

Visita de asesoría para el fortalecimiento las actividades de vigilancia y control del vector del dengue en México.

9 al 12 de septiembre de 2024

Índice

Siglas	3
1. Resumen.....	4
2. Antecedentes	5
a. Situación epidemiológica del dengue en México.....	5
b. Marcos legales y organización administrativa del programa de control del Aedes aegypti.....	6
3. Objetivos de la asesoría	7
4. Resultados esperados	8
5. Metodología de la asesoría	8
6. Principales resultados y hallazgos de la asesoría	9
7. Conclusiones, prioridades identificadas y recomendaciones	15
8. Anexos.....	18
a. Lista de profesionales participantes de la asesoría e instituciones	18
b. Agenda final.....	Error! Bookmark not defined.

Siglas

BPL – Buenas Prácticas en Laboratorio
CENAPRECE - Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades
CONAHCYT – Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías
DCSA – Dengue con signos de alarma
DENV 1 – Dengue virus serotipo 1
DENV 2 – Dengue virus serotipo 2
DENV 3 – Dengue virus serotipo 3
DENV 4 – Dengue virus serotipo 4
DG – Dengue grave
DGE – Dirección General de Epidemiología
DSSA - Dengue sin signos de alarma
EGI_Arbovirosis - Estrategia de Gestión Integrada de las Arbovirosis
InDRE – Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos “Dr Manuel Martínez Baez”
INSP – Instituto Nacional de Salud Pública
IPN – Instituto Politécnico Nacional
MDP – Millones de Pesos
OMS – Organización Mundial de la Salud
RNLSP – Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública
SE – Semana epidemiológica
SINAVE – Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica
SSY – Secretaría de Salud de Yucatán
UANL – Universidad Autónoma de Nuevo León
UIEBs- Unidades de Investigación Entomológica y de Bioensayos
UAYD - Universidad Autónoma de Yucatán
UCBE - Unidad Colaborativa para Bioensayos Entomológicos
USAID - United States Agency for International Development

1. Resumen

El brote de dengue de 2023 en México es considerado el más severo desde la introducción de la enfermedad en el país, con aproximadamente 277 mil casos notificados, lo que representa un aumento de más del 519% en comparación con 2022. Esta intensa transmisión ha continuado en 2024, y hasta la semana epidemiológica 35, el país registró 47,595 casos confirmados, un incremento del 213% con relación al mismo período de 2023.

Entre el 9 y el 13 de septiembre de 2024, se llevó a cabo una visita de asesoría organizada por la OPS/OMS en colaboración con instituciones clave como el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades/CENAPRECE, Dirección General de Epidemiología/DGE, Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos “Dr Manuel Martínez Báez” /InDRE, Secretaría de Salud de Yucatán/SSY y Universidad Autónoma de Yucatán/UADY. El objetivo principal fue fortalecer las actividades de vigilancia y control del vector del dengue en México, enfocándose en la implementación del nuevo modelo de control de *Aedes* y nuevas tecnologías para mejorar e intensificar el control entomológico en las regiones más afectadas.

Durante la visita, se identificaron hallazgos clave que revelan avances significativos y áreas que requieren atención para mejorar el control del vector del dengue en México. En términos de organización del programa de control de vectores, además de los aspectos normativos establecidos (NOM-032-SSA2-2014), el país cuenta con profesionales que asesoran a los estados en la vigilancia entomológica y control de vectores, así como en la respuesta a brotes. También se ha estructurado un sólido sistema de vigilancia entomológica apoyado por un Sistema Integral de Monitoreo de Vectores (SIMV) y una Red Nacional de Laboratorios de Entomología que monitorea sistemáticamente los indicadores entomológicos generados por una red de aproximadamente 200,000 ovitrampas presentes en el 94% del territorio.

Con la estructuración de las UIEBs y la colaboración con instituciones académicas nacionales e internacionales, se han ejecutado investigaciones operativas que han generado un importante conjunto de evidencias de vigilancia y control del vector en beneficio del programa nacional y local de control del *Aedes*. Como resultado, el país ha creado infraestructuras y capacidades que permiten evaluar la efectividad de los insecticidas (larvicidas y adulticidas) utilizados en las actividades de control, adoptar plataformas de sistemas de información geográfica (SIG) para la estratificación de riesgo en centros urbanos hiperendémicos y avanzar en la incorporación de estrategias de supresión y reemplazo poblacional de *Aedes* de manera sustentable, como parte de un modelo de manejo integrado de vectores.

Sin embargo, persisten desafíos que necesitan ser superados, como la actualización de la NOM-032-SSA2-2014 para permitir la implantación del nuevo modelo de control basado en la estratificación de riesgo y el uso escalonado de nuevas tecnologías de control de vector y el mejoramiento de los mecanismos de adquisición de insumos e insecticidas para la respuesta oportuna a los brotes, entre otros. Aunque el país cuenta con la capacidad técnica para generar mapas de riesgo, su uso y

aplicación no es sistemático, y hasta el momento no ha generado cambios en las acciones de control, que aún se basa principalmente en las medidas tradicionales de control, lo que limita la efectividad de las intervenciones en zonas críticas.

Finalmente, debido al actual escenario entomológico y epidemiológico, es necesario que el país mejore y aumente su capacidad de respuesta ante el brote de dengue actual y futuros. Esto implica, a corto plazo, la elaboración de un plan de emergencia con asignación clara de responsabilidades entre las entidades federativas y otros socios, una cooperación más estrecha entre las regiones prioritarias, la asignación eficiente de recursos y un monitoreo continuo para garantizar la efectividad de las acciones de vigilancia y control.

2. Antecedentes

a. Situación epidemiológica del dengue en México

El análisis de la información epidemiológica de los casos de dengue (estimados, probables y confirmados) relativos al período de 2011 hasta 2024 (SE-35) presenta variabilidad en la intensidad de transmisión durante el período evaluado. Se destaca la ocurrencia de brotes de mayor relevancia en los años 2012, 2019 y 2023. Este último brote, con aproximadamente 277 mil casos notificados, es considerado el de mayor magnitud, presentó un incremento de más del 519% de los casos en comparación con el año de 2022.

Para el año 2024 al inicio del período de transmisión del dengue, el país ya registra 47,595 casos confirmados, lo que representa un incremento del 213% con relación al mismo período de 2023, con 14,972 casos registrados. La distribución geográfica de los casos ocurre con 80% de las notificaciones en 12 entidades federativas del país (Guerrero, Morelos, Jalisco, Michoacán, Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas, Colima, Nayarit, Nuevo León, Puebla) y dispersas en 1.031 municipios.

Para la confirmación de los casos de dengue, el país adopta, durante los períodos de brotes, una muestra del 30% de los casos notificados. El análisis del promedio de los casos confirmados considerando a los años epidémicos (2012, 2019 y 2023), fue de aproximadamente 23%, y de los casos descartados, de 27%. En 2024, considerando solamente los datos hasta la SE 35, los porcentajes de confirmación y descarte fueron, respectivamente, 20% y 21%. Un aspecto que llama la atención en este dato de 2024, cuando comparado con el promedio de los años epidémicos, es que el porcentaje de descarte es 22% menor que el promedio de los años epidémicos, lo que puede indicar una mejora del sistema de vigilancia en el tamizaje de los casos seleccionados para toma de muestras. Sin embargo, la tasa de positividad cuando comparada con 2023 (21%) es similar. Como 2023 es considerado el año con el mayor brote de

dengue del país, los datos de 2024 indican una activa transmisión del dengue ya al inicio del período estacional.

A partir de 2016, el país adopta la nueva clasificación de casos de dengue propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS): dengue sin signos de alarma (DSSA), dengue con signos de alarma (DCSA) y dengue grave (DG).

Se observa un evidente incremento en los casos confirmados de DCSA a partir de 2021. Un análisis comparativo de los promedios de casos de DCSA de los años 2021 a 2023 con el mismo período de 2018 a 2020 demostró un significativo aumento del 58% en los casos confirmados. El año 2024 presenta también una proyección de incremento con un 40% de confirmaciones.

De manera opuesta, los casos de DG tuvieron una reducción del 48% en el período de 2012 a 2023, con un promedio de 3.3%.

La tendencia de incremento de las manifestaciones graves por dengue, especialmente DCSA, a partir de 2021 se asocia, entre otros factores, a una compleja dinámica de circulación simultánea de los cuatro serotipos virales (DENV1, DENV2, DENV3, DENV4) en los últimos catorce años, con la rápida expansión del serotipo DENV3 a partir de 2022. En 2024, el 84% de los aislamientos virales realizados por el sistema de vigilancia fueron del serotipo DENV3.

Esta exposición más reciente al serotipo DENV3 se refleja también en otros indicadores epidemiológicos. Con una razón promedio del número de pacientes hospitalizados entre los ambulatorios de 0.24 (para cada 100 pacientes ambulatorios, 24 son hospitalizados), el país registró en 2023 el mayor número de defunciones por dengue, totalizando 491 muertes. En 2024, la tendencia también es preocupante, pues hasta la SE-35, 135 muertes fueron confirmadas con una tasa de letalidad de 0.64%.

Otro aspecto importante se relaciona con el cambio en la edad de los casos de DCSA y DG. El último año en que el DENV3 circuló con mayor intensidad en el país fue en 2006. Esto ha propiciado el surgimiento de una cohorte de nacidos después de este período, quienes presentan susceptibilidad a la infección por el serotipo DENV3. Esta situación se reflejó en las mayores incidencias en los grupos etarios de menores de 15 años durante el brote de 2023.

b. Marcos legales y organización administrativa del programa de control del *Aedes aegypti*

El sistema de salud mexicano está regido por un marco normativo que incluye la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Salud y diversas Normas Oficiales Mexicanas

(NOM's). Estas normas establecen las reglas y directrices para la prestación de servicios de salud, la regulación sanitaria y proporcionan el sustento legal para la protección de la salud.

El CENAPRECE es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud, responsable de coordinar y ejecutar programas de prevención y control de enfermedades en México. Sus principales atribuciones incluyen:

- Diseño y Ejecución de Programas: desarrolla y pone en marcha programas nacionales para la prevención y control de enfermedades, incluyendo enfermedades transmisibles y no transmisibles.
- Vigilancia Epidemiológica: monitorea y analiza datos epidemiológicos para detectar y responder a brotes de enfermedades.
- Capacitación y Educación: proporciona capacitación al personal de salud y desarrolla campañas educativas para la población sobre prevención y control de enfermedades.
- Coordinación Interinstitucional: trabaja en conjunto con otras dependencias del sector salud y gobiernos locales para asegurar la implementación efectiva de los programas de salud.
- Investigación y Desarrollo: fomenta la investigación en salud pública y el desarrollo de nuevas estrategias y tecnologías para el control de enfermedades.

La Norma Oficial Mexicana (NOM) 032-SSA2-2014 es la normativa que establece los lineamientos para la vigilancia epidemiológica, promoción, prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores (ETVs) en México. Esta norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y aplica a los servicios de salud de los sectores público, social y privado que realizan acciones relacionadas con estas enfermedades. Establece los procedimientos para la recolección, análisis e interpretación de datos epidemiológicos relacionados con ETVs como el dengue, zika, chikungunya, paludismo, entre otras. Además, define estrategias para la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, incluyendo campañas educativas y medidas de control ambiental y detalla los métodos y técnicas para el control de poblaciones de vectores que transmiten enfermedades.

3. Objetivos de la asesoría

Fortalecer las actividades de vigilancia y control del vector del dengue en México, a través de la colaboración con expertos regionales en entomología y control de vectores de la OPS/OMS y nacionales, con el fin de intensificar las acciones de control entomológico y la implementación de nuevas tecnologías, especialmente en las regiones más afectadas por las arbovirosis en México.

4. Resultados esperados

Elaboración de una hoja de ruta consensuada que integre el nuevo modelo de control del *Aedes*, nuevas tecnologías de control vectorial y vigilancia entomológica en la estrategia nacional para el abordaje del dengue y otras arbovirosis urbanas en México.

5. Metodología de la asesoría

Con la solicitud formal del país, el Programa Regional de Entomología y Control de Vectores de la OPS/CDE/VT, en coordinación con la representación de la OPS en México y el CENAPRECE, realizó diversas reuniones virtuales para definir el alcance de la asesoría, las fechas, la agenda, el financiamiento y los participantes de la misión.

Posteriormente, a través de la representación de la OPS y con el apoyo del CENAPRECE, se recopiló información epidemiológica, entomológica y operativa del programa nacional de control de vectores, lo que permitió verificar previamente los aspectos más importantes y los puntos críticos en los que la visita de asesoría debería enfocarse.

La visita la metodología de trabajo se organizó en varias etapas. En la primera etapa, realizada en el nivel central de la Secretaría de Salud en la Ciudad de México, se llevaron a cabo reuniones presenciales con las autoridades del país y los responsables de las actividades de vigilancia epidemiológica y control de vectores para actualizar la situación epidemiológica nacional y regional del dengue, conocer la estructura del programa nacional de arbovirosis y recurso presupuestales para las acciones de prevención y control y los avances del país en la utilización de nuevas tecnologías para el control del vector. También en esta etapa se realizaron diversas reuniones virtuales con representantes de instituciones académicas y de investigación para conocer las principales líneas de trabajo y de investigación desarrolladas en apoyo al programa nacional de control de vectores.

La segunda etapa se realizó en el estado de Yucatán, en su capital Mérida. En esta oportunidad se realizaron visitas a la Secretaría de Salud de Yucatán (SSY) y a la Unidad Colaborativa para Bioensayos Entomológicos de la Universidad Autónoma de Yucatán (UCBE/UAYD). Con la SSY se llevaron a cabo reuniones de trabajo con su cuerpo directivo y los técnicos responsables del control de vectores, con el objetivo de conocer las capacidades existentes y, en especial, la experiencia en la respuesta a brotes de dengue de esta secretaría. En la UCBE/UAYD, además de las reuniones con su cuerpo técnico, el objetivo fue conocer las principales investigaciones de vigilancia entomológica y control de vectores desarrolladas en esta unidad y los progresos en la implantación de una biofábrica para la cría masiva del mosquito *Aedes aegypti* con la bacteria *Wolbachia* para uso en programas de control.

Finalmente, se realizó una reunión de cierre con las autoridades del nivel central del Ministerio de Salud y la representación de la OPS para presentar un informe preliminar de la visita de asesoría.

6. Principales resultados y hallazgos de la asesoría

Durante la visita de asesoría fue posible tener la participación presencial y virtual de 16 expertos de las siguientes instituciones, CENAPRECE, DGE, InDRE, UADY, IPN, INSP, UANL, OPS y de 23 profesionales de las Secretarías Estatales de Yucatán, Guanajuato, Veracruz, Guerrero, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Quintana Roo, Jalisco, Sinaloa, Sonora y Morelos.

El CENAPRECE y la DGE presentaron los diversos componentes de la EGI – Arbovirosis, proporcionando información clave sobre los avances del país en temas como el manejo clínico de los pacientes, la vigilancia epidemiológica, el laboratorio y la movilización de la comunidad.

Para efectos del objeto de la asesoría, este reporte se limitará a los resultados y hallazgos específicos del componente de vigilancia entomológica y control de vectores.

Nivel Central

- **Sistema integral de monitoreo de vectores (SIMV)**

El Sistema Integral de Monitoreo de Vectores (SIMV) es una plataforma informática desarrollada en colaboración con el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Esta plataforma proporciona información gerencial y entomológica sobre las principales enfermedades transmitidas por vectores (ETVs) de importancia para el país, con subsistemas nacionales específicos para atender los programas de control de arbovirosis, paludismo, enfermedad de Chagas, leishmaniasis y otros vectores de importancia médica.

Para las arbovirosis el SIMV también se dispone de subsistemas donde se puede tener el registro de todos los trabajadores que actúan en las actividades de control, su rendimiento, el consumo de insecticidas y la administración del uso de vehículos y equipos de aplicación de insecticidas. Además, cuenta con módulos adicionales desarrollados para capturar y procesar información relacionada con la vigilancia entomológica y el control integral de vectores, la vigilancia entomoviológica, la evaluación de la eficacia biológica, la resistencia a los insecticidas y sistema de alerta y respuesta temprana.

Algunas funciones principales de este sistema lo convierten en una herramienta fundamental para la vigilancia y control de enfermedades transmitidas por vectores en México y en especial para las arbovirosis. A continuación son detalladas algunas de las principales funciones:

- a) **Recolección de Datos:** permite la recolección y análisis de datos en tiempo real sobre la presencia y densidad de vectores en las diferentes regiones del país con potencial de incorporar datos recopilados mediante otras tecnologías para identificar focos de reproducción de vectores.

- b) Análisis y Estratificación del Riesgo: genera mapas de riesgo que ayudan a identificar áreas prioritarias para la intervención y control de vectores.
- c) Coordinación Interinstitucional: integra datos epidemiológicos, generados por el SINAVE, con los entomológicos permitiendo análisis integrados facilitando la estratificación del riesgo de transmisión y planificación de las acciones para una respuesta más coordinada y efectiva.
- d) Colaboración con estados y municipios: aporta información clave para los diferentes niveles (estados, municipios) para toma de decisiones en la implementación de medidas preventivas en las áreas identificadas como de alto riesgo y en la respuesta a brotes.

El cuadro abajo se presenta algunas informaciones obtenidas del SIMV que demuestran la magnitud de la capacidad del sistema en la recopilación de datos.

Cuadro 1. Cobertura de la Vigilancia entomológica y acciones de control del dengue, SE 34,2024

Actividad	Local	Número
Vigilancia con ovitrampas	Localidad	965
Control larvario integral	Localidad	7,140
	Manzana	3,442.272
Nebulización y Termonebulización	Localidad	5,397
	Manzana	3,442.272
Rociado a caso probable	Localidad	7,818
	Manzana	110,467
Rociado residual intradomiciliar	Localidad	2,298
	Manzana	51,138

La principal estrategia de vigilancia entomológica para el *Aedes* en el país es basada en una red de aproximadamente 220 mil ovitrampas implantadas en 30 estados (94%) sus indicadores son utilizados como predictores de riesgo para guiar las intervenciones de control mismo en escenarios cuando no hay transmisión en un esfuerzo de promover acciones de manera proactiva. Otro uso es la utilización del material biológico para el monitoreo de la susceptibilidad/resistencia y la eficacia de los insecticidas.

- **Red Nacional de Laboratorios de Entomología**

El laboratorio de entomología de la RNLSP, coordinado por el Indre (subordinado a la DGE), incluye cuatro redes: mosquitos vectores (arbovirosis y paludismo), chinches hematófagas (Enfermedad de Chagas), artrópodos ponzoñosos (alacranes, arañas) y ectoparásitos (Rickettsiosis).

El laboratorio de entomología apoya estas redes con identificación taxonómica de especies vectoras y diagnóstico de patógenos mediante microscopía y biología molecular.

Estas actividades son apoyadas por un sistema de gestión de calidad que cuenta con instrumentos normativos (manuales y guías de procedimientos) e indicadores de los procesos de las fases

preanalítica, analítica y post-analítica que son acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación desde el año de 2017.

Otras actividades incluyen la capacitación continua de la Red, evaluación de la competencia y supervisión técnica.

Las muestras recibidas siguen un protocolo de recepción y registro que incluye datos básicos de colecta (local, fecha, caracterización del criadero, responsable) y, cuando es posible, georreferenciación. Esta organización permite estudios de distribución de especies en México y una trazabilidad precisa de su origen, útil para identificar nuevas especies, incluyendo invasoras de interés en salud pública. Parte de las muestras se incorporan a la colección de especies vectoras como material de referencia.

El laboratorio central posee niveles de bioseguridad I y II, permitiendo la recepción de diversos tipos de muestras biológicas (adultos, huevos) para estudios de entomovirología. Estos estudios se realizan en coordinación con el programa de control de vectores, que recolecta especímenes durante visitas domiciliarias y los procesa en el laboratorio de arbovirus.

Entre 2016 y 2023, se recolectaron cerca de 50,000 ejemplares de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus*, y se procesaron casi 6,000 pools. En este periodo, se identificaron pools positivos de dengue, Zika y virus del Nilo Occidental. Sin embargo, los datos muestran una irregularidad en el funcionamiento de la red. Hubo intensa actividad en 2016, 2018 y 2019, con el 85% de los pools (4,959) procesados en estos años, y ninguna actividad en 2017. Entre 2020 y 2023, hubo una reducción significativa en las actividades, con un promedio de 213 pools procesados. En 2024 fueron procesados 255 pools e identificados 1.124 ejemplares del género *Aedes* sp y *Culex* sp.

- **Unidades de Investigación Entomológica y de Bioensayos (UIEBs)**

Las UIEBs, vinculadas al CENAPRECE, son centros especializados en investigación operativa y desarrollo de estrategias para el control de vectores. Generan evidencia científica para mejorar las metodologías de control y vigilancia de enfermedades transmitidas por vectores.

Existen 23 UIEBs en 21 entidades federativas de México, formando una red nacional que aborda desafíos de salud pública y control de vectores. Estas unidades mantienen insectarios para producir colonias de vectores y realizar pruebas de eficacia biológica, susceptibilidad, residualidad y resistencia a los insecticidas y larvicidas, que subsidia la política nacional para adquisición de este insumo.

Otras actividades incluyen el monitoreo y análisis de la presencia y densidad de vectores, detección de virus en vectores, identificación y registro de nuevas especies de artrópodos de importancia en salud pública, y capacitación del personal de salud en técnicas de control de vectores y uso de insecticidas.

- **Asesoría a estados y municipios**

El CENAPRECE cuenta con 50 profesionales, técnicos operativos y administrativos que asesoran a los estados en la vigilancia entomológica y control de vectores, así como en la respuesta a brotes. Además del apoyo técnico, se proporcionan equipos y vehículos adicionales a los estados en situaciones de emergencia. Para ello, se dispone de 30 vehículos pick-up, 6 vehículos de pasajeros, 27 máquinas nebulizadoras y 28 termo nebulizadoras.

Un aspecto relevante es el aporte financiero federal complementario para la adquisición de insumos y la contratación de personal en las unidades federativas. El presupuesto promedio aportado entre 2011 y 2024 fue de aproximadamente \$312 MDP (equivalente a \$16 millones USD al cambio del 26/09/24). Sin embargo, entre 2021 y 2023, coincidiendo con el aumento de casos graves de dengue en el país, hubo una reducción promedio del 24% (\$263 MDP) en el presupuesto comparado con el promedio histórico, tendencia que también se observa en 2024.

El criterio de distribución de los fondos para los estados se basa en el cumplimiento de actividades técnicas establecidas por el CENAPRECE (implementación de la vigilancia por ovitrampas, entomovirología, acciones puntuales de control larvario y nebulizaciones espaciales) y en una evaluación de riesgo para la ocurrencia de brotes.

Con relación a los recursos propios de los estados, no se identificaron criterios establecidos que determinen los aportes mínimos que deben destinarse a las actividades de prevención y control de vectores. La falta de criterios ocasiona distorsiones entre los estados que pueden impactar su capacidad de respuesta, incluso en la actual situación de epidemia. Por ejemplo, Jalisco en 2024 aportó el equivalente a \$150 MDP, mientras que Guerrero no realizó ningún aporte.

- **Estrategias innovadoras para fortalecer la vigilancia y control de *Aedes aegypti*.**

Gracias a la colaboración con diversas instituciones académicas y de investigación, como el Instituto Nacional de Salud Pública, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Universidad de Tapachula y Emory University entre otras, el país ha avanzado en el desarrollo de estrategias innovadoras para la vigilancia y control del *Aedes aegypti*, que pueden en el futuro integrarse al programa nacional. Algunas de las principales estrategias innovadoras son detalladas a continuación:

- **Mapas de Riesgo:** El uso de plataformas de sistemas de información geográfica (SIG) ha permitido la creación de capacidades para la **estratificación de riesgo en centros urbanos hiperendémicos con los datos epidemiológicos y entomológicos aportados por el SINAVE y SIMVE.**
- **Control enfocado de criaderos de *Aedes aegypti*:** estrategia de tratamiento y manejo direccionada a tipos específicos de criaderos en función de su productividad e importancia entomoepidemiológica. Esta técnica además de aportar al uso racional de los

recursos disponibles, promueve la participación comunitaria impactando en la reducción de las poblaciones de *Aedes aegypti*.

- Control de poblaciones de *Aedes aegypti* adultos: es el uso de insecticidas de manera focalizada como respuesta a riesgo entomológico y durante brotes. Basado en estudios entomológicos de evaluación se ha verificado la eficacia de la aplicación a ultra bajo volumen (ULV) utilizando vehículos y aviones y la aplicación del rociado residual intradomiciliario dirigido y selectivo (TIRS). Esta última técnica, cuando asociada con otras intervenciones, tiene el potencial de funcionar como una medida preventiva y puede prioritariamente ser utilizada en las áreas estratificadas como de mayor riesgo.
- Cría masiva y liberación de mosquitos para el control de *Aedes aegypti*: con el financiamiento conjunto del CONAHCYT, USAID, el Gobierno de Yucatán y la UADY, se construyó una biofábrica con capacidad para producir 1 millón de mosquitos *Ae. aegypti* machos estériles infectados con la bacteria *Wolbachia* por semana, con potencial para expandir la producción hasta cinco millones. Esta infraestructura permite al país iniciar un proceso de incorporación de manera escalonada de las estrategias de supresión y reemplazo poblacional de *Aedes* de manera sostenible, como parte de la aplicación práctica de un modelo de manejo integrado de vectores.

Nivel Estatal

- **Secretaría de Salud de Yucatán**

Bajo los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2014, el programa de control del dengue del estado de Yucatán actúa prioritariamente en tres jurisdicciones sanitarias: Mérida, Valladolid y Ticul. Cerca de 1.6 millones de personas en 15 municipios prioritarios se encuentran en riesgo de contraer el dengue, lo que representa un 73% de la población del estado de Yucatán, con una alta concentración poblacional importante (42%) en el municipio de Mérida.

Gracias a la existencia de un sistema de vigilancia epidemiológica y una red de ovitrampas que aporta información de manera sistemática durante todo el año, el programa organiza la implementación de sus intervenciones de control de vectores obedeciendo la dinámica temporal y espacial de transmisión del dengue en sus municipios de actuación. Esto permite ejecutar las acciones de carácter preventivo en el primer semestre del año, considerado el período de muy baja transmisión, y la organización e implementación de la respuesta a los brotes en el segundo semestre.

La fase de preparación de estas acciones requiere un conjunto de actividades que involucran la promoción de la salud con la activación de los comités municipales de movilización, campañas masivas de comunicación, campañas de descacharrización, actualización de las capacidades técnicas de respuesta (condición de equipos fumigadores, vehículos, cantidades de insumos y personal), gestión de recursos y análisis de la situación entomoepidemiológica con la identificación y selección de las áreas prioritarias para la intervención.

Durante el brote del año 2023, las acciones de control de vectores fueron priorizadas en siete localidades de mayor transmisión con un área de trabajo de aproximadamente 19.3 hectáreas. Un buen ejemplo es el proceso de planificación realizado en la ciudad de Mérida. Por tratarse de un gran centro urbano con casi 1 millón de habitantes, un aspecto a destacar es la capacidad existente para una buena caracterización de las áreas con transmisión activa y persistente de infestación por el *Aedes* y transmisión de las arbovirosis. **Con el uso de mapas de riesgo se han identificado tres áreas prioritarias, y en un proceso de estratificación al interior de las áreas se han delimitado los sitios de intervención (hotspots/puntos calientes).** Con este ejercicio de priorización fue posible establecer una respuesta coordinada y concentrada basada en las mejores evidencias epidemiológicas y entomológicas disponibles.

Unidad Colaborativa para Bioensayos Entomológicos (UCBE/UADY) La Unidad Colaborativa para Bioensayos Entomológicos (UCBE), vinculado a la UADY y ubicada en la ciudad de Mérida, desde hace años se viene apoyando a la SSY en diversas actividades de vigilancia y control de vectores, donde se destacan: la evaluación de intervenciones, herramientas y estrategias para mejorar la vigilancia y control de vectores. Además de su capacidad en los estudios de los mosquitos, como el *Aedes aegypti*, trabaja también con triatominos, flebotominos y garrapatas. Una parte importante de su trabajo es dedicada a investigación aplicada y operativa para el desarrollo y evaluación de métodos e intervenciones en la vigilancia y control del *Aedes aegypti*, siendo un centro de referencia para estudios de susceptibilidad y resistencia a insecticidas.

Gracias a su vinculación con la UADY, también desarrolla actividades de enseñanza dirigidas a profesionales de programas de control de vectores en México y otros países. Además, ha establecido redes de cooperación interinstitucional con la Secretaría de Salud de México, agencias internacionales y grupos de expertos, contribuyendo al desarrollo de políticas públicas. Es integrante de la Red de Unidades de Investigación Entomológica y Bioensayos en apoyo a la Secretaría de Salud de Yucatán (SSY) y CENAPRECE. También forma parte del Comité de Expertos en Insecticidas y Estrategias Innovadoras de Control en México, y su cuerpo técnico asesora a la OPS en este tema.

El nivel de excelencia del UCBE ha permitido el desarrollo de capacidades para la evaluación de nuevas herramientas, productos y estrategias de vigilancia en pruebas de laboratorio, semi-campo y campo. Esto ha permitido obtener los requisitos necesarios para la acreditación según los criterios establecidos junto con la OMS y la OCDE, alcanzando el estándar de Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL). Esta categoría es esencial para garantizar la integridad y validez de los resultados de los estudios científicos de evaluación realizados bajo su responsabilidad. Actualmente, la UCBE está en la etapa final de obtención de esta certificación, la cual está prevista para el final de 2024.

Recientemente se construyó un laboratorio con estructura y capacidad para desarrollar el método de infección de poblaciones salvajes de *Aedes aegypti* con la bacteria *Wolbachia*. También cuenta con la tecnología para su producción masiva, lo que es un componente clave para la estructuración de

programas de control de enfermedades arbovirales con el objetivo de suprimir o reemplazar poblaciones de *Aedes aegypti*.

La UCBE ha aportado un conjunto de evidencias científicas en estudios de investigación operativa que han contribuido a aumentar las opciones de herramientas de vigilancia y control de vectores. Estudios como la identificación de las áreas de transmisión persistente (hotspots) de arbovirosis en centros urbanos, la evaluación de la eficacia de los insecticidas con el uso de aviones y la aplicación de insecticida residual con una técnica desarrollada específicamente para el control del *Aedes*, son ejemplos de estudios que se replican en varios sitios del país y de la región y son referencias esenciales para la reformulación de las estrategias de control del *Aedes aegypti*.

7. Conclusiones, prioridades identificadas y recomendaciones

El brote de dengue de 2023 en México ha sido el más severo desde la introducción de la enfermedad, con un aumento significativo en los casos notificados. La transmisión intensa continúa en 2024, subrayando la necesidad de fortalecer la vigilancia y control del vector. La visita de asesoría de la OPS/OMS en septiembre de 2024 identificó avances importantes y áreas que requieren atención.

México ha desarrollado infraestructuras y capacidades significativas, posicionando al país para incorporar nuevos modelos de control y escalar el uso de tecnologías de vigilancia y control del *Aedes aegypti*. Sin embargo, es crucial aumentar la capacidad de respuesta ante brotes actuales y futuros mediante un plan de emergencia bien estructurado, con cooperación eficiente entre entidades federativas y regiones prioritarias, y con procesos administrativos que promuevan la agilidad en la adquisición de insumos estratégicos.

Se identificaron tres áreas prioritarias necesarias para mantener los progresos y avanzar en la consolidación de un programa de control de vectores efectivo. A continuación, se detallan las principales recomendaciones según las prioridades identificadas:

Cuadro 2. Prioridades identificadas, plazo de implementación y recomendaciones al Programa Nacional de Control de Vectores de México

Prioridad	Plazo de implementación	Recomendaciones
Mejorar la respuesta a brotes	Corto	<ul style="list-style-type: none"> Implementar un proceso de evaluación de capacidades y necesidades para la vigilancia entomológica y control del vector en las áreas de mayor riesgo de transmisión. Elaborar un plan nacional de respuesta a brotes de dengue con:

		<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de atribuciones y actividades - Planeación de necesidades y requerimientos - Asignación de recursos sostenible - Evaluación y monitoreo • Establecer mecanismos de integración regionales estratificados que permitan el trabajo coordinado entre las entidades (Ej. Península de Yucatán y Occidente). • Mejorar la comunicación de riesgo para el accionamiento de las medidas de respuesta a los brotes (divulgación de los mapas de riesgo, involucramiento de las autoridades estatales y nacionales, agenda con la prensa, entre otras). • Crear un fondo para el financiamiento de las actividades de respuesta a los brotes de dengue. • Establecer mecanismos para la adquisición de insumos de manera oportuna.
Implementar un nuevo modelo de vigilancia y control de vectores basado en la estratificación de riesgo	Mediano a Largo	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar la normativa NOM-032-SSA2-2014 para la inclusión del nuevo modelo de vigilancia y control en la norma nacional. • Elaborar guías y manuales adaptadas a las realidades locales. • Transferir las capacidades en los niveles estatales y jurisdiccionales para la

		<p>elaboración de mapas de riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los equipos para la implementación del nuevo modelo. • Diseñar los planes locales de intervención estratificada segundo los riegos entomológicos identificados para cada área prioritaria. • Elaborar un cronograma de implementación
Adoptar el uso de nuevas tecnologías para el control de vectores	Mediano a Largo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el nuevo modelo de vigilancia y control de vectores como plataforma para la implementación de nuevas tecnologías. • Realizar el levantamiento de capacidades y necesidades de las entidades prioritarias para el uso de nuevas tecnologías. • Elaborar un plan de implementación escalonada de las nuevas tecnologías con base en criterios epidemiológicos, de capacidad de producción y ejecución. • Acompañar el proceso de implementación de tecnología por grupos técnicos evaluadores (interno y externo). • Establecer acuerdos institucionales de cooperación (técnica, financiera y de transferencia tecnológica) entre la Secretaría de Salud e instituciones desarrolladoras de nueva tecnología (Ej. Universidad Autónoma de Yucatán / Mosquitos Buenos).

8. Anexos

a. Lista de profesionales participantes de la asesoría e instituciones.

Nombre	Cargo	Procedencia
Participantes del Nivel Central		
Dr. Gabriel García	Director General	DGE
Dr. Ricardo Cortés	Director General	CENAPRECE
Mtra. Nohemí Colin Soto	Directora	DVEET-DGE
Mtro. Herón Huerta	Director de Laboratorio Entomología	InDRE-DGE
MVZ. Donald MacBeth Rocher	Supervisor Operativo	DVEET-DGE
Dra. Santa Ceballos	Asesor Técnico	DGE
Dr. Fabián Correa Morales	Director de Vectores	CENAPRECE
Dra. Raquel Romero Pérez	Coordinadora del Programa de Leishmaniasis y Red de Expertos Clínicos en Arbovirosis	CENAPRECE
Biól. Rosario Sánchez	Supervisora Operativa del Componente de Eliminación del Paludismo	CENAPRECE
Biól. Gerardo Reyes	Coordinador Nacional del Componente de Eliminación del Paludismo	CENAPRECE
Dra Noemi Hernández	Supervisor Médico del Componente de Eliminación del Paludismo	CENAPRECE
Mtra. Judith Estévez	Jefa del Departamento de Control de Muestras y Servicio	InDRE

Lic. Nashielli Guerrero	Apoyo Administrativo	CENAPRECE
Participantes del Nivel Estatal		
Luisa Villalobos	Coordinación CIRE, Vigilancia Epidemiológica	Servicios Estatales de Salud Quintana Roo
Rubén Coronado	Jefe de la Unidad de Epidemiología	Servicios de Salud de Oaxaca
Arturo Báez	Jefe de Departamento de Control de Enfermedades Transmitidas por Vector	Servicios de Salud de Veracruz
Aarón Manuel Morales	Jefe del Departamento de Enfermedades Transmitidas por Vector	Secretaría de Salud Chiapas
Dr. Armando Medina	Jefe del Depto. de Control de Enfermedades Transmisibles	Secretaría de Salud de Querétaro
Biol. Félix González Cruz	Coordinador Estatal del Programa de Prevención y Control del Dengue	Secretaría de Salud Chiapas
Biol. Brenda	Apoyo Administrativo en Salud, Dirección de Epidemiología y Medicina Preventiva	Secretaría de Salud CDMX
Ing. Eleazar Karin	Encargado Estatal de Vectores	Servicios de Salud Coahuila
Mtro. Ángel S. Gómez Rivera	Coordinador de la Unidad de Investigación Entomológica y Bioensayos	Servicios Estatales de Salud Quintana Roo
Dr. Macondo Montoya	Subdirector de Vigilancia Epidemiológica	Servicios de Salud de Sinaloa
Dra. Linda Carmona	Coordinadora Estatal del Programa de Vectores	Secretaría de Salud de Guanajuato
Téc. Alejandro Naranjo	Coordinador Estatal de Vectores	Secretaría de Salud Colima
Dra. Larissa Jiménez	Coordinadora Estatal de Vectores	Servicios de Salud de Chihuahua

MVZ. David Ibarra Ojeda	Coordinador Estatal de Vectores	Secretaría de Salud Baja California
Participantes de la Academia		
Dr. Rogelio Danis Lozano	Investigador en Ciencias Médicas	INSP
Dra. Kenia Valdez	Jefa del Departamento de Sistemas de Salud	INSP
Dr. Héctor Gómez	Coordinador del Grupo de Carga de la Enfermedad	INSP
Dr. Felipe Dzul	Investigación en Sistemas de Salud	INSP
Dra. Grea Litai	Investigadora	INSP
Mtro. Rene Santos	Subdirector de área, Subdirección de Geografía Médica y Geomática	INSP
Emilio Trujillo	Investigador	UADY
Dr. Azael Che	Profesor Investigador	CCBA-UADY
Dr. Pablo Manrique	Profesor Investigador	UADY
Dra. Yamili Contreras	Investigadora	CCBA-UADY
Dra. Norma Pavía	Investigadora	UADY
Dra. Isabel Salazar	Profesora e Investigadora Departamento: Microbiología	IPN
Participantes OPS/OMS		
Dr. Giovanni Coelho	Oficial Técnico, Prevención, Control y Enfermedades Transmitidas por Vectores	OPS/OMS WDC
Dr. Haroldo Bezerra	Asesor, Entomología de Salud Pública	OPS/OMS WDC
Dra. Mónica Guardo	Asesora para Vigilancia de la Salud, Prevención y Eliminación de Enfermedades Transmisibles	OPS/OMS México
Mtro. Eric Alexis Piña Castro	Consultor Nacional en Enfermedades Transmisibles	OPS/OMS México

b. Agenda final

Visita de asesoría para el Fortalecimiento las actividades de vigilancia y control del vector del Dengue en México.

Periodo: 9 al 12 de septiembre de 2024

Sede: Ciudad de México y Mérida, Yucatán.

Objetivo: Fortalecer las actividades de vigilancia y control del vector del dengue en México, a través de la colaboración con expertos regionales en entomología y control de vectores de la OPS/OMS, con el fin de intensificar las acciones de control entomológico y la implementación de nuevas tecnologías, especialmente en las regiones más afectadas en México.

Resultados esperados: Elaboración de una hoja de ruta consensuada que integre nuevas tecnologías de control vectorial y vigilancia entomológica en la estrategia nacional para el abordaje del dengue en México.

Participantes: **Dr. Ricardo Cortés Alcalá**, Director General del CENAPRECE; **Dr. Fabián Correa Morales**, Subdirector de Vectores del CENAPRECE; **Dra. Mónica Guardo**, Asesora para Vigilancia de la Salud, Prevención y Eliminación de Enfermedades Transmisibles. Oficina OPS/OMS en México, **Mtro. Eric Alexis Piña Castro**, Consultor Nacional en Enfermedades Transmisibles, Representación OPS/OMS México, **Dr. Haroldo Sergio da Silva Bezerra** y **Dr. Giovanini Coelho**, Unidad de Prevención y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores Enfermedades Desatendidas, Tropicales y Transmitidas por Vectores (CDE/VT) Prevención, Control y Eliminación de Enfermedades Transmisibles (CDE).

9 de septiembre

Sede presencial: Sala de la Unidad de Inteligencia Epidemiológica y Sanitaria en DGE

Virtual: <https://cenaprece.webex.com/cenaprece-sp/j.php?MTID=m94130ca088806a6e6c8f69e01b8caa52>

Hora	Tema	Ponente
11:00	Palabras de bienvenida de Autoridades Nacionales y OPS/OMS, presentación de los participantes.	Dr. Ricardo Cortés Alcalá Director General del CENAPRECE Dra. Mónica Guardo , OPS-México
11:10	Panorama epidemiológico del dengue en México	Dr. Gabriel García Rodríguez Director General de la Dirección General de Epidemiología

11:40	Situación del país con relación al abordaje de las Arbovirosis en México. Sistema de salud en México y su relación con el abordaje de las enfermedades arbovirales en el país: financiamiento, fuentes de recursos, liderazgo y organización de actividades. Capacidad operativa a nivel federal y estatal para el abordaje y atención de enfermedades arbovirales	Dr. Ricardo Cortés Alcalá Director General del CENAPRECE Dr. Fabián Correa Morales Subdirector de Vectores
12:10	Presentación del equipo de OPS/OMS Regional con relación al abordaje de la epidemia de dengue en las Américas.	Dr. Haroldo Bezerra OPS/WDC
13:10	Refrigerio	
14:00	Implementación de nuevas estrategias/acciones para la Vigilancia y Control del <i>Aedes</i> en el contexto del fortalecimiento de los programas de prevención de arbovirosis en áreas urbanas de México	Dr. Pablo Manrique Saide Universidad Autónoma de Yucatán
15:00	Red Nacional de Laboratorios de Entomología	Mtro. Herón Huerta InDRE-DGE
15:30	Conclusiones	Todos

10de septiembre

Sede presencial: Sala de juntas de la Dirección General del CENAPRECE

Virtual <https://cenaprece.webex.com/cenaprece-sp/j.php?MTID=mc2fef9e0019c557c412556ce7dc042dd>

Hora	Tema	Ponente
9:00	Patrones Espacio-temporales y sus implicaciones para la prevención y control del <i>Aedes aegypti</i> y las arbovirosis urbanas	Dr. Gonzalo Vázquez Prokopec Universidad de Emory

9:30	Escenarios operativos para el abordaje de la vigilancia y el control del <i>Aedes aegypti</i> y las arbovirosis	Dr. Felipe Dzul Manzanilla Post Doctorante INSP
10:00	Sistema Integral de Monitoreo de Vectores	Mtro. René Santos Luna INSP
10:30-12:30	<p>Mesa de discusión con expertos sobre la propuesta de hoja de ruta para el abordaje del dengue en México, incluyendo la incorporación de nuevas tecnologías de control vectorial y vigilancia entomológica en la estrategia nacional</p> <p>Modelo Tradicional de Control de Vectores</p> <ul style="list-style-type: none"> • El país está preparado para migrar a los nuevos modelos • Sistemas de información • Marco Regulatorio y normativo en protocolos • Nuevos modelos • Respuesta a Brotes • Marco regulatorio 	<p>Equipo Federal CENAPRECE OPS/OMS WDC OPS/OMS-México</p> <p>Asesores del CENAPRECE en Vigilancia entomológica y escenarios de riesgo, evaluación de Insecticidas y nuevas tecnologías</p>
12:30	Comentarios y conclusiones	Todos
13:00	Traslado la ciudad de Mérida, Yucatán en el vuelo: Aeroméxico AM 836 despegando 17:25 Horas aterrizando 1932 hora local	Equipo CENAPRECE, OPS-WDC y OPS-México

11 de septiembre

Hora	Tema	Ponente
10:00	Reunión con autoridades estatales para planteamiento de actividades a realizarse durante la visita	Equipo Federal CENAPRECE OPS/OMS WDC OPS/OMS-México Equipo Estatal y UADY
11:30	Traslado a la Unidad Colaborativa de Bioensayos Entomológicos y del Laboratorio para el Control Biológico del <i>Aedes aegypti</i>	Equipo Federal CENAPRECE OPS/OMS WDC OPS/OMS-México Equipo Estatal y UADY
12:00	Presentación del equipo UADY	Dr. Pablo Manrique Saide UADY
14:00	Comida	
15:00	Presentación del equipo UADY	Dr. Pablo Manrique Saide UADY
16:00	Retroalimentación de comentarios del Grupo	Equipo CENAPRECE, OPS-WDC y OPS-México
16:30	Conclusiones del día	Todos

12 de septiembre

Hora	Tema	Ponente
9:00	Integración de informe por OPS/OMS	Equipo Federal CENAPRECE OPS/OMS WDC OPS/OMS-México Equipo Estatal y UADY
11:00	Revisión del informe por parte del grupo de trabajo estatal, nacional y de OPS/OMS para su integración final	Equipo Federal CENAPRECE OPS/OMS WDC OPS/OMS-México Equipo Estatal y UADY
12:00	Presentación a autoridades estatales	Equipo Federal CENAPRECE OPS/OMS WDC OPS/OMS-México Equipo Estatal y UADY
13:00	Comida	
17:00	Traslado a la CDMX, México en el vuelo: Aeroméxico AM 841 despegando 18:56 Horas aterrizando 21:05 hora local	Equipo Federal CENAPRECE OPS/OMS WDC OPS/OMS-México

13 de septiembre

Sala de Juntas de la Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud

Hora	Tema	Ponente
9:00	Reunión de alto nivel con autoridades para la presentación de informe en el que se incluyan las conclusiones, recomendaciones, comentarios, acuerdos y compromisos	Dr. Ruy López Ridaura Subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud Dr. Ricardo Cortés Alcalá Director General del CENAPRECE Dr. José Moya Molina Representante de OPS en México Equipo Federal CENAPRECE OPS/OMS WDC OPS/OMS-México Universidad Autónoma de Yucatán
9:50	Clausura por parte de autoridades nacionales y personal de OPS/OMS	Equipo Federal CENAPRECE OPS/OMS WDC OPS/OMS-México
10:30	Traslado al aeropuerto al equipo de OPS-WDC	OPS/OMS WDC OPS/OMS-México

Asesores del CENAPRECE en Vigilancia entomológica y escenarios de riesgo, entomovirología, evaluación de Insecticidas y nuevas tecnologías:

Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológico (InDRE)

Mtro. Herón Huerta Jiménez

Universidad Autónoma de Yucatán

Dr. Pablo Manrique Saide

Dr. Azael Che Mendoza
Dra. Yamili Contreras Perera
Dr. Abdiel Martín Park

Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Humberto Quiróz
Martínez Dra. Ariadna
Rodríguez Castro

Instituto Nacional de Salud Pública

Dr. Héctor Gómez Dantés
Dr. Juan Humberto Lanz Mendoza
Dr. Felipe Dzul Manzanilla

Centro Regional de Investigación en Salud Pública

Dr. Rogelio Danis García
Dra. Kenia Valdéz Delgado

Universidad de Emory

Dr. Gonzalo Vázquez Prokopec

Bibliografía

Evaluación de las estrategias innovadoras para el control de *Aedes aegypti*: desafíos para su introducción y evaluación del impacto

https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/5_1376/9789275320969_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Documento técnico para la implementación de intervenciones basado en escenarios operativos genéricos para el control del *Aedes aegypti*

https://iris.paho.org/handle/10665.2/5_1654

Métodos de vigilancia entomológica y control de los principales vectores en las Américas

https://iris.paho.org/handle/10665.2/5524_1

Handbook for Integrated Vector Management in the Americas

https://iris.paho.org/bitstream/handle/J0665.2/5_1759/Manejo%20Integrado_ENG_FINAL3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Manual para aplicar rociado residual intradomiciliario en zonas urbanas para el control de *Aedes aegypti*

https://iris.paho.org/handle/10665.2/5_1638

Identifying urban hotspots of dengue, chikungunya, and Zika transmission in Mexico to support risk stratification efforts: a spatial analysis

[https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(21\)00030-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(21)00030-9/fulltext)

c. Imágenes





d. Presentaciones

En el siguiente enlace, podrá acceder a las presentaciones realizadas a lo largo de la visita:

[Presentaciones](#)