética del metabolismo, lo que agrava el problema.

Una situación particular es la poca información sobre la prevalencia específica de hipertrigliceridemia. En 2006, la ENSANUT reportó una prevalencia de 18.4% y esto asociado a otro problema común que es la dislipidemia aterogénica. Las encuestas nacionales de salud y los estudios han mostrado una elevada frecuencia de los componentes de la dislipidemia aterogénica, definida como la disminución del colesterol de alta densidad (HDL-C) y la elevación de triglicéridos. La interacción entre el estilo de vida, la herencia, y los cambios epigenéticos posiblemente son su causa. Debido a que se consideran una fuente importante de riesgo cardiovascular residual, deben ser diagnosticados y tratados activamente como un objetivo secundario después de alcanzar la meta para el colesterol de lipoproteína de baja densidad (LDL-C). Sin embargo, la dislipidemia aterogénica es una entidad poco conocida en las guías de práctica clínica, a pesar de la elevada frecuencia de pacientes revisados en consulta con este diagnóstico. Es además una entidad clínica frecuentemente poco tratada.

El principal objetivo en el tratamiento de la dislipidemia aterogénica sigue siendo el nivel de LDL-C, definido en función al riesgo individual de cada paciente. Tras alcanzar este objetivo con la aplicación eficaz de los cambios de estilo de vida, el uso óptimo de estatinas y, eventualmente, con la adición de ezetimibe, es necesario alcanzar el objetivo de disminuir las concentraciones de no-HDL mediante la adición de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega 3 y/o fibratos.

Existen múltiples factores relacionados con el desarrollo de dislipidemia, incluyendo dietas inadecuadas (alto consumo de alimentos de alta densidad energética, alto consumo de colesterol y grasas saturadas y trans-), sedentarismo, obesidad y posiblemente cambios epigenéticos que hacen que nuestra población sea más susceptible a tener este perfil lipídico anormal. A pesar de que la influencia de estos factores es reconocida por el personal de salud, se requiere más información a la población, y conocer el impacto de la implementación de la modificación de intervenciones dietéticas, del estilo de vida, actividad física y esquemas farmacológicos sobre el desarrollo de la dislipidemia. A pesar del progreso significativo en el tratamiento de las dislipidemias, todavía existe un considerable riesgo residual de eventos cardiovasculares. Por tanto, las intervenciones farmacológicas se deberán dirigir a diferentes

vías moleculares del metabolismo de los lípidos, que tendrán que ser evaluadas en población nacional.

Cuadro 5. Prioridades de investigación en dislipidemias

Dominio	Agenda
Caracterización molecular.	<p>Estudios de marcadores genéticos para hipertrigliceridemias primarias que incluyan la identificación de ANGPTL3, MIR148A, LRAP1, TIMD4, CILP2, CETP y FTO entre otros locis.</p> <p>Estudios moleculares para identificación de hipercolesterolemia familiar homocigota y heterocigota y su prevalencia en pacientes con moderado y elevado riesgo cardiovascular.</p>
Diagnóstico oportuno y tratamiento	<p>Estudios transversales para identificar la prevalencia de hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia en distintos escenarios como son adultos jóvenes, mujeres en gestación y estado postmenopáusico.</p> <p>Desarrollo y evaluación de calculadoras de riesgo cardiovascular para la población nacional con enfoque a los factores de riesgo prevalentes.</p> <p>Desarrollo y validación de calculadoras para población en riesgo como las mujeres en etapa postmenopáusica.</p> <p>Estudios longitudinales en pacientes con factores de riesgo para evaluar el riesgo cardiovascular a 10 años.</p> <p>Estudios en población abierta para identificar la prevalencia de dislipidemia aterogénica en nuestro país.</p> <p>Estudios en pacientes con dislipidemia aterogénica asociados a estudios de imagen que determinen la relación con la enfermedad cardiovascular de origen ateroscleroso.</p> <p>Estudios longitudinales para conocer el apego al tratamiento farmacológico a largo plazo en pacientes con diabetes mellitus y dislipidemia.</p> <p>Estudios de seguimiento de mujeres que presentaron diabetes mellitus gestacional y su desarrollo a diabetes mellitus tipo 2</p> <p>Evaluación del efecto del tratamiento de las nuevas moléculas de blancos moleculares sobre la dislipidemia primaria y secundaria en la población mexicana.</p>
Impacto en la Salud	<p>Estudios de cohortes para evaluar el impacto de la estratificación del riesgo cardiovascular a nivel nacional.</p> <p>Estudios de evaluación del control efectivo de la dislipidemia en población diabética.</p> <p>Estudios de evaluación del efecto de los diferentes tratamientos farmacológicos sobre mediciones duras de la enfermedad cardiovascular de origen ateroscleroso.</p>

Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos.	Estudios de identificación de dislipidemias en grupos poblacionales con distintos escenarios sociales. Estudios para identificar la prevalencia de la dislipidemia en las diferentes regiones del país. Estudios que evalúen el impacto de los diferentes patrones dietéticos regionales en la frecuencia de dislipidemia.
Educación en salud/Modelos de atención	Evaluación de estudios de sistemas de salud mixtos, cualitativos y redes para comparar el impacto de estrategias de educación sobre dislipidemia en pacientes, personal de salud y público en general. Evaluación del conocimiento de los profesionales de salud en modelos de educación que maximizan el conocimiento de la dislipidemia en la formación universitaria.
Evaluación de políticas y programas	Diagnóstico de hiperlipidemia en poblaciones y/o instituciones donde se realiza el perfil de lípidos completo. Difusión del conocimiento en la población sobre nutrición y evaluación de su impacto. Identificación de la prevalencia de dislipidemia tras la medición de perfil de lípidos completo en adultos jóvenes. Integración de la medición del perfil de lípidos en forma sistemática en niños mayores de 10 años y/o con obesidad.

e) Enfermedades oncológicas. Dr. Sergio Moreno Jiménez, Dr. Marco A. Velasco Velázquez, Dr. Alejandro Zentella Dehesa, Dr. Ricardo Pérez Cuevas, Dra. Raquel Gerson Cwilich.

La investigación nacional en cáncer tiene problemas comunes al resto de la investigación médica en México. Para que la investigación en oncología alcance el objetivo de mejorar la atención del paciente, el establecimiento de prioridades por parte del Estado Mexicano debe acompañarse de políticas que permitan atender los siguientes problemas: (a) desigualdad en la capacidad de realizar investigación entre diferentes regiones del país, vinculada a la concentración de recursos humanos e infraestructura en grandes ciudades; (b) falta de fondos, recursos tecnológicos e infraestructura para conducir estudios de investigación en ciencia básica y clínica; (c) escasez de especialistas capacitados, en particular cirujanos oncólogos y genetistas con formación específica en oncología molecular; (d) escasez de investigadores capacitados para realizar investigación oncológica, lo cual afecta la capacidad para diseñar, conducir y gestionar proyectos de investigación de forma efectiva; (e) capacitación limitada en tecnologías avanzadas, por ejemplo para secuenciación y análisis bioinformático; (f) vinculación internacional reducida debido a limitaciones en recursos financieros, humanos y tecnológicos; (g) acceso limitado a infraestructura para diagnóstico (especialmente las zonas rurales) e investigación; (h) costo elevado de las pruebas moleculares; (i) mecanismos reducidos de transferencia de conocimiento/ tecnología entre los generadores y los usuarios; (j) datos fragmentados y falta de registros de cáncer, ya que las instituciones del país tienen registros

insuficientes y datos deficientes de cáncer, lo que dificulta recolectar información epidemiológica y clínica. A continuación, se enumeran las propuestas de investigación mínimas necesarias para disminuir estas carencias, ordenadas por el dominio de intervención (Cuadro 1).

A. Caracterización molecular/genética. Es necesario generar estudios poblacionales sobre variantes genéticas mexicanas que influyen en la predisposición al cáncer y la respuesta a los tratamientos. La creación de una base de datos genómica robusta permitirá avanzar en terapias personalizadas. Estos estudios incluyen: la caracterización molecular de tipos de cáncer prevalentes en México orientados a estudiar la relación entre factores de riesgo por exposición, factores genéticos y la progresión del cáncer; estos estudios se deben orientar a la exposición a carcinógenos específicos y a investigación de la interacción genético-ambiental. Investigación traslacional para fomentar el traslado de descubrimientos básicos a la clínica; para esto es necesario identificar biomarcadores y validar nuevos blancos terapéuticos. Investigación básica para fortalecer el estudio de la respuesta inmune al cáncer y el microambiente tumoral para identificar nuevos enfoques terapéuticos. Un punto clave para lograr esto es fortalecer las capacidades tecnológicas y fomentar la colaboración internacional para crear bases de datos genómicas mexicanas.

B. Diagnóstico y tratamiento. La participación en ensayos internacionales y la creación de estudios clínicos locales son cruciales para mejorar el diagnóstico y tratamiento en México. Los estudios sobre diagnóstico y tratamiento deben incluir el fomento del uso de biopsias líquidas y la inteligencia artificial para mejorar la clasificación de tumores; se requieren tecnologías "ómicas" para apoyar la decisión clínica. En cuanto a tratamientos oncológicos, México tiene una baja participación en ensayos clínicos internacionales, lo que limita el acceso a nuevas terapias; se deben priorizar estudios sobre inmunoterapia y terapias dirigidas, como células CAR-T. Además, se deben incluir estudios que validen biomarcadores predictivos para personalizar los tratamientos y mejorar los resultados en los pacientes.

C. Impacto en la salud. Se requiere mejorar la recopilación de datos epidemiológicos y evaluar la efectividad de los programas de detección temprana y la influencia de las comorbilidades en el desarrollo del cáncer, para reducir el impacto en la salud. Un enfoque para reducir el impacto es a través de estudios de investigación sistematizados para mejorar la precisión del registro de casos, y planear estudios sobre la prevalencia de tipos de cáncer menos investigados (gástrico, pulmonar). También, dado que el tratamiento del cáncer genera una carga financiera considerable y afecta la calidad de vida de los pacientes, es fundamental analizar estos factores para disminuir el impacto de la enfermedad. Además, se necesita evaluar la calidad de la atención oncológica en prevención, tratamiento y cuidados paliativos, para hacer los ajustes necesarios.

D. Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos y comerciales. Es esencial un enfoque multidisciplinario para entender los determinantes del cáncer en México y diseñar políticas de salud pública efectivas. Este enfoque debe incluir el estudio de las variaciones genéticas específicas de la población mexicana y su interacción con factores ambientales; análisis sobre el efecto de reducir las disparidades en el acceso a servicios oncológicos entre zonas rurales y urbanas, así como del mejoramiento de la alfabetización en salud y el abordaje de las barreras culturales en comunidades indígenas. En cuanto a los determinantes ambientales, se deben llevar a cabo estudios para identificar contaminantes ambientales, especialmente en áreas rurales e industrializadas, que afecten la incidencia de cáncer, así como el efecto del cambio climático. Finalmente, se propone estudiar el impacto financiero del

cáncer en las familias y las desigualdades en el acceso a tratamientos avanzados, y evaluar el papel de los acuerdos comerciales y las inversiones privadas en la atención oncológica.

E. Modelos de atención. Mejorar la equidad en los modelos de atención oncológica y establecer políticas basadas en evidencia permitirá cerrar las brechas en el acceso a tecnología diagnóstica, tratamientos y personal capacitado. La propuesta es, a través de la investigación, estudiar la capacidad instalada y proponer soluciones para democratizar el acceso a tratamientos, para abordar el problema de la desigualdad en la atención. Identificar modelos de atención que permitan la continuidad del tratamiento, mediante la evaluación de las tasas de adherencia a los tratamientos y las razones para su interrupción, así como la implementación de cuidados paliativos y soporte psicológico de manera integral. Finalmente, es importante crear modelos de gestión de servicios para facilitar el acceso a atención médica y reducir las barreras logísticas.

Cuadro 6. Prioridades de investigación en enfermedades oncológicas en México.

Dominio	Agenda	Propuesta
Caracterización molecular /genética	<p>Generación de datos epidemiológicos y genéticos específicos de la población mexicana.</p> <p>Caracterización molecular de tipos de cáncer prevalentes en México.</p> <p>Investigación básica.</p> <p>Investigación traslacional.</p>	<p>Estudios de diversidad genética poblacional. Generación de bases de datos genómicas. Estudios de factores de resistencia a quimioterapia e inmunoterapia. Exposición a carcinógenos específicos. Interacción genético-ambiental.</p> <p>Identificación de biomarcadores predictivos para la población mexicana. Identificación y validación de nuevos blancos terapéuticos. Evaluación de la modulación de la respuesta inmune antineoplásica.</p> <p>Análisis del papel del microambiente tumoral en la progresión de tumores.</p>
Diagnóstico y tratamiento	<p>Estudios de tamizaje sistemático para diagnóstico temprano.</p> <p>Estudios clínicos de seguridad y eficacia de nuevos tratamientos oncológicos.</p> <p>Identificación de biomarcadores predictivos y de seguimiento del tratamiento.</p>	<p>Análisis de la aplicabilidad de biopsias líquidas.</p> <p>Implementación de la inteligencia artificial.</p> <p>Aplicación de tecnologías “ómicas”.</p> <p>Análisis de diferencia en respuesta al tratamiento entre hombres y mujeres.</p> <p>Evaluación clínica de terapias dirigidas.</p> <p>Desarrollo y evaluación de terapias de células CAR-T</p> <p>Estudios de implementación sistemática de pruebas de seguimiento.</p>

		Análisis de frecuencia y mecanismos de resistencia a tratamientos.
Impacto en la Salud	<p>Epidemiología del cáncer.</p> <p>Evaluación de impacto social y económico.</p> <p>Evaluación de la calidad de atención.</p> <p>Investigación en atención paliativa.</p> <p>Prevención en cáncer</p> <p>Impacto de las comorbilidades.</p>	<p>Estudios de cuantificación de subregistro de cáncer. Estudios sobre la prevalencia de cáncer.</p> <p>Análisis del impacto psicosocial y económico del tratamiento del cáncer. Análisis del impacto económico en el sistema de salud.</p> <p>Diseño de indicadores para medición y evaluación de calidad de atención.</p> <p>Estudios sobre el acceso de pacientes oncológicos a cuidados paliativos.</p> <p>Análisis de la cobertura de vacunación contra el VPH y hepatitis B.</p> <p>Análisis de comorbilidades y tasas de supervivencia y progresión del cáncer.</p>
Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos, comerciales	<p>Investigación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinantes biológicos - Determinantes sociales - Determinantes ambientales - Determinantes económicos 	<p>Estudios sobre variaciones genéticas específicas de la población mexicana asociados a ciertos tipos de cáncer.</p> <p>Análisis de interacción entre predisposición genética y factores ambientales.</p> <p>Estudios sobre disparidades en el acceso a servicios de salud oncológicos y su impacto en poblaciones vulnerables.</p> <p>Investigación del impacto de la exposición a contaminantes ambientales y del cambio climático en la incidencia de cáncer.</p> <p>Estudios sobre exposición ocupacional a carcinógenos y su impacto.</p> <p>Evaluación del impacto financiero del cáncer en las familias mexicanas. Análisis de las diferencias en la cobertura de tratamientos innovadores para cáncer.</p> <p>Estudios sobre disponibilidad de medicamentos oncológicos genéricos en México. Evaluación del impacto de la publicidad y comercialización de productos relacionados con el cáncer. Análisis de la influencia de acuerdos comerciales en el acceso a medicamentos y tecnologías oncológicas. Estudios sobre el papel del</p>

	- Determinantes comerciales	sector privado en la distribución de recursos y tratamientos.
Educación en salud y modelos de atención	Prevención y educación en cáncer. Modelos de atención.	Evaluación de la eficacia de las campañas educativas. Intervenciones de estrategias de “marketing” para un ingreso temprano al tren de atención. Diseño y evaluación de modelos de atención paliativa. Generación de modelos de navegación en la optimización de la atención a pacientes oncológicos.
Evaluación de políticas y programas		Estudios de evaluación de efectividad de los programas de detección temprana de diferentes tipos de cáncer.

f) Demencias y Salud Mental. Dr. Rafael Lozano, Dra. Ana Luisa Sosa, Dra. Yvonne Flores Medina, Dr. Francisco Pellicer Graham

En el marco de la identificación de temas prioritarios para el desarrollo de investigación en salud mental, al menos 3 tópicos relevantes fueron identificados: Enfermedad de Alzheimer y otras demencias, depresión, ansiedad, y consumo de sustancias.

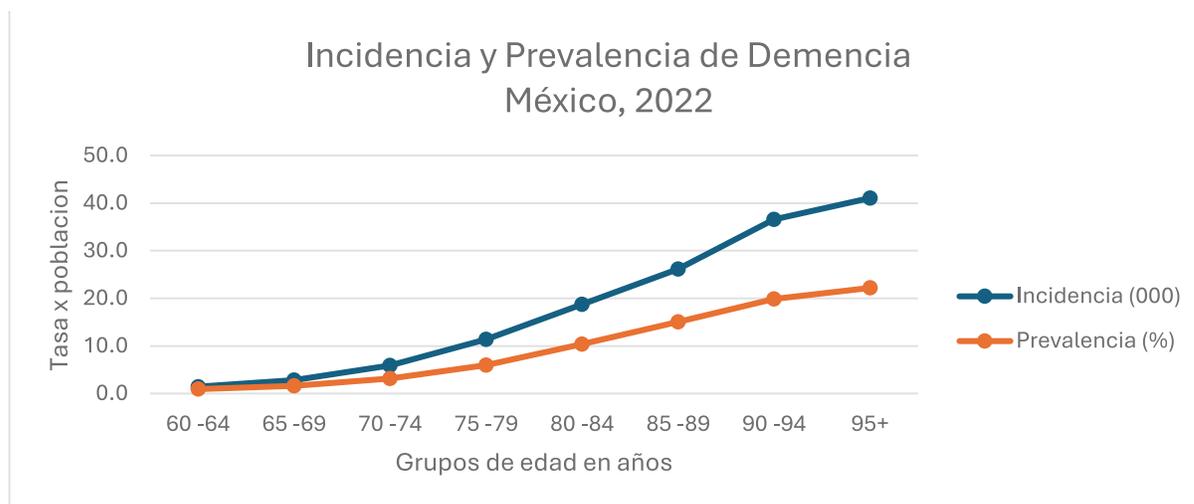
i. Enfermedad de Alzheimer y otras demencias. Dr. Rafael Lozano, Dra. Ana Luisa Sosa

Según la OMS, “...la demencia es un término que engloba varias enfermedades que afectan a la memoria, el pensamiento y la capacidad para realizar actividades cotidianas o autónomas ...”. A nivel global, la más común es la denominada enfermedad de Alzheimer (EA) (60 a 70% de los casos) y el resto se distribuye entre la demencia vascular, las demencias mixtas y otras menos frecuentes. Un estudio realizado en la CDMX en derechohabientes del IMSS entre 2017-18 estima que la enfermedad de Alzheimer concentra 55%; 30% es demencia vascular y 15% son demencias mixtas.

La demencia se considera un padecimiento de personas adultas mayores (PAM), pero no es una enfermedad exclusiva de este grupo de edad. Y tampoco puede considerarse como parte inherente del envejecimiento. Existe suficiente evidencia de que las demencias se asocian con múltiples factores de riesgo, por ejemplo: enfermedades metabólicas (hipertensión arterial, diabetes, el exceso de peso o la obesidad), tabaquismo, consumo excesivo de alcohol, e inactividad física. También, se asocian con aislamiento social y depresión, bajo nivel de escolaridad, ciertas condiciones ambientales, y la pérdida de la capacidad visual y/o auditiva. El informe 2024 de la comisión de Lancet sobre demencia estima que 45% de las demencias se atribuyen factores de riesgo evitables. Un reporte sobre los FR en países de bajo y mediano ingreso con datos del Grupo de Investigación en Demencias 10/66, muestra que para Latinoamérica dicho porcentaje, asciende a 56% lo cual muestra una ventana de oportunidad mayor, para la prevención primaria de la demencia en nuestra región.

Es importante enfatizar que el principal factor de riesgo no modificable para las demencias es la edad, por lo cual se presenta con mayor frecuencia en PAM. Como consecuencia, las tasas de incidencia y prevalencia aumentan al incrementarse de la edad, y esta tendencia es más común en países y regiones de ingresos bajos y medios. En la gráfica 1 se muestra la incidencia y prevalencia de demencia en México en 2022 por grupos de edad utilizando los resultados de la Carga Global de la Enfermedad en 2021.

Grafica No 1



Fuente: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>

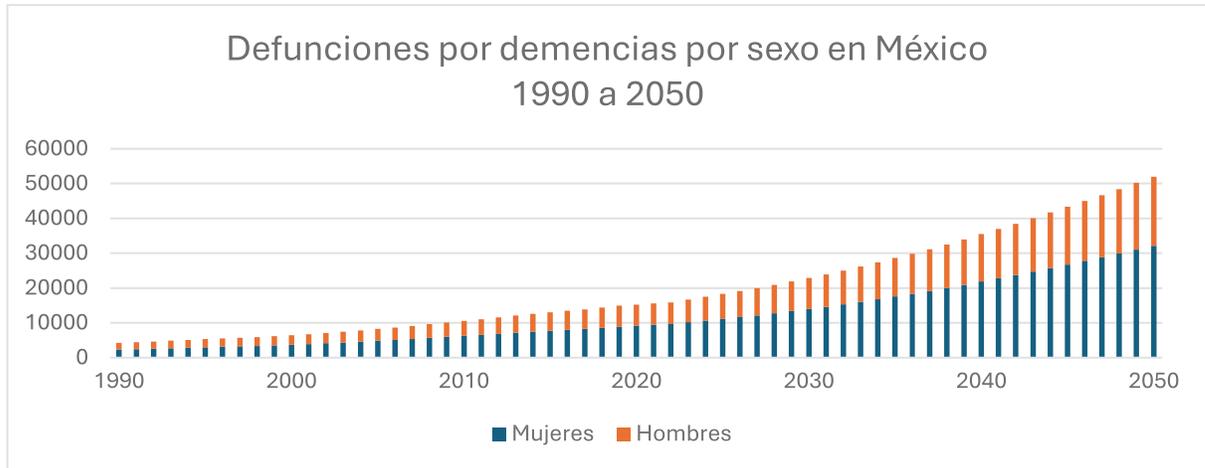
La demencia se ha convertido en un problema de salud pública mundial cada vez más grave, que impone graves cargas socioeconómicas y sanitarias. Para México también debe ser un asunto prioritario. Según estimaciones del estudio de la Carga Global de la Enfermedad 2021, los casos nuevos de EA y otras demencias en 1990 en personas de 60 años y más fue de 32,170 casos y en 2022 se estiman que la cifra asciende a 110,871, esto es 3.4 veces más casos en 3 décadas. En el mismo periodo la población de adultos mayores se incrementó 3.2 veces, razón por lo cual la tasa de incidencia acusa también un incremento. Este aumento es mayor en mujeres, que en 1990 representaban 57% de los casos y en 2022 concentran 61%.

Considerando lo anterior, se estima que la cifra de personas con demencia se triplicó de 1990 a 2022 llegando a 616 mil casos. Las proyecciones para 2050 indican que la cifra aumentará 2.6 veces, con respecto a 2022, para alcanzar 1.6 millones de personas mayores de 60 años con este padecimiento. Es conveniente mencionar que las encuestas de prevalencia de demencia en México también muestran un incremento con el paso del tiempo y aunque aún no se publican resultados nacionales después de 2015 es muy posible que la prevalencia por demencia siga aumentando en el país (ver grafica 2). En el estudio de Juárez-Cedillo y cols. de 2018, la prevalencia reportada fue de 14.2% para la CDMX y población derechohabiente del IMSS.

Las estimaciones que publica GBD2021 de los casos prevalentes de demencia son internamente consistentes con las defunciones estimadas para esta causa y estos grupos de edad. Los procedimientos seguidos para estimar casos prevalentes y defunciones simultáneamente fueron reportados en 2019. Mientras que en 1990 se estimaban 4,087 defunciones en personas de 60 años y más, en 2022 las muertes por esta causa ascendieron a 15,519, es decir 3.8 veces más muertes. Lo grave de esta situación es que la EA y otras demencias se ubican en 2022 en el décimo lugar de las principales causas de muerte en general y en el caso de las mujeres se ubica

en el octavo lugar. Si se proyecta el número de defunciones a 2050 en un escenario de referencia el número de muertes por EA alcanzaría 52 mil defunciones lo que implica triplicar el número de muertes por esta causa en 2022. Como se observa en la gráfica 2, la mayor parte de las defunciones por demencia suceden en mujeres, pero su contribución va en aumento. Así mismo, el riesgo de morir por EA y otras demencias en 1990 era 15% mayor para las mujeres y en 2022 se incrementa a 32%. El incremento en el número de defunciones coloca a las demencias en el quinto lugar de las principales causas de muerte en México en la población de 70 años y más, y en el octavo lugar de la mortalidad general (").

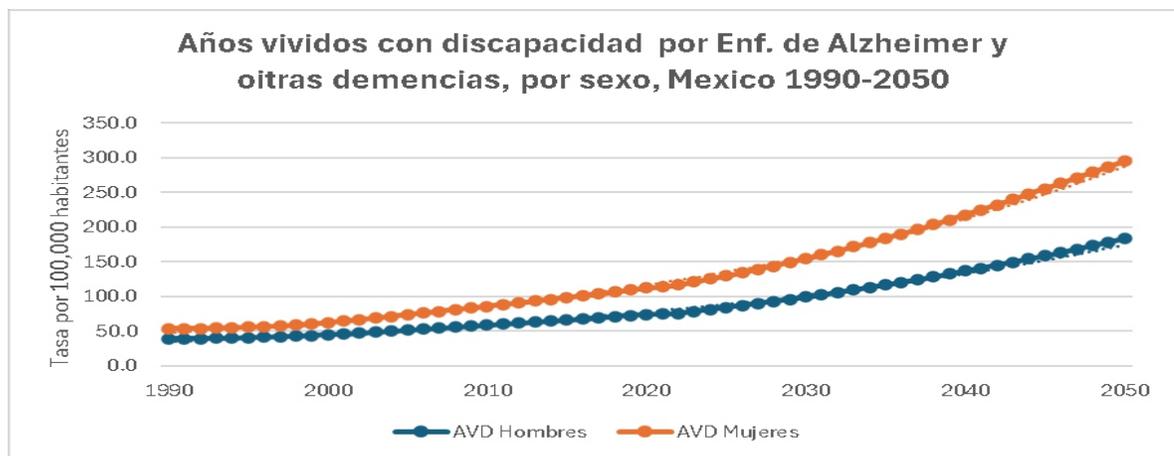
Grafica No 2



Fuente: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-foresight/>

De acuerdo con los resultados de la Carga Global de la Enfermedad 2021 la discapacidad ocasionada por la EA y otras demencias representa alrededor de 40% tanto en hombres como en mujeres desde 1990 hasta 2050, pero la tendencia de los años vividos con discapacidad (AVD), en ambos sexos es ascendente de manera exponencial (ver gráfica 3). No solo el incremento de la tasa es exponencial, sino que asciende en el orden de importancia del lugar 43 en 1990, al 31 en 2022, y la proyección de referencia (no intervención) la coloca en el lugar 16 con un incremento de 1.5 veces en el último tramo.

Grafica No 3



Fuente: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-foresight/>

Además de la carga directa, la demencia tiene consecuencias físicas, psicológicas, sociales y económicas, no solo para las personas que viven con la enfermedad, sino también para sus cuidadores, las familias y la sociedad en general. Existe una falta de concienciación y de comprensión de la demencia, a nivel poblacional y de profesionales del sector salud lo que favorece la estigmatización, el subdiagnóstico y sus consecuentes obstáculos para la atención.

De acuerdo con el Plan Nacional de Demencia México 2024 (PNDM), los mensajes clave para estrategias nacionales, acciones y políticas públicas son:

- Una fuerte carga de la enfermedad por estos padecimientos que además acusa una tendencia ascendente; hasta 56% de casos de demencia podrían ser prevenidos con acciones de políticas públicas que promueven la salud cerebral a lo largo de la vida.
- La eliminación del estigma del personal de salud y la población general hacia la demencia es un aspecto fundamental para promover su atención oportuna.
- El tamizaje cognitivo protocolizado en el primer nivel de atención es el primer paso para identificar los posibles casos de deterioro cognitivo y/o demencia
- Se requiere la coordinación y capacitación de los diferentes niveles de atención para brindar un seguimiento adecuado a las personas que viven con demencia en nuestro país.
- En ausencia de sistemas sociales adecuados, las familias de personas que viven con demencia enfrentan un importante costo económico, emocional y social.
- Las políticas públicas y estrategias nacionales deben considerar a los familiares y cuidadores de personas con demencia para mitigar el impacto económico, emocional y social de la demencia en las familias mexicanas.

En base a los aspectos presentados nos permitimos sugerir las siguientes líneas de investigación relacionados con la demencia. Cabe hacer notar que en el PNDM se incluye una recomendación general relacionada con el fomento a la investigación y desarrollo:

... continuar el fomento de la investigación multidisciplinaria sobre la enfermedad de Alzheimer y otras demencias para mejorar la comprensión de estas condiciones y desarrollar manejos más efectivos, apoyo a los familiares que cuidan, e incluir más estudios sobre los impactos económicos y sociales de la demencia en México.

Cuadro 7. Prioridades de investigación sobre demencias en México.

Dominio	Agenda	Propuesta
Caracterización molecular /genética	Avanzar en el conocimiento de los mecanismos fisiológico y moleculares involucrados en las demencias	a) Mejorar la comprensión e identificación de los mecanismos fisiológicos y moleculares de la demencia. b) Mejorar la comprensión e identificación de los factores de riesgo, incluidos los genéticos y ambientales. Énfasis en el estudio del exposoma y las demencias
Diagnóstico y tratamiento	Mejorar las herramientas para diagnóstico temprano y	a) Detección temprana, diagnóstico y prevención: identificación de los síntomas tempranos y desarrollo de herramientas para la detección y prevención

	tratamiento oportuno	b) Probar protocolos para el uso de biomarcadores accesibles en el primer nivel de atención. c) Implementar y medir el impacto del uso del diagnóstico biológicamente determinado
Impacto en la Salud	Actualizar las mediciones del impacto en la salud de la población mexicana para estimar apropiadamente la carga de la enfermedad asociada a la demencia	a) Mediciones actualizadas de prevalencia y de la mortalidad asociada a demencia a.1 Causa múltiple a.2 Algoritmos de reasignación de causas de muerte b) Comparación de las estadísticas nacionales de demencia con los resultados de la Carga Global de la Enfermedad y sus actualizaciones y proyecciones c) Mejorar el estudio de la discapacidad generada por EA y otras demencias d) Estudiar mejor la Comorbilidad de la EA y otras demencias e) Caracterizar el patrón de FR idiosincrático en México
Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos, comerciales	Identificación de los determinantes biológicos, sociales y ambientales y su detección temprana.	a) Medir el impacto de los estigmas asociados con la demencia y los problemas de salud mental en las personas con demencia y sus familias b) Medir las formas eficaces de reducir el estigma que sufren las personas con demencia y sus amigos, familiares y cuidadores/compañeros de cuidado c) Estudio de los determinantes globales y los específicos de las demencias en México, así como los posibles escenarios de modificación del impacto
Evaluación de políticas y programas	Implementación de políticas de salud pública efectivas para prevención y control de las demencias. Elaborar programas nacionales que aseguren un impacto	a) Diseñar e implementar estrategia para evaluar el Plan Nacional de Demencia en México 2024 b) Evaluación de la calidad de ámbito de atención: atención domiciliaria, hospitalaria, centros de atención a largo plazo y centros de día para pacientes con demencia.

ii. Trastornos mentales. Dra. Yvonne Flores Medina

La Salud mental se define como el estado de bienestar mental que permite que las personas se adapten al estrés de la vida diaria, reconozcan sus habilidades, aprendan y trabajen bien, y contribuyan con la vida comunitaria. Sin embargo, cuando se combinan algunas situaciones adversas como la pobreza, violencia, o desigualdad, entre otros, algunas personas desarrollan una condición mental que altera ese bienestar (OMS 2022).

En el marco de la identificación de temas prioritarios para el desarrollo de investigación en salud mental, dos tópicos relevantes, asociados con la salud mental, fueron identificados: la ansiedad y la depresión.

El trastorno de ansiedad es el trastorno mental más frecuente en el mundo. Alrededor de 4% de personas presentaron trastorno de ansiedad en 2019, equivalente a 301 millones de casos. El trastorno de ansiedad se caracteriza por una sensación de miedo y preocupación intensa y exagerada, y se acompaña de tensión física y síntomas cognitivos y del comportamiento, por lo que interfiere con las actividades de la vida diaria y con el desenvolvimiento familiar, escolar o laboral, y social.

En el caso de la depresión, esta afecta el estado de ánimo y se caracteriza por la pérdida de interés en las actividades comunes por largos períodos de tiempo; afecta todos los aspectos de la vida, incluyendo las relaciones familiares, de amigos y la interacción con la comunidad, así como el desempeño escolar y laboral. Se estima que 3.8% de la población mundial presenta depresión, 5% de los adultos y 5.7% de los adultos mayores de 60 años, equivalente a 280 millones de personas con depresión. La principal complicación de la depresión es el suicidio, que es la principal causa de muerte en personas de 15 a 29 años. Más de 700 000 personas mueren cada año en el mundo debido al suicidio.

En México, los trastornos de ansiedad y depresión se encuentran entre las 10 principales causas de años de vida saludables perdidos por discapacidad, y explican cerca de 16% de los años de vida ajustados en función de la discapacidad. De acuerdo con el INEGI, en el año 2023 se registraron 8837 casos de suicidio en el país, casi 1143 más que el año 2022. Hasta un 32.5% de niños y adolescentes habían experimentado síntomas depresivos.

Este panorama pone de manifiesto la necesidad urgente de que, a través de la investigación científica, se identifiquen estrategias adecuadas de prevención, nuevas opciones de tratamiento y modelos de atención, así como la evaluación de políticas y programas de financiamiento.

Actualmente, a pesar de que ya existen tratamientos altamente efectivos para la ansiedad y la depresión, sólo uno de cada cuatro pacientes recibe tratamiento a nivel mundial. Las principales barreras son el estigma y la falta de conocimiento de los pacientes de que es una condición tratable, la falta de preparación en los proveedores de salud, y la omisión por parte de los responsables de los servicios que atienden estos pacientes para otorgar la inversión de recursos que se requiere para su atención. Los servicios de atención para estos pacientes requieren contar con recursos humanos preparados para la prevención, diagnóstico y tratamiento oportunos, evaluación del pronóstico, y la identificación de temas que se pueden mejorar a través de la investigación científica. Es decir, la investigación prioritaria en México y el mundo alineado a encontrar soluciones alternativas a la detección, tratamiento y acceso a los servicios en los modelos de atención, requiere de la observación de los tomadores de decisiones en los ámbitos de salud de la nueva administración.

Los esfuerzos para la detección temprana, atención oportuna y las soluciones para el tratamiento de mayor alcance en trastornos como ansiedad y depresión, tienen una repercusión no solo nacional, sino internacional que se reflejan en el apoyo a la investigación en esfuerzos como el propuesto por la fundación Wellcome y su *funding for Mental Health Award: Accelerating scalable digital mental health interventions* y *funding Mental Health Award: Finding the right treatment, for the right people, at the right time for anxiety and depression*. Estos esfuerzos están dirigidos a solucionar las dificultades del diagnóstico oportuno y tratamiento de los usuarios considerando que el primer contacto para recibir atención en salud mental requiere del usuario paciencia y

tolerancia por el tiempo de espera y el contexto potencialmente estresante debido al gran número de usuarios que atienden a los servicios. Por otro lado, los servicios de atención requieren también de contar con recursos humanos, tiempo suficiente para la evaluación y consumibles para recopilar la información. La disminución de cualquiera de estas variables en una institución de salud puede sobrecargar la capacidad de los servicios para realizar las tareas de detección ya sea incrementado el número de falsos positivos o negativos en la exploración, o incrementado el tiempo para realizar la adecuada derivación a los recursos para la atención a las necesidades del usuario. La investigación prioritaria en México y el mundo alineado a encontrar soluciones alternativas a la detección, tratamiento y acceso a los servicios en los modelos de atención, requiere de la observación de los tomadores de decisiones en los ámbitos de salud de la nueva administración.

iii. Adicciones. Dr. Francisco Pellicer Graham

Una de las áreas en salud pública consignada en el plan nacional de desarrollo como de alta prioridad para el país es la referente a las adicciones a drogas de abuso. Un aspecto fundamental en el estudio de las adicciones es el que se refiere a la comorbilidad con trastornos mentales como ansiedad, depresión, y trastornos bipolares y esquizoafectivos, por citar solo algunos, lo que hace difícil el tratamiento integral y el control de estas enfermedades.

El problema es grave. La comisión Nacional contra las adicciones en su comunicado del 28 de junio del 2022 indicó que entre 2010 y 2020 el consumo de sustancias psicoactivas, principalmente marihuana y metanfetaminas, aumentó 261%, exponiendo claramente el crecimiento exponencial de las adicciones en el país y apuntando a la necesidad de investigación en todos los dominios propuestos en este ejercicio: causas, tratamientos, modelos de atención, evaluación de políticas y programas de financiamiento, e identificación de determinantes biológicos, sociales, económicos/comerciales y del contexto.

La investigación en México está respaldada por científicos preparados y expertos en sus respectivos temas, pero para generar productos de investigación efectivos se requiere de la integración entre los sectores político, social y científico en el debate, para que el esfuerzo se traduzca en toma de decisiones en políticas y programas para beneficio de los pacientes.

De esta manera, para impactar en el problema de salud pública que representan las adicciones, las líneas de acción para el desarrollo de investigación en neurociencias y adicciones deben incluir: a) estudios sobre mecanismo de acción de las sustancias adictivas (SA), b) análisis de patologías derivadas del consumo de SA, c) identificación de la participación de la genética y la epigenética en la predisposición del consumo, d) ponderación del problema entre las drogas legales vs. drogas ilegales, e) plataformas de tratamientos para la atención a la adicción a sustancias, f) análisis de la edad mínima para la compra y el consumo de drogas legales con base en un marco neurobiológico, g) estrategias de prevención del consumo de SA, h) análisis de los vacíos en investigación en adicciones para la generación de nuevas líneas de investigación, i) consideración del punto de vista de las neurociencias en la legalización de las sustancias adictivas (psicoactivas), aspectos éticos y de derechos humanos.

La neurociencia tiene la capacidad de presentar soluciones y diagnósticos reales, a través de estudios sobre la patología, vulnerabilidad y resiliencia, así como sobre prevención y tratamiento de las adicciones. En México, existe potencial y tradición para realizar este tipo de investigaciones, pero se requiere acceso formal y homogéneo a: a) sustancias restringidas para realizar investigación (Cofepris), b) políticas públicas para vinculación con otros laboratorios para el estudio de sustancias consumidas (por ejemplo, la construcción de un Instituto virtual para tal fin), c) desarrollo de departamentos de química analítica (toxicología y síntesis),

neurotoxicología, neuropsicología, genética y epigenética, electroencefalografía y estimulación magnética transcraneal, d) infraestructura para estudios de farmacología conductual, estudios preclínicos y clínicos, y de imágenes cerebrales en animales y humanos.

En este apartado intentamos identificar las necesidades de investigación en el tema integrando además a esta propuesta un nuevo rubro que implica la vigilancia de amenazas en salud en el futuro como la aparición de nuevas drogas sintéticas y su impacto en la salud, así como la evaluación de políticas y programas/financiamiento para la atención a grupos vulnerables como infantes y psiquiatría perinatal.

Cuadro 8. Agenda de investigación en trastornos mentales y adicciones.

Dominio	Trastorno de ansiedad y depresión	Consumo de sustancias	Poblaciones vulnerables
Diagnóstico/ tratamiento	Calidad de la atención Identificar trastornos del neurodesarrollo y el aprendizaje Búsqueda de alternativas para tratamiento ante la saturación del sistema Estudios para identificar tratamientos no farmacológicos	Calidad de la atención Búsqueda de soluciones alternativas para tratamiento ante la saturación del sistema Estudios para identificar tratamientos no farmacológicos	Estrategias para mejorar la calidad de la atención en lactantes en psiquiatría perinatal
Determinantes biológicos/ económicos/ comerciales/	Evaluar el impacto de determinantes biológicos (obesidad) y sociales (pobreza, violencia, trauma)	Identificar determinantes familiares y sociales de abuso de sustancias, violencia y trauma	
Promoción en salud y modelos de atención	Detección de perfiles afectivos/cognitivos y de funcionalidad para dirigir a los usuarios al primero, segundo o tercer nivel de atención.	Análisis de marcadores de detección del consumo en edad temprana. Evaluación del impacto cognitivo-afectivo y funcional.	
Evaluación de políticas y programas/ financiamiento			Implementar acciones para mejorar tamizaje, seguimiento, y tratamiento de pacientes con depresión durante y posterior al embarazo.

2. Enfermedades transmisibles. Dr. Carlos Alberto Eslava Campos, Dra. María Dolores Alcantar Curiel, Dra. María del Rosario Morales Espinosa, Dra. Diana Vilar-Compte, Dr. Fortino Solórzano Santos.

a) Enfermedades por bacterias y virus

Las condiciones cambiantes del universo influyen para que la salud y las enfermedades sean a su vez eventos inconstantes. El avance científico y tecnológico puede influir para que los cambios no impacten negativamente la salud, y a la vez atiende de la mejor manera en la emergencia de nuevas enfermedades.

Las enfermedades infecciosas (EI) representan a las afecciones que mayor impacto han tenido para la humanidad, es por lo que siguen constituyendo la principal preocupación en salud pública para muchas comunidades. Aunque, algunas de las enfermedades infecciosas tradicionales como las diarreas han sido total o parcialmente controladas en algunos países, su importancia sigue siendo considerable en muchas otras áreas geográficas y poblaciones del mundo. Así mismo, el sarampión, paludismo, cólera, dengue, enfermedad de Chagas, las infecciones de transmisión sexual y la tuberculosis, entre otras, han recobrado su importancia como causas de morbilidad y mortalidad a nivel global.

En los últimos años la aparición de nuevas o desconocidas enfermedades transmisibles (emergentes), así como el resurgimiento de otras que se consideraban controladas (reemergentes), reafirma la importancia de las enfermedades infecciosas como causa de enfermedad y muerte. El surgimiento de nuevas enfermedades transmisibles pueden ser resultado de cambios o evolución de los organismos existentes y en el caso de las enfermedades conocidas, estas pueden propagarse a nuevas áreas geográficas o nuevas poblaciones que se convierten en focos de transmisión.

Virus, bacterias, parásitos y hongos son responsables de la etiología de la EI y en su transmisión participan diferentes vectores y hospederos, que por efecto de los cambios ambientales ocasionados por el calentamiento global han sufrido modificaciones que a su vez han contribuido a la emergencia y reemergencia de este grupo de padecimientos.

Infecciones por bacterias

Las infecciones asociadas con bacterias cubren una amplia gama de patologías ya que pueden establecerse en diferentes órganos y tejidos. Pueden afectar los tractos: respiratorio, digestivo, urinario, piel, sistema nervioso, tejido hemático etc., aunque, un gran número de bacterias pueden encontrarse colonizando algunos de los sitios referidos bajo ciertas condiciones que afectan la integridad del hospedero pueden ocasionar enfermedad. Sin embargo, algunas otras son adquiridas ya sea por contagio a través de un individuo enfermo, o por alimentos, agua, aire o fómites. En nuestro país los datos de la Dirección General de Epidemiología reportan que las Infecciones de los tractos respiratorio, digestivo y urinario se encuentran entre las primeras tres causas de enfermedad. Bacterias como *Streptococcus pyogenes*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Bordetella pertussis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Haemophilus influenzae*, se relacionan con la etiología de infecciones respiratorias altas y bajas. Otras como *Escherichia coli* de los patotipos asociados con diarrea, *Salmonella enteritidis*, *Shigella dysenteriae*, *Helicobacter pylori*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium difficile*, causan alteraciones en el tracto digestivo. En relación con las infecciones urinarias *Escherichia coli* uropatógena,

Klebsiella pneumoniae, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp* son los patógenos más comunes. Entre las bacterias también se encuentran bacterias oportunistas como es el caso de *Acinetobacter baumannii* o *Pseudomonas* involucradas en casos de infecciones nosocomiales. La transferencia horizontal de información genética entre bacterias está participando de manera relevante en el incremento de bacterias resistentes a los antimicrobianos y además, al surgimiento de bacterias híbridas que presentan genes que confieren propiedades de virulencia mixta.

Aunque, estas bacterias pertenecen a diferentes géneros y poseen diferentes propiedades relacionadas con el daño que le ocasionan al hospedero, la mayoría presentan una característica en común, la resistencia a los antimicrobianos situación que dificulta el tratamiento del paciente. Conocer y entender mejor a estas bacterias, realizar un diagnóstico rápido y preciso es fundamental para la buena evolución del paciente. Esto nos conduce a plantear el estudio molecular de los microorganismos y buscar alternativas para la prevención el tratamiento y el control de las EI.

Infecciones por virus

Las enfermedades producidas por arbovirus han experimentado un incremento alarmante y sin precedentes en los últimos años. Dengue, Zika y chikungunya son transmitidos por mosquitos del género *Aedes*, han mostrado su potencial para ocasionar brotes epidémicos graves que afectan comunidades enteras, lo que representa un riesgo significativo para la salud global. La importancia epidemiológica de estas enfermedades es de gran relevancia a nivel nacional y en lo que se denomina la Región de las Américas, solo en 2022 se notificaron un total de 2.803.096 casos de dengue, 36.340 casos de Zika y 271.006 casos de chikunguña. Estas enfermedades causadas por los arbovirus no solo afectan la salud de millones de personas cada año, también representan una carga económica significativa tanto por la atención médica que es necesaria así, como por la pérdida de productividad. La propagación rápida y la adaptabilidad de los vectores han incrementado el daño de las comunidades afectadas por el impacto del cambio climático y el calentamiento global. En este contexto es importante fortalecer las capacidades que permitan un diagnóstico temprano y preciso de estas enfermedades que con frecuencia se confunden con otras patologías. A lo anterior se suma la falta de tratamientos antivirales específicos por lo que se hace imprescindible y urgente la investigación y desarrollo de pruebas de diagnóstico que puedan ser empleadas en el primer nivel de atención, así como la búsqueda de tratamientos antivirales que resulten eficaces.

Al igual que las anteriores, las infecciones por virus respiratorios también constituyen un desafío para la salud pública, los sistemas de salud y la economía, tanto por su alta carga de enfermedad como por el potencial pandémico de algunos de ellos.

La llegada del virus SARS-CoV-2 en 2020 significó un parteaguas para la medicina. En este campo en concreto, aceleró la investigación relacionada a diagnóstico, vacunas, tratamiento, etc. de los virus respiratorios. Además, puso de manifiesto la vulnerabilidad y la falta de preparación para enfrentar posibles pandemias. Otros virus, como los de influenza, con tasas de mutación elevada, y el sincicial respiratorio, han mostrado dinámicas diferentes en los años inmediatos a la pandemia de COVID-19, y por el impacto que presentan tanto en población pediátrica como adulta son un blanco relevante de investigación. En el 2024, la influenza aviar ha puesto en alerta los diferentes sistemas de vigilancia e inteligencia epidemiológico, por su potencial pandémico.

Entre las propuestas que consideramos importantes sugerimos las siguientes:

- a. *Caracterización molecular y genética.* Algunos virus tienden a mutar rápidamente generando nuevas variantes, algunas de ellas, resistentes a los antivirales disponibles y con escape inmunológico a las vacunas. Ante esta situación es necesario contar con vigilancia genómica para caracterizar los virus que pudieran representar potencial pandémico, y entender su diversidad, dispersión y evolución en el país. La secuenciación sistemática es un procedimiento que permite detectar e informar de manera oportuna sobre la circulación de variantes virales con mutaciones como las relacionadas con resistencia a fármacos. Es por lo que resulta necesario generar grupos de trabajo o consorcios como el surgido en COVID-19 (CoViGen-Mex).
- b. *Diagnóstico y tratamiento.* Para el adecuado control de estas enfermedades es prioritario desarrollar tecnologías de diagnóstico rápido asequibles y de alta especificidad para identificar con precisión que virus está causando la infección.
- c. *Impacto en salud.* Para que se obtenga mayor impacto, se requiere del fortalecimiento de la red de laboratorios regionales de diagnóstico y la recolección de datos en tiempo real. Debemos, además, ampliar la investigación sobre las consecuencias de estas enfermedades a largo plazo (ejemplo COVID largo) y el efecto sobre enfermedades crónicas subyacentes.
- d. *Determinantes biológicos / sociales / ambientales / comerciales / económicos.* Es indispensable Identificar los determinantes que influyen en la incidencia y gravedad de las infecciones por virus en las diferentes poblaciones para definir estrategias de prevención.
- e. *Educación en salud y modelos de atención.* Se deben implementar estrategias de educación y capacitación al personal de salud para una respuesta rápida y pertinente, y proponer estrategias de comunicación entre las poblaciones de cada entidad, dadas sus diferencias culturales.
- f. *Evaluación de políticas y programas de financiamiento.* Se requiere un análisis sobre los programas de financiamiento en la implementación efectiva de las políticas de salud pública, para la prevención y control de las infecciones. Promover la distribución de fondos para el uso de los financiamientos considerando la sustentabilidad a largo plazo.

Cuadro 9. Dominios abordados para atender patologías asociadas a enfermedades Infecciosas por bacterias y virus.

Dominio	Agenda	Propuesta
Caracterización molecular /genética	Identificación de virus y bacterias que pudieran representar potencial pandémico, para entender su diversidad, dispersión y evolución en el país	Generar grupos de trabajo o consorcios que participen con proyectos de secuenciación sistemática para identificar variantes mutadas.
Diagnóstico y tratamiento	Mejoramiento y aceleración en el desarrollo de tecnologías de diagnóstico rápido asequibles, para identificar con precisión que microorganismos están causando la infección	Proyectos de investigación para identificar grupos de riesgo, y validar pruebas para diagnóstico temprano.
Impacto en la Salud	Fortalecimiento de la red de laboratorios regionales de diagnóstico y recolección de datos en tiempo real	Estudios epidemiológicos continuos para identificar la morbilidad y mortalidad de estos padecimientos. Proyectos de

		investigación sobre las consecuencias de estas enfermedades a largo plazo
Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos, comerciales	Identificación de los determinantes biológicos, sociales y ambientales de las enfermedades conocidas, emergentes y reemergentes.	Estudios que permitan identificar los determinantes sociales que influyen en la incidencia y gravedad de las enfermedades infecciosas por virus y bacterias en las diferentes poblaciones. Estudios que evalúen la asociación de estas enfermedades con el cambio climático.
Educación en salud y Modelos de atención	Implementación de estrategias educativas en personal de salud para que estén preparados para una respuesta rápida y pertinente	Implementar cursos técnicos y de capacitación para la transmisión del conocimiento. Identificar modelos de atención que promuevan la participación de la comunidad
Evaluación de políticas y programas	Implementación efectiva de políticas de salud pública para prevención y control de las infecciones. Promoción de la distribución equitativa de recursos para la investigación	Elaborar programas nacionales que aseguren la sustentabilidad de los programas de financiamiento para la investigación en este rubro.

b) Vacunas

La prevención es primordial para el control de las EI. Se requiere por lo menos reforzar la educación de la población para mejorar hábitos higiénicos y continuar con los programas de inmunización, pero además es indispensable promover y apoyar la investigación científica y la vigilancia epidemiológica, ya que estas estrategias son cruciales para disminuir la incidencia de padecimientos transmisibles comunes, como las infecciones respiratorias y gastrointestinales que ocupan los primeros lugares como causa de enfermedad en nuestro país.

i. La vacunación como estrategia de prevención de la resistencia a los antimicrobianos

La vacunación representa una estrategia fundamental para combatir la RAM, al administrar antígenos que estimulan la respuesta inmunitaria específica contra agentes infecciosos. Los programas de vacunación pueden impactar en la reducción en el uso de antimicrobianos al prevenir infecciones primarias y secundarias, interrumpir las cadenas de transmisión y por consiguiente reducir la emergencia de cepas resistentes. Ejemplos exitosos al respecto han sido la introducción de las vacunas conjugadas contra *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib), *Streptococcus pneumoniae* que han significado una reducción de la enfermedad invasiva y sus complicaciones, disminuyendo el uso de antibióticos y la prevalencia de cepas resistentes a los antibióticos.

Actualmente, es necesario mejorar los sistemas de vigilancia de infecciones por ejemplo de *Neisseria meningitidis*, para identificar zonas de mayor prevalencia de la enfermedad meningococcica en el país, así como mantener vigilancia de los patrones de RAM de *N. meningitidis*.

La introducción de nuevas vacunas que demuestren alto impacto poblacional y que contribuyan al control de la RAM, como la vacuna contra virus sincicial respiratorio, es esencial para disminuir la resistencia y la prevalencia por estas infecciones. Es también primordial explorar otras vacunas

como la del herpes zoster y su impacto en la neuroinflamación y otras enfermedades neurodegenerativas.

A través de la vacunación, es factible reducir la RAM y por lo tanto, se podrían lograr metas como mejor control de enfermedades infecciosas prevalentes como la Tuberculosis.

Cuadro 10. Dominios abordados para atender la problemática de la resistencia a antimicrobianos (RAM) a través de la vacunación.

Dominio	Agenda	Propuesta
Caracterización molecular /genética	Mejoramiento de la vigilancia epidemiológica de serotipos de riesgo y búsqueda permanente de variaciones genéticas y moleculares	Estudios epidemiológicos para la detección oportuna de clones de alta RAM de serotipos prevalentes de <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Neisseria meningitidis</i> , <i>Bordetella pertussis</i> Detectar oportunamente las variaciones genéticas y moleculares de virus respiratorios,
Diagnóstico y tratamiento	Incrementar sistemas de vigilancia de infecciones y zonas de mayor prevalencia de enfermedades críticas y mantener vigilancia de los patrones de resistencia a antimicrobiano.	Crear sistemas de vigilancia de detección por laboratorio con técnicas multiplex para identificar los agentes respiratorios prevalentes en cada temporada del año. Evaluar estrategias para garantizar el 95% de cobertura vacunal.
Impacto en la Salud	Cuantificación de la efectividad de la vacunación	Determinar el impacto de la vacunación en la reducción de las enfermedades específicas y en consecuencia el uso de antimicrobianos.
Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos, comerciales	Identificación de las barreras para la vacunación	Determinar cuáles son los factores que influyen en no alcanzar las metas de vacunación.
Educación en salud y Modelos de atención	Concientización pública sobre la vacunación	Generar programas sobre la importancia de la vacunación en el control de la RAM y medir el impacto. Diseñar proyectos de investigación educativa dirigidos a personal de salud y a población en general
Evaluación de políticas y programas	Implementación de políticas de salud pública dirigidas a la promoción y cobertura de la vacunación	Evaluar el impacto económico, social y de salud de cada uno de los inmunógenos incluidos en el esquema nacional de vacunación. Realizar estudios de costo-beneficios de las vacunas próximas a incluir al esquema nacional de vacunación.

Sin embargo, también es importante implementar campañas permanentes de prevención primaria, así como mejorar la infraestructura y urbanización en poblaciones marginadas con asentamientos irregulares o ciudades perdidas donde predomina la miseria.

Realizar investigación epidemiológica, clínica y básica, y buscar estrategias desde el ángulo trasnacional, son fundamentales para conocer, entender y controlar las EI. Identificar los patógenos, proponer y diseñar procedimientos para diagnóstico rápido, buscar, diseñar y desarrollar nuevos medicamentos y vacunas, así como realizar la vigilancia y evolución de las enfermedades, constituye el pilar para controlar y mejorar la salud de la población.

3. Enfermedades que causan discapacidad.

Dr. Luis Miguel Gutiérrez Robledo, Dr. Enrique O. Graue Hernández, Dr. Virgilio Lima Gómez, Dr. Héctor Manuel Prado Calleros, Dr. Rubén Torres González

El análisis de la carga global de enfermedades proporcionó información sobre aquellos padecimientos que, sin ser letales, contribuyen de manera sustancial a la carga de enfermedad. Las enfermedades de mayor carga de mortalidad, como la cardiopatía isquémica, la diabetes mellitus y las enfermedades mentales son también las principales enfermedades que causan discapacidad, pero estos padecimientos se abordan en otros capítulos. Otras enfermedades identificadas entre las principales causantes de discapacidad en México son los padecimientos musculoesqueléticos, y las alteraciones auditivas y visuales.

En este contexto, resulta muy relevante detectar huecos en el conocimiento de estas enfermedades que puedan ser abordados con estudios de investigación científica, para que sus resultados se utilicen para prevenir el desarrollo de estos padecimientos y para identificar nuevas estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento que contribuyan a reducir las tasas de incidencia, prevalencia y de años vividos con discapacidad (Figura 1).

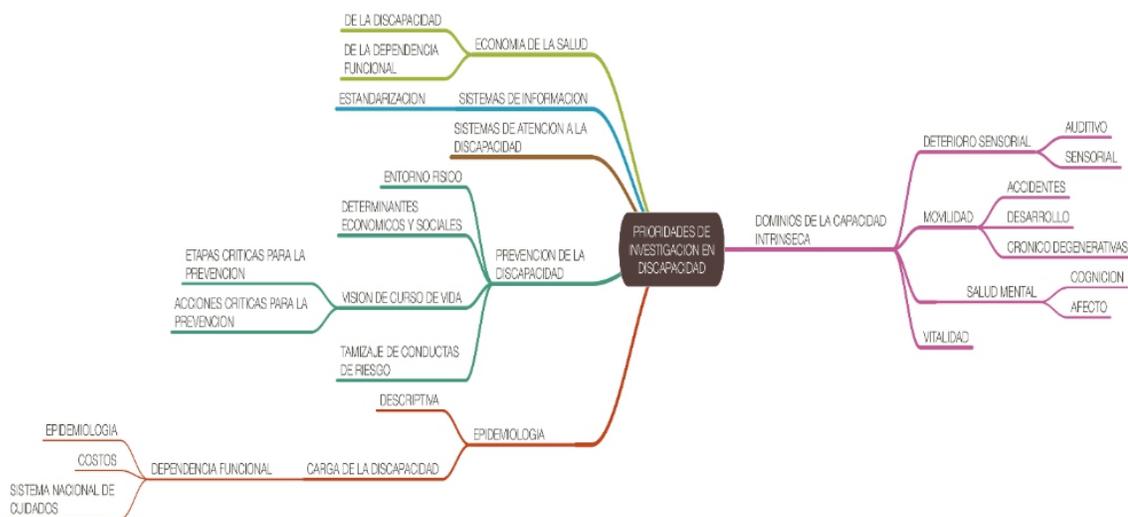


Figura 1. Las prioridades de investigación en discapacidad han de considerar en primer lugar la epidemiología descriptiva, que conocemos mal, partiendo de los dominios de la capacidad intrínseca, seguidamente la epidemiología analítica y en particular la relacionada con los costos, y naturalmente con la prevención; en particular ¿cuáles son los determinantes y cómo podemos incidir sobre de ellos? A partir de esa base, hacer el inventario de los recursos de los que disponemos para su atención.

a) Padecimientos musculoesqueléticos. Dr. Rubén Torres González

El análisis de la Carga Global de la Enfermedad en México, reporta que hasta el 26% de los años de vida saludable (AVISA) perdidos tienen que ver con padecimientos musculoesqueléticos, ya que cualquier enfermedad crónica degenerativa y/o lesiones derivadas de un accidente o violencia, con impacto en la función y con expresión de dolor en el sistema musculo-esquelético, genera cierto grado de discapacidad temporal o definitiva que, dependiendo de la edad, tendrá un impacto mayor para la persona y para su red de apoyo, de tal suerte que hasta 4 de cada 10 pacientes que consultan servicios médicos tienen una repercusión en su movilidad.

Por áreas de oportunidad, se identifican como temas que requieren abordaje desde la investigación científica para la generación de soluciones en México, los siguientes: (a) displasia del Desarrollo de la Cadera (DDC), (b) fracturas por fragilidad (Osteoporosis y Sarcopenia), (c) osteoartritis (Cadera, Rodilla, Columna), (d) accidentes y violencia (Politrauma). Las propuestas de investigación se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 11. Prioridades de investigación en padecimientos musculoesqueléticos

Dominios	Agenda	Propuestas de investigación
Caracterización molecular y genética	Utilización de la epigenómica y proteómica para problemas asociados con la movilidad en la población mexicana.	Identificaciones de características epigenéticas y uso de la proteómica asociadas con displasia de cadera, osteoporosis, osteoartritis y sarcopenia en la población mexicana.
Diagnóstico y tratamiento	Identificación de tecnología aplicable en México para mejorar la discapacidad y la sobrevida posterior a cirugía	Desarrollo de dispositivos médico-quirúrgicos como implantes y endoprótesis, para resolver problemas de movilidad en nuestro país,
Educación en salud y modelos de atención	Desarrollo de metodologías educativas apropiadas para las diferentes condiciones de México, que permitan el aprendizaje sobre temas de movilidad. Desarrollo de Modelos Costo-efectivos.	Desarrollo y validación de metodologías educativas apropiadas para la población mexicana. Desarrollo de Modelos Costo-efectivos que permitan la aplicación del conocimiento oportuno con bajo costo de aplicación, mediante Clinimetría de Alvan Feinstein, disminuyendo el costo de oportunidad asociado a las patologías musculoesqueléticas.

Evaluación de políticas y programas prioritarios	Consolidación de Protocolos de Atención Integral para estandarizar la información y manejo de la patología musculoesquelética.	Estudios para la estandarización y homologación de la información asociada a patología musculoesquelética. Consolidación de los Protocolos de Atención Integral para la diseminación puntual del conocimiento con el mejor nivel de evidencia y las destrezas indispensables del personal médico y de enfermería.
--	--	--

b) Discapacidad auditiva. Dr. Héctor Manuel Prado Calleros

La discapacidad auditiva es la limitación de la sensación y percepción de estímulos sonoros, esto es, una pérdida superior a 35 decibelios (dB) en el oído que oye mejor; puede ser leve, moderada, severa o profunda. Las causas de discapacidad auditiva incluyen la presbiacusia (45-50%), asociada a enfermedades como las infecciosas (25%), congénita (15%), por accidentes (7%), y por otras causas (8%).

Más del 5% de la población mundial (430 millones de personas) padece una pérdida de audición discapacitante y requiere rehabilitación (entre ellos 34 millones de niños). Se estima que para 2050 esa cifra podría superar los 700 millones (una de cada diez personas). En México, de acuerdo con la encuesta del INEGI, en el 2020 había alrededor de 2 millones de personas con discapacidad auditiva, siendo la 3era causa de discapacidad en el país. Además, se reportó una tasa de discapacidad auditiva de 1.55 (IC95% 1.19-1.91) por cada 1000 nacimientos. La prevalencia aumenta con la edad; más de 50% de quienes la padecen son mayores de 60 años, alrededor de 34% tienen entre 30 y 59 años y cerca de 2% son niñas y niños.

La pérdida de audición no tratada afecta muchos aspectos de la vida de la persona y de la comunidad. Afecta la comunicación y el habla, así como la cognición; produce aislamiento social, soledad y estigma; afecta la educación y el empleo; y afecta la sociedad en general y la economía. En el contexto de la carga de enfermedad, conduce a años perdidos por discapacidad (APD) y años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD).

La detección temprana de la pérdida de audición y de las enfermedades otológicas es fundamental para poder ofrecer un tratamiento y rehabilitación. Se requiere primeramente un tamizaje sistemático para detectar personas con pérdida de la audición o con una enfermedad otológica entre aquellas de mayor riesgo, como los niños recién nacidos, preescolares y escolares; adultos expuestos al ruido o productos químicos en el trabajo; personas que reciben medicamentos ototóxicos, y personas mayores. Para esto se requiere contar con la infraestructura y los recursos (incluida la formación de recursos humanos e investigación) destinados para su prevención evaluación, tratamiento y rehabilitación. Herramientas como la aplicación hearWHO de la Organización Mundial de la Salud, y otras soluciones basadas en la tecnología, permiten detectar enfermedades otológicas y la pérdida de audición.

El tratamiento incluye abordajes médicos y quirúrgicos tanto para las enfermedades otológicas, como para el tratamiento de enfermedades sistémicas que afectan la audición y el equilibrio. Además, la rehabilitación es fundamental para facilitar la participación de las personas con discapacidad auditivas en actividades educativas, laborales o recreativas y a desempeñar roles significativos en su familia o su comunidad. Las principales intervenciones para la rehabilitación

auditiva incluyen tecnologías auditivas (audífonos, implantes cocleares e implantes de oído medio), terapia de foniatría y logopedia para mejorar las habilidades perceptivas y desarrollar capacidades lingüísticas y de comunicación, entrenamiento en el uso de la lengua de signos y otros medios de sustitución, tecnología de asistencia auditiva y servicios conexos (sistemas de modulación de frecuencia y bucle, dispositivos de alerta, dispositivos de telecomunicaciones, servicios de subtítulo e interpretación de la lengua de signos), asesoramiento, formación y apoyo para aumentar la participación en la educación, el trabajo y la vida comunitaria.

Existen varios programas de prevención que han sido considerados (y algunos implementados) como la vacunación, buenas prácticas de atención materno-infantil, asesoramiento genético, programas de protección de la audición en el ámbito laboral ante la exposición a ruidos y productos químicos, estrategias de escucha segura para reducir la exposición a sonidos fuertes en entornos sociales, y el uso racional de medicamentos ototóxicos para prevenir la pérdida de audición. Sin embargo, dada la complejidad y trascendencia de la discapacidad auditiva, existen aún muchas necesidades de llenar a través de la investigación que potencialmente incrementaría el conocimiento sobre estos padecimientos y secundariamente mejoraría los aspectos preventivos y terapéuticos. Los campos de investigación más relevantes incluyen (a) la genética de hipoacusia, tanto en la congénita como en adultos, así como las determinantes de presbiacusia, (b) implementación y evaluación de la efectividad del tamizaje auditivo en recién nacidos; (c) estrategias de detección temprana de presbiacusia incluyendo aplicaciones y otras herramientas apoyadas con inteligencia artificial, (d) terapia génica, (e) terapia intra timpánica, (f) tratamiento de hipoacusia súbita, (g) evaluación clínica y molecular de enfermedades virales, ototóxicos, enfermedades crónicas y sistémicas que afectan la audición y el equilibrio, (h) tecnologías como implantes cocleares, auxiliares auditivos y prótesis auditivas, (i) evaluación del impacto de intervención con uso de auxiliares auditivos, rehabilitación de la función y calidad de vida, (j) análisis de las interacciones entre varias discapacidades con presentación simultánea e impactos mutuos.

Cuadro 12. Prioridades de investigación en padecimientos auditivos

Dominios	Agenda	Propuestas de investigación
Caracterización molecular y genética	Caracterización de la genética de hipoacusia, tanto congénita como en enfermedades otológicas en adultos	
Diagnóstico y tratamiento	Implementación de técnicas para el tamizaje auditivo en recién nacidos. Terapia génica. Tratamiento hipoacusia súbita	Evaluación de la efectividad de: -Técnicas de detección temprana de presbiacusia (hearOMS). -Terapia farmacológica y la intratimpánica - Desarrollo de modelos experimentales que permitan la exploración de nuevas dianas terapéuticas y la evaluación de la eficacia de tratamientos basados en la genética.

Impacto en la salud	Búsqueda de mecanismos de prevención o detección temprana que impacten la incidencia y prevalencia de la presbiacusia. Intervenciones que impactan en la discapacidad.	Impacto de intervención de uso de auxiliares auditivos, rehabilitación en función y calidad de vida
Determinantes	Identificación de determinantes no conocidos de presbiacusia	Estudios epidemiológicos para la identificación de determinantes de riesgo
Educación en salud y modelos de atención	Mejoramiento en educación en salud con respecto a la enfermedad, a la población y al equipo de salud	Educación en salud para población con herramientas apoyadas en inteligencia artificial. Formación de recursos humanos en todos los niveles de atención incluyendo servicios de urgencias
Evaluación de políticas y programas prioritarios	Planeación de estrategias para disminución de riesgos y prevención temprana a nivel poblacional.	Implementación de tamizaje auditivo universal en recién nacidos y adultos mayores. Implementación de tamizaje de equilibrio en adultos mayores.

c) Alteraciones visuales. Dr. Enrique O. Graue Hernández, Dr. Virgilio Lima Gómez.

La discapacidad visual es una condición que afecta a millones de personas a nivel global y México no es la excepción. Representa una carga significativa tanto para los individuos como para los sistemas de salud pública. Las enfermedades visuales, como el glaucoma, la degeneración macular, la retinopatía diabética y los errores refractivos no corregidos, son algunas de las principales causas de pérdida de visión. En México la necesidad de trasplante de córnea oscila entre 3500 y 4000 personas registradas ante el sistema nacional de trasplante, pero el subregistro es inmenso. Resulta muy relevante que, con la creciente longevidad de la población, se espera que la prevalencia de estas condiciones aumente, lo que subraya la necesidad urgente de una investigación científica profunda y multidisciplinaria para abordar este problema.

La creación de fuentes confiables de información y la inversión en tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial, la telemedicina, la medicina de datos, la bioinformática, y el estudio del microbioma local y sistémico, son elementos críticos para avanzar en este campo. Estas herramientas permitirán personalizar tratamientos, mejorar el diagnóstico temprano y optimizar el uso de los recursos en salud pública. Además, la bioingeniería de tejidos ofrece la oportunidad de reemplazar la donación y disminuir significativamente los riesgos asociados a trasplantes alogénicos

En este contexto, la investigación en salud visual debe ser integral y multidisciplinaria, abarcando desde la caracterización molecular y genética de las enfermedades hasta la

implementación de políticas públicas eficaces, junto con el análisis de las interrelaciones entre la discapacidad visual y otras formas de discapacidad, como la motriz, auditiva y mental, para desarrollar intervenciones más completas y efectivas que mejoren la calidad de vida de las personas afectadas.

Este documento tiene como objetivo guiar las inversiones en investigación sobre salud visual, abarcando desde la genética y la biología molecular hasta el diagnóstico, tratamiento, y el impacto en la salud pública.

Cuadro 13. Prioridades de investigación en padecimientos oftalmológicos

Dominios	Agenda	Propuestas de investigación
Caracterización molecular y genética	Comprensión profunda de los mecanismos moleculares y genéticos que subyacen a las enfermedades que causan discapacidad visual para el desarrollo de tratamientos personalizados y más eficaces	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de variantes genéticas asociadas a enfermedades como glaucoma, degeneración macular relacionada con la edad (DMRE), y retinopatía diabética. - Estudios de expresión génica y epigenética que contribuyen al desarrollo de patologías oculares. - Desarrollo de modelos experimentales en modelos murinos (genéticamente modificados) o cultivos celulares tridimensionales para el conocimiento de la interacción entre enfermedades oculares y otras patologías, y diseñar tratamientos al alcance de la población mexicana. - Estudios de farmacogenómica para personalizar los tratamientos según la genética individual del paciente. - Análisis de la relación entre microbioma ocular y sistémica.
Diagnóstico y tratamiento	Implementación de herramientas de innovación tecnológica para el diagnóstico temprano e intervención oportuna para prevenir la pérdida de la visión	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de la telemedicina para la atención oftalmológica a poblaciones rurales o desatendidas. - Validación de la inteligencia artificial para el diagnóstico oportuno y optimización de recursos humanos. - Utilización de la bioingeniería de tejidos y la terapia génica en estudios de regeneración de tejidos. - Efectividad de tecnologías avanzadas de imagen como la tomografía de coherencia óptica (OCT) para el diagnóstico y etapificación de enfermedades como la retinopatía diabética sin necesidad de estudios invasivos y costos. - Innovación en cirugía oftalmológica como la de catarata y la corrección de errores cuya limitante es

		<p>el costo de los insumos. Por ejemplo, la innovación y fabricación de estos en México permitiría incrementar el acceso a estos recursos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de la medicina de datos (Big data) y la bioinformática para la recopilación y análisis de grandes volúmenes de datos clínicos y que servirán para la toma de decisiones en cuanto a necesidad de tamizaje, identificación de riesgo modificables y necesidad infraestructura.
Impacto en la salud	<p>Cuantificación del impacto de la discapacidad visual en la salud pública para guiar la toma de decisiones políticas.</p>	<p>Análisis de la prevalencia de la discapacidad visual y su relación con otras comorbilidades</p> <p>Análisis de costo-efectividad de las intervenciones públicas.</p>
Determinantes	<p>Avanzar en la identificación de determinantes de discapacidad visual considerando una amplia gama de factores que influyen en la prevalencia y progresión de las enfermedades oculares</p>	<p>Estudios epidemiológicos para identificar otros factores determinantes a los ya conocidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Factores biológicos: El envejecimiento y la predisposición genética - Factores sociales y económicos: La falta de acceso a atención oftalmológica de calidad, especialmente en poblaciones desfavorecidas. - Factores ambientales: La exposición a la luz ultravioleta y otros contaminantes ambientales.
Educación en salud y modelos de atención	<p>Actualización de la educación y los modelos de atención oftalmológica, para que reflejen los avances científicos y mejoren la probabilidad de que el tratamiento de las enfermedades visuales sea efectivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar y evaluar programas de educación en salud visual dirigidos a poblaciones de alto riesgo. - Capacitación continua de profesionales de la salud para la detección temprana de la discapacidad visual. - Implementar campañas de concienciación pública efectivas. - Generar y proporcionar fuentes confiables de información para pacientes, profesionales de la salud y legisladores.
Evaluación de políticas y programas prioritarios	<p>La implementación y evaluación de políticas y programas relacionados con la salud visual como prioridad para disminuir la discapacidad por alteraciones visuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Evaluación de programas nacionales e internacionales de prevención de la ceguera. - Evaluación de la efectividad de las políticas que promueven el acceso a servicios oftalmológicos. - Evaluación del impacto de la integración de servicios oftalmológicos dentro de los sistemas de salud nacionales.

		- Generación de estrategias que garanticen la sostenibilidad financiera a largo plazo
--	--	---

3. Factores de riesgo

a) Condiciones patológicas con riesgo de conducir a tratamiento quirúrgico.

Dr. Rubén Argüero Sánchez, Dr. Guillermo Careaga Reyna, Dr. Patricio J Santillán Doherty, Dr. Raúl Carrillo Esper, Dr. Eduardo Ferat Osorio.

El Departamento de Cirugía de la Academia Nacional de Medicina de México considera que existen entidades que involucran intervención de los cirujanos, pero que con acciones oportunas se podría reducir la necesidad de tratamiento quirúrgico y mejorar la calidad de vida. Estas acciones oportunas deben ser identificadas a través de la investigación. Así, se eligió revisar tres patologías que, de no contar con intervención oportuna y eficaz, ineludiblemente llevarán al paciente a una intervención quirúrgica.

Las dos primeras patologías son la cardiopatía isquémica y la sepsis, porque tienen en común la disfunción endotelial y alteraciones de la microcirculación. La tercera patología es la enfermedad metabólica asociada al hígado, que sin diagnóstico y tratamiento oportuno puede llevar a intervenciones quirúrgicas e incluso a trasplante. Estas tres condiciones patológicas representan un campo amplio de investigación que proporcione los elementos para mejorar el pronóstico y evitar que el paciente llegue a requerir cirugía como última alternativa para su padecimiento.

a. Enfermedades cardiovasculares

Se han identificado 18 padecimientos asociados a mortalidad, los más importantes son la cardiopatía isquémica, el evento vascular cerebral, la hemorragia intracraneana y la enfermedad hipertensiva. Estos padecimientos, además de ocupar las primeras causas de mortalidad, la tasa ha aumentado de manera muy importante del año 2000 al 2019.¹⁻³

En México en el 2021, la incidencia de cardiopatía isquémica fue de 21 casos por 100 mil habitantes, con predominio en los estados ubicados al norte del país, donde destaca Chihuahua con 63 casos por 100 mil habitantes.⁴ Aunado a lo anterior, la mortalidad a los treinta días de hospitalización por infarto agudo del miocardio fue 27.5% en el 2020, manteniéndose elevada al 2023 a pesar de los esfuerzos sectoriales para resolver esta situación.^{5,6}

La cardiopatía isquémica, es una afección que resulta de la reducción del flujo sanguíneo al corazón debido a la obstrucción de las arterias coronarias, generalmente como consecuencia de la acumulación de placas de ateroma que comprometen la integridad del endotelio vascular. La investigación en cardiopatía isquémica, especialmente en el contexto del daño endotelial, es fundamental para entender mejor los mecanismos subyacentes de la enfermedad y para desarrollar estrategias de prevención y tratamiento más efectivas. Factores de riesgo como hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes, tabaquismo e inflamación crónica pueden dañar el endotelio, alterando sus funciones protectoras. Este daño endotelial es uno de los primeros eventos en la patogénesis de la aterosclerosis, un proceso inflamatorio crónico que lleva al desarrollo de placas ateroscleróticas y, eventualmente, a la isquemia miocárdica.

De esta manera, la investigación sobre daño endotelial, en el contexto de la cardiopatía isquémica, es crucial para: (a) identificar mecanismos específicos a través de los cuales se produce la disfunción endotelial y cómo esta contribuye a la progresión de la enfermedad, (b) reconocer biomarcadores tempranos de riesgo cardiovascular (por ejemplo: moléculas proinflamatorias, factores de coagulación alterados y niveles de óxido nítrico reducido); (c) explorar intervenciones terapéuticas capaces de restaurar la función endotelial o prevenir su deterioro, como: cambios en el estilo de vida (dieta, ejercicio, cese del tabaquismo) y/o tratamientos farmacológicos (estatinas, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, bloqueadores de los receptores de angiotensina); (d), investigación sobre nuevas terapias que actúen directamente sobre el endotelio, como las terapias génicas y las terapias celulares, con el potencial de ofrecer nuevas vías para el manejo de la cardiopatía isquémica.

b. Sepsis

La investigación traslacional en sepsis es crucial debido a la elevada incidencia (48.9 millones de casos de sepsis en el mundo), complejidad y alta mortalidad (10% a 20%). Esta mortalidad se incrementa a 40-50% en casos de choque séptico. De hecho, se estima que la sepsis contribuye con 19.7% de todas las muertes a nivel global.¹⁰ Un aspecto fundamental de la sepsis es el daño endotelial, que juega un papel central en la disfunción orgánica múltiple, característico de esta condición. El endotelio que recubre los vasos sanguíneos regula la permeabilidad vascular, la coagulación y la respuesta inflamatoria, de tal manera que cuando se daña durante la sepsis, aumenta la permeabilidad vascular, la activación plaquetaria y la coagulopatía, contribuyendo al deterioro progresivo del paciente.

Los cambios bioquímicos que ocurren durante la sepsis son bien conocidos. Así que la investigación traslacional permitirá convertir los descubrimientos de laboratorio relacionados con el daño endotelial, en terapias innovadoras que puedan aplicarse directamente en el entorno clínico.¹² Esta investigación abarca desde el desarrollo de biomarcadores para el diagnóstico temprano de la disfunción endotelial hasta la creación de tratamientos específicos que protejan o reparen el endotelio. Por ejemplo, estudiar las vías moleculares que llevan al daño endotelial puede identificar objetivos terapéuticos, como el uso de agentes antiinflamatorios, antioxidantes o moduladores de la coagulación que atenúen la respuesta inflamatoria y prevengan la falla multiorgánica. Al traducir estos avances científicos en herramientas diagnósticas y tratamientos efectivos, la investigación traslacional en sepsis podría mejorar significativamente los resultados clínicos y reducir la mortalidad asociada a esta grave enfermedad.

c. Enfermedad hepática

La enfermedad hepática asociada a disfunción metabólica (MASLD por sus siglas en inglés), se fundamenta en cinco criterios metabólicos esenciales: sobrepeso/obesidad, insulinoresistencia o diabetes tipo 2, hipertensión, hipertrigliceridemia o irregularidades en HDL. La MASLD es la enfermedad hepática más frecuente en el mundo, con una prevalencia de 25% a 30% y en México entre 41% y 47%. Su espectro va desde esteatosis hepática, esteatohepatitis, fibrosis, cirrosis y hepatocarcinoma. Por ello es muy relevante identificar factores de riesgo, validar herramientas de detección temprana y buscar nuevas alternativas de tratamiento.^{13,14}

La medicina de precisión ofrece un enfoque prometedor para mejorar el manejo de la enfermedad metabólica asociada al hígado al personalizar el tratamiento y desarrollar estrategias preventivas que se adapten a las necesidades individuales de cada paciente. Es

decir, busca adaptar estrategias terapéuticas basadas en las características genéticas, moleculares, metabólicas y ambientales de cada paciente, enfoque que permite identificar subtipos de enfermedad, predecir la progresión a etapas avanzadas y seleccionar intervenciones más efectivas y seguras. Por ejemplo, la identificación de variantes genéticas como el PNPLA3, TM6SF2, y HSD17B13 ha permitido predecir el riesgo de progresión de la enfermedad y personalizar el manejo del paciente.

Los avances en tecnologías "ómicas" (genómica, proteómica, metabolómica) y en biomarcadores no invasivos están transformando la forma en que se diagnostica y monitorea la enfermedad hepática metabólica, permitiendo no solo identificar a los pacientes en riesgo de progresión, sino también optimizar el tratamiento farmacológico y las intervenciones de estilo de vida, logrando así una atención más eficiente y mejores resultados clínicos.

Con los antecedentes mencionados exponemos en forma general, los dominios, agendas y propuestas para llevar a cabo la investigación en los tres temas antes descritos.

Cuadro 14. Dominios abordados para atender prioridades de investigación en patologías cardiacas, cerebrovasculares y hepáticas, antes de derivar en tratamiento quirúrgico

Dominio	Agenda	Propuesta
Caracterización molecular /genética	Identificación de tópicos biomédicos que requieran la caracterización de moléculas o mecanismos involucrados en estas patologías, en el contexto de nuestro país	Formar redes de investigación con investigadores biomédicos y clínicos interesados en estos temas, para que contribuyan al avance en el conocimiento biomédico con potencial traslacional.
Diagnóstico y tratamiento	Definición de criterios diagnósticos y terapéuticos	Generar guías con criterios homologados. Implementar técnicas de diagnósticos y terapias basadas en la medicina de precisión.
Impacto en la Salud	Reducción de la morbimortalidad mediante métodos de diagnóstico y terapéutica basados en la medicina de precisión.	Realizar y validar algoritmos para estrategias de diagnóstico y tratamiento basados en medicina de precisión. Proponerlos a la población médica y a los tomadores de decisiones.
Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos, comerciales	Identificación de los determinantes biológicos, sociales y ambientales.	Planear estudios epidemiológicos apropiados para identificar factores determinantes de riesgos modificables en las regiones de mayor riesgo
Educación en salud y Modelos de atención	Establecimiento de las bases para mejorar el conocimiento de estos temas al equipo de salud y a las comunidades, para el reconocimiento y	Planear e implementar cursos técnicos y de entrenamiento, para la transmisión del conocimiento sobre los determinantes de estas enfermedades. Utilizar las redes sociales y de inteligencia artificial.

	prevención de los factores de riesgo.	Proponer modelos adecuados de atención.
Evaluación de políticas y programas	Impulso de políticas de salud a través de la investigación con grupos colaborativos	Establecer las bases para la generación de políticas de salud y programas de atención médica, basados en los conocimientos nuevos generados a través de la investigación. Utilizar los indicadores identificados y promover la modificación de los determinantes identificados.

b) Resistencia a los antimicrobianos (RAM)

La persistencia y reemergencia de las enfermedades transmisibles se debe entre otros factores al incremento de la resistencia a los antimicrobianos convencionales existentes y a los de nueva generación, como en el caso de la gonorrea, la malaria y el neumococo. En el caso de las enfermedades reemergentes, el incremento en la susceptibilidad del huésped por problemas de nutrición, la presencia de cáncer o el SIDA que afectan la inmunidad, disminuyen su resistencia a otros agentes infecciosos como el bacilo productor de la tuberculosis y la Leishmaniasis

La problemática de la RAM requiere de la investigación científica para identificar genes mutantes, validar pruebas diagnósticas, buscar nuevos tratamientos, reconocer los determinantes principales de esta resistencia y proponer políticas de salud pública.

- a. *Caracterización molecular/genética.* Utilizando el método científico se puede: (a) identificar genes de resistencia antimicrobiana; (b) entender la diseminación horizontal utilizando la secuenciación genómica y análisis de elementos móviles (integrones, transposones y plásmidos); (c) evaluar la resistencia a antibióticos de último recurso, como los carbapenémicos y colistina, analizando mutaciones y mecanismos asociados a la producción de carbapenemasas; (d) explorar mecanismos emergentes de RAM, como la regulación epigenética y la plasticidad genética y estudiar la relación entre genes de resistencia y virulencia; (e) utilizar tecnologías como CRISPR/Cas; (f) profundizar en el estudio del microbioma humano y animal para obtener información sobre la diseminación de genes de resistencia; (g) identificar biomarcadores moleculares de predicción temprana de RAM.
- b. *Diagnóstico y tratamiento.* Investigar sobre: (a) perfeccionamiento de la precisión y rapidez de las pruebas fenotípicas de susceptibilidad antimicrobiana; (b) validación de nuevas tecnologías (PCR, secuenciación de nueva generación, CRISPR); (c) desarrollo de dispositivos de diagnóstico portátiles; (d) utilización de la inteligencia artificial y el análisis de datos para crear modelos predictivos de respuesta a terapias personalizadas con datos clínicos y genómicos desarrollando plataformas con bases nacionales; (e) identificar biomarcadores predictivos de diagnóstico temprano y preciso (f) identificar antibióticos de espectro reducido que afecten menos la microbiota; (g) desarrollar terapias alternativas como bacteriófagos, péptidos antimicrobianos, lisados de bacterias, procedimientos de inmunorregulación e incluso extractos de plantas y

probióticos como opciones para infecciones por microorganismos resistentes (h) actualizar las guías terapéuticas nacionales con datos recientes.

- c. *Impacto en la salud.* Es crucial la investigación epidemiológica para cuantificar la carga de la enfermedad asociada a la RAM mediante estudios que evalúen la morbimortalidad especialmente en poblaciones vulnerables (niños, ancianos, pacientes inmunocomprometidos), así como reconocer las infecciones asociadas a la atención sanitaria, su resistencia a los antimicrobianos, y el control de brotes en hospitales, pacientes con enfermedades crónicas, y aquellos sometidos a procedimientos invasivos. Además, a través de la investigación podremos conocer los costos directos en salud (hospitalización, tratamientos prolongados) e indirectos (pérdida de productividad, discapacidad), relacionados con las infecciones por RAM, para contar con evidencia para la toma de decisiones en salud pública.

La investigación de la RAM en infecciones comunitarias como las urinarias, respiratorias y gastrointestinales, y la prevalencia de portadores asintomáticos de bacterias multirresistentes es indispensable para evaluar su prevención y disminución del impacto en comunidades rurales. Es esencial correlacionar el uso y variedades de antibióticos usados en la salud animal con la transmisión de patógenos resistentes a humanos a través de la cadena alimentaria.

- d. *Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos y comerciales.* Es necesario evaluar el impacto de determinantes como el acceso desigual a servicios de salud, educación, recursos médicos y la automedicación sobre la RAM. A nivel comercial, se debe estudiar la efectividad de las políticas de regulación y venta de antibióticos sin receta en México, como determinantes de RAM.
- e. *Educación en salud.* La concientización pública sobre la RAM es crucial, por lo que se deben implementar campañas nacionales sobre el uso adecuado de antibióticos y sus riesgos y la inclusión de estos temas en la educación básica y media. A través de esto se puede proporcionar y fomentar una cultura de autocuidado. Materiales específicos para padres ayudarán a evitar la automedicación en niños. Fomentar la colaboración en salud con otros países y organizaciones internacionales para compartir experiencias exitosas en educación sobre RAM y adaptar las mejores prácticas a los contextos locales de México, además de participar en campañas globales como la Semana Mundial de Concientización sobre el Uso de los Antibióticos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), promoviendo la participación de diversas instituciones y sectores.
- f. *Evaluación de políticas y programas.* Se requiere un análisis regular y evaluación de las políticas públicas nacionales y regionales sobre la RAM y su alineación con las normativas internacionales de la OMS y la Organización Mundial de Sanidad Animal.

Cuadro 15. Dominios abordados para atender la problemática de la resistencia a antimicrobianos (RAM)

Dominio	Agenda	Propuesta
Caracterización molecular /genética	Identificación de genes asociados con RAM de patógenos frecuentes	Estudios de secuenciación genómica y análisis de elementos móviles que expliquen la diseminación horizontal de genes de resistencia. Estudios biomédicos para explorar mecanismos emergentes de RAM. Análisis de la asociación entre microbiota humana y animal con la RAM. Estudios biomédicos sobre los mecanismos de transmisión.
Diagnóstico y tratamiento	Optimización de pruebas fenotípicas de susceptibilidad antimicrobiana. Utilización de tecnologías nuevas que mejoren la precisión y rapidez de detección de patógenos resistentes.	Proyectos para desarrollar dispositivos de diagnóstico portátiles. Crear modelos predictivos utilizando <i>big data</i> e inteligencia artificial. Análisis del impacto de la utilización de antibióticos de amplio espectro que no afecten la microbiota. Desarrollo de terapias alternativas. Elaboración de Guías de práctica clínica nacionales.
Impacto en la Salud	Cuantificación de la carga de enfermedad asociada a la RAM	Estudios epidemiológicos que evalúen morbilidad y mortalidad asociadas a la RAM en poblaciones vulnerables. Investigación sobre infecciones asociadas a la atención sanitaria y RAM para detectar oportunamente brotes. Estudios de costo-beneficio. Estudios para generar métodos para identificar portadores asintomáticos en la comunidad. Estudios para identificar la transmisión de patógenos resistentes a través de la cadena alimentaria
Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos, comerciales	Mejoramiento en la identificación de los mecanismos de transferencia y el impacto en el tratamiento antimicrobiano	Análisis para identificar características de la práctica médica que y determinantes sociales que influyen en la incidencia y gravedad de las infecciones por virus respiratorios. Estudios que evalúen la asociación de estas enfermedades con el cambio climático.
Educación en salud y Modelos de atención	Concientización pública sobre la RAM	Planear e implementar cursos técnicos y de capacitación para la transmisión del conocimiento. Identificar modelos de atención que promuevan la participación d la comunidad

Evaluación de políticas y programas	Implementación de políticas de salud pública dirigidas a prevenir y controlar las infecciones. Promoción de la distribución equitativa de recursos para la investigación	Elaborar programas nacionales que aseguren la sustentabilidad de los programas de financiamiento para la investigación en este rubro.
-------------------------------------	--	---

c) Obesidad. Dra. Mardia López Alarcón, Dra. Hortensia Reyes, Dr. Manuel Urbina, Dr. Enrique Rendón

En México, como en otras partes del mundo, la prevalencia de obesidad se ha incrementado de manera constante desde hace ya varias décadas. Actualmente el 75% de la población adulta, y el 40% de la población pediátrica, presentan sobrepeso/obesidad. Esto es muy trascendente desde el punto de vista individual y de la salud pública porque la obesidad es una enfermedad y a su vez un factor de riesgo para otras enfermedades crónicas no transmisibles, que constituyen las principales causas de mortalidad y de años de vida perdidos por discapacidad. El análisis de la carga global de enfermedades más reciente en México identificó que la obesidad contribuyó con el 55 % de las muertes por diabetes, 51% por cáncer uterino, 49% por enfermedad cardíaca hipertensiva, 45% por enfermedad de la vesícula y las vías biliares, y 41% por enfermedad renal crónica. En este contexto, es imprescindible enfocar la investigación científica de calidad en las deficiencias en el conocimiento sobre el tema. En este capítulo propondremos temas de investigación cuyos resultados ayuden a resolver interrogantes sobre el tema en beneficio de la población. Estos temas serán abordados para los diferentes dominios del espectro de la enfermedad: a) caracterización molecular/genética/, b) diagnóstico y tratamiento, c) impacto en la salud, d) determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos y comerciales, e) educación en salud y modelos de atención, f) evaluación de políticas y programa (financiamiento).

Caracterización genética, molecular.

La obesidad se reconoce como una enfermedad multifactorial que involucra factores genéticos y ambientales. Actualmente se estima que la heredabilidad influye entre 40% y 70% de la causalidad. Este componente genético, aunque al parecer no modificable, estudios antropológicos han identificado algunos ejemplos de variabilidad genética asociada con la dieta. Tal es el ejemplo del gen de la amilasa, donde un incremento en el número de sus copias surgió después de la introducción de la agricultura, es decir, la variación genética está en relación directa con las variaciones ambientales.

En cuanto a la caracterización molecular, vale la pena comentar como ejemplo: los avances en la transformación del tejido adiposo blanco (de reserva) o beige en tejido adiposo café con propiedades termogénicas que incrementan la lipólisis, así como el papel de los lncRNAs en la génesis del tejido adiposo café al promover la diferenciación del tejido adiposo blanco. La evidencia científica sugiere que la termogénesis tiene efectos benéficos en trastornos metabólicos como la obesidad y la diabetes, pero no se ha analizado la funcionalidad del tejido transformado a partir de lncRNAs. Otro ejemplo es la identificación de los cambios hormonales y de neuropéptidos cerebrales y su participación en el control del apetito y del gasto de energía.

Por otra parte, la fisiopatología de la obesidad no está totalmente definida. El paradigma de que la obesidad es el resultado de un balance positivo crónico entre la ingesta y el gasto de energía ha quedado obsoleto según algunos autores. Este modelo se basa en que la presencia de señales complejas endócrinas, metabólicas y del sistema nervioso central controlan la ingesta de alimentos por debajo del nivel de conciencia, y atribuye el aumento en la prevalencia de obesidad a la alta disponibilidad de alimentos baratos de alta densidad energética, altos en grasa saturada y azúcar refinada, y bajos en proteína y fibra. Un nuevo paradigma, conocido como el modelo carbohidratos-insulina, propone que la respuesta hormonal a dietas de alto índice glucémico o de carbohidratos altamente procesados dispara la liberación de péptidos intestinales como GIP y GLP-1 favoreciendo el aumento de insulina y disminución de glucagón. Esto favorece el depósito de energía en el tejido adiposo dejando pocas calorías disponibles para los requerimientos metabólicos y causando al mismo tiempo incremento en la adiposidad y exceso de apetito para compensar por las calorías secuestradas. Ambos modelos aún deben ser analizados. Existen además otras alteraciones fisiopatológicas como el efecto del estrés crónico (cortisol) en la alteración del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales y la alteración de catecolaminas favorecedoras de la lipogénesis, y junto con el efecto emocional del estrés en el apetito, incrementan la probabilidad de acumular grasa. La consecuencia del exceso de adiposidad se refleja en las alteraciones del sistema inmune y la inflamación, que son los mediadores de las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas con la obesidad. Finalmente, debemos considerar el papel potencial de la microbiota en interacción con la dieta en producir una serie de reacciones metabólicas asociadas no sólo con obesidad, sino con el riesgo de enfermedades crónicas. Estas asociaciones deben de ser investigadas.

Diagnóstico y tratamiento

El diagnóstico de obesidad se hace con el cálculo del índice de masa corporal (IMC) que resulta de dividir el peso en kg entre el cuadrado de la estatura en metros. Un $IMC \geq 25$ identifica a personas con sobrepeso y el $IMC \geq 30$ a personas con obesidad. Sin embargo, este método diagnóstico es poco confiable porque no diferencia la composición corporal a expensas de grasa o de músculo, ni tampoco identifica la distribución de la grasa, o el contenido de grasa visceral asociado con el riesgo metabólico. Este índice por otro lado aún no ha sido validado en población pediátrica como indicador de riesgo, dado se limita a ser definido con base a una distribución percentil ajustada a edad y sexo. Esto es importante, porque la definición de obesidad menciona que se caracteriza por un incremento del tejido adiposo que ejerce un efecto negativo en la salud, ya que el exceso de adiposidad se vincula con una tasa elevada de morbilidad y mortalidad asociadas al desarrollo de diabetes, enfermedad cardiovascular, hígado graso y cáncer. De esta manera, la búsqueda de índices adecuados para el diagnóstico de obesidad asociada a enfermedad metabólica es un tópico vigente.

En cuanto al tratamiento de la obesidad, todavía hay muchas preguntas sin contestar. Es evidente que a nivel individual y en el corto plazo, la mayoría de las intervenciones con dieta o ejercicio funcionan en el corto plazo (porque disminuyen la ingesta y aumentan el gasto de energía). Sin embargo, a nivel global la mayoría de las intervenciones de cambios en el estilo de vida han sido un fracaso, evidenciado por el incremento de la prevalencia de obesidad en el mundo. Recientemente, el uso de medicamentos anti-obesidad, en particular los agonistas de los receptores de incretinas, ha mostrado efectos muy impactantes no sólo en el peso corporal,

sino también en la disminución de riesgo de las enfermedades asociadas. Sin embargo, el alto costo, la poca disponibilidad, los efectos adversos más incidentes en algunas poblaciones (por ejemplo, en el embarazo o en población pediátrica), el desconocimiento de los efectos a largo plazo, entre otros factores, son aún limitantes para el uso generalizado de estos fármacos. El campo de la investigación en este aspecto con ensayos clínicos controlados parece ser muy relevante.

Dado el alto costo y la poca disponibilidad de estos fármacos, parece importante analizar con estudios de intervención la efectividad de alternativas más accesibles, como el uso de la meditación para modular el estrés y el apetito, el uso de algunos suplementos con propiedades antiinflamatorias y sensibilizadoras de la insulina (la vitamina D y los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega-3) o el uso de dietas específicas capaces de modificar la microbiota.

Impacto en la salud

Tanto la caracterización de perfiles epigenéticos propios de la población mexicana, la identificación de índices y biomarcadores de diagnóstico más adecuados y los resultados de los estudios de intervención deben ser analizados en grupos representativos para evaluar el impacto a la salud y costos directos, indirectos y sociales.

Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos y comerciales

Hay que reconocer que el exceso de peso en los seres humanos no es tan simple y lineal, es necesario tener en cuenta la interacción dinámica entre los aspectos biológicos (genéticos, fisiológicos, metabólicos y epigenéticos), los ecosistemas a los cuales pertenecen los seres humanos y los aspectos socioculturales, económicos y políticos. Es indispensable cuantificar el impacto de las variaciones genéticas asociados con la dieta específicas de la población mexicana, identificar características socioculturales asociados con el exceso de peso, evaluar el papel del ambiente obesogénico (disruptores endócrinos, hormonales, insecticidas, etc.), el papel de la industria alimentaria y el impacto de la publicidad y comercialización de productos milagro.

Educación en salud y modelos de atención.

En el manejo de la obesidad, es necesario que tanto el paciente como el personal de salud entiendan: la relevancia de la enfermedad como enfermedad crónica asociada con alteraciones (o enfermedades) metabólicas, la necesidad de un tratamiento a largo plazo y las alternativas de tratamiento. Es necesaria la investigación en estrategias de aprendizaje efectivas para lograr estos objetivos, tales como: educación en adultos, ambientes de aprendizaje colaborativos, modelos de enseñanza auto gestionable en ambientes tanto personales cara-cara, como en medios electrónicos sincrónicos, asincrónicos o mixtos. Implementación y evaluación de intervenciones educativas dirigidas a cambios conductuales permanentes involucrando el conocimiento de la fisiopatología de la obesidad y las alternativas de diagnóstico y tratamiento, así como la repercusión individual y social de la obesidad. En la investigación en educación es necesario considerar también las estrategias de actualización sobre el tema en el personal de salud.

Evaluación de políticas y programa (financiamiento)

Actualmente, parece evidente que las políticas y programas actuales no han sido exitosos para disminuir o por lo menos detener la prevalencia de obesidad. En este ámbito, la investigación tiene el potencial de aportar conocimiento mediante proyectos de evaluación rigurosa de los programas de salud, que permita identificar áreas de mejora en el diseño, implementación, procesos e impacto de los programas; asimismo es relevante apoyar el desarrollo de proyectos de evaluación económica para estimar el impacto en costos, mediante estudios de costo-efectividad, para la toma de decisiones dirigidas a mayor eficiencia en las políticas de salud.

Cuadro 16. Prioridades de investigación en obesidad.

Dominio	Agenda	Propuesta
Caracterización molecular /genética	Caracterización de perfiles epigenéticos específicos de la población mexicana.	Estudios de diversidad genética poblacional. Estudios epigenéticos relacionados con la dieta
Diagnóstico y tratamiento	Búsqueda de indicadores de sobrepeso/obesidad adecuados Análisis de tratamientos alternativos a los existentes Investigación biomédica.	Validación de nuevos indicadores o biomarcadores de obesidad y sus riesgos. Estudios biomédicos sobre mecanismos de enfermedad y/o de respuesta a tratamientos. Estudios de seguimiento a largo plazo para analizar la biología del apetito y el efecto de dietas específicas
Impacto en la Salud	Evaluación de impacto en la salud de la aplicación de resultados en la caracterización genética, diagnóstico de la obesidad y tratamientos alternativos	Estudios en el sistema de salud pública. Análisis de comorbilidades más frecuentes en el país y por región. Evaluación de la disponibilidad de tratamientos específicos
Determinantes biológicos, sociales, ambientales, económicos, comerciales	Investigación sobre los determinantes de obesidad propios de nuestra población	Estudios sobre variaciones genéticas asociados con la dieta específicas de la población mexicana. Análisis de características socio culturales asociados con el peso. Evaluación del papel del ambiente obesogénico (disruptores, hormonales al ganado, insecticidas, etc.) Papel de la industria alimentaria. Acceso a dietas saludables. Evaluación del impacto de la publicidad y comercialización de productos milagro
Educación en salud y	Intervenciones educativas para educación continua para	Evaluación de la eficacia de las campañas educativas.

modelos de atención	el personal médico y del equipo de salud Modelos de atención.	Evaluar el impacto de diferentes modelos de enseñanza aprendizaje en la educación de la población y en particular, el personal de salud sobre la prevención, detección y tratamiento de la obesidad. Implementar y evaluar modelos de atención para para reconocer y tratar la obesidad en el primer nivel de atención.
Evaluación de políticas y programas	Agendar nuevas políticas para atender el problema de la obesidad. Proporcionar recursos financieros	Evaluación de políticas y programas para prevención y tratamiento.

VII CONCLUSIONES

Las propuestas presentadas es el resultado de un análisis exhaustivo de la situación de salud en el país. Es el trabajo en conjunto de grupos de expertos en las disciplinas identificadas en el análisis de la Carga de Enfermedades en México. Participaron 35 investigadores nacionales miembros de la Academia Nacional de Medicina en su mayoría. Para su elaboración se consideró la evidencia científica disponible hasta la fecha, resaltando la importancia de asegurar la viabilidad financiera de las mismas, procurando una adecuación de recursos que permita la sostenibilidad del sistema.

El documento de postura considera el principio de equidad, lo que implica el compromiso de trabajar en la reducción de las desigualdades detectadas, en la protección de las personas más vulnerables y la identidad cultural.

Las propuestas incluyen: a) generación de datos epidemiológicos genéticos específicos de la población mexicana, incluyendo la caracterización molecular de enfermedades específicas o de respuesta a tratamientos, b) desarrollo de pruebas diagnósticas y de herramientas para el diagnóstico oportuno, así como la identificación de biomarcadores para diagnóstico temprano, complicaciones, discapacidad o riesgo de mortalidad, c) estudios de eficacia y de costo-efectividad, d) identificación de determinantes para ser abordados con cursos técnicos y de capacitación para el equipo de salud y explorar estrategias para mejorar el acceso, disponibilidad y la calidad de la atención, d) generación de consorcios para proyectos específicos (por ejemplo, proyectos de secuenciación para identificar virus y bacterias con potencial pandémico, proyectos de sistemas de vigilancia para enfrentar el problema de resistencia antimicrobiana), e) desarrollo de proyectos que utilicen nuevas tecnologías como la inteligencia artificial, medicina de datos (*big data*), f) evaluación de modelos de atención que utilicen la medicina de precisión y la medicina traslacional, g) estudios de implementación de políticas de salud pública efectivas.

La investigación científica es un componente fundamental para generar bienestar a la sociedad, por lo que es indispensable su sustentabilidad mediante una política permanente de financiamiento para garantizar su realización. La evidencia sólida y factible para su aplicación en programas nacionales permitirá la integración de los sectores político, social y científico para elaborar programas nacionales que aseguren el cumplimiento de los objetivos de mejora en la salud de la población en México.

VIII. BIBLIOGRAFÍA DE APOYO

1. Enfermedades crónico-degenerativas

Burden G, Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol.* 2020; 76: 2982–3021

INEGI. Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), 2023^P.

Global BMI Mortality Collaboration; Di Angelantonio E, Bhupathiraju SN, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet* 2016;388: 776–86. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30175-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30175-1)

Koskinas KC, Van Craenenbroeck EM, Antoniades C, Bluher M, Gorter TM, Hanssen H, et al. Obesity and cardiovascular disease: an ESC clinical consensus statement. *Eur Heart J* 2024;00:1-36.

Valenzuela PL, Carrera-Bastos P, Castillo-García A, Lieberman DE, Santos-Lozano A, Lucia A. Obesity and the risk of cardiometabolic diseases. *Nat Rev Cardiol* 2023;20: 475–94. <https://doi.org/10.1038/s41569-023-00847-5>.

Borrayo G, Alvarez H, Pérez G, Arizmendi E, Ramírez E, Rosas M, et al. Impacto de la implementación de Código Infarto en pacientes con Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. *Gac Med Mex.* 2017;153;Sup 2:S13-S17.

OECD Health Statistics 2021. <https://stat.link/>

Mehta PK, Bess C, Elias-Smale S, Vaccarino V, Quyyumi A, Pepine CJ, et al. Gender in cardiovascular medicine: chest pain and coronary artery disease. *Eur Heart J* 2019;40: 3819–26. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz784>

Kelshiker M, Seligman H, Howard J, Rahman H, Foley M, Nowbar A, et al. Coronary flow reserve and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J.* 2022;43(16):1582-1593.

Guo Z, Yang Z, Song Z, Li Z, Xiao Y, Zhang Y, et al. Inflammation and coronary microvascular disease: relationship, mechanism and treatment. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 2024. Doi 10.3389/fcvm.2024.1280734

Steinberg R, Dragan A, Mehta P and Toleva O. Coronary Microvascular Disease in Women: Epidemiology, Mechanisms, Evaluation, and Treatment. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 2024 (accepted)

Escamilla Nuñez MC, Castro-Porras L, Romero-Martinez Martin, Zárate Rojas E, Rojas-Martínez R. Detección, diagnóstico previo y tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mexicanos. *Ensanut* 2022. *Salud Pública de México*, 2023, vol 65:5153.

Prystupa K, Delgado GE, Moissl AP, Kleber ME, Birkenfeld AL, Heni M, et al. Clusters of prediabetes and type 2 diabetes stratify all-cause mortality in a cohort of participants undergoing invasive coronary diagnostics. *Cardiovasc Diabetol.* 2023;22(1).

Saucedo R, Zarate A, Basurto L, Hernandez M, Puella E, Campos S, et al. Women with gestational diabetes develop glucose intolerance with high frequency within one year postpartum. *Gynecol Obstet Invest.* 2012;73(1):58–62.

Castro-Rios A, Nevarez-Sida A, Tiro-Sánchez MT, Wachter-Rodarte N Triggering Factors of Primary Care Costs in the Years Following Type 2 Diabetes Diagnosis in Mexico *Arc Med Res* 2014;45:400-408. ISSN 0188-4409

Lavielle P, Wachter N. The predictors of glucose screening: the contribution of risk perception *BMC Family Practice* 2014, 15:108. ISSN 1471-2296

L.I. Díaz-Trejo, P. Bonequi-Alvarado², N.H. Wachter-Rodarte³, G. Salinas-Escudero⁴, G.S. Garcia-de la Torre⁵, F. Meneses-González⁶, Prediabetes tests in predicting risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis, *Journal of Diabetology*, June 2015; 2:3. ISSN /EISSN 20787685

Gamiochipi M, Cruz M. Kumate J, Wachter N and the DIMSS Study Group Effect Of An Intensive Metabolic Control Lifestyle Intervention In Type-2 Diabetes Patients Patient Education and Counseling 2016: 99 (7): 1184-1189 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2016.01.017>. ISSN: 0738-3991

Wacher, Niels H; Silva, Mara; Leticia Valdez¹, Miguel Cruz² y Rita A. Gómez-Díaz Causas de descontrol metabólico en atención primaria. *Gac Med Mex.* 2016; 152:350-6. ISSN 0016-3813

Vázquez, Felipe; Lavielle, Pilar; Gómez-Díaz, Rita y Wachter, Niels. Inercia clínica en el tratamiento con insulina en el primer nivel de atención. *Gac Med Mex* 2019;155:1-6 DOI:10.24875/GMM.19004582 . ISSN 0016-3813

Yong J, Toh CH. The convergent model of coagulation. *J Thromb Haemost.* 2024;22(8):2140-2146. doi: 10.1016/j.jtha.2024.05.014

Bullano M, et al. Longitudinal Evaluation of Health Plan Cost per Venous. Thromboembolism or Bleed Event in Patients with a Prior Venous. Thromboembolism Event During Hospitalization. *J Manag Care Pharm.* 2005;11(8):663-73.

Escamilla Nuñez MC, Castro-Porras L, Romero-Martinez Martin, Zárate Rojas E, Rojas-Martínez R. Detección, diagnóstico previo y tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mexicanos. *Ensanut* 2022. *Salud Pública de México*, 2023, vol 65:5153.

Ponte-Negretti, C. I., Isea-Perez, J. E., Lorenzatti, A. J et al. Atherogenic Dyslipidemia in Latin America: Prevalence, causes and treatment: Expert's position paper made by The Latin American Academy for the Study of Lipids (ALALIP) Endorsed by the Inter-American Society of Cardiology (IASC), the South American Society of Cardiology (SSC), the Pan-American College of Endothelium (PACE), and the International Atherosclerosis Society (IAS). *International Journal of Cardiology*, 2017, 243, 516–522.

Mostaza, J. M., & Lahoz, C. (2021). Principales barreras en el control de las dislipidemias: intolerantes. *Clinica e investigación en arteriosclerosis: publicación oficial de la Sociedad Española de Arteriosclerosis*, 33, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2020.12.003>

Carrasquilla, G. D., Christiansen, M. R., & Kilpeläinen, T. O. (2021). The Genetic Basis of Hypertriglyceridemia. *Current Atherosclerosis Reports*, 23, [39]. <https://doi.org/10.1007/s11883-021-00939>.

OMS. Demencia (15 de marzo de 2023) <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia> (acceso Sept 2024)

Juárez-Cedillo, T. y cols. Prevalence of Dementia and Main Subtypes in Mexico: The Study on Aging and Dementia in Mexico (SADEM). *Journal of Alzheimer's Disease* 89 (2022) 931–941

DOI 10.3233/JAD-220012

Livingston G, y cols Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. Published Online July 31, 2024 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01296-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01296-0)

Mukadam N, Sommerlad A, Huntley J, Livingston G. Population attributable fractions for risk factors for dementia in low-income and middle-income countries: an analysis using cross-sectional survey data. *Lancet Glob Health* 2019; 7: e596–603

Gao Y and Liu X (2021) Secular Trends in the Incidence of and Mortality Due to Alzheimer’s Disease and Other Forms of Dementia in China From 1990 to 2019: An Age-Period-Cohort Study and Joinpoint Analysis. *Front. Aging Neurosci.* 13:709156. doi: 10.3389/fnagi.2021.709156

GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 *Lancet* 2024; 403: 2133–61

GBD 2019 Collaborators Global mortality from dementia: Application of a new method and results from the Global Burden of Disease Study 2019, *Alzheimer’s Dement.* 2021;7:e12200. <https://doi.org/10.1002/trc2.12200>

GBD 2021 Forecasting Collaborators Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* 2024; 403: 2204–56

INGER. Plan Nacional de Demencia, México 2024. ISBN 978-607-99294-1-1

Salud Mental. INEGI consultado el 15 de septiembre del 2024. <https://www.inegi.org.mx/temas/salud/>
México atiende el consumo de sustancias psicoactivas con un enfoque de salud pública: CONADIC. Consultado el 15 de septiembre 2024. <https://www.gob.mx/salud/conadic/prensa/mexico-atiende-el-consumo-de-sustancias-psicoactivas-con-un-enfoque-de-salud-publica-conadic?idiom=es>

El uso indebido y el tráfico ilícito de drogas. Comunicado de prensa núm. 374/23 23 de junio de 2023 página 1/8. Comunicación social estadísticas a propósito del día internacional de la lucha contra las drogas. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2023/EAP_DROGAS23.pdf.

Academia Nacional de Medicina de México. Acta de la Sesión “Las demencias en México, avances, rezagos y retos” <https://www.anmm.org.mx/actas2019/SO-21-agosto-2019.pdf>

Dominiak M, Antosik-Wojcinska AZ, Baron M, Mierzejewski P, Swiecicki L. Recommendations for the prevention and treatment of postpartum depression. *Ginekol Pol.* 2021;92(2):153-164. doi:10.5603/GP.a2020.0141

Paria A, Atallah A, Nourredine M, et al. Early detection of perinatal depression in couples: a single-center prospective study. *Eur Psychiatry.* 2024;67(1):e48. Published 2024 Sep 3. doi: 10.1192/j.eurpsy.2024.1755

Mental Health Award: Finding the right treatment, for the right people, at the right time for anxiety and depression. wellcome.org/grant-funding/schemes/mental-health-award-finding-right-treatment-right-people-right-time-anxiety

2. Enfermedades transmisibles

Arrizabalaga, Jon. The challenge of (re)emerging diseases, the limits of the biomedical response and the new paradigm of global health. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.28, n.1, jan.-mar. 2021, p.255-281. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702021000100013>

Hinojosa Juárez Araceli Consuelo, Mendieta Zerón Hugo, Vargas Hernández Joel Alberto, Anaya López Luis. Cambio climático y enfermedades emergentes, reemergentes y nuevas. *Inteligencia Epidemiológica* 2016;2:19-25.

World Health Organization 2020. A systematic approach for undertaking a research priority-setting exercise. Guidance for WHO staff. ISBN 978-92-4-000963-9

Efraín Bu Figueroa. Enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes en los últimos 40 años. *Rev Méd Hondur*, Vol. 91, Sup No. 1 2023,

Maning epidemics: Key facts about major deadly diseases. Second edition. Geneva: World Health Organization; 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

Macias AE, McElhaney JE, Chaves S, Nelson J, Nunes MC, Samson SI, et al. The disease burden of influenza beyond respiratory illness. *Vaccine* 2021; 39: A6-A14.

Global influenza strategy 2019-2030. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Cataloguing-Publication (CIP) cata. CIP data are available at <http://apps.who.int/iris>.

NIAD Pandemic preparedness plan. National Institute of Allergy and Infectious Disease. December 2021. <https://www.niaid.nih.gov/sites/default/files/pandemic-preparedness-plan.pdf>

World Health Organization (WHO). Global Action Plan on Antimicrobial Resistance (2015).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Antibiotic Resistance Threats in the United States (2019).

Pulcini, C., et al. (2017). Ensuring universal access to old antibiotics: a critical but neglected priority. *Clinical Microbiology and Infection*, 23(9), 590-592.

O'Neill, J. (2016). Tackling drug-resistant infections globally: Final report and recommendations. *The Review on Antimicrobial Resistance*.

Van Boeckel, T. P., et al. (2019). Global trends in antimicrobial resistance in animals in low- and middle-income countries. *Science*, 365(6459).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Antibiotic Use in the United States: Progress and Opportunities (2023).

Tadesse BT, Keddy KH, Rickett NY, Zhusupbekova A, Poudyal N, Lawley T, Osman M, Dougan G, Kim JH, Lee JS, Jeon HJ, Marks F. Vaccination to Reduce Antimicrobial Resistance Burden-Data Gaps and Future Research. *Clin Infect Dis*. 2023 Dec 20;77(Suppl 7):S597-S607. doi: 10.1093/cid/ciad562.

Vaccines designed to reduce antimicrobial resistance. *Bull World Health Organ*. 2024 Jun 1;102(6):378-379. doi: 10.2471/BLT.24.020624.

Zavaleta-Monestel E, Hasselmyr Hasselmyr S, García-Montero J, Arguedas-Chacón S, Rojas-Chinchilla C, Díaz-Madriz JP. The Impact of Vaccination as a Strategy to Combat Bacterial Antimicrobial Resistance. *Cureus*. 2024 Jul 31;16(7):e65840. doi: 10.7759/cureus.65840.

3. Enfermedades que causan discapacidad

Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, Jiménez-Corona A, Campuzano-Rincón JC, Franco-Marina F, Medina-Mora ME, Borges G, Naghavi M, Wang H, Vos T, D Lopez A, J L Murray C. Burden of disease, injuries, risk factors and challenges for the health system in Mexico. *Salud PublicaMex*. 2013 Dec;55(6):580-94.

Torres-González R. Impacto económico y social de las enfermedades musculoesqueléticas en México. Gaceta IMPACTAR. Número 3. 2015. Iniciativa Mexicana de Pacientes con Osteoartritis y Artritis Reumatoide.

Gaytán-Fernández S, Barragán-Hervella RG, Quiroz-Williams J, M. Del Valle-Cortés E, Castillo-Ramírez IO, Montiel-Jarquín. Detección radiográfica oportuna de displasia del desarrollo de la cadera en residentes de medicina familiar. Intervención educativa. Cir Cir. 2023; 91(5):703-70

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

<https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/highlighting-priorities-for-ear-and-hearing-care>

<https://www.gob.mx/salud/prensa/530-con-discapacidad-auditiva-2-3-millones-de-personas-instituto-nacional-de-rehabilitacion?idiom=es#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20aproximadamente%202.3%20millones,ciento%20son%20ni%C3%B1as%20y%20ni%C3%B1os.>

https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Discapacidad_Discapacidad_02_2c111b6a-6152-40ce-bd39-6fab2c4908e3&idrt=151&opc=t

Castorena-Maldonado A, Ramírez-García A, Carranco-Hernández L, Pérez-Delgadillo G, Toledo-Varela M. Análisis geoespacial de la discapacidad auditiva en México. An Orl Mex 2022; 67 (1): 52-61.

Díaz C, Goycooleab M, Cardemil F. Hipoacusia: trascendencia, incidencia y prevalencia. Revista Médica Clínica Las Condes 2016;27(6): 731-739. DOI: 10.1016/j.rmcl.2016.11.003

4. Factores de riesgo

Vaduganathan M, Mensah GA, Turco JV, Fuster V, Roth GA. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk: A Compass for Future Health. J Am Coll Cardiol 2022;80(25):2361-2371. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.11.005.

The global health observatory. <https://apps.who.int/gho/data/node.main-amro.HWF?lang=en>

Global health estimates: Leading causes of death. Cause-specific mortality, 2000–2019. Enfermedades no transmisibles.

Moguel-Ancheita R A-PL, Lozoya-Morales JJ, Ramos-Cházaro, Cuevas-Cueto D, Lozoya-del-Rosal JJ. Consenso mexicano sobre la cardiopatía isquémica crónica. Diagnóstico, clasificación y estratificación no invasivos. Colegio Mexicano de Cardiología Intervencionista y Terapia Endovascular (COMECITE). Cardiovasc Metab Sci 2021;32(s4):s317-s346.

Puente-Barragán A M-MA, Nuriulú-Escobar P, García-Jiménez Y, Anguiano-Torres G. ANAFARC Mexico Research Group. Initial results of the national survey of cardiovascular risk factors in Mexican women: “ENAFARC Mexico”. Cardiovasc Metab Sci 2023;34(2):45-53.

INEGI. Comunicado de prensa núm. 600/22. 26 de octubre de 2022. Estadísticas de defunciones registradas 2021.

The online database OECD Health Statistics 2023 released on July 3, 2023. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HEALTH_STAT.

OECD (2023) HaaGOI, OECD. Mortality from circulatory diseases. 2023. (<https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>).

Giamarellos-Bourboulis EJ, Aschenbrenner AC, Bauer M, et al. The pathophysiology of sepsis and precision-medicine-based immunotherapy. *Nat Immunol* 2024;25(1):19-28. DOI: 10.1038/s41590-023-01660-5.

Girardis M, David S, Ferrer R, et al. Understanding, assessing and treating immune, endothelial and haemostasis dysfunctions in bacterial sepsis. *Intensive Care Med* 2024. DOI: 10.1007/s00134-024-07586-2.

De Backer D, Deutschman CS, Hellman J, et al. Surviving Sepsis Campaign Research Priorities 2023. *Crit Care Med* 2024;52(2):268-296. DOI: 10.1097/CCM.0000000000006135.

B.A.PP. *Revista de Gastroenterología de México* 2024. <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2024.03.001>.

Sun DQ, Targher G, Byrne CD, et al. An international Delphi consensus statement on metabolic dysfunction-associated fatty liver disease and risk of chronic kidney disease. *Hepatobiliary Surg Nutr* 2023;12(3):386-403. DOI: 10.21037/hbsn-22-421.

Barquera S et al. *Obesidad en adultos. Salud Publica Mex / vol. 66, no. 4, julio-agosto de 2024.*

Shamah-Levy T., et al. *Sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente. Salud Pública de México / vol. 66, no. 4, julio-agosto de 2024.*

Ma J et al. Cold-inducible lncRNA266 promotes browning and the thermogenic program in white adipose tissue. *EMBO reports* 24: e55467 | 2023.

Tian S et al. Global research progress of gut microbiota and epigenetics: bibliometrics and visualized analysis. *Front. Immunol* 2024. 15:1412640.

Valderhaug T et al. Assessing Life Stress: A Critical Priority in Obesity Research and Treatment. *Obesity (Silver Spring)*. 2020; 28(9): 1571–1573.

Ludwig DS et al. Competing paradigms of obesity pathogenesis: energy balance versus carbohydrate-insulin models. *European Journal of Clinical Nutrition* (2022) 76:1209–1221.

Hall KD et al. The energy balance model of obesity: beyond calories in, calories out. *Am J Clin Nutr* 2022;115:1243–1254.

Boyland E et al. Unhealthy Food and Beverage Marketing to Children in the Digital Age: Global Research and Policy Challenges and Priorities. *Annu Rev Nutr* 2024. 44:471–97.

Gómez-Ambrosi J et al. Cardiometabolic risk stratification using a novel obesity phenotyping system based on body adiposity and waist circumference. *Eu J Int Med* 124 (2024) 54–60.