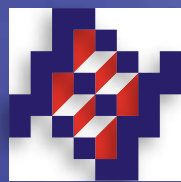


Instituto Nacional  
de Salud Pública  
**Aportaciones**  
a la **salud**  
de los **mexicanos**



INSP

**30**  
*aniversario*  
1987 • 2017



Instituto Nacional de Salud Pública  
**Aportaciones a la salud de los mexicanos**

Primera edición, 2017

© Instituto Nacional de Salud Pública  
Av. Universidad 655, colonia Santa María Ahuacatlán  
62100 Cuernavaca, Morelos, México.

ISBN 978-607-511-157-5

**Proyecto:** Mauricio Hernández Ávila  
**Coordinador general:** Carlos Oropeza  
**Gerente editorial:** Mónica Fuentes  
**Coordinación editorial:** Ana Silvia Canto y Francisco Reveles  
**Diseño y formación:** Juan Pablo Luna  
**Apoyo editorial:** Roberto González Peralta, Ana Tlapale, Susana de Voghel y Samuel Rivero  
**Fotografía de portada:** Rubén Cortés  
**Fotos de la comunidad institucional:** Mario Guerrero

Impreso y hecho en México  
*Printed and made in Mexico*

Citación sugerida:  
Instituto Nacional de Salud Pública. *Instituto Nacional de Salud Pública. Aportaciones a la salud de los mexicanos*. Cuernavaca, México: INSP, 2017.

Instituto Nacional  
de Salud Pública  
**Aportaciones**  
a la **salud**  
de los **mexicanos**



INSP

**30**  
*aniversario*  
1987 • 2017

# Autores

La presente es una obra colectiva en la que participaron:

Celia Alpuche Aranda  
Angélica Ángeles Llerenas  
Simón Barquera  
Tonatiuh Barrientos Gutiérrez  
Sergio Bautista Arredondo  
Arturo Cuauhtémoc Bautista Morales  
Angel F. Betanzos Reyes  
Anabelle Bonvecchio  
Lester Carballo  
Arantxa Colchero Aragonés  
Lucía Cuevas  
Rogelio Danis Lozano  
Filipa de Castro  
Carlos del Río  
Anahí Dreser Mansilla  
Gabriela Echániz Avilés  
María Fernández Elorriaga  
Ildefonso Fernández Salas  
Sergio Flores Hernández  
Aurora Franco Núñez  
Lourdes García García  
Tere González de Cosío  
Leonel González González  
María Rosa Gudiño Cejudo  
Juan Pablo Gutiérrez  
Juan Eugenio Hernández Ávila  
Mauricio Hernández Ávila  
Sonia Hernández Cordero  
Salvador Hernández Martínez  
César Infante  
Alejandra Jiménez Aguilar  
Gina la Hera Fuentes  
Héctor Lamadrid  
Humberto Lanz Mendoza  
Saúl Lara Díaz  
Eduardo Lazcano Ponce  
René Leyva Flores

Rafael Lozano Ascencio  
Vicente Madrid Marina  
Laura Magaña Valladares  
Betty Soledad Manrique Espinoza  
Jesús Martínez B.  
Ismael Martínez Nicolás  
Laura Mendoza  
Estephania Moreno Zegbe  
Lina Sofia Palacio Mejía  
Ofelia Poblano Verástegui  
Frida Quintino  
Francisco Reveles  
Luz Myriam Reynales Shigematsu  
Horacio Riojas  
Juan Rivera Dommarco  
Mario Henry Rodríguez  
Martín Romero Martínez  
María Guadalupe Ruelas González  
Nenetzen Saavedra  
Andrea Salas Ortiz  
Aarón Salinas Rodríguez  
René Santos Luna  
Pedro Jesús Saturno Hernández  
Teresa Shamah  
Jesús Silva Sánchez  
Sandra G. Sosa Rubí  
Martha María Téllez Rojo  
Teresa Téllez  
Cristian Torres  
Gabriela Torres Mejía  
Kirvis Torres Poveda  
Kenia Mayela Valdez Delgado  
José de Jesús Vértiz Ramírez  
Dèsirée Vidaña Pérez  
Salvador Villalpando  
Waldo Iván Vieyra Romero  
Fernando Zapata

# CONTENIDO



## 7 **Presentación**

---

### 11 **A manera de testimonio**

Guillermo Soberón Acevedo

---

### 17 **Obesidad**

Evidencia para el diseño de políticas preventivas

---

### 25 **Desnutrición**

Hacia su erradicación en México

---

### 33 **Tabaquismo**

Por un México libre de tabaco

---

### 45 **Contaminación ambiental**

Investigación y políticas de gestión en salud ambiental en México

---

### 59 **Cáncer de mama**

Estrategias de detección temprana ante una amenaza creciente

---

### 77 **Cáncer cervical**

La perspectiva en salud pública

---

### 91 **La carga de la enfermedad**

Muerte prematura, discapacidad y pérdida de salud en México

---

### 99 **Embarazo adolescente**

Esfuerzos para comprenderlo y prevenirlo

---

### 111 **Calidad de la atención**

Investigación, docencia y servicio

---

### 121 **Evaluación integral de programas y políticas**

Generando evidencia para mejores decisiones

---

### 127 **Encuestas de salud**

Experiencia y aportaciones

---

### 139 **Información en salud**

Núcleo de acopio y análisis

---

- 145 Atención neonatal**  
Programa de rescate obstétrico y neonatal, tratamiento óptimo y oportuno (PRONTO)
- 
- 155 Exposición a tóxicos químicos y del ambiente social**  
Estudio sobre sus efectos en la nutrición y salud materna e infantil (ELEMENT)
- 
- 167 Migración**  
Salud y derechos humanos de migrantes en tránsito por México
- 
- 175 Dengue, Chikungunya y Zika**  
Combate a las arbovirosis emergentes en la frontera sur de México
- 
- 183 Paludismo**  
Control focal, un abordaje ecosistémico de salud pública en México
- 
- 197 Tuberculosis**  
Farmacorresistencia y asociación con diabetes mellitus
- 
- 207 Hepatitis C**  
Hacia el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno como políticas de salud
- 
- 219 Enfermedades transmitidas por vector**  
Inmunología de vectores como estrategia para frenar la transmisión
- 
- 227 Resistencia antimicrobiana**  
Aportes para su contención
- 
- 239 VIH y sida**  
Evidencia para su prevención y atención
- 
- 245 Comunicación científica**  
De la investigación a la difusión de sus resultados
- 
- 251 Formación de recursos humanos**  
La Escuela de Salud Pública de México en la transición del siglo XX al XXI (1986-2016)
- 
- 259 Producción científica**  
Indicadores 1987-2016: los dilemas de la investigación en salud pública
- 
- 277 Educación continua**  
El Programa de Actualización en Salud Pública y Epidemiología
- 
- 291 Nuestra comunidad**

# Presentación



**E**l Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) es un organismo descentralizado de la administración pública agrupado en el sector salud. Nació en 1985 como resultado de una alianza estratégica que concretó la fusión de tres instituciones que trabajaban de manera desarticulada en diferentes áreas de la salud pública. Los fundadores del INSP edificaron sobre la idea visionaria de crear una institución que pudiera, por un lado, generar la información científica y la evidencia necesarias para mejorar la conducción y la ejecución de la salud pública nacional; por el otro, formar y mantener actualizado el liderazgo y la fuerza de trabajo de la salud pública que requiere nuestro país para ejecutar de manera efectiva las funciones esenciales de la salud pública.

Sobre esta extraordinaria idea, hace 30 años, se conformó nuestro Instituto con la integración de dos centros de investigación de reciente creación, enfocados uno en salud poblacional y otro en enfermedades infecciosas, con la Escuela de Salud Pública de México (ESPM), institución que para entonces tenía 65 años de existencia y era ya reconocida a nivel nacional e internacional como un centro de gran trascendencia. Debemos resaltar aquí que la ESPM también está de fiesta: este año celebra 95 años de realizar la noble labor de formar a los profesionales de la salud con la más alta calidad.

Con esta alianza, la excelencia y pertinencia en investigación se fusionaron con la larga y exitosa experiencia en la formación de recursos humanos acumulada en la Escuela de Salud Pública de México, seguramente bajo el supuesto de que la suma de talentos individuales de cada organismo, concentrados en una nueva institución que los articulara en un todo, sería mucho más fructífera que las contribuciones que cada una de estas partes ya aportaba al país.

Desde el primer día, nuestro Instituto se ha beneficiado de un alto nivel de colaboración de todos y cada uno de sus miembros, así como de las sinergias con otras instituciones. Sin embargo, la esencia de su fortaleza estriba en el gran trabajo interdisciplinario que se da en nuestra institución, que ha de ser característico de la práctica de la salud pública en general. Investigadores de diferentes formaciones encuentran en el INSP los puntos en común y los diferentes enfoques disciplinarios con los cuales trabajan en pos de la salud de la población de nuestro país.

Esto es, precisamente, lo que los promotores de aquella alianza buscaban: la creación de una institución que pudiera ser crítica e independiente, que generara las bases científicas necesarias para la adecuada práctica de la salud pública en el país y que formara bajo estos preceptos la fuerza de trabajo de la salud pública nacional. Desde el momento de la consolidación del INSP como hoy

lo conocemos, se reconocía la gran necesidad de optimizar las diferentes políticas de salud y los recursos destinados a la ejecución de éstas; se necesitaba maximizar el aprovechamiento de los recursos financieros, materiales y humanos, e identificar las áreas de mayor oportunidad para focalizar las inversiones que permitieran obtener los mejores resultados.

Para situarnos un poco en el entorno nacional en el que se conceptualizó la idea del INSP, recordemos el México de 1987. El país se encontraba en un plan de austeridad gubernamental muy estricto, que respondía a una de las crisis económicas más severas en su historia: cifras muy altas de inflación; la Bolsa Mexicana de Valores registraba pérdidas importantes; el peso se había devaluado en casi 190% y el crecimiento de la economía era negativo. El presidente De la Madrid suscribía el Pacto de Solidaridad Económica, con el cual se reducía el presupuesto federal de manera importante. En palabras del entonces Secretario de Salud, Dr. Guillermo Soberón, era un momento en el que “se trataba de simplificar estructura, no de crearla”. Una de las ideas era que, con la creación del INSP, se podría reforzar la salud nacional, que la evidencia generada con ciencia rigurosa guiaría de mejor manera los esfuerzos nacionales del sector salud y que esta mística de decisiones basadas en la mejor evidencia, se transmitiría a las futuras generaciones de salubristas formados en nuestro Instituto.

Desde su creación a la fecha, el INSP ha participado de manera intensa, crítica y constructiva generando información para mejorar el desempeño del sector y formando a los mejores salubristas, líderes que han impulsado y revolucionado la práctica de la salud pública nacional y de la investigación en el campo de la salud poblacional, de las enfermedades infecciosas y de las transmitidas por vector.

En la actualidad, casi podríamos asegurar que no hay áreas prioritarias de la salud pública nacional que no se aborden dentro de nuestro instituto, ya sea a través de la importante información que se genera o mediante la fuerza de trabajo especializada en su gestión. En el INSP se genera investigación en áreas temáticas agrupadas en prioridades bien definidas y que se expresan en la especialización de nuestros centros de investigación: sistemas de salud, calidad de la atención y encuestas, salud poblacional, nutrición y salud, enfermedades infecciosas y transmitidas por vector, y sistemas de información.

Este libro conmemora el 30 aniversario del Instituto Nacional de Salud Pública. Se cumplen 30 años de desarrollar investigación y brindar asesoría sobre temas de gran importancia tanto para la salud pública nacional como para el sector salud. Con esta publicación celebramos tres décadas de un esfuerzo revitalizado tendiente a la formación de recursos humanos de alto nivel, quienes han sido parte fundamental en la práctica y la renovación del liderazgo de la salud pública nacional y regional. Divulgamos también el esfuerzo que ha llevado a cabo el personal académico y de apoyo del Instituto para contribuir con la salud de los mexicanos, y con ello favorecer el desarrollo de un México más sano y, por ende, más próspero.

En los capítulos de esta obra se presenta un recuento personalizado de logros. A través de sus páginas, nuestros investigadores líderes dan cuenta de los diferentes avances y contribuciones realizados por nuestro Instituto en favor de la salud pública nacional y mundial. Se dan testimonios que confirman el compromiso del INSP con la salud de los mexicanos, con el esfuerzo que reclama el país para reducir las brechas de desigualdad en este rubro –que desafortunadamente aún persisten entre diferentes grupos sociales en México– y con allanar el camino hacia un sistema nacional de salud que ofrezca cobertura universal, asequible y de calidad para todos los mexicanos.



A 30 años de su creación, el INSP es, sin lugar a dudas, un actor clave en la política sanitaria nacional y tiene un lugar de reconocimiento en el ámbito de la salud global. En este libro presentamos muchos de los logros cosechados en estos últimos 30 años en áreas sumamente importantes: economía de la salud, migración, calidad de la atención, enfermedades infecciosas, vacunación y cáncer, entre otras. La voz que relata es la de los principales actores y edificadores del que ahora es el Instituto. El lector podrá dar cuenta de que la tasa de retorno de la inversión que se lleva a cabo en el INSP resulta en un balance de cuentas gratamente positivo.

Los trabajos relacionados con las encuestas nacionales de salud que realiza el Instituto desde 2000 han generado información muy valiosa para evaluar los avances en salud y para detectar los nuevos riesgos que emergen en nuestro país. Con este sistema de encuestas se ha podido documentar claramente la disminución de la desnutrición en la población infantil y, al mismo tiempo, el incremento progresivo del sobrepeso y obesidad que afectan a nuestra población, con lo cual se ha provisto de herramientas útiles a los tomadores de decisiones.

Igualmente, a través de estas encuestas se ha evidenciado el incremento de las enfermedades crónicas y, en especial, de la diabetes. También se ha dado cuenta de problemas de salud reproductiva, como las altas tasas de embarazo en adolescentes y la elevada prevalencia de cesáreas. Adicionalmente, estas encuestas han documentado los grandes avances en lo que concierne a la cobertura de servicios de salud. En relación con esto último, este sistema de encuestas se ha convertido en un insumo muy valioso para el desarrollo y la evaluación de políticas públicas de salud.

Otra gran contribución del Instituto, que ha cobrado trascendencia en los últimos 15 años, es la de la evaluación de programas y políticas públicas. En esta área destaca la evaluación del Programa Progres- Oportunidades- Prospera. Investigadores del INSP han jugado un importante papel en la evaluación y en la generación de valiosa evidencia para la reformulación de esta política que busca combatir la pobreza en México.

También se han evaluado otros programas de desarrollo social y de importancia para la salud pública. Un ejemplo es la operación de la Ley General para el Control de Tabaco, cuyos resultados muestran que, a pesar de los esfuerzos llevados a cabo en México, la brecha de control es aún muy importante.

Al igual que la confianza en la idea original, cada peso invertido en la creación y operación del INSP durante estos años ha tenido importantes tasas de retorno, que se manifiestan en expresiones concretas y tangibles pero, sobre todo, en la salud de los mexicanos. Y este libro da cuenta de ello. Hace ya 15 años, el Dr. Guillermo Soberón expresaba en una entrevista llevada a cabo con motivo de los 15 años de nuestro Instituto: "Creo que finalmente la idea original se llevó a término con éxito. Hubo cambios posteriores, motivados por la propia experiencia del Instituto, pero es una realidad y ahí está para verse, ha tenido un desarrollo importante y es indudablemente reconocido como el centro de la salud pública de México. Creo que la información que está generando es utilísima para el sistema, y es gran apoyo para la Secretaría. Yo digo que con creces ha satisfecho las más ambiciosas expectativas, creo que ha dado mucho más de lo que imaginábamos". No puedo más que refrendar la evaluación que hacía nuestro querido Dr. Soberón en ese entonces, hace 15 años. Ahora, a sus 30 años, reitero, parafraseando al doctor, que el trabajo decidido y comprometido de todo el personal del INSP ha seguido su senda de sobrepasar las expectativas originales y de contribuir con el bienestar social; ha generado conocimiento e información en salud ininterrumpidamente y ha formado profesionales de la salud pública que han tenido importantes tasas de retorno para retribuir a la sociedad. Tal y como lo expresó el maestro Soberón en su

momento, ni en la imaginación de sus visionarios precursores se dimensionaron los alcances que esta institución tendría o su enorme relevancia para la salud pública del país y la región.

Es necesario aquí y ahora hacer un alto en el camino para agradecer y reconocer la visión preclara de nuestro maestro, así como el brillante liderazgo que imprimieron los primeros directores, Jaime Sepúlveda y Julio Frenk, al trazar el camino que nuestra institución habría de seguir los siguientes años, al poner estándares de calidad muy altos, y al fijar las bases de lo que hoy es una institución consolidada y firme. Nuestro Instituto permanecerá fuerte y al servicio del país atestiguando el paso de nuevos liderazgos y nuevas generaciones de salubristas forjados con la misma horma, que da continuidad y congruencia en principios y valores, como el de privilegiar siempre la evidencia científica, que se habrán de seguir reflejando en indicadores de salud en este país. En este contexto, merece también mención el trabajo del Dr. Mario Henry Rodríguez, quien fue director general en el periodo 2007-2012, durante el cual imprimió su liderazgo en la conducción de los destinos del Instituto y alcanzó importantes logros.

Como aquí se advierte, la evolución del INSP a lo largo de las tres décadas transcurridas desde su creación ha permitido el desarrollo de una sólida institución en su campo de competencia. No obstante, debemos reconocer que esto no es suficiente garantía para enfrentar con éxito los retos que en salud se anticipan. Como institución, debemos seguir avanzando en la construcción de la salud pública moderna. Hoy enfrentamos nuevos paradigmas, como el de la globalización, fenómeno que modifica de manera importante el equilibrio de las relaciones entre Estados hasta ahora vigente. También enfrentamos retos persistentes como las “fallas en los mercados”, que se asocian con información engañosa o problemas en el acceso a bienes públicos, desigualdades en salud, violencia y pobreza; todos ellos determinantes sociales de la salud. Asimismo, el rol del Estado es cada vez más activo en promover y garantizar ambientes propicios y condiciones favorables para preservar y fomentar la salud de las personas y las familias.

Trabajar en salud pública requiere mantenerse continuamente actualizado en el conocimiento y la aplicación de nuevas tecnologías, así como en el manejo de la información, y todo esto implica la necesidad de recursos humanos del más alto nivel, que conformen la inteligencia de México en salud pública..

Los logros aquí resumidos nos permiten hacer un voto de compromiso institucional para los siguientes 30 años. Estoy seguro de que las futuras generaciones de trabajadores del INSP continuarán con la responsabilidad asumida desde aquel 27 de enero del 1985, y que seguirán trabajando por la excelencia en la investigación en salud pública y por la formación activa de líderes e investigadores de nuestro campo de acción pero, sobre todo, por regresar en forma de salud, la confianza que la sociedad mexicana brinda a nuestro Instituto.

Para finalizar, sólo me queda felicitar cumplida y cabalmente a toda la comunidad actual y del pasado por la gran labor que han realizado y reconocer que gracias a su esfuerzo cotidiano se ve hoy, después de 30 años, el logro acumulado que da un valor agregado a nuestra sociedad.

¡Enhorabuena!

**Mauricio Hernández Ávila**

Director general

## A manera de testimonio\*

### Sobre la creación del Instituto en tiempos de crisis



La idea de hacer el Instituto tuvo la inspiración en varias cuestiones. En el verano del 83, cuando Julio Frenk vino a México de vacaciones y Jaime Sepúlveda, que trabajaba entonces con Kumate –Kumate fue el primero de los coordinadores de los Institutos Nacionales de Salud– tuvimos intensas jornadas de discusión sobre la problemática; yo empezaba mi gestión. Cuando había estado por año y medio en aquella organización de vida efímera, que se llamó Coordinación de los Servicios de Salud de la Presidencia de la República, organización que se hizo para identificar los elementos técnicos normativos, económicos, organizativos que afectaban a los servicios públicos de salud a fin de integrar un sistema de salud que diera cobertura a toda la población, fue el mandato de la institución. Se hicieron los estudios y se hizo una propuesta que de hecho en el tiempo en que ya era presidente Miguel de la Madrid, quien fue el que mostró la preocupación de falta de información para tomar decisiones importantes con respecto a dos programas de expresión de cobertura. En ese tiempo se tomaba mucho ímpetu porque estamos en la creencia de que México ya era rico o estaba a punto de serlo irremediablemente, este espejismo que después metió en contra otras complicaciones. El caso es que se nos vino la crisis económica y los argumentos que yo encontré fueron los siguientes. Primero, la necesidad, porque cuando Kumate era coordinador de institutos hicimos un ejercicio en el que tratamos de empatar los institutos nacionales de salud que entonces existían con los programas prioritarios de salud; no necesariamente para encontrar áreas de investigación que estuvieran concurriendo necesariamente los problemas prioritarios, sino que por lo menos en la sustancia en la que estaban inmersos, sí era pertinente a dichos problemas, esto con el fin de identificar carencias que teníamos y tratar de subsanarlas. Encontramos, desde luego, que necesitamos investigación en salud pública, que estaba incipientemente representada en varias instituciones y grupos insuficientemente consolidados, cuando había desde luego muy buenas personas y con muy buena formación e investigadores... pero no tenían la infraestructura realmente para hacer un despegue. Encontramos también carencia en enfermedades infecciosas, encontramos carencia en la parte de diseño y mantenimiento de equipo y todo eso, e iríamos a hacer tres instituciones que pudieran hacerlos. Ahora, ¿cómo convencerlos? Bueno, pues en primer lugar explicando que una relación costo-beneficio, lo que esperábamos de los productos de

\* Con motivo del 25 aniversario de la creación, en primera instancia, del Centro de Investigaciones en Salud Pública –a partir de 2006 conocido como Centro de Investigación en Salud Poblacional–, en 2010 se realizó una entrevista al Dr. Guillermo Soberón, misma que se presentó durante la ceremonia conmemorativa en la modalidad de audio. La entrevista reúne sus recuerdos anecdóticos y el relato, en forma incipiente, de cómo se gestó la fundación y de su primer contacto con los gestores conceptuales, Julio Frenk y José Luis Bobadilla. Aquí se transcriben textualmente fragmentos de dicha comunicación.

las instituciones que serían creadas, con mucho iba tener una relación muy favorable para esperar que esa inversión estaba completamente justificada. Esto me llevó a discusiones en la Secretaría de Programación y Presupuesto. Nos ayudó mucho, en aquel tiempo, la subsecretaria, María de los Ángeles Moreno. Y bueno, llegó el tiempo de hacer el primer presupuesto que yo tenía que elaborar en el año 83. Esto es interesante: el oficial mayor de entonces, que era el licenciado José Francisco Ruiz Massieu, solicitó ahí fondos para crear tres establecimientos. Y, cuando fue a discutir el presupuesto, María de los Ángeles le preguntó: "Oye, ¿a qué te refieres con eso de establecimientos?, ¿qué quieren decir?" Y Pepe le contestó: "Mira, me lo explicó el secretario; él tiene ideas muy concretas sobre esto, que no le seguí completamente; pero mira, si te está pidiendo cualquier cosa, hombre, pues sí a los secretarios

hay que darles las facilidades de que puedan tener estos desarrollos..." y la convenció. Y sucede que, en términos de establecimientos, se empleó porque, como no estaba este vocablo en el vocabulario de la administración pública federal, pues no se sabía lo que era, y entonces no entraron ya en profundidades. Como estaba en apremio, y era realmente una cantidad pequeña la que pedimos primero, pues... lo aprobaron.

Esta es una historia interesante porque, al siguiente año cuando ya se trataba de hacer el nuevo presupuesto, sí nos vimos en la necesidad de llegar a justificar qué se había hecho con la primera erogación que se tuvo y asimismo justificar los incrementos grandes que ya necesitábamos. Y bueno, ahí ya, en esa discusión ya estábamos más listos, más preparados y sobre todo con resultados. El CISP realmente fue una institución que emergió de una manera muy pujante. Tuvimos la suerte



Silvestre Frenk y Guillermo Soberón

de que fueron escogidos muchachos muy talentosos y con muy buena formación. Y aquí viene otra anécdota: que cuando, con Julio Frenk empezamos a idear cómo hacer esto, él me mencionó varios de estos muchachos, entre los que estaban Enrique Ruelas, Miguel Ángel González Block; y bueno, eran seis o siete. Era un físico que se quedó en Estados Unidos. Son gente que destacó muy pronto. Y entonces, tenía yo la preocupación de cómo hacer para darles las facilidades que necesitaban. De camino a una visita que hicimos a algún sitio con Pepe Narro, que entonces era director de Salud Pública en el Distrito Federal, le pregunté: “A ver, explícame... si Pepe Laguna, cuando era subsecretario del sexenio anterior, mandó varios muchachos, entre los que estabas tú... ¿por qué se partieron y dividieron y no hicieron el núcleo que se pensaba y llegaron aquí a instituir?” Le dije, “Te lo pregunto por tal cosa. Estoy a punto y tengo identificado esto, pero quiero saber qué pasó en aquella ocasión”. Y me dijo: “Mire, no dejé de hacerles y protegerlos para hacer su trabajo porque, si no, les va pasar lo que a nosotros y se los traga la burocracia. No digo que no sea importante lo que estamos haciendo y que estemos ayudando al desarrollo de muchas cosas necesarias para la Secretaría, pero no es eso lo que se buscaba”. Entonces, ya con más bríos, nos lanzamos a esta empresa, primero en aquella casita de las calles de Mazatlán, que realmente era un alarde de cómo tenían las ganas de hacer las cosas y aprovechar todos los rincones que ahí se pudieron encontrar. Y de ahí hasta planear el Instituto con la imagen que tiene ahora... bueno, no la tenía entonces porque creció posteriormente de forma impresionante, pero incluso en la primera etapa del Instituto había una distancia muy grande. El Instituto se formó, como ustedes saben, por establecimiento de una federación, que fue la Escuela de Salud Pública de México, el CISP y el Centro de Enfermedades Infecciosas. Y ahora pues ya saben cuántos centros hay. Me parece que son siete u ocho, y ha ido avanzando y vamos superando una cuestión que, de origen, dio lugar a la proporción de

un instituto. Y esto fue inspiración de Julio Frenk, formar esta federación, porque veíamos que, por un estudio que nos vinieron a hacer de la OPS, el profesor Abraham Horwitz, muy distinguido sanitarista chileno, que fue, durante 16 años, director general de la OPS y gran amigo de México y en lo personal de nosotros, acompañado de Ferreira, que era director de recursos humanos de la OPS. Pasaron varios meses en México y estudiaron –entonces era director de la escuela Pepe Rodríguez Domínguez– pues las características de la escuela, qué hacía, cómo la habían desarrollado, en fin... Y su diagnóstico fue muy preciso; bueno, es que la escuela se distanció del fundamento que es la investigación, y todas las escuelas modernas tienen esta plataforma. Y entonces, dijimos: ésta es una gran justificación para que se encuentre cómo la enseñanza va a tener ahora las características de tener como fundamento los programas de investigación vigentes. Y así se hizo, y también con mucho éxito, esta simbiosis, que dio origen a que el Instituto tenga esta doble faceta de una federación que ya está borrada en sus separaciones y que se ha integrado de una manera muy importante y muy productiva. Esto, como desarrollo institucional, fue una gran lección, realmente muy muy exitosa.



En cuanto a Salud Pública de México lo único que hicimos fue buscar cómo encauzarla, para que tuviese ya el rigorismo esperado de un instrumento que recogiera la publicación de un centro de investigación, pero esto fructificó ya que yo había salido. Y se me hace que esto lo instrumentaron ya en tiempos en que Jaime Sepúlveda era director, con Carlos Oropeza, así que Oropeza se sabe esta historia, pero a mí me tocó la intención y la exploración de qué se hacía y cómo se hacía y vimos que necesitaba un empujón.



Otra anécdota que recuerdo es que, cuando se inauguró el Instituto, ya siendo secretario Jesús Kumate y habiéndole yo encargado –porque tenemos la amistad y la confianza para hacerlo– con mucho empeño que le metiera ganas a terminar el desarrollo del instituto, para el cual habíamos separado y obtenido autorización para derivar hacia la construcción algunas cantidades que estuvieron disponibles, de tal manera que dijimos: “si ya está el dinero y están los planos y está esto caminando y está Kumate de secretario, que él vivió todas estas cosas, como subsecretario las vivió, pues seguramente se va desarrollar bien”; pero no. Llegó la nueva administración y, a pesar de los empeños de Jesús en las áreas adquisitivas de la administración pública federal, pues llegaron y pararon el edificio, que estuvo parado más de un año y que tuvo costos increíbles para su desarrollo; pero, a pesar esto, se pudo reanudar.



El día que se inauguraba por el presidente Salinas, me invitaron a asistir, y fui a la inauguración. Entonces el presidente llegó y abordó el Instituto por el pórtico que tiene la entrada al atrio, que es sensacional, caminando hacia la pared donde está la placa, que fue develada. En ese momento, como habían colocado una división con una cinta, para que quienes no estuviéramos en la comitiva ni éramos parte de las autoridades de salud y del propio Instituto, estuviéramos detrás de esa cinta; al aproximarme yo, ya había varias personas ahí, pero me vieron y me jalaban hasta verme al frente, al borde de la cinta. Bueno, esto suscitó algunos movimientos que seguramente llamaron la atención del presidente, y me vio a la distancia de 15 o 20 metros. Y se desprendió y me vino a saludar a través de la cinta y me dijo: “Este instituto lo hicimos usted y yo”. Y le dije: “Hombre, muy amable que piense usted eso, pero realmente hemos sido mucha gente”. “No, no –dice– de aquellas discusiones,

de aquellos presupuestos, pudimos aprobar y de eso ha surgido todo esto, ¡y qué bueno!” Fue una historia de muchas voluntades que se fueron sumando para dar lugar a una institución que ha sido realmente sensacional.

## De cuando Guillermo Soberón conoció a Julio Frenk y a José Luis Bobadilla

Julio Frenk es hijo de Silvestre Frenk, que es un muy distinguido médico mexicano, diría yo de mi rodada. Es un par de años mayor que yo, pero en esos tiempos, cuando fuimos estudiantes, nos conocíamos de una generación a otra. De hecho, yo conocí a Silvestre desde que él me precedía en la escuela primaria, porque era un estudiante muy distinguido, y los profesores por los que él había pasado, que fueron también los míos, se acordaban de Silvestre y lo mencionaban. Silvestre fue investigador, desde muy temprano en su trayectoria profesional, del Hospital Infantil Federico Gómez, el hospital infantil de México. Él se dedicaba a nutrición y endocrinología, pero usaba la bioquímica como un instrumento necesario para sus pesquisas; yo fui a hacer mi doctorado en bioquímica en Wisconsin, y a nuestros regresos nos volvimos a ver. De hecho, los dos estuvimos en el núcleo inicial que dio origen, en el año 57, a la Sociedad Mexicana de Bioquímica. Fuimos 14 personas las que participamos en esto, que ha crecido de manera muy importante, tanto en números como en calidad, porque alberga ya a gentes muy profesionales en muchas instituciones, en donde la disciplina proliferó de manera muy importante. Y Silvestre fue el pediatra de mis hijos, entonces teníamos muy buena amistad; yo sabía entonces quién era su familia. En fin: no veía uno todos los días a los hijos de sus amigos, pero sabía uno de su existencia. Tal es el caso que, en alguna ocasión, en la que desayunábamos dos o tres personas en mi casa, con Abel Quezada, para hablar de la problemática

universitaria de entonces, y los problemas que teníamos y cómo los abordábamos, en fin... comunicación que yo buscaba con líderes sociales de diferentes partes de la sociedad, que pudieran, de manera directa, enterarse de estas cuestiones; era yo rector de la universidad en aquel tiempo. Entonces, cuando conversamos con él, nos dimos cuenta de que él estaba interesado y de que era conocedor de la problemática que afectaba fundamentalmente a la Facultad de Medicina; era entonces increíble el número de gente que tocaba la puerta violentamente para entrar a la facultad y que tratábamos de contener o poner en orden. En varias ocasiones, durante esta conversación, nos comentaba: "No, que el novio de mi hija me dice que tal y cual", y varias veces nombró al novio de su hija. Entonces, le preguntamos: "Oiga, ¿y quién es el novio de su hija?" Y dijo "Julio Frenk". ¡Ah, pues con razón! Porque yo sabía que Julio era muy interesado porque escribía en el periódico con mucha calidad y conocimiento. Sus ensayos eran seguidos, y yo sabía de él por esta situación, pero no lo había tratado directamente. Puede conversar con él, por fin, cuando ya terminaba su carrera de médico. Hicieron una recepción en la casa de Abel Quezada, en México, donde estaban despidiéndose Jaime Sepúlveda, que se fue a Harvard, y Julio, que se fue a Michigan. Ahí invitaron a un grupo de amigos y también a nosotros, y nos pusimos a departir y ahí pude platicar con los dos, promisorios, que resultaron muy sensacionales personajes en la salud de nuestro país y más allá. Cuando ya estaba yo de secretario de salud en el año de 1983, yo buscaba cómo platicar con Julio Frenk. Tenía yo interés, pero él estaba en Michigan. Y fue Jaime Sepúlveda –entonces Jaime trabajaba con Kumate en la coordinación de los Institutos de Salud– me dijo que venía Julio Frenk y que le había pedido que buscara si podíamos platicar un momento para hacerme saber de los estudios que habían hecho. Lo recibí y fueron varias jornadas largas que nos echamos revisando

muchas cuestiones, y tratando de ver cuáles posibles soluciones y cómo hacerlo en tiempos en los que había muchas carencias y dificultades económicas y ver cómo podíamos orientarlos mejor. De modo que ése fue el encuentro con Julio, que ya desde ese verano le dije: "Vente a trabajar ya con nosotros para hacer estas cosas, y vamos a ver cómo lo hacemos". Ya cuando él vino, empezamos a ver qué núcleo podíamos hacer. Entonces me trajo los nombres de aquellos muchachos que he mencionado, y fue que inició el CISP. Me acuerdo de que, cuando me invitaron a un desayuno, en el restaurante Santa Clara, que estaba en la avenida San Jerónimo, se reunieron los del CISP, me quedé sorprendido, primero, por el número de los ahí presentes: ¡Ah, caray! El CISP ha crecido tanto, ¿dónde caben? Porque la casa de Mazatlán, a mi juicio, ya no daba para tener muchos más. Pero, además del número, lo que me sorprendió fue escuchar el relato de las investigaciones que ya tomaban curso. Ahí fue ya con José Luis Bobadilla, siendo uno de los voceros importantes, y luego ya me metí a conocer de su tesis doctoral, que hizo sobre identificación de la mortalidad materna en las instituciones y todas estas cuestiones que fueron muy importantes. Lo seguí después de su trayectoria en el extranjero, cuando mi tiempo era reclamado en esos lugares porque tenía yo que asistir a la OPS y a otras instituciones. Ahí yo buscaba a los muchachos para platicar con ellos, y para mí era muy gratificante ver cómo se estaban desempeñando allá. José Luis ya había pasado por ser director y se había ido, primero al Banco Mundial y después al BID. Estuvo muy involucrado en aquel estudio del Banco Mundial y me pidió José Luis –yo ya no era secretario– que hiciéramos la presentación por la Fundación Mexicana de la Salud, y la hicimos en la Facultad de Medicina con un gran éxito. Esto llevó a la invitación que le hice a Julio Frenk, cuando ya él terminó su gestión como director del Instituto Nacional de Salud Pública, lo vi en Boston en una ocasión y le dije: "vente a México, allá lo haces".

Buscamos la forma y se vino a hacerlo; se juntaron los recursos y tuvo un gran impacto. Ésta fue la manera en que conocí a los dos, primero a uno y luego al otro, naturalmente. Su trágica desaparición nos causó una gran consternación y fue realmente un malogrado, en el sentido de lo mucho que teníamos que esperar de José Luis, que fue frustrado por su fallecimiento..



Son gente que no tiene uno más que sentirse impresionado por su entrega al trabajo, por las luces que aportaban en los enfoques que hacían y por cómo buscaban la excelencia y el hecho de que tuvieran el acicate para publicar en lugares donde hubiera rigorismo científico. Yo creo que toda aquella actitud fue muy ejemplar para las generaciones que han seguido después. Respecto a la confianza, sí se las tuve y muy plena pero muy justificada, porque eran en verdad personas muy notables.

### La percepción de la salud pública: antes y ahora

El tema me recuerda el prólogo que hace 25 años escribí al libro de Julio Frenk, *La nueva salud pública*. En este libro, Julio hace un planteamiento muy claro de las perspectivas de la salud pública de entonces y hacia el futuro; y realmente es un libro que fue muy bien recibido y en cuyo prólogo terminé diciendo: "Además de su contenido propiamente sustantivo, este libro va

a tener el significado de que será de gran impacto para promover adeptos hacia la salud pública porque se van a ver motivados por lo que aquí van a leer, en relación con lo que ofrece el desarrollo que se nos anticipa". Esto realmente ha sucedido porque estoy hablando de tiempos en los que la epidemiología molecular, los nuevos enfoques estadísticos y de contraste, el sustento cuantitativo de parte de la salud pública, e incluso el enfoque bioético de parte de salud pública, que ha tenido también sus propias perspectivas, han dado una disciplina que es la medicina basada en evidencia. Esta parte de la salud pública o salud poblacional dio todo ese estirón de aplicar instrumentos que ya había, de una forma muy certera. Además, ha abierto nuevas ventanas que se han venido: el desarrollo de la parte de la economía y de los factores económicos en salud pública también han tenido un gran avance, y todo esto ha sucedido en este tiempo.

### Felicitaciones

Siempre mi presencia en el Instituto es para mí muy grata: el ver el desarrollo y el entusiasmo con que ahí se trabaja y la cantidad de jóvenes que ya existen en relación con el trabajo que ahí se desarrolla. No puedo menos que felicitarlos a todos, a los fundadores y a las generaciones que han venido después, en estos 25 años, pues por todo lo que han hecho para el desarrollo de esa institución y para el beneficio de México.





**E**n 1993, hace 23 años, se creó en el INSP la línea de investigación en Nutrición y Salud. Esta decisión fue motivada por la importancia de la nutrición como uno de los pilares fundamentales de la salud. Inspirados en la filosofía de *investigación por misión*, se diseñó un plan estratégico cuyo propósito era la generación de evidencia científica de utilidad para el diseño de programas y políticas dirigidos a la prevención de la mala nutrición en todas sus formas.

Entre 1994 y 2000, el grupo creció en número y capacidades y se generaron diversos productos de investigación. Así, en reconocimiento a la madurez alcanzada por el grupo de investigadores en nutrición, hace 15 años, se fundó el Centro de Investigación en Nutrición y Salud (CINyS). A partir de entonces, el CINyS ha crecido en número de integrantes y capacidades; se han desarrollado varios grupos de investigación dinámicos y productivos que han generado conocimientos de gran trascendencia para la nutrición poblacional, formado recursos humanos de excelencia y apoyado a los sectores salud, desarrollo social y educación en el diseño y evaluación de políticas de nutrición.

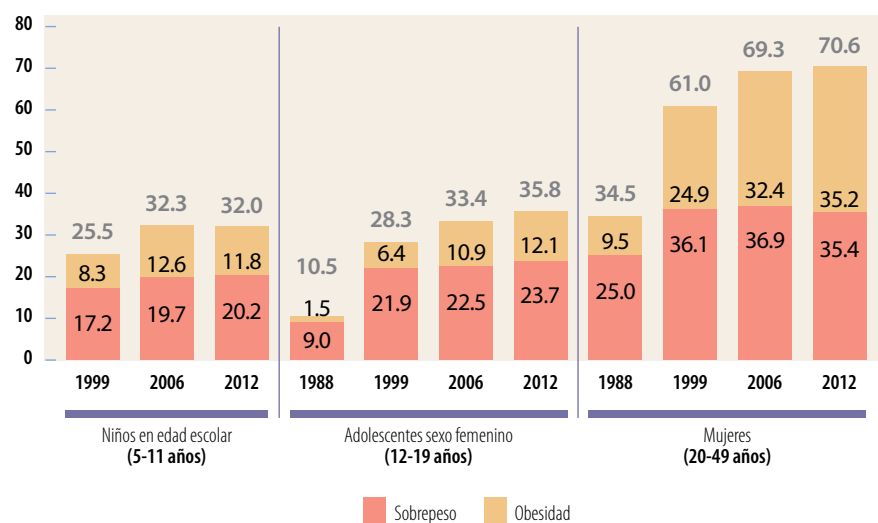
En 1999 el CINyS realizó la encuesta nacional de nutrición. Los resultados de esta encuesta

mostraron un aumento inusitado en las prevalencias de sobrepeso y obesidad en mujeres de 20 a 49 años, en comparación con los resultados de la encuesta nacional de nutrición de 1988. La suma del sobrepeso y la obesidad pasó de 34.5 a 61% en tan solo 11 años. Esto significaba un aumento de 2.4 puntos porcentuales por año, que se ubicaba entre los incrementos de peso más altos registrados en el mundo. Este hallazgo fue posteriormente reafirmado en la encuesta de la región metropolitana de la ciudad de México (ENURBAL 2002).

El INSP publicó los resultados de la encuesta nacional de 1999 y se dio a la tarea de disseminar, tanto con funcionarios de salud como de otros sectores relevantes, líderes de opinión, sociedad civil y población, el aumento sin precedentes en las tasas de peso corporal excesivas y sus implicaciones para la salud. La información sobre la *epidemia de obesidad* en México se convirtió en un tema permanente en los medios masivos de comunicación, después de haberse dado a conocer las cifras del aumento. Encuestas subsecuentes dan cuenta del aumento desmedido de los problemas de peso excesivo en México durante los 24 años que han transcurrido entre la primera y la más reciente encuesta nacional de nutrición (figura 1).

Figura 1

Sobrepeso y obesidad\* en niños de 5 a 11 años, adolescentes y mujeres adultas en 1988, 1999, 2006 y 2012 en México



Una segunda etapa, a partir de 1999, fue el estudio de algunos de los factores determinantes. En las Encuestas Nacionales de Nutrición de 1999, 2006 y 2012 se incluyó información sobre la calidad de la dieta y la actividad física, los dos factores de riesgo más inmediatos de la obesidad. Asimismo, mediante datos de las Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de 1989, 1998 y 2006, se estudió el consumo de bebidas azucaradas en el hogar por adulto equivalente. Los resultados de estos análisis identificaron a las bebidas azucaradas como uno de los factores de riesgo de obesidad más prevalentes en la dieta de los mexicanos.

Algunos alimentos como los lácteos y las frutas tienen azúcares intrínsecos, es decir, que ocurren naturalmente en los alimentos. Sin em-

bargo, durante el procesamiento o preparación de alimentos, frecuentemente se agregan azúcares (sacarosa o jarabe de alta fructosa), a los que se denomina *azúcares añadidos*. Existe clara evidencia de que los azúcares añadidos en general y las bebidas azucaradas (una fuente importante de éstos) aumentan los riesgos de sobrepeso y obesidad, síndrome metabólico, diabetes tipo 2, otras enfermedades crónicas no transmisibles y caries. Estos resultados han llevado a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a emitir directrices que sugieren limitar el consumo de azúcares añadidos a menos de 10% de la ingesta calórica total para evitar daños a la salud. Una recomendación adicional para lograr mayores beneficios para la salud es reducir su consumo a menos de 5% del total de energía.

En México, los azúcares adicionados proporcionan, en promedio, 13% de la ingesta total de energía, muy por arriba del límite máximo de 10% establecido por la OMS. Las bebidas azucaradas son la principal fuente de azúcares añadidos en la dieta; aportan 69% de todos los azúcares añadidos. Estos hallazgos llevaron al diseño y aplicación de acciones de política pública para contribuir a la prevención de obesidad y sus comorbilidades, mediante la reducción del consumo de bebidas azucaradas. Todos estos resultados se publicaron en un número especial del *Journal of Nutrition*.

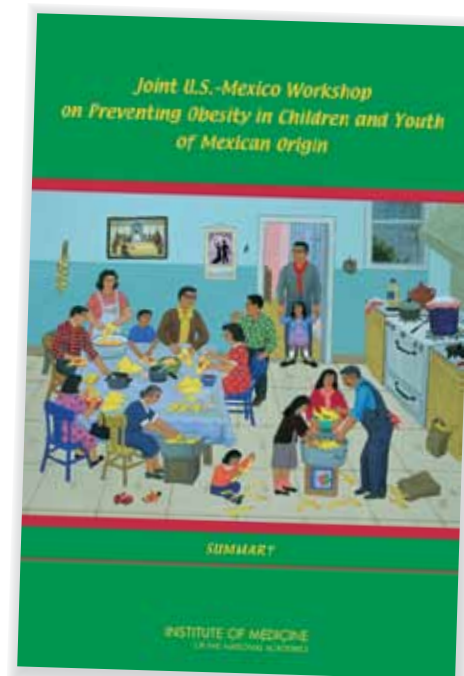
Las primeras recomendaciones sobre acciones para la prevención de obesidad se publicaron en un libro del Instituto de Medicina (2007) y el INSP sobre prevención de obesidad en niños



puestos, para reducir el consumo de bebidas y alimentos no saludables.

Una segunda publicación sobre recomendaciones de gran trascendencia resultó del nombramiento, por parte del secretario de salud, Córdova Villalobos, y el subsecretario de salud, Mauricio Hernández Ávila, de un grupo de expertos, coordinado por el INSP, para el desarrollo de recomendaciones dirigidas a la población mexicana sobre bebidas para una vida saludable. El documento incluyó la siguiente secuencia metodológica: 1) revisión de literatura sobre los beneficios y riesgos en salud y nutrición de varias categorías de bebidas consumidas en México; 2) estudio del patrón de consumo de bebidas por la población en México; 3) elaboración de

mexicanos y en niños de origen Latinoamericano en los Estados Unidos. En este documento se reconoce el carácter multicausal de la obesidad y, por tanto, la necesidad de proponer una estrategia multisectorial que involucre la participación de diversos actores, con el propósito de regular el mercado y transformar el entorno obesogénico en uno saludable. Asimismo, se señala la necesidad de acciones de comunicación educativa para alertar a la población sobre las consecuencias de la obesidad, y para motivarla a adoptar conductas alimentarias saludables y a practicar actividad física. Entre las propuestas concretas de este documento, está la evaluación del uso de instrumentos fiscales, como los im-



recomendaciones para consumidores, profesionales de la salud y funcionarios públicos. Las recomendaciones se plasmaron en seis categorías de bebidas, de las más a las menos saludables, con indicaciones sobre cantidades y frecuencias sugeridas. Las categorías se presentaron en una jarra llena de diversas bebidas, en la que el agua (la bebida más saludable) ocupaba un amplio volumen en la base, mientras que las bebidas azucaradas no lácteas (las bebidas menos saludables) ocupaban un pequeño volumen en la parte superior (figura 2). Las recomendaciones fueron publicadas en un artículo científico en la revista *Salud Pública de México* y reproducidas

por otras revistas científicas mexicanas. En su sección sobre políticas públicas se hicieron varias sugerencias; entre ellas, restringir la presencia de bebidas azucaradas en las escuelas y edificios públicos, restringir la publicidad dirigida a niños sobre estos productos, señalar mediante etiquetados en estas bebidas leyendas de precaución que alerten sobre los riesgos a la salud derivados de su consumo y considerar la imposición de impuestos a los refrescos. Estas recomendaciones dieron inicio a un debate público sobre los efectos de las bebidas azucaradas en salud, el cual eventualmente llevó a regulaciones que restringen su presencia en la escuela, a evitar su publicidad en niños y a un impuesto sobre estos productos.

Durante la administración federal de 2006 a 2011, el INSP fue invitado por el subsecretario de salud, Mauricio Hernández Ávila, a proporcionar cooperación técnica para el diseño del Acuerdo Nacional de Salud Alimentaria (ANSA), una estrategia verdaderamente multisectorial, con participación de los diferentes niveles de gobierno, la sociedad civil y la industria, en la que se identificaron acciones y metas por parte de los diversos sectores relacionados con la alimentación y nutrición para el cumplimiento de 10 objetivos estratégicos relacionados con mejorar el entorno alimentario y las oportunidades de actividad física, además de brindar orientación alimentaria. Una de las acciones de mayor impacto y alcance del ANSA fueron los lineamientos que regulaban la distribución y venta de alimentos y bebidas en las escuelas de educación básica. Se

Figura 2 Recomendaciones del comité sobre cantidades de bebidas



Rivera JA, Muñoz-Hernández O, Rosas-Peralta M, Aguilar-Salinas CA, Popkin BM, Willet WC. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Salud Public Mex* 2008;50:172-193.

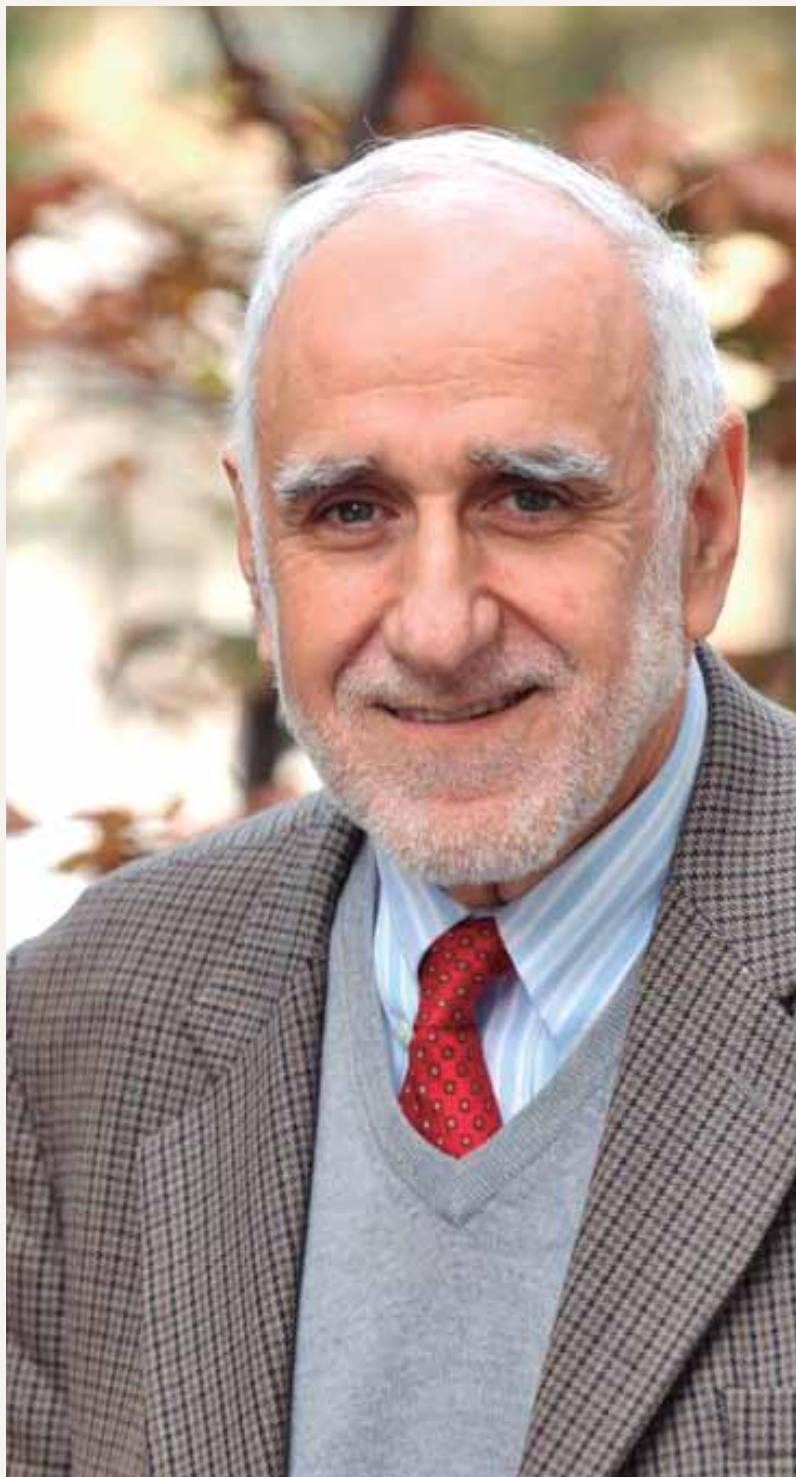
establecieron criterios nutrimentales que definieron los alimentos que no deberían estar disponibles en las escuelas, entre los que se incluyeron las bebidas azucaradas.

Otro gran esfuerzo del INSP en cuanto a la recomendación de políticas de prevención de obesidad fue la coordinación de un grupo de expertos de la Academia Nacional de Medicina (ANM), la UNAM y el INSP para el desarrollo de un trabajo de postura de la ANM, avalada por la UNAM y el INSP, que propuso una política de Estado para la prevención de obesidad. Una de las recomendaciones fue el desarrollo de elasticidades precio de la demanda de bebidas azucaradas propias y cruzadas como insumo necesario para considerar el uso de impuestos a las bebidas azucaradas para la prevención de obesidad y sus comorbilidades. Las recomendaciones fueron entregadas a la Secretaría de Salud para el desarrollo de la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes.

Un punto muy importante era saber si el consumo de bebidas azucaradas era sensible al precio; es decir, si en México se podría modificar el consumo a la baja con un aumento de precio. Por lo anterior, el INSP se abocó a la estimación de elasticidades, de acuerdo con las recomendaciones del trabajo de postura de la ANM. Se encontró que la demanda es elástica: por cada 10% en el incremento de los precios de bebidas azucaradas, su consumo disminuye entre 10 y 13%. Los resultados de las elasticidades cruzadas señalaban sustitutos saludables (agua y leche).



Utilizando la evidencia generada por el INSP sobre los daños a la salud ocasionados por el consumo de azúcares añadidas y bebidas azucaradas, del desmedido consumo de azúcares añadidas por parte de la población en México, del reconocimiento de que las bebidas azucaradas son la principal fuente de azúcares añadidas y del hallazgo de que la demandas de estos productos es elástica y sus sustitutos son saludables, una coalición de organizaciones de la sociedad civil promovió un impuesto a las bebidas azucaradas de 20%. Éste fue retomado por miembros del Senado para convertirlo en un componente de la iniciativa de ley de ingresos para 2014, que fue discutida el último cuatrimestre de 2013. Los organismos de la sociedad civil



El caso de México ilustra de muy buena forma las causas aparentes y subyacentes que explican la expansión acelerada de la obesidad en la población de América Latina. También indica la incapacidad de abordarla mediante acción médica individual, como frecuentemente proponen los profesionales encargados de cubrir las necesidades de salud de la población. Claramente, el problema no se puede resolver disponiendo de más atención profesional, pues los principales determinantes no son propiamente médicos sino sociales, económicos y conductuales.

Es por esto que debemos destacar la labor del INSP en profundizar en el estudio de las causas y en formular políticas públicas para combatirlos. Los factores condicionantes de la obesidad son de naturaleza estructural: no sólo afectan lo que ponemos en el plato y consumimos en la mesa, sino también qué alimentos producimos, a cuáles les ponemos impuestos para encarecerlos o subsidios para facilitar su acceso. Hasta el momento, dichos condicionantes tienen más que ver con los intereses comerciales que con la inversión en desarrollar y preservar el capital humano que nos depara un mejor futuro.

Es asimismo importante examinar no sólo cómo comemos, sino cuánto nos movemos tanto en lo laboral como en lo recreacional; estamos cada día más inactivos y sedentarios. De esta forma, deberíamos comer para compensar la energía gastada en lugar de buscar cómo gastar lo que comemos por sobre nuestras necesidades. Dentro de estos cambios, no se puede ignorar la manera en que procesamos los alimentos en forma masiva, refinados en exceso, eliminando la fibra dietaria y otros componentes, como carbohidratos complejos poco digeribles, que contribuyen a la saciedad y agregando sodio y azúcares para hacerlos más apetitosos y potencialmente adictivos. Luego nos sorprendemos de cómo en México y en la región de América Latina, la obesidad en los niños y jóvenes se ha más que duplicado en las últimas dos décadas. La epidemia de obesidad se relaciona principalmente con la inactividad física (sedentarismo) y con una dieta que provee mucha más energía de la que necesitamos. Nuestra biología no nos permite disipar la energía que nos sobra, sino que la guarda considerando las lecciones de la evolución del homo sapiens a través de millones de años.

Esta dieta cargada con energía, proveniente de grasas y azúcares simples, es pobre en fibra y granos integrales que promueven la saciedad. Debemos desarrollar la capacidad de responder a los desafíos de la doble carga de desnutrición temprana (los primeros 1 000 días) y, a la vez, prevenir las enfermedades crónicas en la vida adulta. El futuro nos exige ser creativos, nos invita a innovar actuando con un enfoque del ciclo vital donde cada etapa tiene desafíos, y donde las etapas tempranas condicionan el futuro, no sólo de nuestra generación; también deja marcado el sendero para nuestros hijos, la próxima generación. Nuestro desafío es cuidar a las futuras madres desde la infancia para así lograr una población más saludable en el futuro. El CInyS ha generado evidencia científica de utilidad para el desarrollo de varias regulaciones como el Acuerdo Nacional de Salud Alimentaria, la regulación de alimentos y bebidas en escuelas y desarrolló la evidencia que llevó a la justificación y aprobación del impuesto a las bebidas azucaradas y recientemente publicó evidencia de su utilidad en la reducción del consumo de estas bebidas. Enhorabuena al CInyS por sus 15 años de contribución con la nutrición poblacional y al INSP por 30 años al servicio de la Salud Pública de México.

**Ricardo Uauy**

London School of Hygiene and Tropical Medicine at University of London ■

habían ya lanzado una serie de campañas en medios masivos sobre el alto contenido de azúcares añadidos en las bebidas azucaradas y los daños a la salud ocasionados por estos productos, lo que generó apoyo a la iniciativa del impuesto. Los organismos de la sociedad civil propusieron que parte de los ingresos fiscales a partir del impuesto fueran utilizados para la prevención de obesidad, particularmente mediante la promoción del consumo de agua derivado de la instalación de bebederos en escuelas y espacios públicos, principalmente en zonas marginadas.

El Ejecutivo Federal retomó la propuesta del Senado y la modificó proponiendo un impuesto de un peso por litro. En la justificación de la ley de ingresos de 2014, la Secretaría de Hacienda utiliza la evidencia generada por el INSP para justificar el impuesto como una medida destinada a mejorar la salud. La propuesta del Ejecutivo fue aprobada por el Congreso, el cual votó una provisión para que parte de los ingresos fiscales fueran utilizados para la introducción de bebederos, tal como lo propuso la sociedad civil.

El impuesto entró en vigor en 2014. Un aspecto muy importante de cualquier política pública es evaluar que, efectivamente, logre su cometido. Por esta razón, el INSP realizó varios estudios para la evaluación del impacto. El primero fue un estudio que constató que el impuesto pasó a los precios al consumidor, con lo cual se cumplía la primera condición para que un impuesto a un bien elástico modifique su consumo. El segundo estudio, publicado en el *British Medical Journal* (BMJ) y realizado en colaboración con el Centro

de Población de la Universidad de Carolina del Norte, estimó cambios en las compras de bebidas de los hogares durante 2014 a partir de que se aprobó el impuesto. Se usaron datos comerciales de un panel de consumidores, que contiene información sobre compra de bebidas en hogares de 53 ciudades del país con al menos 50 000 habitantes. El modelo ajustó por la tendencia hacia la baja observada desde 2012 para bebidas con impuesto y por variables macroeconómicas que se asocian con compras. Los resultados mostraron que hubo una reducción promedio de 6% en las compras de bebidas con impuesto en 2014 en comparación con la tendencia anterior al impuesto. Esta diferencia se incrementó a lo largo del año hasta alcanzar una reducción de 12% en diciembre de 2014 en comparación con la tendencia que existía antes del impuesto. La reducción en compras se observa en todos los grupos socioeconómicos pero es mayor en el nivel más bajo, en el que se estima una reducción promedio de 9%, en comparación con la tendencia anterior al impuesto, y que alcanza un 17% en diciembre de 2014. Los resultados también muestran un aumento de 4% en las compras de bebidas sin impuesto en 2014 que, en su mayoría, se debe a un aumento en las compras de agua simple. Los resultados de la evaluación indican que el impuesto a las bebidas azucaradas, aunque modesto, se asoció con la reducción en las compras de estos productos, lo que indica que la medida está cumpliendo su objetivo de desalentar el consumo de bebidas con impuestos y alentar el consumo de bebidas saludables como el agua.

La prevención de obesidad requiere de acciones intersectoriales exitosas dirigidas a mejorar la dieta y a promover la actividad física de la población. Ninguna medida aislada, por sí misma, será suficiente para solucionar el problema de obesidad; ni los impuestos ni ninguna otra medida son la solución a un problema multicausal como la obesidad. Sin embargo, los resultados de nuestra evaluación indican que los impuestos a las bebidas azucaradas son un componente efectivo del paquete de acciones dirigidas a prevenir y controlar la obesidad y sus comorbilidades. Hasta ahora, éste es el único componente del paquete de acciones que se aplican en México que ha sido evaluado rigurosamente y que ha mostrado efectividad. Es importante evaluar las otras acciones de política pública para medir su efectividad. Las evaluaciones también son útiles para recomendar maneras de aumentar la efectividad de cada componente del paquete de acciones. Por ejemplo, para aumentar la efectividad del impuesto a las bebidas azucaradas se recomienda subir el impuesto, el cual es muy mo-

desto y está por debajo de las recomendaciones internacionales de al menos 20%. Otra medida para aumentar la efectividad como resultado de la aplicación de impuestos es el uso de los ingresos fiscales para fortalecer otros componentes del paquete de acciones para la prevención de obesidad. Financiando otras actividades relacionadas con la prevención de obesidad, se lograrían las sinergias necesarias que este importante problema necesita para su solución.

El INSP realiza investigación dirigida a influir en el diseño de políticas públicas efectivas basadas en evidencia. Este trabajo muestra ejemplos de generación y análisis de evidencia que fue de utilidad para el diseño de acciones de prevención de obesidad. Muestra también la importancia de la evaluación de los efectos de las acciones de política pública, para identificar aquéllas que son exitosas y recomendar medidas para mejorarlas. El ciclo de evaluación, recomendaciones, mejoramiento del diseño o aplicación y nuevamente evaluación es la mejor vía para lograr acciones de política pública cada vez más efectivas. ■

**Contacto:****Juan Rivera Dommarco**

Centro de Investigación en Nutrición y Salud, INSP  
jriviera@insp.mx



# Desnutrición

## Hacia su erradicación en México

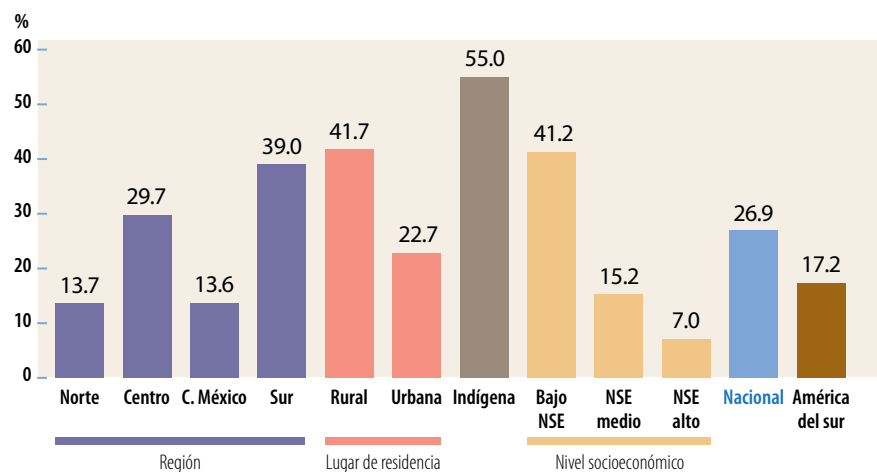
En 1993, el director del Centro de Investigación en Salud Poblacional (CISP) crea la Línea de Investigación en Nutrición y Salud (LINS) en el INSP, motivado por el papel fundamental de la nutrición como determinante de la salud poblacional. Para esto contrata a dos investigadores con formación de doctorado y experiencia en nutrición, quienes desarrollan un plan estratégico de investigación con el objetivo de desarrollar evidencia científica de utilidad para el diseño y mejoramiento de políticas y programas dirigidos a mejorar la nutrición de la población. La meta última es la virtual erradicación de la desnutrición en México.

Una de las primeras tareas del grupo que inicialmente conformó la LINS fue el análisis detallado de la magnitud y distribución de la desnutrición en la población, con base en la primera Encuesta Nacional Probabilística de Nutrición, desarrollada en 1988 por la Secretaría de Salud, y la posterior publicación de este análisis.

El análisis reveló una alta prevalencia de desnutrición crónica (baja talla para la edad) de los niños menores de cinco años y una inadmisiblemente disparidad entre las diversas subpoblaciones estudiadas. La prevalencia nacional de desnutrición crónica en niños menores de cinco años era de casi 27%; en contraste, el promedio en

el conjunto de países de América del Sur que tenían información en aquella época era de poco más de 17%. Además de la elevada prevalencia nacional, las disparidades entre grupos sociales y regiones eran inquietantes: la prevalencia en la población de niños indígenas era de 55%; la de los residentes en zonas rurales, de 42%; la de la región sur, de 39%, y la del tercil socioeconómico bajo (la población más pobre), de 41%; por su parte, la prevalencia en las zonas urbanas era de 23%; en la Ciudad de México, de 14%, y en el tercil socioeconómico alto, de 7% (figura 1).

Figura 1 Prevalencia de desnutrición crónica en niños menores de 5 años en México en 1988



Una segunda tarea emprendida por la LINS fue el análisis del diseño y la pertinencia de los programas y políticas dirigidas a la prevención y control de la desnutrición. Un resultado sorprendente fue la alta inversión en programas de distribución y subsidio de alimentos. En 1993, se invirtieron alrededor de dos millones de dólares por día en dichos programas, monto que se ubicaba muy por encima de los recomendados por organismos internacionales de cooperación en nutrición. Simultáneamente, aquel estudio encontró que la disminución en la prevalencia de desnutrición en la década comprendida entre finales de los ochenta y finales de los noventa en México fue inferior a la esperada y a la lograda por países con ingresos similares, lo que sugería un inadecuado desempeño de las inversiones en programas de nutrición.

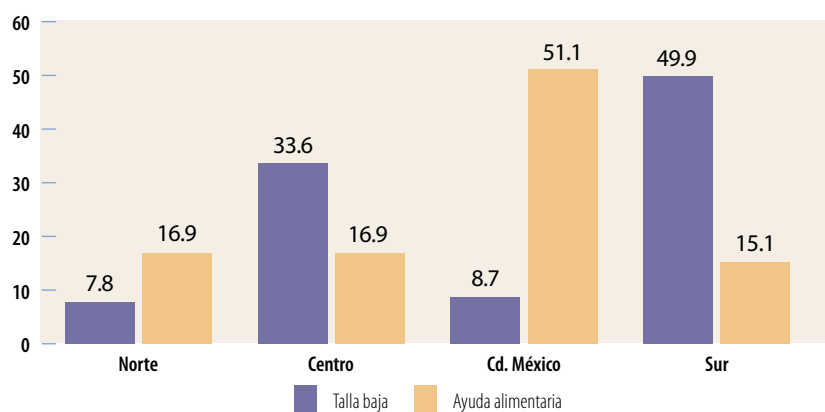
La pregunta obligada fue, ¿por qué con la cuantiosa inversión el desempeño de México en

la prevención de la desnutrición era tan pobre? Para responder esta pregunta estudiamos la manera en la que se distribuían los recursos en programas de nutrición en las distintas subpoblaciones y regiones geográficas en función de las necesidades, es decir, la distribución de los hogares con niños desnutridos en diversas subpoblaciones. Encontramos, por ejemplo, que mientras casi 50% de los cerca de dos millones de niños desnutridos crónicos en 1988 radicaban en la región sur del país, la más pobre, menos de 9% del total de desnutridos radicaba en la Ciudad de México. En contraste, más de 50% de los dos millones de dólares diarios se invertían en la Ciudad de México y sólo 15% en la región del sur (figura 2). Asimismo, identificamos que las inversiones en los programas se dirigían predominantemente a zonas urbanas, población no indígena y al tercil socioeconómico medio, a pesar de que la carga de desnutrición era notablemente mayor en las zonas rurales, la población indígena y el tercil socioeconómico bajo.

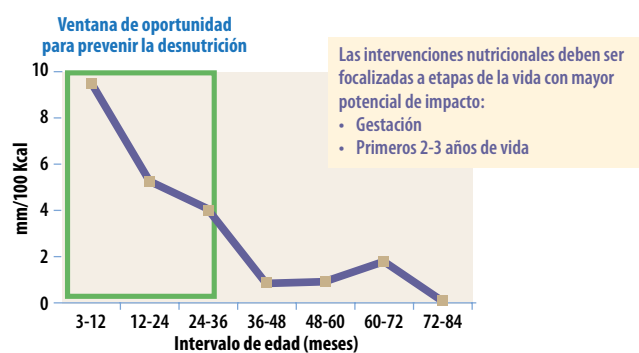
Además de la inadecuada focalización de los recursos, se encontró que los programas no se dirigían preferentemente a la población de menores de dos años, etapa de la vida en que principalmente ocurre la desnutrición y que, por tanto, es considerada la ventana de oportunidad para la prevención de ésta (figura 3). Se constató también que los alimentos distribuidos o subsidiados no eran los apropiados para niños menores de dos años y que su composición nutricional tampoco era adecuada, dadas las deficiencias nutrimentales existentes, es decir, los

Figura 2

Distribución de niños <5 años con desnutrición crónica y de programas alimentarios por región en 1988



**Figura 3** Efectos de un suplemento alimenticio en la ganancia de talla en niños en Guatemala



\*Ajustada por: peso inicial, morbilidad, condición socioeconómica, sexo y dieta en el hogar.

alimentos no eran fuentes ricas de vitaminas y minerales. Además, el componente educativo de los programas era inexistente o débil, había baja calidad en la entrega de servicios y productos, duplicidad de programas y acciones (carencia de coordinación y programas no integrales) y falta de evaluación de los programas.

Estos resultados fueron presentados a los responsables del diseño del Programa de Educación, Salud y Alimentación (*Progres*a) en 1994, quienes nos invitaron a contribuir con el diseño del componente de nutrición del programa. El componente de nutrición del *Progres*a utilizó la evidencia desarrollada por el INSP, lo que llevó a un programa cuya meta era lograr una alta cobertura (alrededor de seis millones de hogares), focalización a grupos vulnerables (hogares pobres y niños menores de dos años), alimentos distribuidos adecuados (suplementos alimentarios enriquecidos con vitaminas y minerales y apropiados en textura y composición para el

consumo de niños de 6 a 24 meses de edad), transferencias monetarias condicionadas, mayor énfasis en el componente educativo, coordinación de programas y acciones, integralidad en acciones: nutrición, salud, educación, componente de evaluación incluido desde el diseño del programa y voluntad para el uso de evaluaciones rigurosas e independientes para mejorar el diseño y la operación del programa.

*Progres*a entró en operación en 1997. El INSP realizó la primera evaluación de efectividad en nutrición con un diseño aleatorizado en el que varias localidades recibieron los beneficios del programa durante dos años, mientras que otras comunidades, seleccionadas al azar, no los recibieron durante el primer año. Los resultados de la evaluación mostraron un efecto positivo inmediato en la focalización del programa, el cual dirigió sus beneficios preferentemente a la población indígena, las zonas rurales, el sur del país y los hogares más pobres. Asimismo, el programa tuvo un efecto positivo en el crecimiento en talla de los niños que eran menores de seis meses al incorporarse al programa (aquellos que tuvieron mayor exposición al programa durante la ventana de oportunidad de los primeros dos años de vida) y que pertenecían a la mitad más pobre de los beneficiarios. El efecto fue de más de un centímetro en estatura, un efecto poblacional considerado de gran magnitud. Además, se documentó una reducción de 20% en la prevalencia de anemia (figura 4).

La evaluación de los efectos del programa en el estado de nutrición de los niños beneficia-



Felicitaciones al INSP y al Centro de Investigación en Nutrición y Salud por haber cumplido 30 y 15 años de actividades, respectivamente, y por su admirable labor en beneficio de la salud pública. El capítulo “Hacia la erradicación de la desnutrición en México” es quizá el ejemplo más claro que yo conozca de lo que el difunto Urban Jonsson de UNICEF denominó el método “tiple A”: apreciación, análisis y acción.

¿Qué factores contribuyeron a que una pequeña unidad en un instituto de investigación lograra tan marcado éxito en reducir la magnitud de la desnutrición en México?

- ▶ El primer director del INSP, Julio Frenk, promovió un entorno idóneo al institucionalizar en el plan de trabajo la idea de “investigación con misión”. Este concepto abarca actividades desde la investigación básica hasta el análisis de impacto de políticas y programas.
- ▶ México fue muy sabio en lanzar un programa de repatriación de talento, que trajo a Cuernavaca a dos doctores de nutrición graduados de la Universidad de Cornell que se encontraban en Guatemala: Juan Rivera y Tere González de Cossío.
- ▶ El liderazgo y elevado nivel técnico de ambos expertos, junto con la oportunidad de analizar datos de encuestas nacionales, hicieron posible una apreciación correcta de la magnitud y distribución de la desnutrición, al igual que un análisis profundo de las deficiencias en el diseño de las políticas y programas dirigidos a la erradicación de este problema. Tras estos hallazgos, fue posible argumentar que cuantiosos fondos podrían desplegarse con mayor efectividad.
- ▶ En muchos países se han propuesto mejoras que desafortunadamente caen en oídos sordos. Hay que preguntarse por qué las autoridades mexicanas aceptaron el trabajo del INSP/CINyS y pusieron en marcha la acción requerida al rediseñar radicalmente las políticas y lanzar el componente de nutrición de Progres. Me atrevo a decir que la alta calidad técnica de las propuestas, sustentada en elegantes y contundentes análisis, fue un factor contribuyente.
- ▶ La metodología “tiple A” no es estática, sino dinámica: incluye el asesoramiento y análisis del impacto de las acciones emprendidas, para luego redefinirlas con el fin de hacerlas más costoeficientes; la repetición del ciclo “triple A” es constante. Es así, efectivamente, como el INSP/CINyS y las autoridades han venido trabajando. Hoy en día, el reto es combatir la doble carga de los problemas de desnutrición en combinación con la emergente epidemia de obesidad. El enfoque empieza en el periodo crítico y formativo durante los primeros 1 000 días; esto es, el embarazo y los primeros dos años de vida.
- ▶ Las evaluaciones de impacto, publicadas tanto en México como en revistas científicas de gran prestigio mundial, han demostrado que el programa Progres fue exitoso. En la apertura de un reciente congreso internacional de micronutrientes, el presente director del INSP, Mauricio Hernández, dijo algo que me llamó mucho la atención: el hecho de haber demostrado que el programa contribuyó a la reducción de la desnutrición —tanto de la baja talla para la edad como de la anemia— contribuyó a su sostenibilidad. En sexenios presidenciales subsiguientes el programa no sólo se mantuvo, sino que aumentó su cobertura, aunque con diferentes nombres.

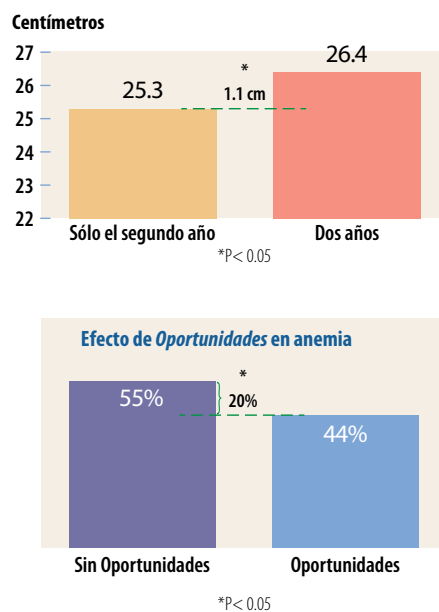
El CINyS es hoy reconocido internacionalmente como un centro de excelencia en lo que Frenk llamó “investigación con misión”. Docenas de investigadores en este centro, junto con estudiantes de maestría y doctorado, contribuyen con avances en salud pública en beneficio de México y del mundo.

¡Felicitaciones y muchos éxitos en el futuro!

**Reynaldo Martorell**

Hubert Department of Global Health, Emory University ■

**Figura 4** Evaluación de Programa Oportunidades

**Efecto en talla del programa mexicano *Oportunidades* durante dos años en niños menores de 6 meses al incorporarse al programa**


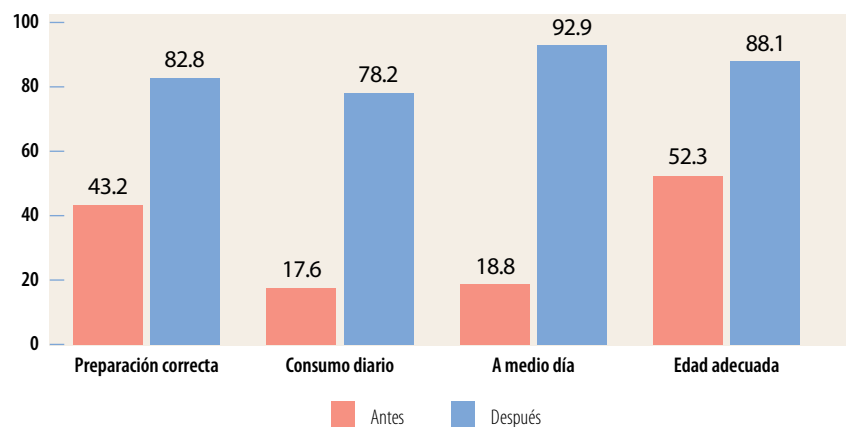
rios arrojó dos resultados que llevaron a nuevas preguntas de investigación, las cuales condujeron a la generación de nueva evidencia para mejorar el diseño y operación del programa. Uno de esos hallazgos fue que el efecto en anemia, aunque de importante magnitud desde el punto de vista de la salud pública, fue menor al esperado, dadas las altas prevalencias de anemia y la cantidad de hierro adicionado a los suplementos alimenticios. Esta observación llevó a indagar sobre el tipo de hierro utilizado para enriquecer los suplementos alimenticios del programa y sobre la medida en que éste era absorbido por

el intestino de los niños beneficiarios. Se encontró que la forma utilizada era hierro reducido, el cual es absorbido substancialmente menos que otras formas de hierro.

Realizamos, entonces, un estudio que comparó la absorción de hierro a partir del suplemento distribuido por el programa que contenía hierro reducido con la absorción del suplemento utilizando dos formas alternativas de hierro (sulfato ferroso y fumarato ferroso). Éste mostró que las dos formas alternativas de hierro eran absorbidas en cantidades substancialmente superiores. Evaluaciones sensoriales y de estabilidad posteriores llevaron a recomendar el uso de sulfato ferroso microencapsulado como la mejor alternativa. Esta recomendación fue adoptada por el programa, de modo que los suplementos actuales contienen la nueva formulación recomendada, la cual ha demostrado niveles adecuados de absorción y efectos en la mejora del estado de hierro.

Un segundo hallazgo de la evaluación de efectividad fue constatar que un porcentaje relativamente elevado de niños no consumía los suplementos con la frecuencia y en la cantidad recomendados. Esto llevó a analizar las acciones educativas destinadas a promover el consumo del suplemento en la población beneficiaria. Se encontró que la calidad de las sesiones educativas no era óptima. Por ejemplo, los métodos educativos eran muy tradicionales y estaban basados en exposiciones orales de médicos o enfermeras, sin participación activa de las mujeres, sin adaptación al lenguaje y la cultura local,

**Figura 5** Resultados del plan de comunicación en el uso adecuado de los suplementos en Veracruz



e impartidas en espacios poco propicios para el aprendizaje. Los resultados educativos, evaluados por nuestro grupo resultaron pobres, como pudo apreciarse al examinar si los principales mensajes eran verbalizados por las madres a preguntas expresas después de la sesión educativa. Una minoría de madres participantes en las sesiones educativas recordaba los siguientes tres mensajes centrales: sólo 15% de las madres respondieron que los suplementos debían ofrecerse a los niños menores de dos años (6 a 24 meses), menos de 30% respondió que también debían ofrecerse a los niños desnutridos entre 2 y 4 años, y menos de 18% respondió que debían ofrecerse entre comidas.

Estos hallazgos llevaron al diseño de un plan educativo basado en investigación formativa y mercadeo social, que se aplicó en comunidades rurales de Veracruz y Chiapas. La intervención

educativa incluyó posters que fueron colocados en lugares visibles y ampliamente frecuentados por las madres, talleres y demostraciones con las madres sobre la manera de preparar los suplementos, medios masivos y videos dirigidos al personal de salud involucrado en las sesiones educativas. La evaluación de la intervención mostró aumentos importantes en la adopción de los comportamientos promovidos, entre ellos la adecuada preparación y administración de los suplementos a los niños. Este estudio piloto y su evaluación fueron los antecedentes de un plan de consejería sobre lactancia y alimentación complementaria aplicado por el personal de salud a las madres de los niños beneficiarios del componente de nutrición del programa, que actualmente se aplica a escala nacional y del que hablaremos más adelante.

El programa *Progresar* se convirtió en *Oportunidades* durante la administración federal de 2006 a 2012 y en *Prospera* durante la administración federal actual. Durante estos casi 20 años, el programa ha aumentado en cobertura hasta alcanzar su meta original de alrededor de seis millones de hogares con bajos ingresos, ha incorporado nuevos beneficios, pero mantiene sus objetivos originales en el componente de nutrición. El INSP ha evaluado y apoyado el rediseño y escalamiento de acciones dirigidas a mejorar los efectos del programa a lo largo de la vida de éste.

Recientemente, el INSP participó en el diseño de la Estrategia Integral de Atención a la Nutrición del programa (Esian), la cual tiene como

propósito fortalecer el componente de nutrición del programa e incorporar nuevos elementos para abordar el problema de la doble carga de la mala nutrición (desnutrición y obesidad), manteniendo su foco en la ventana de oportunidad para mejorar la nutrición (gestación y primeros dos años de vida).

El propósito del Esian es reducir la desnutrición en todas sus formas (desnutrición, anemia y obesidad) en los niños menores de cinco años y sus madres, recurriendo a la consejería nutricional a las madres durante el embarazo y durante los primeros cinco años de la vida de sus niños. La estrategia promueve la lactancia materna exclusiva en niños menores de seis meses, seguida de lactancia junto con una alimentación complementaria saludable, incluyendo la promoción de varios suplementos nutricionales entregados por *Prospera* a los niños beneficiarios y sus madres, el monitoreo del crecimiento con énfasis en ganancia de talla y evitando la ganancia excesiva de peso en los niños, el control de la ganancia de peso de la madre durante el embarazo y la promoción de la actividad física en madres y sus niños.

El INSP diseñó y está aplicando un sistema de capacitación mixto (en línea y con etapas presenciales) para la Esian, dirigido al personal de salud que atiende a los niños y sus madres en atención primaria de salud, incluyendo médicos pasantes, enfermeras y promotores de salud, que en total suman aproximadamente 75 000 personas. Hasta diciembre de 2015, 63% del personal había recibido capacitación.

En suma, a lo largo de dos décadas del programa *Progres-a-Oportunidades-Prospera*, el INSP ha participado en su diseño con base en evidencia, ha evaluado su operación y efectos y a partir de las evaluaciones ha generado nuevas preguntas de investigación dirigidas a mejorar el diseño o la operación del programa, las cuales han llevado a nueva investigación cuyos resultados han sido utilizados para mejorar el programa. Las evaluaciones señalan que el programa ha sido efectivo en mejorar la nutrición de los niños.

En los casi 25 años durante los cuales el INSP ha desarrollado y analizado las encuestas nacionales de nutrición, la desnutrición crónica en menores de cinco años en México ha disminuido a la mitad, tanto en el ámbito global (de 26.9 a 13.6%) como en el decil más pobre de la población (52.5 a 25.6%) (figuras 6 y 7). Estas

**Figura 6** Prevalencias de las diversas formas de desnutrición en <5 años en el último cuarto de siglo en México

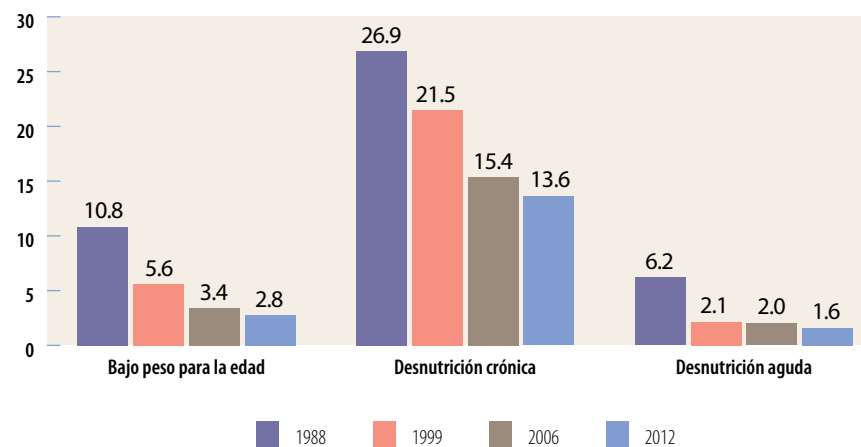
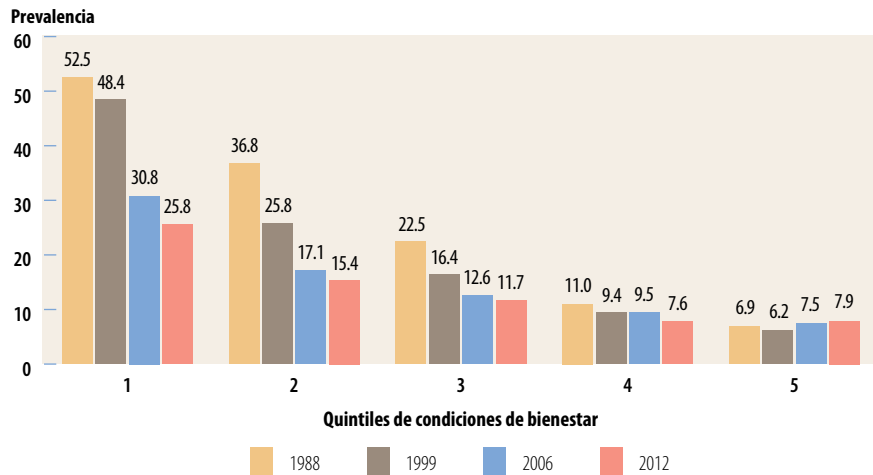


Figura 7

Prevalencias de desnutrición crónica en menores de cinco años en el último cuarto de siglo en México por condiciones de bienestar



disminuciones se han debido a diversos factores, uno de los cuales fue el diseño e implementación del componente de nutrición del programa *Progres-a-Oportunidades-Prospera*, así como su modificación a lo largo del tiempo, utilizando los resultados de las evaluaciones y de estudios emanados de éstas. El INSP ha participado en estos procesos generando evidencia científica dirigida a mejorar la efectividad del programa, cumpliendo así el propósito de generar evidencia científica de utilidad para el diseño y mejoramiento de políticas y programas dirigidos a mejorar la nutrición de la población. ■

**Contacto:**

**Juan Rivera Dommarco**

Centro de Investigación en Nutrición y Salud, INSP  
 jrivera@insp.mx



# Tabaquismo

## Por un México libre de tabaco

---

**E**n los años 90, la salud pública global concertó una estrategia trascendental para detener la epidemia de tabaquismo, que año con año causaba millones de muertes prematuras en los países desarrollados, y venía incrementándose de manera importante en los países de bajos y medianos ingresos. En México, en esa misma época se reconocía al tabaquismo como un problema importante de salud pública; sin embargo, las acciones de control no recibían la prioridad necesaria, y el cigarro como en muchas partes del mundo era accesible en precio y distribución, se promocionaba en los medios masivos de comunicación, su consumo era muy frecuente en lugares públicos y tenía una alta aceptación social.

En 1998 el Centro de Investigaciones en Salud Poblacional (CISP) del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) llevó a cabo una alianza estratégica con el recién creado Institute for Global Tobacco Control (IGTC) de la Escuela Bloomberg de Salud Pública de la Universidad de Johns Hopkins (JHSPH), con dos objetivos principales: el de fortalecer la generación de conocimiento científico que apoyara la agenda de control del tabaquismo y el de promover la formación de recursos humanos especializados en

el control de este importante problema. Con esta alianza y en colaboración con la Secretaría de Salud de México (SSA) se convocó a la “Reunión Interinstitucional de Cocoyoc”<sup>1</sup> un encuentro de instituciones gubernamentales, académicas y de prestación de servicios de salud quienes analizaron el problema del tabaquismo en el país y de donde emanaron las recomendaciones y acuerdos para posicionar el tema de control de tabaco como una prioridad en salud en nuestro país.

Siguiendo este compromiso prioritario con la salud de los mexicanos, el INSP impulsó la investigación en este tema y en el año 2001 conformó el Departamento de Investigación sobre Tabaco. Esta decisión estratégica impulsó el trabajo de un grupo de jóvenes investigadores que incursionaban en el tema, con el objetivo inicial de ampliar y mejorar la caracterización del problema en México y fortalecer la respuesta en términos de salud pública. Con el apoyo institucional del INSP, del IGTC y los financiamientos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) se estableció una agenda de investigación con la misión de incidir en el control de la epidemia de tabaquismo en México. Estas acciones se vieron fortalecidas con el movimiento global para la aprobación del

Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco (CMCT de la OMS) y su eventual firma y ratificación por parte de México.

Del año 2000 a la fecha, este grupo de investigadores se fortaleció y consolidó una línea de investigación prioritaria en el tema de control de tabaco, generando evidencia resumida en más de 106 artículos científicos y 14 documentos entre libros, informes y reportes de encuestas que han servido para impulsar y evaluar importantes políticas públicas en México entre las que destacan la Ley General del Control del Tabaco (LGCT), las leyes locales de ambientes libres de humo del tabaco de la Ciudad de México (CDMX) y otros 10 estados de la república mexicana, la modificación

a la legislación sobre el impuesto a los productos de tabaco, los reglamentos para inclusión de nuevas advertencias sanitarias con pictogramas, entre otras más que buscan la implementación completa del CMCT de la OMS y la evaluación del impacto de las mismas.

De manera ininterrumpida desde 2001, el IGTC y el Departamento de investigación sobre Tabaco han impulsado el curso-taller de verano: “Estrategias para el control del tabaquismo en México y en la región de las Américas”, una estrategia para la formación de líderes en el control de tabaco que año con año aborda los temas prioritarios desde la perspectiva global y local; permitiéndoles a los participantes desarrollar com-



petencias para impulsar acciones transectoriales involucrando gobierno, academia y sociedad civil. Con esta estrategia se han capacitado más de 500 profesionales mexicanos y latinoamericanos, que sin lugar a dudas han obtenido importante logros y avances para conseguir un México y una región de las Américas libre tabaco.

### **2001-2008: Caracterizando la epidemia de tabaquismo en México**

Los primeros proyectos de investigación se enfocaron a una mejor caracterización de la epidemia de tabaquismo en México a través del análisis de las Encuestas Nacionales de Adicciones (ENA),<sup>2</sup> de Tabaquismo en Jóvenes<sup>3</sup> y de estudiantes de nuevo ingreso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).<sup>4</sup> En todos estos estudios se documentó un aumento en el consumo de cigarros a lo largo del tiempo, tanto en la población general como entre los adolescentes y adultos jóvenes. Entre estos últimos se documentó un incremento porcentual en el consumo de cigarros, de 19.9 a 24.9% de 2003 a 2006. Igualmente entre los estudiantes de la UNAM se documentó una incidencia de inicio del consumo de 12% entre las mujeres y de 19% entre los hombres al pasar del bachillerato a la licenciatura. Todos estos hallazgos sugerían la necesidad urgente de fortalecer las políticas de control del tabaquismo en México y fueron plasmados en el “Primer Informe sobre Combate al Tabaquismo”.<sup>5</sup>

Para complementar los estudios económicos sobre el impacto del tabaquismo a la realidad epidemiológica nacional, se estimaron para la población mexicana los riesgos relativos y las fracciones atribuibles al consumo de tabaco de las principales patologías asociadas, así se determinó que 61% de los infartos agudos de miocardio,<sup>6</sup> 41% de las enfermedades cerebro-vasculares, 69% de las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) y 66% de los cánceres de pulmón que ocurren entre los derechohabientes del Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS) eran atribuibles al consumo de cigarros.<sup>7</sup> Igualmente se realizaron las primeras estimaciones de la carga de enfermedad causada por el tabaquismo, utilizando los perfiles epidemiológicos relevantes, encontrando para el año 2000, que el tabaco era responsable de cerca de 25 383 muertes prematuras en México.<sup>8</sup>

Para apoyar la abogacía para una política fiscal del tabaco más equitativa, se estimaron los costos de la atención médica atribuible a las enfermedades ocasionadas por el tabaco en el IMSS,<sup>7,9</sup> se realizaron las primeras estimaciones de precio-elasticidad de la demanda de los productos de tabaco<sup>10</sup> y la estimación del gasto en tabaco de los hogares mexicanos.<sup>11</sup> Todos estos estudios evidenciaron que la política fiscal relativa al tabaco en ese momento en México favorecía el consumo y por ende era urgente incrementar el precio de los cigarros como una acción para contener el crecimiento de la epidemia, evitando el inicio entre los jóvenes y desincentivando el consumo entre los fumadores.



En su historia reciente, el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) ha estado a la vanguardia en la lucha contra la epidemia de tabaquismo en México, realizando investigaciones y promoviendo una agenda política basada en la evidencia científica para el país. En este capítulo, el equipo del Departamento de Investigación sobre Tabaco relata las actividades que ha llevado a cabo durante los últimos 15 años para avanzar en el control del tabaco en México. La lista de acciones es extensa e incluye numerosas publicaciones, documentos de política pública, el fortalecimiento de las capacidades a nivel nacional y global; además de la participación en los procesos de toma de decisiones que subyacen a la evolución de la política nacional. El balance del registro de actividades para el control de tabaco en el INSP es honesto: han tenido éxitos notables y también desafíos evidentes.

Por supuesto, el éxito limitado e incluso el fracaso son inherentes al control del tabaco, ya que la industria del tabaco (IT) intenta permanentemente prevenir o contrarrestar las medidas de control del tabaco que pueden resultar efectivas. Esta dinámica, hacia adelante y atrás, muy parecida a los movimientos en un combate de esgrima, ha ocurrido por décadas en todo el mundo, inclusive en México. En su capítulo, Reynales y sus colegas capturan parte de la reciente interferencia de la IT, en particular, el socavamiento de las regulaciones destinadas a crear ambientes libres de humo de tabaco. La presencia constante del Departamento de Investigación sobre Tabaco de INSP ha sido fundamental para avanzar en el control del tabaco, incluso frente a los agresivos y clandestinos esfuerzos de la industria del tabaco para disminuir el efecto del control del tabaco. La evidencia generada localmente ha tenido un impacto contundente al mostrar la importancia del aumento de los impuestos a los productos de tabaco y la necesidad de contar con espacios 100% libres de humo de tabaco.

El capítulo habla de los próximos pasos para el control del tabaco en México; tareas pendientes por hacer para lograr la implementación correcta y completa de las estrategias de control efectivas. Considerando el plan de medidas de control de tabaco MPOWER, por sus siglas en inglés, de la Organización Mundial de la Salud (Monitoreo consumo de tabaco y políticas de control, Protección a la exposición a humo de tabaco, Ofrecer ayuda para dejar de fumar, Advertir los daños a la salud, Hacer cumplir las prohibiciones sobre publicidad, y Aumentar los Impuestos al tabaco), se ha encontrado que México no ha logrado la efectividad esperada como se ha observado en la mayoría de los países que lo han implementado correctamente. En la evaluación de México para el año 2015, el país tenía pendiente un incremento sustantivo en los impuestos al tabaco y la prohibición total de la publicidad: dos estrategias desafiantes del MPOWER donde la influencia de la industria del tabaco puede retardar el progreso.

No obstante, México está preparado para avanzar hacia una rápida reducción de la epidemia de tabaquismo. En los últimos 15 años, los esfuerzos del INSP para el control del tabaco han proporcionado la base de evidencia científica necesaria y han construido capacidad de control a nivel estatal y nacional. La prevalencia del tabaquismo no es alta y el patrón de consumo diario es relativamente poco. Se podría llegar fácilmente a un “punto de inflexión” que redujera rápidamente la prevalencia general de consumo de tabaco por debajo del 10%. Estoy seguro de que el INSP será uno de los actores críticos en el logro de este objetivo global.

**Jonathan M. Samet**

Department of Preventive Medicine, Keck School of Medicine of USC  
Institute for Global Health, University of Southern California

## Investigación para apoyar las políticas públicas

Con el objetivo de apoyar la política de ambientes libres de humo de tabaco, se realizaron estudios para estimar la exposición a humo de tabaco de segunda mano (HTSM) a través de la medición de nicotina ambiental en los lugares públicos de la CDMX, demostrando que en el año 2007 la exposición ocurría en los edificios de gobierno, hospitales, escuelas y de manera elevadas en los bares y restaurantes.<sup>12</sup> De igual manera se documentó que esta exposición ocurría a nivel de los hogares afectando principalmente a las mujeres y los niños.<sup>13</sup>

Para incluir en las investigaciones marcadores más sólidos de exposición, el INSP impulsó la creación del Laboratorio Analítico de Compuestos de Tabaco (LACOT). Este laboratorio facilitó la medición de marcadores biológicos de nicotina y cotinina entre los fumadores<sup>14</sup> y en el aire ambiente. Con esto se pudieron demostrar las altas concentraciones de exposición al humo de tabaco en bares y restaurantes, aeropuertos y universidades y entre los niños que conviven en sus hogares con fumadores.<sup>12,13</sup> De igual manera se documentó que los jóvenes no fumadores que asistían a centros nocturnos (bares, discos) acumulaban niveles de exposición similares a los de un fumador; al salir de los centros nocturnos, las concentraciones de metabolitos de tabaco entre los no fumadores aumentaban en promedio 10 veces comparado con las concentraciones al ingreso al local.<sup>15</sup> Con esta información se reafirmó que solo los lugares 100% libres de humo de

tabaco ofrecían una protección a la salud de la población mexicana.

Desde la perspectiva social, se encontró que en México había una gran permisividad social para el consumo de tabaco,<sup>16</sup> especialmente entre los adolescentes, quienes además tenían factores individuales (uso de otras drogas), familiares (padres fumadores), escolares (bajo rendimiento escolar) y de contexto (nivel socioeconómico) que incrementaban el consumo.<sup>17</sup> En conclusión, los



Grupo Internacional de Investigación en Cotinina y Tabaco, J. Samet (EUA), W. Zatonski (Pol.), M. Hernández (Méx.), F. Stillman (EUA), G. Xang (China) y V. Carvalho (Brasil), entre otros, en la Escuela de Salud Pública de la Universidad Johns Hopkins, Baltimore, EUA, febrero de 2004

jóvenes fumadores tenían un menor desempeño escolar comparado con los no fumadores.<sup>18</sup>

El grupo de investigación del INSP participó de manera importante en la evaluación de impacto de las políticas públicas que se han puesto en marcha en nuestro país.

- *Ley de protección a los no fumadores*  
El 4 de marzo de 2008, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal reformó la Ley de Protección a la Salud, priorizando la creación de espacios 100% libres de humo de tabaco.<sup>19</sup> Con el objeto de evaluar el impacto de esta ley, se realizó una encuesta entre los re-



Richard Doll y Mauricio Hernández en el INSP. El doctor Doll fue precursor en la investigación que demostró los efectos cancerígenos del tabaco

sidentes de la ciudad, demostrando que la proporción de expuestos al humo de tabaco de segunda mano había caído entre marzo y agosto de 2008.<sup>20</sup> A través de mediciones ambientales de nicotina, se demostró que la exposición al HTSM en los lugares públicos disminuyó significativamente entre marzo y agosto de 2008 comparado con otras ciudades que no habían implementado una ley similar.<sup>21</sup> De manera paralela, se encuestó a los dueños de bares y restaurantes acerca de la implementación de la ley y la mayoría coincidió en que se respetaba y la apoyaba.<sup>22</sup>

Ante una creciente campaña impulsada por la industria del tabaco sobre el impacto negativo de la ley en los patrones de consumo en restaurantes y bares, nuestros investigadores<sup>23</sup> realizaron una evaluación del impacto económico de la ley en el sector de la hospitalidad, y se demostró que esta ley, al igual que otras implementadas en otros países del mundo, no causaban un impacto negativo, y por el contrario, este sector (restaurantes, bares y cantinas) de la CDMX habían tenido un mejor desempeño económico (ingresos, empleos y ganancias) que los del resto del país donde no se había implementado una ley similar.

- *Política fiscal del tabaco*  
Las diferentes investigaciones realizadas por el Departamento de Investigación sobre Tabaco, contribuyeron y sustentaron de manera importante las diferentes reformas a la

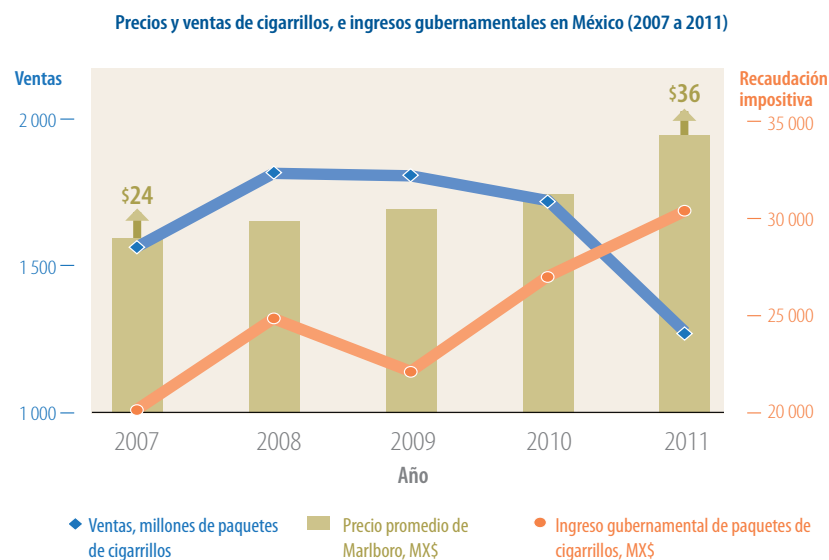
ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) de los productos de tabaco.<sup>24-26</sup> Entre 2006 y 2012 se introdujo un componente fijo a la estructura del impuesto especial, con un incremento importante al aumentar de 0.04 pesos por cigarro a 0.35 a partir de enero de 2011. Esto condujo a un incremento de alrededor de 25% en el precio de venta al público por cajetilla.<sup>27</sup>

Entre 2009 y 2011, el impuesto específico al tabaco (IEPS) aumentó en siete pesos por cajetilla de 20 cigarrillos, (incremento promedio en el precio de 36%). Las investigaciones y los análisis económicos demostraron que las ventas de tabaco cayeron 30% (de 1 810 a 1 270 millones cajetillas) y los ingresos gubernamentales provenientes de los impuestos al tabaco habían aumentado 38% (figura 1), incrementando la recaudación de 22 mil millones de pesos a 30 mil MDP.<sup>28</sup>

- *Advertencias sanitarias con pictogramas*

En septiembre de 2010 aparecieron por primera vez las advertencias sanitarias con pictogramas en México. Los estudios de epidemiología social y de evaluación realizados por el departamento ofrecieron la base científica para seleccionar las imágenes con mayor impacto en los fumadores mexicanos.<sup>29</sup> Un trabajo multidisciplinario coordinado entre legisladores, academia, gobierno y sociedad civil permitió la implementación del nuevo empaquetado y etiquetado de productos de tabaco de acuerdo con los lineamientos del

**Figura 1** Impacto de impuestos sobre ventas en términos de disminución consumo



Fuente: México, Historia acerca del éxito del impuesto al tabaco [documento en internet]. México: Campaign for Tobacco-Free Kids, Instituto Nacional de Salud Pública, 2012. Disponible en: [http://global.tobaccofreekids.org/files/pdfs/es/success\\_Mexico\\_es.pdf](http://global.tobaccofreekids.org/files/pdfs/es/success_Mexico_es.pdf)

CMCT de la OMS.<sup>30</sup> Las nuevas advertencias con pictogramas ocuparon 30% de la cara anterior y 100% de la cara posterior y de unas de las caras laterales (figuras 2 a 4), se ofreció información acerca de los daños a la salud, de los contenidos de los productos de tabaco y un número de teléfono de contacto para ofrecer ayuda para dejar de fumar.

A la fecha se han implementado siete rondas de pictogramas con impactos benéficos en la población de fumadores, quienes ahora tienen un mayor conocimiento de los daños a la salud, piensan en dejar de fumar

Figuras 2, 3 y 4 Pictogramas de México



y hacen un mayor número de intentos para cesar definitivamente.<sup>31</sup>

Una nueva investigación financiada por la agencia internacional Health Bridge<sup>32</sup> permitió evaluar el impacto en la salud de los habitantes de la CDMX posterior a la implementación de la ley. En los primeros 14 meses posteriores a la implementación, se observó una disminución de las hospitalizaciones por infarto agudo de miocardio (IAM) y enfermedad cerebrovascular (ECV). De igual manera, se observó una reducción en la mortalidad por IAM.

La evidencia científica acerca del impacto benéfico de la Ley del DF y con la colaboración de Comunicación, Diálogo y Conciencia (CODICE)<sup>33</sup> se generó evidencia a nivel subnacional,





para promover legislaciones locales, logrando que entre 2008 y 2014, 10 estados (Tabasco, Morelos, Veracruz, Zacatecas, Edo. México, Nuevo León, Baja California, Querétaro, BCS y Sinaloa) y Cozumel fueran 100% libres de humo de tabaco, protegiendo de esta exposición a 45% de la población mexicana.

Durante quince años, el Departamento de Investigación sobre Tabaco ha publicado un total de 106 artículos en revistas internacionales de alto impacto. Asimismo, ha publicado 14 libros y reportes de investigación, entre ellos, los que presentan los resultados de las encuestas de tabaquismo en jóvenes y adultos. Además, en seis ocasiones, la revista Salud Pública de México ha dedicado sus suplementos a la investigación sobre tabaco.

### La epidemia cambiante, los nuevos retos y desafíos

La comparación de las encuestas de tabaquismo en adultos realizadas bajo la coordinación del departamento de tabaco del INSP, muestran áreas de oportunidad muy importantes. Por un lado, es claro que se ha detenido la tendencia creciente entre los adultos y que la epidemia se encuentra en ascenso entre los jóvenes y las mujeres. Para lograr una tendencia a la baja, como la que se ha logrado en otros países de la región, es necesario trabajar intensamente en la vigilancia<sup>34</sup> y cumplimiento de las leyes y reglamentos; así como en su adecuación en lo que se refiere a espacios



100% libres de humo de tabaco y la prohibición total de la publicidad. De igual importancia es ofertar oportunamente la consejería breve y los tratamientos farmacológicos para la cesación e impulsar campañas en medios masivos de comunicación basadas en evidencia formativa y científica que garanticen su efectividad para los diferentes grupos de riesgo en la población mexicana.

Sin lugar a dudas, la evidencia generada por el INSP ha incidido de manera importante en la generación de políticas de control del tabaquismo en México, será fundamental reforzar estas acciones para disminuir de manera importante los daños que ocasiona este producto sobre la salud de los mexicanos. ■

## Referencias

1. Perspectivas de investigación-acción contra el consumo de tabaco en México: la reunión interinstitucional de Cocoyoc. Salud Pública de México, vol. 44, 2002, pp. s194-s202 Instituto Nacional de Salud Pública Cuernavaca, México. Consultado Mayo, 2016. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10613242025>
2. Campuzano Rincón JC, Hernández-Ávila M, Samet J et al. Comportamiento de los fumadores en México según las Encuestas Nacionales de Adicciones 1988 a 1998. En: Primer informe sobre combate al tabaquismo. México ante el Convenio Marco para el Control del Tabaco. México. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2005:21-27.
3. Reynales-Shigematsu LM, Valdés-Salgado R, Rodríguez-Bolaños R, Lazcano-Ponce E, Hernández-Ávila M. Encuesta de Tabaquismo en Jóvenes en México. Análisis descriptivo 2003, 2005, 2006, 2008. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. 2009.
4. Valdés-Salgado R1, Micher JM, Hernández L, Hernández M, Hernández-Ávila M. Trends of tobacco use among new students at the Autonomous National University of Mexico, from 1989 to 1998. *Salud Publica Mex.* 2002;44 Suppl 1:S44-53.
5. Valdés-Salgado R, Lazcano Ponce EC, Hernández-Ávila M. Primer informe sobre combate al tabaquismo. México ante el Convenio Marco para el Control del Tabaco. México. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2005
6. Salazar-Martínez E, Sánchez-Zamorano LM, López-Padilla LA, Estrada-Nájera A, Lazcano-Ponce EC, Hernández-Ávila M. Smoking and its association to heart ischemic disease. *Salud Publica Mex.* 2002;44 Suppl 1:S34-43.
7. Reynales-Shigematsu LM, Juárez-Márquez SA, Valdés-Salgado R. Costs of medical care attributable to tobacco consumption at the Mexican Institute of Social Security (IMSS), Morelos. *Salud Publica Mex.* 2005 Nov-Dec;47(6):451-7. Spanish.
8. Valdés R. Las cifras de la epidemia. Daños a la salud y mortalidad atribuible. En: Primer informe sobre combate al tabaquismo. México ante el convenio Marco para el Control del Tabaco. México. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2005:29-41.
9. Reynales-Shigematsu LM, Campuzano-Rincón JC, Sesma-Vásquez S, Juárez-Márquez SA, Valdés-Salgado R, Lazcano-Ponce E, Hernández-Ávila M. Costs of medical care for acute myocardial infarction attributable to tobacco consumption. *Arch Med Res.* 2006 Oct;37(7):871-9.
10. Sesma S, Campuzano JC, Carreón VG, Knaut F, López FJ, Hernández M. El comportamiento de la demanda de tabaco en México: 1992-1998. *Salud Publica Mex* 2002;44 (1):S82-S92.
11. Vázquez LA, Sesma S, Hernández M. El consumo de tabaco en los hogares en México: resultados de la Encuesta de Ingresos y Gasto de los Hogares, 1984-2000. *Salud Publica Mex* 2002;44 (1):S76-S81.
12. Barrientos-Gutiérrez T, Valdés-Salgado R, Reynales-Shigematsu LM, Navas-Acien A, Lazcano-Ponce E. Involuntary exposure to tobacco smoke in public places in Mexico City. *Salud Publica Mex.* 2007;49 Suppl 2:S205-12.
13. Barrientos-Gutiérrez T, Reynales-Shigematsu LM, Avila-Tang E, Wipfli H, Lazcano-Ponce E. Environmental tobacco smoke exposure in homes of Mexico City: analysis of environmental samples and children and women hair. *Salud Publica Mex.* 2007;49 Suppl 2:S224-32.
14. Campuzano JC, Hernandez-Avila M, Jaakkola MS, Lazcano Ponce E, Kuri Morales P, Bautista P, Benowitz NL, Ceraso M, Blackford A, Samet JM. Determinants of salivary cotinine levels among current smokers in Mexico. *Nicotine Tob Res.* 2004 Dec;6(6):997-1008.
15. Lazcano-Ponce E1, Benowitz N, Sanchez-Zamorano LM, Barbosa-Sanchez L, Valdes-Salgado R, Jacob P 3rd, Diaz R, Hernandez-Avila M. Secondhand smoke exposure in Mexican discotheques. *Nicotine Tob Res.* 2007 Oct;9(10):1021-6.
16. Lotrean LM, Sánchez-Zamorano LM, Valdés-Salgado R, Arillo-Santillán E, Allen B, Hernández-Ávila M, Lazcano-Ponce E. Consumption of higher numbers of cigarettes in Mexican youth: the importance of social permissiveness of smoking. *Addict Behav.* 2005 Jun;30(5):1035-41
17. Arillo-Santillan E, Lazcano-Ponce E, Hernandez-Avila M, Fernandez E, Allen B, Valdes R, Samet J. Associations between individual and contextual factors and smoking in 13,293 Mexican students. *Am J Prev Med.* 2005 Jan;28(1):41-51.
18. Anaya-Ocampo R, Arillo-Santillán E, Sánchez-Zamorano LM, Lazcano-Ponce E. 11. Poor school performance associated with tobacco persistence among Mexican students. *Salud Publica Mex.* 2006;48 Suppl 1:S17-29.
19. Armando Ahued Ortega. Ambiente 100% libre de humo de tabaco, caso exitoso en la Ciudad de México. En: Reynales Shigematsu LM, Thrasher JF, Lazcano Ponce E, Hernández Ávila M. Salud pública y tabaquismo, volumen I. Políticas para el control del tabaco en México. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013.
20. Villalobos V, Ortiz-Ramírez O, Thrasher JF, Arillo-Santillán E, Pérez-Hernández R, Cedillo C, González W. Mercadotecnia social y políticas públicas de salud: campaña para promover espacios libres de humo de tabaco en México. *Salud Publica Mex* 2010;52 supl 2:S129-S137.
21. Barrientos- Gutierrez et al. Mechanical Systems Versus Smoking Bans for Secondhand Smoke Control. *Nicotine & Tobacco Research*, Volume 14, Number 3 (March 2012) 282–289.
22. Barrientos-Gutiérrez T, Gimeno D, Trasher JF, Reynales-Shigematsu LM, Amick III BC, Lazcano-Ponce E, Hernández-Ávila M. Percepción sobre políticas de espacios libres de humo de tabaco en bares y restaurantes del centro de México. *Salud Publica Mex* 2010;52 supl 2:S149-S156. Thrasher et al.
23. Carlos Manuel Guerrero López, Jorge Alberto Jiménez Ruiz, Luz Myriam Reynales Shigematsu, Hugh R Waters. The economic impact of Mexico City's smoke-free law. *Tob Control.* 2011 Jul;20(4):273-8. doi: 10.1136/tc.2010.036467. Epub 2011 Feb 3.

24. Jimenez-Ruiz JA, Sáenz de Miera B, Reynales-Shigematsu LM, Waters HR, Hernández-Ávila M. The impact of taxation on tobacco consumption in Mexico. *Tob Control* 2008, 17:105-110
25. Sáenz de Miera B, Thrasher JF, Chaloupka FJ, Waters HR, HernandezÁvila M, Fong GT. Self-reported Price of cigarettes, consumption and compensatory behaviours in a cohort of Mexican smokers before and after a cigarette tax increase. *Tob Control* 2010;19:481-487.
26. Waters H, Sáenz de Miera B, Ross H, Reynales-Shigematsu LM. La economía del tabaco y los impuestos al tabaco en México. París: Unión Internacional contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias, 2010.
27. Belén Sáenz de Miera Juárez. Impuestos al tabaco en México: análisis del periodo 2006-2012. En: Reynales Shigematsu LM, Thrasher JF, Lazcano Ponce E, Hernández Ávila M. Salud pública y tabaquismo, volumen I. Políticas para el control del tabaco en México. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013.
28. México, Historia acerca del éxito del impuesto al tabaco. Consultado Mayo, 2016. Disponible en [http://global.tobaccofreekids.org/files/pdfs/es/success\\_Mexico\\_es.pdf](http://global.tobaccofreekids.org/files/pdfs/es/success_Mexico_es.pdf)
29. Mutti S, Hammond D, Reid JL, Thrasher JF. The efficacy of cigarette warning labels on health beliefs in the United States and Mexico. *J Health Commun.* 2013;18(10):1180-92. doi: 10.1080/10810730.2013.778368. Epub 2013 Aug 1.
30. Thrasher JF, Reynales Shigematsu LM, Lazcano Ponce E, Hernández Ávila M. Salud pública y tabaquismo, volumen II. Políticas para el control del tabaco en México. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013.
31. CDC Global Adult Tobacco Control Mexico 2015. [Consultado May 31 2016] Disponible en <http://nccd.cdc.gov/gtssdata/Ancillary/DataReports.aspx?CAID=1>
32. Carlos Manuel Guerrero-López, José Alberto Muños-Hernández, Belén Sáenz de Miera-Juárez, Jorge Alberto Jiménez-Ruiz, Angélica Castro-Ríos, Luz Myriam Reynales-Shigematsu. Impact on morbidity and mortality of the Mexico City smoke-free law. (Documento en revisión de pares)
33. CODICE. Proyecto de comunicación e incidencia política en diez estados estratégicos de la República Mexicana. [Consultado May 31 2016] Disponible en <http://www.codicesc.org/control-del-tabaco-en-11-estados.html>
34. VIGIT. Sistema de Monitoreo y Vigilancia del Tabaco. [Consultado May 31 2016] Disponible en <http://www.controltabaco.mx/publicaciones/sistema-de-monitoreo-y-vigilancia-para-el-control-del-tabaco>

**Contacto:**

**Luz Myriam Reynales Shigematsu**  
Centro de Investigación en Salud Poblacional, INSP  
lreynales@insp.mx



# Contaminación ambiental

## Investigación y políticas de gestión en salud ambiental en México

---

**E**l propósito del presente capítulo es mostrar cómo la investigación de primer nivel que se ha desarrollado en el INSP en el tema de salud ambiental con especial énfasis en contaminación atmosférica ha generado información estratégica que se ha utilizado en el diseño y aplicación de la política de gestión ambiental en México.

La línea de investigación en Salud y Ambiente surge a la par del INSP en el contexto de una creciente preocupación por la degradación y contaminación ambiental y sus riesgos a la salud a finales de los años ochenta. Desde su creación, el INSP, en colaboración con instituciones nacionales, extranjeras y de cooperación internacional como la OPS, se enfocó en temas ambientales que incluían la exposición a metales como el plomo, a plaguicidas y, de manera relevante, a los contaminantes del aire.

Hacia principios de los noventa, el tema de la contaminación atmosférica en la Ciudad de México tomó gran relevancia pues se consideraba que ésta era una de las metrópolis más contaminadas del mundo. Esta circunstancia abrió la oportunidad para colocar a la salud ambiental en la agenda de la salud pública.

Paralelamente, se desarrolló el programa de maestría en ciencias con área de concentra-

ción en Salud Ambiental, con una perspectiva regional para formar investigadores mexicanos y latinoamericanos. Si bien desde hace 30 años que se creó el INSP la investigación en esta área ha hecho aportes relevantes, los últimos cinco años representan un salto cualitativo en cuanto al uso de esta información en la revisión y diseño de políticas de gestión de calidad del aire.

Durante los últimos cinco años, la línea de investigación por misión (LIM) en Salud y Ambiente ha participado bajo un enfoque transdisciplinario y multisectorial en temas actuales como contaminación intramuros, cambio climático y manejo de sustancias químicas aportando elementos para el desarrollo de política pública a nivel nacional. En el tema de la contaminación del aire en las ciudades, el INSP ha jugado un rol estratégico en la definición de las políticas en el país para los próximos años.

Bajo este mismo enfoque, se ha mantenido una vinculación entre centros al interior del INSP y se han coordinado esfuerzos para contar con una institución ambientalmente responsable a través de la implementación del programa de gestión ambiental (Eco-INSP).

Hacia el exterior, hemos contado con alianzas estratégicas con el Instituto Nacional de Eco-

logía y Cambio Climático, con la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), y con el Centro Mario Molina, entre otros. Finalmente, en estos años la Dirección de Salud Ambiental se recertificó como centro colaborador de la OPS/OMS, lo que ha permitido colaborar en los planes de la OPS en relación con la política regional relacionada con el tema.

### La investigación sobre contaminación y riesgos a la salud en el INSP durante los últimos 30 años

De acuerdo con la OMS, 23% de las muertes en el mundo están relacionadas con el medio

ambiente, y la contaminación del aire es el principal factor de riesgo para la salud a nivel global. Se calcula que la contaminación del aire extramuros causa 3.7 millones de muertes al año aproximadamente y que tres millones más están asociadas con la exposición a contaminantes intramuros (OMS, 2016). Por su parte, la Agencia Internacional para la investigación de Cáncer (IARC) ha clasificado a la contaminación del aire como un cancerígeno tipo I. En México, el tema cobra relevancia por el elevado porcentaje de población que vive en ciudades medianas y grandes, que cuenta con un creciente número de fuentes fijas y móviles en un esquema de desarrollo urbano desordenado.



Celebración 25 aniversario del CISP y 20 años de investigación en salud ambiental en México

Durante los últimos 30 años, en el INSP se ha consolidado un grupo de investigación en el área de la salud ambiental. Los estudios de los contaminantes ambientales han documentado efectos agudos y crónicos debido a la exposición a arsénico, dioxinas y plaguicidas, e incluso efectos en el desarrollo por metales pesados, entre otros. También se ha desarrollado evidencia sobre riesgos a la salud debido a la contaminación atmosférica y carga de enfermedad (mortalidad y morbilidad). Asimismo, en los últimos cinco años, ha realizado evaluaciones de impacto en salud que han tenido relevancia en la política pública en los tres niveles de gobierno en México y a nivel internacional. La crisis ambiental en general y en las ciudades en particular encuentra al INSP con un importante acervo de conocimiento sobre el tema pero, además –y esto ocurre durante los últimos años–, con mejores estrategias para colocar este conocimiento al servicio de la sociedad civil y de las autoridades ambientales y de salud.

### Estudios de efectos en mortalidad

Los estudios de mortalidad realizados en el INSP se han enfocado principalmente en causas de tipo respiratorio, cardiovasculares y cerebrovasculares (Borja-Aburto VH, 1997) y en diversos grupos etarios (Carbajal-Arroyo L, 2011; Romieu I, *et al.*, 2004a; Romieu I, 2003). La mayoría de las investigaciones se han llevado a cabo en la zona metropolitana del Valle de México dadas las condiciones de la red de monitoreo. Sólo tres se llevaron a cabo en otras ciudades: en Ciu-



El premio Nobel Mario Molina y el doctor Mauricio Hernández

dad Juárez, Chihuahua (Romieu I, *et al.*, 2004a; Romieu I, 2003). En ambos casos se encontraron asociaciones positivas y significativas entre el incremento en la concentración de contaminantes atmosféricos y la mortalidad por diversas causas, cuyos efectos resultaron mayores en personas de la tercera edad y en niños. También se encontró un mayor efecto en personas con menor nivel de educación o pertenecientes al nivel socioeconómico bajo (O'Neill MS, 2008) (Romieu I, *et al.*, y otros, 2004a).

### Estudios de efectos en morbilidad

Los estudios sobre efectos en morbilidad que se han realizado han reportado diversos efectos en salud asociados a contaminantes: incrementos en



La salud de la población depende en gran medida de un conjunto de factores tanto sociales y económicos como ambientales. Circunstancias como las condiciones de vivienda, trabajo, seguridad, alimentación, calidad del agua y calidad del aire que respiramos, entre otros factores, determinan el estado de salud y bienestar de las personas.

En la última década ha aumentado la evidencia sobre los efectos adversos en la salud humana asociados con la exposición a los contaminantes atmosféricos. Entre los efectos que se han asociado con la contaminación atmosférica están los incrementos de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, de mortalidad prematura, del uso de servicios médicos y de días de trabajo perdidos. Estos y otros impactos en la salud derivados de la exposición a la contaminación del aire no sólo disminuyen la calidad de vida de la población, sino que también tienen repercusiones económicas para el individuo y para la sociedad.

Ante esta situación, es necesario implementar medidas para prevenir y controlar la contaminación en la atmósfera. Así, se ha logrado establecer una normatividad que limita tanto las emisiones de contaminantes como sus concentraciones en la atmósfera, y también ha sido posible formular programas y estrategias para implementar las medidas de control necesarias.

Para darle sustento a esas decisiones y tener la capacidad de priorizar las más eficientes, se requiere contar con metodologías claras y estandarizadas que permitan identificar, evaluar y caracterizar los impactos en la salud que podrían evitarse implementando medidas de control para reducir la contaminación atmosférica. Ante esta necesidad, se ha impulsado el desarrollo, la aplicación y la mejora continua de la metodología para la evaluación de los impactos en la salud, una herramienta que permite conocer de forma prospectiva el impacto positivo o negativo de las medidas de control en materia de calidad del aire sobre la salud de la población. Lo anterior permite priorizar y mejorar la toma de decisiones.

La Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) ha presentado y desarrolla actualmente estudios que estiman los beneficios económicos y en la salud de la población por la implementación de medidas de control a contaminantes atmosféricos, específicamente para material particulado fino ( $PM_{2.5}$ ) y ozono ( $O_3$ ). Para el óptimo desarrollo de estas evaluaciones en salud, es fundamental contar con estudios epidemiológicos robustos que permitan elaborar funciones de exposición-respuesta o índices de riesgo relativo certeros, los cuales relacionen los cambios en la concentración de los contaminantes con riesgos para la salud de la población.

Paralelamente, es fundamental contar con un monitoreo de calidad del aire preciso, representativo y continuo, que permita retroalimentar las evaluaciones de impactos en la salud de la población por exposición a los contaminantes criterio del aire. Éstas pueden ser base para la mejora continua de modelos de simulación de calidad del aire, los cuales son una herramienta cada vez más robusta para la estimación de las concentraciones atmosféricas de los contaminantes en áreas o ciudades que no cuentan con estaciones de monitoreo. Esta herramienta, a su vez, permite proyectar escenarios futuros de la calidad del aire y realizar evaluaciones de impactos a la salud.

Por lo anterior, para el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, la coordinación y complementariedad estratégica con el Instituto Nacional de Salud Pública en los temas de contaminación y salud ambiental son de gran relevancia, pues sabemos que nuestras funciones e investigaciones se ven fortalecidas mediante el intercambio de información. Asimismo, la asesoría y el diálogo permanente potencializan el alcance de ambas instituciones del Estado Mexicano.

**Víctor Hugo Páramo Figueroa**

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



el número de casos de infecciones respiratorias (Melgar-Paniagua EM, 2013; Hernández-Cadena L, 2007), síntomas oculares (Sánchez-Carrillo CI, 2003), casos de asma (Melgar-Paniagua EM, 2013), cambios en la función pulmonar (Barraza-Villarreal, *et al.*, 2011; Barraza-Villarreal, *et al.*, 2008; Rojas-Martínez R, 2007; Romieu I, *et al.*, 2004b;), sibilancias (Escamilla-Núñez, *et al.*, 2008), tos, cambios en la variabilidad de la frecuencia cardíaca (Romieu I, *et al.*, 2008a; Romieu I, *et al.*, 2005; Holguín, *et al.*, 2003; Riojas-Rodríguez, 2004), disminución en la eficiencia del uso de broncodilatador (Hernández-Cadena, *et al.*, 2009), así como incremento en los niveles de marcadores de inflamación (Romieu I, *et al.*, 2008a), y ausentismo escolar (Romieu I, *et al.*, 1992). Se identificaron grupos poblacionales de mayor riesgo como el caso de niños asmáticos y personas de edad avanzada (Holguín, *et al.*, 2003), así como pertenecientes al estrato bajo. Al igual que en el caso de los estudios de mortalidad, la gran mayoría de las investigaciones se han realizado en la zona metropolitana del Valle de México.

### Contaminación intramuros

En México, alrededor de 18 millones (INEGI, 2015) de personas se exponen al humo de biomasa que se utiliza para cocinar principalmente en zonas rurales. Esta población se expone a las más altas concentraciones de contaminantes atmosféricos como partículas respirables, monóxido de carbono e hidrocarburos aromáticos policíclicos, entre otros.

El INSP ha participado tanto en proyectos de investigación para conocer los efectos a corto y largo plazo de estas exposiciones como en la evaluación de programas de intervención con base en estufas mejoradas. Dos ejemplos de estos proyectos son el desarrollado en Michoacán para evaluar el impacto de las estufas Patsari (Romieu I, *et al.*, 2009) y la evaluación del programa de estufas mejoradas en San Luis Potosí, donde se instalaron más de 50 mil de este tipo. En ambos casos se pudo demostrar el efecto positivo de las estufas en la disminución de signos y síntomas respiratorios en mujeres y niños, pero también la necesidad de contar con el seguimiento adecuado para garantizar la adopción de las estufas en contextos culturales diversos.

### Estimaciones de carga de la enfermedad (mortalidad y morbilidad).

#### Evaluaciones de impacto en salud

En nuestro trabajo hemos encontrado que la EIS es un instrumento adecuado para resumir el conocimiento científico, estimar los impactos sociales y los costos de la contaminación, mostrar su dimensión a diversos sectores y contribuir con el avance de políticas para la protección de la salud. En el INSP se han realizado tres EIS en los últimos cinco años, en los que se han estimado las cargas de mortalidad y morbilidad asociadas a la contaminación atmosférica.

La primera EIS que se realizó constituyó el sustento científico del Proaire 2011-2012 de la zona metropolitana del Valle de México

(ZMVM). Los resultados demostraron que con la reducción de  $PM_{10}$  a  $20\mu g/m^3$  y de  $O_3$  a 0.050 ppm ( $98\mu g/m^3$ ) se evitarían, respectivamente, cerca de 2 300 y 400 muertes por año. El mayor impacto se observó en el grupo de más de 65 años y en la mortalidad por causas cardiopulmonares y cardiovasculares. Los resultados del estudio quedaron plasmados como capítulo 1 del Proaire de la ciudad de México (Riojas, *et al.*, 2011; Riojas-Rodríguez & Álamo-Hernández, 2014).

En 2014 se concluyó un proyecto del Conacyt, en el cual se evaluó el impacto en salud poblacional asociado a la contaminación atmosférica por contaminantes criterio, en 12 ciudades de México que cuentan con redes de monitoreo. Los resultados mostraron que para 2010, se podrían haber evitado 1 053 muertes por exposición crónica a ozono; 273 por causas respiratorias en

niños menores de un año asociadas a  $PM_{10}$ , y 17 700 en personas de 30 años y más debido a  $PM_{2.5}$ ; además, 7 839 muertes generales se habrían podido evitar de haber tenido los límites recomendados por la OMS. Al extrapolar los datos a todas las ciudades con datos de monitoreo atmosférico, se hizo una primera estimación de los costos en salud atribuibles a la contaminación del aire, los cuales ascienden a un equivalente a 2% del PIB y a un poco más de 20% del presupuesto del sector (Riojas-Rodríguez, 2016).

El estudio, junto con otros, sirvió de base para la modificación de las normas en salud en el año 2014. Lo anterior se comenzó a apreciar en las modificaciones de algunos Proaires, en el cambio en la comunicación de los riesgos a la salud y en la modificación de los niveles para decretar contingencias en la zona metropolitana del Valle de México.



Métodos para la estimación de la exposición a contaminantes del aire.  
24 y 25 de noviembre de 2014

## Alianzas estratégicas para la formulación de políticas

La creación de alianzas estratégicas con otras instituciones y otros sectores ha sido fundamental para incidir en la política pública nacional. En el caso de la modificación de los límites máximos permisibles en las NOM de partículas y ozono, el INSP participó en grupos de discusión sobre calidad del aire con diversos tomadores de decisiones. En estos grupos se discutieron los resultados preliminares generados por los investigadores en los que participaron autoridades de la Secretaría de Salud, Semarnat y organizaciones de la sociedad civil con el propósito de fundamentar el mejor escenario para ajustar los nuevos parámetros nacionales y desarrollar los programas de gestión de calidad del aire.

## Alianzas con organizaciones de la sociedad civil

Durante el periodo se acercaron al INSP organizaciones de la sociedad civil como Bicired, Red por los Derechos de la Infancia en México, el Poder del Consumidor, Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA), entre otras que han integrado una alianza con la demanda de conseguir un aire limpio para respirar desde la perspectiva de los ciudadanos. El trabajo con ellos ha consistido en traducir el conocimiento sobre los efectos en salud en términos entendibles para todos. Esta colaboración igualmente impactó en la modificación de las normas y en

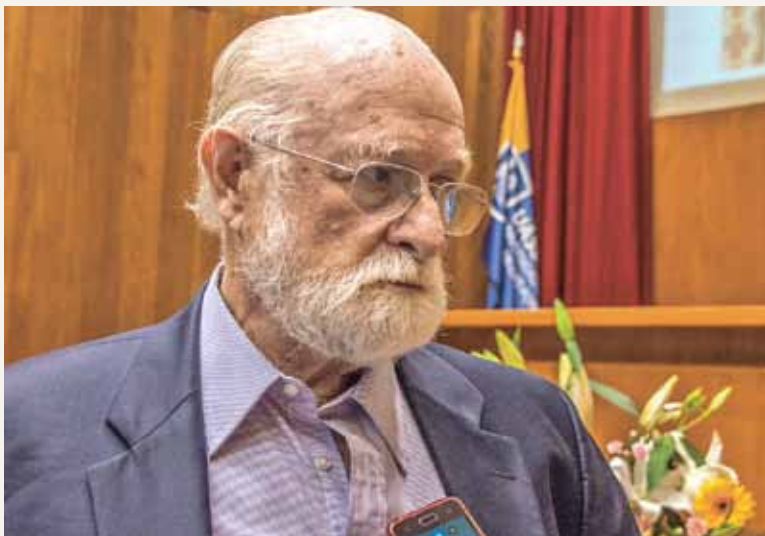
la incorporación de la visión de los ciudadanos en el nuevo índice nacional de calidad del aire.

Como contraparte, dentro de la Secretaría de Salud, la colaboración con Cofepris se ha centrado en participar con ellos en las reuniones de trabajo para modificación de normas. Además de eso, hemos participado en foros relacionados con el tema, en los cuales la participación del INSP ha consistido básicamente en mostrar la evidencia científica para mantener el tema en la agenda del sector.

Particularmente relevante ha sido la colaboración con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Esta vinculación ha permitido mantener en claro que el problema de la contaminación es multidisciplinario y transec-



Reunión de discusión de la propuesta del nuevo Índice Nacional de Calidad del Aire, para la creación de una nueva Norma Oficial Mexicana. 15 de diciembre de 2014



A lo largo de las últimas tres décadas he tenido el enorme privilegio de atestiguar y, por momentos, de ser copartícipe de algunas de las iniciativas y proyectos del Programa de Salud Ambiental del Instituto Nacional de Salud Pública (PSA/INSP). Primero, como Director del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) y, después, como un profesional interesado en diferentes tópicos de la salud ambiental en América Latina y en México.

Desde mi perspectiva, el PSA/INSP ha recorrido en forma exitosa dos de tres etapas de su desarrollo y crecimiento. La primera; la fundacional, coincidió con la efervescencia de los preparativos de la Conferencia de las Naciones sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, que se llevó a cabo en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, y coincidió también con el incipiente interés de las autoridades y de la comunidad académica mexicana en conocer y evaluar las posibles implicaciones directas e indirectas en la salud asociadas con la creciente degradación ambiental de diversos ecosistemas en el país (en especial aquéllos vinculados con la contaminación atmosférica en el Valle de México), el uso indiscriminado de plaguicidas tanto de uso agrícola como doméstico, y los problemas agudos y crónicos derivados de la exposición a metales pesados, en particular el plomo.

El énfasis en esta etapa fundacional se focalizó en dos ejes. El primero fue el fortalecimiento de la epidemiología ambiental y de la evaluación de riesgos y su impacto en la salud, cuyas propuestas metodológicas permitiesen conocer la magnitud y priorizar los problemas por enfrentar, así como fortalecer la capacidad para formular y evaluar tanto políticas públicas como diferentes procesos para la toma de decisión en asuntos relacionados con la salud ambiental. El segundo fue la formación de recursos humanos más calificados que pudiesen contribuir a generar conocimientos y propuestas de intervención encaminados a prevenir y corregir los posibles daños a la salud derivados de la exposición a contaminantes ambientales.

En 1997, aun durante el período fundacional del PSA/INSP, la OPS con el apoyo del gobierno mexicano decidieron, por razones de economía de escala, que el componente internacional de ECO debía ser consolidado con el programa del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) de la propia OPS/OMS y que su componente nacional, así como la totalidad del acervo bibliográfico de ECO, debían ser absorbidos por el INSP, además del com-

promiso de que el PSA/INSP fuese seleccionado más adelante como uno de los centros colaboradores de la OMS en temas prioritarios de la salud ambiental.

La segunda etapa responde a un período de expansión de prioridades, de fortalecimiento de las capacidades metodológicas y de una mayor vinculación interinstitucional. A los temas seleccionados durante la etapa fundacional se sumaron otros temas emergentes y de importancia estratégica para el país y para América Latina, en especial los relacionados con los posibles efectos en la salud derivados del cambio climático, la contaminación intramuros y la exposición a sustancias químicas, como los compuestos orgánicos persistentes, el mercurio y el manganeso.

El abordaje de estos nuevos desafíos requería ampliar el acervo metodológico disponible a partir de enfoques que pudiesen articular diferentes cuerpos de conocimientos de distintas disciplinas científicas y de múltiples saberes fundamentados en sus experiencias vivenciales y culturas. En esta etapa, con el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (IDRC), el PSA/INSP fue especialmente protagonista en la promoción de los enfoques ecosistémicos y de ecosalud. Estas nuevas propuestas de investigación transdisciplinaria y multi-sectorial permitieron ampliar la base de conocimientos y de propuestas de intervención a partir de interacciones complejas de fuerzas sociales y ecológicas cambiantes. Como consecuencia de estos enfoques innovadores, el PSA/INSP se enriqueció a través de alianzas con otros centros académicos y de decisión tanto en México como en otros países, así como con varios organismos internacionales vinculados con los temas objeto de investigación.

En esta segunda etapa surge el Doctorado en Ciencias en Salud Ambiental como una propuesta ambiciosa y progresista. Su programa académico responde no sólo a las necesidades de México sino también a las de los países latinoamericanos, con lo que da inicio la formación de investigadores capaces de analizar los factores ambientales que inciden en las condiciones de salud de la población, al tiempo que generan conocimientos útiles para la disminución de riesgos a la salud atribuibles a la degradación y contaminación ambiental.

Ambas etapas, la fundacional y la de crecimiento, se caracterizaron por una marcada productividad. Fueron numerosas las publicaciones en revistas científicas reconocidas y los egresados de sus diversos programas de formación académica se han vinculado y están contribuyendo al desarrollo institucional en México y en algunos países de América Latina.

La tercera etapa de evolución del PSA/INSP está iniciando y se refiere a la consolidación de sus capacidades académicas y de influencia en procesos de toma de decisión en asuntos estratégicos para el bienestar de la salud de la población mexicana y, complementariamente, de otras sociedades latinoamericanas y de El Caribe.

Las líneas de investigación del PSA/INSP están avanzando en temas de frontera en asuntos relacionados con la interacción gen-ambiente, disrupciones endócrinas, desarrollo neurológico y la importancia del ambiente en la génesis de enfermedades crónico-degenerativas. Los resultados de los proyectos de investigación en curso podrán, eventualmente, enriquecer el conocimiento universal y apoyar la creación de bienes públicos en la materia. Además, las evidencias generadas a través de los diferentes proyectos de investigación colocan ya al PSA/INSP como un oferente de conocimientos e insumos valiosos al servicio de la academia, de la sociedad civil y de las autoridades ambientales y de salud para mejorar el contenido y el alcance de los procesos normativos y decisorios en el país.

El futuro del Programa de Salud Ambiental del INSP es promisorio. Su devenir dependerá, en gran medida, de la excelencia de sus productos, pero también del apoyo y compromiso continuado de las autoridades de salud y de otros sectores estratégicos para el desarrollo y bienestar en México.

**Jacobo Finkelman**

Consultor independiente en salud pública y ambiental ■

torial. El convenio celebrado con el INECC para la elaboración del nuevo Índice Nacional de Calidad del Aire generó el espacio ideal para intercambiar información y trabajar de manera muy cercana. Los insumos que se generan desde las dos instituciones actúan de manera sinérgica para dimensionar el problema y proponer soluciones.

## Vínculos internacionales

La Dirección de Salud Ambiental del INSP, en su rol de centro colaborador OPS, ha mantenido estrecha colaboración con la OMS, OPS y otros centros colaboradores como la UASLP, la UQAM en Canadá y el IRET en Costa Rica. La colaboración con la OMS nos ha permitido fortalecer los lazos con los otros países que comparten la problemática de calidad del aire y participar en el grupo de expertos de la OMS, que tiene su sede en Bonn. De igual manera, se está trabajando en la elaboración del Atlas de Contaminación Atmosférica en Las Américas (Riojas-Rodríguez, *et al.*, 2016).

Asimismo, participamos de manera conjunta con la OPS en el proyecto sobre contaminantes atmosféricos y cambio climático para la Ciudad de México, convocado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Con el mismo PNUMA, colaboramos en el informe regional sobre efecto de los contaminantes de vida corta (carbono negro, ozono). Este reporte permite visibilizar la situación en la región respecto a estos compuestos que tienen efectos tanto en la salud como en el incremento de la temperatura a nivel global (Unep; Ccac, 2016).

## Otras áreas de la salud ambiental con impactos relevantes

### Plaguicidas y compuestos orgánicos persistentes

Desde sus inicios, el INSP generó información sobre los niveles de exposición a plaguicidas y sobre los efectos de esto en la salud en México. En un principio, estos estudios incluyeron evaluaciones sobre exposiciones a DDT y después se diversificaron hacia otros plaguicidas (Torres-Sánchez & López-Carrillo, 2007). Actualmente, se evalúan las diferencias en susceptibilidad genética para efectos como la disrupción endócrina (Blanco-Muñoz J, *et al.*, 2010). El grupo de salud ambiental participó también en estudios regionales para evaluar exposición a compuestos orgánicos persistentes como el realizado junto con los países de América del Norte. En los últimos años, participamos permanentemente en los grupos de trabajo para la implementación de tratados internacionales relacionados con el tema, como el Convenio de Estocolmo (Adlard, *et al.*, 2014).

### Cambio climático y salud

El grupo de investigación del INSP realizó el primer diagnóstico de vulnerabilidad en salud frente al cambio climático para México. El estudio se publicó en la tercera comunicación de país presentada ante el PNUD (Instituto Nacional de Ecología, 2006). A partir de ahí, el grupo de investigación ha hecho las siguientes aporta-

ciones: evaluación del efecto del fenómeno de El Niño en la dispersión del dengue (en Veracruz) (Horacio Riojas-Rodríguez, *et al.*, 2016); construcción de modelos de nicho ecológico en escenarios de cambio climático para dengue; impacto de las variables climáticas en la incidencia de picaduras de alacrán; colaboración para la elaboración de planes estatales de adaptación del sector salud (Morelos, Veracruz). A nivel federal, participamos en el grupo de desarrollo de la política del sector salud en cambio climático, en donde también están Cofepris, la Dirección General de Epidemiología y la Dirección de Promoción de Salud (Hurtado-Díaz M, *et al.*, 2013).

En la colaboración internacional participamos en el estudio del estado del arte sobre cam-



Taller de "Percepción de la calidad del aire en México desde las organizaciones de la sociedad civil, un punto de vista necesario para la gestión de la salud ambiental". 2 de septiembre de 2014

bio climático y salud para Centroamérica a invitación de la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL). El estudio sirvió de base para la elaboración de planes nacionales de adaptación en el sector (CEPAL, 2012). Actualmente se mantienen las asesorías para los países de Centroamérica en el tema de adaptación del sector salud al cambio climático.

## Minería

El grupo de trabajo del INSP ha realizado investigaciones en zonas mineras que han servido para analizar los impactos en salud y también para proponer intervenciones y evaluarlas. Tal es el caso del estudio realizado en el distrito minero de Molango, donde la presencia del INSP se extiende por más de 15 años. Los estudios iniciales demostraron un efecto significativo del manganeso en el coeficiente intelectual de los niños y en el desempeño de pruebas motoras en los adultos (Horacio Riojas-Rodríguez, *et al.*, 2010). Con estos resultados se hicieron propuestas de intervención en las que participaron tanto el gobierno estatal como la empresa minera y se logró disminuir la exposición en más de 80%. Además, se han generado medidas de vigilancia ambiental más estrictas. A partir de esta experiencia, hemos participado en consultas públicas y seminarios relacionados con evaluaciones de riesgo en sitios con presencia de minería.

En cuanto a la docencia, es de resaltar que, a inicios de los años noventa y con el apoyo de la OPS, se lanzó la primera maestría en cien-

Miércoles 26 de Mayo del 2004  
México, D.F.  
92 Páginas  
7 Secciones, \$ 7.00

**EDICIÓN A**

# REFORMA

CORAZÓN DE MÉXICO

Año 11, Número 3814  
www.reforma.com

---

**III CUMBRE MEDICINA Y CIENCIA AMBIENTAL**

La urgencia del consenso

Queremos del proyecto común, donde la identidad de propósitos sea válida para el resto del mundo

**Ricardo Lagos**  
Presidente de Chile

Invitan a México a misiones de paz

La Canciller chilena, Soledad Alvear, propondrá a México participar en misiones de paz junto a tropas de países sudamericanos.

**Nacional (4 a 9A)**

La cumbre en cinco puntos

**EL OBJETIVO.** Fortalecer las relaciones de América Latina, el Caribe y la Unión Europea en lo político y lo económico.

**EL COSTO.** 300 millones de pesos aportados por el Gobierno federal.

**LOS CONVOCADOS.** 58 países: 33 de AL y el Caribe, y 25 de la Unión Europea.

**LAS ESTRELLAS.** El Presidente del Gobierno español, José Luis Rodríguez Zapatero, y el de Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva.

**LOS AUSENTES.** El Primer Ministro británico, Tony Blair, y el italiano Silvio Berlusconi.

## ‘Mata’ smog en DF a 4 mil cada año

Frente al reto

El Premio Nobel de Química Mario Molina presentó un plan para mejorar la calidad del aire en el País, que involucra a la Secretaría, Pemex y la Semer.

Reducir al mínimo el ruido en gasolina y diesel.

Endurecer las normas ambientales para los autos nuevos que se venden en México.

Accelerar la renovación de los vehículos y retirar de circulación a los más contaminantes.

**El plan: 90 mil**  
**El costo: 3 mil millones de dólares**

**La propuesta:** Aplicar un subprograma de 18 millones por 100 a gasolina y diesel.

Asegura experto que la contaminación acelera la muerte de los vulnerables

**POR IVÁN ROSA Y ALEJANDRO RAMÍREZ**  
La contaminación del aire acelera la muerte de 4 mil personas en la Ciudad de México, informó ayer el director del Instituto Nacional de Salud Pública, Mario Molina.

“De unos 60 mil muertos que se registran en la Ciudad de México, 4 mil fallecimientos corresponden a causas agravadas por la mala calidad del aire”, explicó al presentar un plan para limpiar el aire de las principales ciudades del País.

“La ciencia todavía no desarrolla un mecanismo por el cual se permita establecer que una persona que ha fallecido tuvo por causa haber respirado contaminación atmosférica, pero por correlaciones estadísticas sabemos que cuando la contaminación se incrementa se producen en un año en la Ciudad de México alrededor de 4 mil muertes prematuras”, dijo Hernández.

Explicó que en las personas sacas los efectos por respirar contaminantes a diario son innumerables.

“Pero en el caso de personas vulnerables, mayores de 65 años, con padecimientos respiratorios o cardiovasculares se ha comprobado que en ciudades limpias viven más, pero en circunstancias de mala calidad del aire, el tiempo se acorta”, agregó.

Año a los próximos de la contaminación

Frente al reto

No es un incremento de tal dimensión que afecte la economía, y el beneficio para la sociedad es muy claro en términos de que se reducirá la mortalidad ocasionada por la contaminación en el aire y mejorará la calidad de vida de la población”, aseguró.

Aseguró que las propuestas ya fueron concertadas con los Secretarías de Energía, Felipe Calderón, y de Medio Ambiente, Alberto Jaramán, y está en negociación con la Secretaría de Hacienda.

Explicó que en México, el consumo de aceite en los combustibles es de 500 millones de litros, cuando la tecnología actual sería ambientalmente más eficiente si se incorporara en los vehículos, equipos generados en México 30 millones de litros para reducir al mínimo las emisiones generadas.

Según Molina, un proyecto requiere de 2 mil millones de dólares para que las refinerías produzcan combustibles limpios, recursos que serían utilizados con el financiamiento otorgado por el subprograma.

cias en salud ambiental en América Latina. Los egresados se colocaron en los años siguientes en áreas estratégicas para la investigación y evaluación de riesgos en diferentes ámbitos. Como continuación a ese esfuerzo, en 2013 se abrió el doctorado en ciencias en salud ambiental, también con una proyección regional.

## Logros

En resumen, la investigación realizada en el INSP ha contribuido con la generación de po-

lítica pública en salud ambiental en diferentes temas desde su creación.

En el área de contaminación atmosférica, la evidencia producida en el INSP y su participación en grupos de trabajo intersectoriales ha contribuido con la modificación de los límites máximos permisibles de ozono y partículas respirables en las NOM de la Secretaría de Salud. De esta manera, los límites están más cercanos a lo recomendado por la OMS.

Por otro lado, la participación del INSP en el grupo para el manejo de las contingencias

ambientales ha sido fundamental para marcar los límites de declaración de las diferentes fases de contingencia. Por su parte, la propuesta del nuevo Índice Nacional de Calidad del Aire facilitará la comunicación efectiva que los riesgos asociados a la contaminación del aire traen a la población y con ello motivará conductas proactivas para la prevención y protección ante altos niveles de los contaminantes criterio.

Los estudios realizados por el INSP sobre el tema de contaminación atmosférica no sólo se realizan en México; se han extendido a la región de América Latina y el Caribe. En colaboración con la OPS se generó el diagnóstico sobre contaminación del aire en toda la región.

De manera similar, en los temas de plaguicidas y compuestos orgánicos persistentes, metales, cambio climático y contaminación del agua, los resultados de investigación han servido de base para orientar políticas públicas locales y nacionales.

## Perspectivas futuras

En el contexto de la crisis ambiental actual, es innegable que la demanda de información sobre riesgos a la salud y evaluación de la efectividad de intervenciones se incrementará en los siguientes años. Por una parte, la exposición a nuevas sustancias y el análisis de exposiciones a

concentraciones cada vez menores de sustancias conocidas es un reto de las ciencias ambientales y de salud. Por otra parte, la actualización de la normatividad para protección de la salud se volverá cada vez más estricta y requerirá evaluaciones de impacto con indicadores de morbi-mortalidad y de costos asociados.

En el área de la contaminación del aire, si bien es cierto que los estudios sobre riesgos e impacto en salud por contaminación atmosférica realizados en el INSP han tenido gran influencia en la elaboración y modificación de NOM, aún falta modificar la NOM de SO<sub>2</sub>, generar la de BTEX y acelerar la publicación del Nuevo índice Nacional de Calidad de Aire con base en riesgos a la salud.

A la par de la generación de normatividad, se debe trabajar en el mejoramiento del sistema de vigilancia con unidades centinela. Asimismo, se debe impulsar el monitoreo de partículas PM<sub>2.5</sub> y compuestos orgánicos volátiles y generar un sistema de contingencias basado en estos contaminantes.

Tanto en contaminación del aire como en otras áreas, el futuro de la investigación está en temas como interacción gen-ambiente, disrupción endócrina, desarrollo neurológico y ambiente y enfermedades crónico-degenerativas. Mejores formas de comunicar resultados y de traducirlos en política pública son también necesarias. ■



## Referencias

1. Barraza-Villarreal, A., Escamilla-Nuñez, M., Hernández-Cadena, L., Texcalac-Sangrador, J., Sienra-Monge, J., & Del Río-Navarro, B. (septiembre de 2011). Elemental carbon exposure and lung function in school children from Mexico City. *Eur Respir J*, 38(3), 548-552.
2. Barraza-Villarreal, A., Sunyer, J., Hernandez-Cadena, L., Escamilla-Nuñez, M., Sienra-Monge, J., & Ramírez-Aguilar, M. (Junio de 2008). Air pollution, airway inflammation, and lung function in a cohort study of Mexico City schoolchildren. *Environ Health Perspect*, 116(6), 832-838.
3. Borja-Aburto VH, L. D.-P. (Febrero de 1997). Ozone, suspended particulates, and daily mortality in Mexico City. *Am J Epidemiol*, 145(3), 258-268.
4. Carbajal-Arroyo, L., Miranda-Soberanis, V., Medina-Ramón, M., & Rojas-Bracho, L. (Agosto de 2011). Effect of PM (10) and O(3) on infants mortality among residents in the Mexico City Metropolitan Area: a case. crossover analysis, 1997-2005. *J Epidemiol Community Health*, 715-721.
5. Escamilla-Nuñez, M.-C., Barraza-Villarreal, A., Hernandez-Cadena, L., Moreno-Macias, H., Ramírez-Aguilar, M., & Sienra-Monge, J.-J. (2008). Traffic-related air pollution and respiratory symptoms among asthmatic children, resident in Mexico City: the EVA cohort study. *Respir Res.*, 74.
6. Hernández-Cadena, L., Barraza-Villarreal, A., Ramírez-Aguilar, M., & Moreno-Macias, H. (Febrero de 2007). Infant morbidity caused by respiratory diseases and its relation with the air pollution in Juarez City, Chihuahua, Mexico. *Salud Pública de México*, 27-36.
7. Hernández-Cadena, L., Holguín, F., Barraza-Villarreal, A., Del Río-Navarro, B., Sienra-Monge, J., & Romieu, I. (Diciembre de 2009). Increased levels of outdoor air pollutants are associated with reduced bronchodilation in children with asthma. *Chest*, 136(6), 1529-1536.
8. Holguín, F., Téllez-Rojo, M., Hernández, M., Cortez-Lugo, M., Chow, J., & Watson, J. (Septiembre de 2003). Air pollution and heart rate variability among the elderly in Mexico City. *Epidemiol Camb Mass*, 14(5), 521-527.
9. Melgar-Paniagua, E., Vega-Rangel, E., Del Razo, L., Lucho-Constantino, C., & Rothenberg-Lorenz, S. (2013). Distributed lag associations between respiratory illness and mortality with suspended particle concentration in Tula, a highly polluted industrial in Central Mexico. *Int Arch Occup Environ Health*, 321.332.
10. O'Neill MS, B. M. (Noviembre de 2008). Air pollution and mortality in Latin America: the role of education. *Epidemiol Camb mass*, 810-819.
11. OMS. (2016). Preventing disease through healthy environments. A global assesment of burden of disease from environmental risk. Ginebra, Suiza: OMS.
12. Riojas-Rodríguez, H. (2016). Contaminación atmosférica y salud en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Foro: Dale un respiro a la ciudad. ¿Cómo mejorar la calidad del aire en la ZMVM? CDMX: Senado de la República.
13. Riojas-Rodríguez, H., Escamilla-Cejudo, J., Téllez-Rojo, M., Vallejo, M., Santos-Burgoa, C., & Rojas-Bracho, L. (2006). Personal PM2.5 and CO exposures and heart rate variability in subjects with known ischemic heart disease in Mexico City. *Journal of exposure Science and Environmental Epidemiology*, 131-137.
14. Riojas-Rodríguez, H., Soares, A., Texcalac-Sangrador, J., & Moreno-Banda, G. (2016). Air pollution management and control in Latin America and the Caribbean: implications for climate change. *Rev panam salud publica*, 150-159.
15. Rojas-Martínez, R., Pérez-Padilla, R., Olaiz-Fernández, G., Mendoza-Alvarado, L., & Moreno, H. (Agosto de 2007). Lung function growth in children with long-term exposure to air pollution in Mexico City. *Am j Respir Crit Care Med*, 175(4), 377-384.
16. Romieu I., A. M. (2003). Health impactsof air pollution on morbidity and mortality among children of Ciudad Juárezm Chihuahua, México.
17. Romieu, I., Barraza-Villarreal, A., Escamilla-Nuñez, C., Almstrand, A.-C., Diaz-Sanchez, D., & Sly, P. (Abril de 2008a). Exhaled breath malondialdehyde as a marker of effect of exposure to air pollution in children with asthma. *J Allergy Clin immunol*, 121(4), 903-909.
18. Romieu, I., Cortez-Lugo, M., Velasco, S. S., Meneses, F., & Hernandez, M. (Diciembre de 1992). Air pollution and school absenteeism among children in Mexico City. *Am J Epidemiol*, 136(12), 1524-1531.
19. Romieu, I., Moreno-Macias, H., Reyes-Ruiz, N., Estela del Río-Navarro, B., Sienra-Monge, J., & Ramirez-Aguilar, M. (enero de 2004b). Genetic polymorphism of GSTM1 and antioxidant supplementation influence lung in relation to ozone exposure in asthmatic children in Mexico City. *Thorax*, 59(1), 8-10.
20. Romieu, I., Ramírez-Aguilar, M., MM, T.-R., Sienra-Monge, J., Téllez-Rojo, M., Moreno-Macias, H., & Reyes-Ruiz, N. (Septiembre de 2002). Antioxidant supplementation and lung functions among children with asthma exposed to high levels of air pollutants. *AM J Respir Crit Care Med.*, 166(5), 703-709.
21. Romieu, I., Ramírez-Aguilar, M., Moreno-Macias, H., Barraza-Villarreal, A., Miller, P., & Hernández-Cadena, L. (Diciembre de 2004 a). Infant mortality and air pollution: modifying effect by social class. *J Occup Environ Med Am Coll Occup Environ Med*, 1210-1216.
22. Romieu, I., Téllez-Rojo, M., Lazo, M., Manzano-Patiño, A., Cortez-Lugo, M., & Julien, P. (Septiembre de 2005). Omega-3 fatty acid prevents heart rate variability reductions associated with particulate matter. *Am J Respir Crit Care Med*, 172(12), 1534-1540.
23. Sánchez-Carrillo, C., Cerón-Mireles, P., & Rojas-Martínez, M. (septiembre de 2003). Suervillance of acute health effects of air pollution in Mexico City. *Epidemiol Camb Mass*, 536-544.

### Contacto:

**Horacio Riojas**

Centro de Investigación en Salud Poblacional, INSP  
hriojas@insp.mx



# Cáncer de mama

## Estrategias de detección temprana ante una amenaza creciente

---

**E**n México, a partir de 2006, la tasa de mortalidad por cáncer de mama superó la de cáncer cervical.<sup>1</sup> Con lo anterior esta patología se convirtió en la tercera causa de muerte después de enfermedades del corazón y la diabetes, y en la primera por cáncer en la mujer mexicana.<sup>2</sup> Las tendencias de mortalidad tienden a incrementarse, particularmente en las mujeres sin un esquema de aseguramiento y en aquellas que pertenecen al Sistema de Protección Social en Salud<sup>3</sup> debido, en parte, a que 90% de ellas acude a solicitar atención en etapas tardías de la enfermedad,<sup>4</sup> lo que a su vez se debe a la falta de un programa organizado de detección oportuna mediante mastografía, problemas de acceso al uso de la misma<sup>5</sup> y número insuficiente de mastógrafos y radiólogos dedicados a la mastografía.<sup>6</sup> No contamos con un registro histopatológico para medir la incidencia de la enfermedad; sin embargo, mediciones indirectas muestran que la incidencia tiende a aumentar debido al efecto demográfico<sup>7</sup> y, muy probablemente, a la prevalencia de estilos de vida<sup>8</sup> como la falta de actividad física,<sup>9</sup> el consumo de alcohol<sup>10,11</sup> y la presencia de comorbilidades como la diabetes, entre otros.<sup>9</sup>

En 2001, se escribió una propuesta para llevar a cabo un estudio de casos y controles con

el objetivo de investigar los factores de riesgo de cáncer de mama en mujeres mexicanas. El proyecto fue financiado por Conacyt (SALUD-2002-C01-7462) y obtuvo información de 1 000 casos y 1 074 controles. Los resultados de este estudio nos permitieron establecer múltiples colaboraciones tanto nacionales como internacionales, que dieron origen a diversas publicaciones sobre los factores de riesgo de cáncer de mama en mujeres mexicanas. Posteriormente, se llevaron a cabo otros estudios y el análisis de la Ensanut 2012,<sup>12</sup> que permitieron conocer la problemática de la detección oportuna mediante el uso de la mastografía en México<sup>13,14</sup> y el desconocimiento generalizado de la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2-2011 por parte del personal de salud de primer y segundo nivel de atención sobre los contenidos a este respecto.<sup>15</sup> Los resultados de estas investigaciones nos permitieron hacer propuestas a la normatividad actual y formular sugerencias innovadoras para incrementar la cobertura de la detección oportuna mediante mastografía en países con un número insuficiente de radiólogos dedicados a tamizaje.

Finalmente, dentro del marco del XIII Congreso Nacional de Mastología y la X Reunión

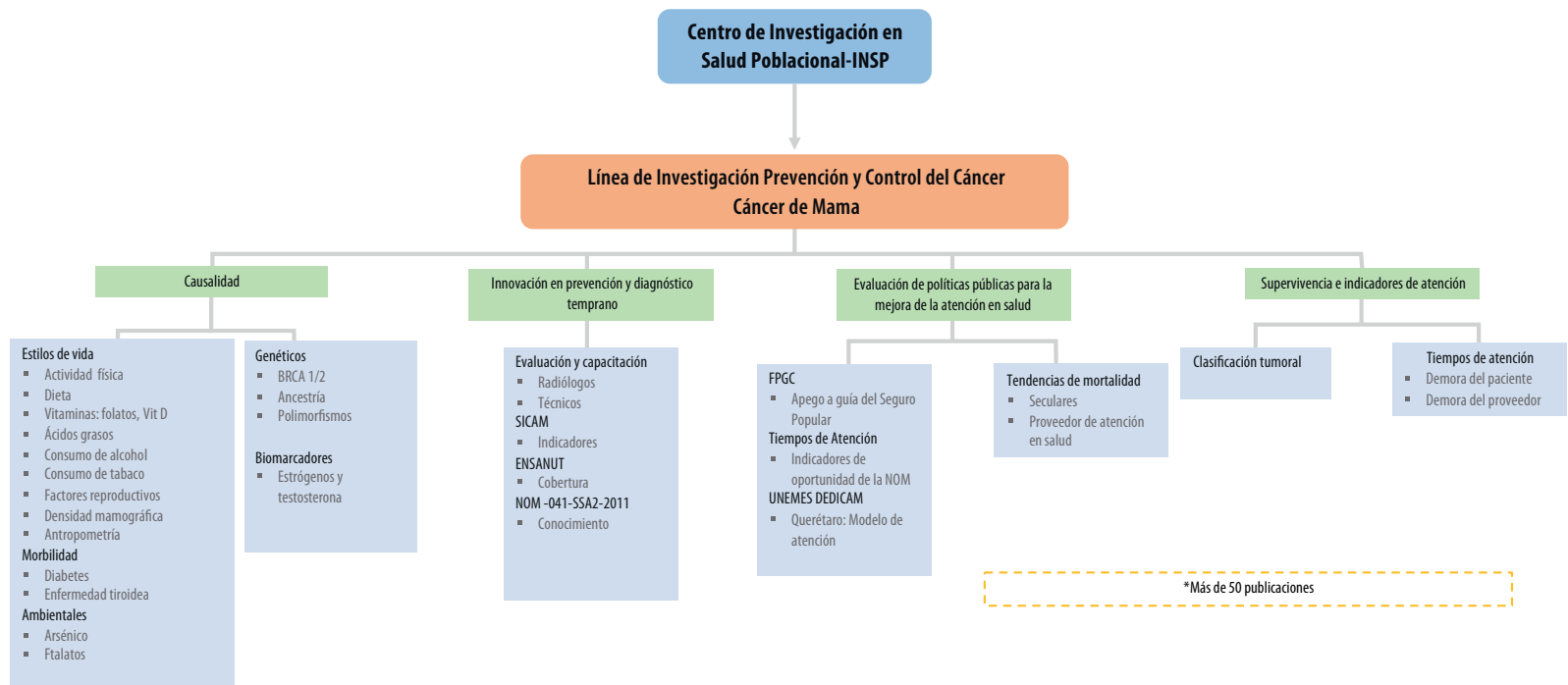
Internacional y con el subsidio de la American Cancer Society, la doctora Gabriela Torres, junto con la Asociación Mexicana de Mastología y las empresas FUJI y BARCO, coordinó el curso pre-Congreso, “Curso práctico de tamizaje combinado con diagnóstico multimodalidad de enfermedades de la glándula mamaria” del 15 al 17 de agosto. El curso estuvo liderado por el profesor László Tabár, médico pionero en imagenología de la detección oportuna del cáncer de mama, quien durante más de 40 años, le ha dado seguimiento al programa de detección oportuna de cáncer de mama en Suecia.

## Causalidad

Actividad física, dieta, vitaminas: folatos, vitamina D, ácidos grasos, consumo de alcohol, consumo de tabaco, factores reproductivos y factores genéticos, entre otros

El INSP estableció convenios de colaboración con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la Secretaría de Salud (SSa), el Instituto Nacio-

Figura 1 Estudios sobre cáncer de mama: una investigación por misión, 2002-2016\*



nal de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Subirán (INCMNSZ) así como con los doctores Esteban Bouchard y Elad Ziv, de la Universidad de San Francisco; Catherine Phellan, del Moffit Center en Florida; Steven Narod, del Women's College Hospital en Toronto, Canada, y Martty Slattery, de la Universidad de Utha en Arizona, con el objetivo de identificar estilos de vida, morbilidad y factores genéticos que pudieran estar asociados con el cáncer de mama en la población mexicana. Como resultado de estas colaboraciones y de recursos adicionales recibidos por la Dirección General de Programación y Presupuesto (DGPOP), nuestro grupo de investigación identificó múltiples factores de riesgo y protección para desarrollar cáncer de mama en mujeres mexicanas. Actualmente, tenemos una colaboración con la IARC para evaluar factores de riesgo de cáncer de mama en mujeres premenopáusicas.

### Actividad física (de intensidad moderada)

En el mundo, la inactividad física ha sido vinculada con un mayor riesgo de desarrollar algunas enfermedades crónicas, como el cáncer de mama, y con la mortalidad por esta causa. Datos provenientes de países latinoamericanos, entre ellos Chile, Perú, Argentina y Brasil, y del estudio *multipaís* de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) mostraron una elevada prevalencia de inactividad física en adultos (50 a 91%).<sup>16,17</sup> En México, solamente 16% de las mujeres realiza ejercicio regularmente y el promedio nacional



#### Alianzas con Francia, EUA y Latinoamérica

Investigadores del proyecto "Molecular subtypes of premenopausal breast cancer in Latin American women (PRECAMA): a multicenter population based case-control study". Acompañan a la investigadora principal del proyecto Sabina Rinaldi de la IARC, Peggy Porter del Fred Hutchinson Cancer Research Center, Isabelle Romieu de la IARC, Isabel Alvarado del Hospital de Oncología del IMSS Siglo XXI, Ana Cecilia y Christian Marin-Muller de Costa Rica, Gloria Sánchez de Colombia, Angélica Ángeles Llerenas y Gabriela Torres Mejía del INSP

de actividad física recreacional es de 5 minutos por día.<sup>18</sup> El grupo de investigación en cáncer de mama del INSP desarrolló un estudio para evaluar el efecto de la actividad física de intensidad moderada sobre el riesgo de cáncer de mama en mujeres mexicanas pre y postmenopáusicas. Mil mujeres con cáncer de mama y 1 074 mujeres sin

esta enfermedad participaron en el estudio. Los resultados mostraron menor riesgo de desarrollar cáncer de mama por cada tres horas de actividad física de intensidad moderada, efecto que resultó mayor en mujeres postmenopáusicas.<sup>19</sup> En México, en términos de la política pública, el presente estudio contribuyó a la actualización de la NOM-041-SSA2-2011 *Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama*, que recomienda, en el numeral 7.1.1.5.2, hasta 60 minutos de actividad física todos los días de la semana.

### Dieta y vitaminas

La dieta es un factor de riesgo modificable y de ahí la importancia de la investigación acerca de la asociación del consumo de alimentos y la ingesta de multivitamínicos con el riesgo de cáncer de mama.<sup>20</sup> A nivel internacional, además del consumo de grasas totales y del consumo de alcohol, que se han asociado de forma importante con un incremento en el riesgo de cáncer de mama, no existe evidencia suficiente de que otro alimento o vitamina se asocie con el riesgo de esta enfermedad.<sup>21</sup> Sin embargo, en nuestros estudios se observó una asociación inversa franca entre la concentración de 25 (OH) vitamina D sérica y el riesgo de cáncer de mama en mujeres tanto pre como postmenopáusicas.<sup>22</sup> Lo anterior se debe a diversos mecanismos protectores asociados con esta vitamina y a la expresión de receptores de vitamina D en la glándula mamaria.<sup>23,24</sup>

### Consumo de alcohol

El consumo de alcohol se ha asociado de forma consistente con el incremento del riesgo del cáncer de mama.<sup>20</sup> Un metaanálisis que incluyó cerca de 41 477 casos incidentes mostró un incremento de 10% en el riesgo de padecer la enfermedad en mujeres que consumen una bebida diaria en comparación con aquéllas que no la consumen.<sup>25</sup> En mujeres mexicanas, nuestros resultados mostraron que, en comparación con las mujeres que reportaron que nunca beben, aquéllas que sí lo hacen tienen 25% más posibilidad de desarrollar cáncer de mama. Además, se observó que este efecto se incrementó a casi el doble en las mujeres con un consumo insuficiente de folato en la dieta,<sup>10</sup> lo que probablemente se deba a que el alcohol compite con la absorción del folato, elemento que se ha asociado con la síntesis y reparación del ADN.<sup>26</sup> En la NOM-041-SSA2-2011 ya se refiere que el consumo de folato en la dieta es un factor protector de esta enfermedad. Varios son los mecanismos que se han asociado con el consumo de alcohol; por ejemplo, la liberación de metabolitos carcinogénicos como el acetaldehído y especies reactivas de oxígeno, entre otros.<sup>27</sup>

### Antropometría

En el mundo, la talla se ha asociado con un incremento en el riesgo de cáncer de mama, mientras que la obesidad se ha vinculado con el riesgo de padecer esta enfermedad en pobla-



Los y las doctoras Elad Ziv, Laura Fejerman y Gabriela Torres Mejía han colaborado en el pasado, por aproximadamente 10 años, en la comprensión del cáncer de mama en México, y particularmente entendiendo los factores genéticos que afectan el riesgo de desarrollar cáncer de mama. Inicialmente, investigaron la ancestría genética y el riesgo de cáncer de mama en mujeres mexicanas. Encontraron que el aumento en la ascendencia europea se asoció con un mayor riesgo, mientras que una mayor ascendencia indígena se asoció con menor riesgo en mujeres mexicanas (Fejerman et al CEBP 2010). Estos resultados fueron consistentes con hallazgos previos en latinas de E.U., que son en su mayoría de origen mexicano (Fejerman et al Cancer Research 2008). Esto los motivó a usar un enfoque de estudios del genoma completo para identificar un loci/locus en el genoma que explicara estas diferencias. Fueron capaces de localizar esta diferencia de riesgo para el cromosoma 6q25 (Fejerman et al Hum Mol Genetics 2012) y luego, identificaron una variante genética particular en 6q25 en donde se basa este riesgo (Fejerman et al Nat Communications 2014). Esta variante tiene un efecto protector muy fuerte y se origina en los antepasados indígenas americanos, de la población latinoamericana moderna, que explica parte de la protección en esta población. Las mujeres que portan 1 copia de la variante (~ 25% de las mujeres mexicanas) tienen un ~ 40% de reducción del riesgo, y las mujeres que portan 2 copias (~ 2% de las mexicanas) tienen un 80% de reducirlo. Esta variante tiene uno de los efectos más fuertes sobre el cáncer que cualquier variante en cualquier población. También han replicado en mujeres mexicanas algunos de los SNPs conocidos e identificados en poblaciones de ascendencia europea (Murillo-Zamora, Arch Med Res, 2013). Además, también han analizado la relación de la diabetes y la actividad física con el riesgo de cáncer de mama (Torres-Mejía, Diabetes Care, 2013). En general, hasta la fecha han publicado 10 manuscritos conjuntamente y han colaborado en dos proyectos con fondos de los Institutos Nacionales de Salud de E.U. (NIH, por sus siglas en inglés).

**Dr. Elad Ziv**

Department of Medicine, Institute for Human Genetics, University of California, San Francisco



**D**urante miles de años las mujeres han acudido a solicitar atención con sus médicos ya con un cáncer de mama palpable, momento en el que la mayoría de estos tumores ya están muy avanzados. Esta es aún la situación en los países, incluido México, donde aún no se ha implementado un programa organizado de detección oportuna mediante mamografía. Los médicos que atienden a pacientes con cáncer de mama tratan entonces los cánceres de mama que son mayores de 3.0 cm, cuando la mayoría de los cánceres están mal diferenciados, y más de 40% ya están diseminados.

Actualmente estamos experimentando una mejora significativa en el resultado de las pacientes con cáncer de mama, debido a un cambio de paradigma en el control este cáncer: mientras que el énfasis tradicional consistía en la aplicación de diferentes regímenes terapéuticos sobre el cáncer de mama en una etapa avanzada, el nuevo énfasis es en la prevención de su progresión a una fase tardía a través de la detección temprana y la extirpación quirúrgica en su historia natural. Los resultados de los ensayos aleatorios controlados y la evaluación de los servicios de detección oportuna han demostrado inequívocamente que la mamografía de tamizaje regular reduce el número de casos con cáncer de mama avanzado con la consiguiente disminución significativa de la mortalidad por cáncer de mama.

La mamografía de alta calidad se logra cuando más de 50% de los cánceres de mama invasivos se encuentran en el rango de tamaño de 1-14 mm entre las mujeres expuestas a la detección, que incluye a los tumores detectados mediante tamizaje y a los cánceres de intervalo. Este predominio de la enfermedad en etapa temprana ha traído una nueva era en el diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama. La nueva forma eficaz de lucha contra el cáncer de mama debe prevenir que la enfermedad progrese a etapas avanzadas.

El hallazgo del cáncer de mama en sus etapas iniciales es una tarea compleja, requiere de un enfoque de multimodalidad, debido a la heterogeneidad de la mamografía normal, la heterogeneidad de los subtipos de cáncer de mama, la naturaleza progresiva de la enfermedad y debido al gran número de enfermedades benignas y a enfermedades hiperplásicas que imitan al cáncer de mama.

La detección exitosa requiere entrenamiento y educación adicional de todos los miembros del equipo de diagnóstico y terapéutica, principalmente los radiólogos que asumen la difícil tarea de tamizar a un gran número de mujeres asintomáticas. La manera más eficiente de formar a los radiólogos es a través de la correlación constante entre las imágenes de mamografía / ultrasonido / resonancia magnética y las imágenes de histología de gran tamaño con formato 3D. Mammography Education Inc. (MEI) tiene 30 años de experiencia en la formación de todos los miembros del equipo para hacer frente a los retos que la nueva era de cambios en el diagnóstico y el tratamiento del cáncer de mama les expone. Hasta el momento, diferentes cursos de enseñanza han sido realizados por MEI en México. El curso práctico de tamizaje y enfoque multimodal ofrecido para los radiólogos en Querétaro del 15 al 17 de agosto del 2016 fue el primero de su tipo, los radiólogos recibieron entrenamiento práctico mediante estudios en las estaciones de visualización. Ellos recibieron retroalimentación inmediata por parte del Director del curso, el Profesor Laszlo Tabar. El objetivo fundamental del curso fue entrenar a los radiólogos para que interpretaran las mamografías de mujeres asintomáticas; para tomar la decisión correcta entre lo normal versus lo anormal se requiere de una evaluación adicional de los casos individuales. El entrenamiento de los radiólogos en la mamografía de tamizaje de alta calidad da la esperanza de que un gran número de cánceres de mama se detectará en su fase no palpable, temprana (in situ e invasiva 1-14 mm), lo que resulta en una disminución significativa en los cánceres avanzados y la mortalidad por la enfermedad.

**Dr. László Tabár**  
Mammography Education, Inc. ■



ción caucásica. Sin embargo, su efecto en la población hispana es aún incierto. Resultados de nuestros estudios mostraron que en las mujeres mexicanas premenopáusicas, el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura y de la cadera y el índice cintura-cadera se asociaron inversamente con el riesgo de esta enfermedad. En la mujer postmenopáusica con menos de 10 años posteriores al inicio de la menopausia, únicamente la circunferencia de la cintura se asoció inversamente. Adicionalmente, en relación con la evolución de la silueta de peso a lo largo del tiempo, las mujeres con un incremento de la silueta tuvieron mayor riesgo de desarrollar cáncer que las mujeres sin cambios o con incrementos leves en la misma.<sup>28</sup>

### Factores reproductivos (hormonas)

El uso de terapias hormonales que incluyen los anticonceptivos hormonales y la terapia de reemplazo hormonal en la menopausia se han asociado con un incremento en el riesgo de desarrollar cáncer de mama. En México, el estudio que evaluó la asociación de estas hormonas con el riesgo de presentar cáncer de mama mostró que, de un total de 891 mujeres premenopáusicas, 422 (47.3%) reportaron usar anticonceptivos hormonales, mientras que de 1 117 mujeres en la posmenopausia, 220 (19.7%) reportaron usar terapia de reemplazo hormonal en la menopausia. El uso de anticonceptivos hormonales no mostró un efecto sobre el riesgo de este tumor en mujeres premenopáusicas; sin embargo, la

terapia de reemplazo hormonal en la menopausia se asoció con el riesgo de cáncer de mama en mujeres postmenopáusicas, en particular cuando se reportó el uso combinado de hormonas y el uso prolongado; el riesgo en este caso resultó dos veces mayor en comparación con el de las no usuarias.<sup>29</sup> De esta forma, el estudio proporcionó información acerca de los posibles efectos del uso de terapia hormonal y de reemplazo en la población mexicana.

### Ambientales: arsénico, ftalatos

Dado que el arsénico que se encuentra en el agua potable de algunas regiones del país es una preocupación, el INSP llevó a cabo un estudio de casos y controles con base hospitalaria (1 016 casos / 1 028 controles) en la región Norte de México, liderado por la doctora Lizbeth López Carrillo. El objetivo fue investigar la relación entre la capacidad de metilación del arsénico inorgánico (ASi) y el riesgo de cáncer de mama. Los resultados mostraron un mayor riesgo de cáncer de mama en las mujeres con una mayor capacidad de metilación del ASi a monometilarsénico (MMA) o una menor capacidad para la posterior metilación de MMA a dimetil arsénico (DMA).<sup>30</sup>

### Estilos de vida saludables

Existen múltiples estudios que han mostrado que hacer ejercicio, comer sano, no fumar ni ingerir bebidas alcohólicas disminuye el riesgo de múltiples enfermedades crónicas. Con el objeti-

vo de evaluar de manera conjunta el efecto de contar con un estilo saludable sobre el riesgo de cáncer de mama, se construyó un índice que incluyó realizar actividad física de intensidad moderada o intensa, nulo tabaquismo y consumo de alcohol y bajo consumo de grasa, alimentos procesados, cereales refinados y azúcares complejos. Los resultados mostraron que, en comparación con las mujeres en el quintil más bajo del índice, las mujeres premenopáusicas y postmenopáusicas que se encontraban en el quintil más alto tuvieron una reducción del riesgo de 50 y 70%, respectivamente.<sup>8</sup>

### Genéticos: BRCA1/2, ancestría, polimorfismos

En el mundo, se ha observado que mutaciones en los genes BRCA1<sup>31</sup> y BRCA2<sup>32</sup> contribuyen, respectivamente, con 5 y 10% de todos los cánceres. Nuestros resultados mostraron 35 mutaciones (BRCA1=20, BRCA2=15) en 34 mujeres de un total de 810 mujeres con cáncer de mama (4.3%), de las cuales únicamente cinco refirieron contar con antecedente familiar en línea directa de cáncer de mama.<sup>33</sup> Asimismo, las investigaciones sobre la interacción gen-ambiente son de gran utilidad para comprender el comportamiento de este tumor. Por ejemplo, en relación con las variantes alélicas del polimorfismo rs2981582 del gen FGFR2, el efecto del alcohol sobre el riesgo de cáncer de mama fue casi cuatro veces mayor en aquellas mujeres cuyo genotipo fue CC; del doble en aquellas con CT, y 1.2 veces mayor en

aquéllas cuyo genotipo fue TT.<sup>11</sup> En relación con el porcentaje de ancestría genética, se mostró una asociación positiva con el riesgo de cáncer de mama, aunque una fracción de este incremento se debió a la asociación que existe entre el porcentaje de ancestría y el nivel socioeconómico.<sup>34</sup> Adicionalmente, se identificó una variante en 6q25 que confiere protección contra el riesgo de cáncer de mama y se origina en ancestros indígenas americanos.<sup>35</sup> En colaboración con la doctora Martha Slattery de la Universidad de Utah, se exploraron las bases biológicas de la disparidad del riesgo de cáncer de mama entre las mujeres hispanas y blancas no hispanas que participaron en los estudios “4-Corner’s Breast Cancer Study”, el “San Francisco Bay Area Breast Cancer Study” y el estudio de casos y controles de México. Como resultado de esta colaboración se escribieron múltiples artículos relacionados con la variación genética en genes involucrados en hormonas, inflamación y factores energéticos.<sup>36</sup>

### Morbilidad

La diabetes se ha asociado con un incremento en el riesgo de cáncer de mama, mientras que la actividad física se ha asociado con su reducción. De ahí que nuestro grupo de investigación se dio a la tarea de evaluar la asociación entre el auto reporte de diabetes mellitus y su interacción con la actividad física de intensidad moderada. Los resultados mostraron que la asociación entre la presencia de diabetes y el riesgo de cáncer de mama se redujo conforme se incrementaron las



En relación con nuestra colaboración con el Instituto Nacional de Salud Pública, hemos evaluado a profesionales entrenados no médicos radiólogos para leer mamografías (BMC Cancer 2015; 15: 410). Con una creciente carga mundial del cáncer de mama, muchos países están introduciendo la mamografía de tamizaje para reducir la tasa de incidencia de la enfermedad avanzada y la muerte prematura. Dependiendo del diseño inicial y potencial del programa de tamizaje, el beneficio de la detección temprana del cáncer de mama logrado mediante la introducción de la mamografía de tamizaje pone sobre la mesa nuevas demandas significativas en los servicios de salud. Algunos aspectos de la infraestructura se abordan con facilidad con los recursos existentes, pero un desafío que a menudo se pasa por alto y que es menos susceptible de una solución rápida es la disponibilidad de profesionales médicos especializados, incluyendo técnicos radiólogos y, especialmente radiólogos. En muchos países la introducción de la mamografía se produce cuando ya hay pocos radiólogos para satisfacer las necesidades de diagnóstico por imágenes de la población y, por lo tanto, la capacidad de satisfacer las necesidades de detección de la población objetivo es prácticamente imposible. Una alternativa que se ha demostrado que es eficaz en entornos experimentales, así como en la práctica actual, es la lectura de mamografías mediante profesionales de la salud que no son radiólogos pero que están entrenados para leer las mamografías. Los técnicos radiólogos pueden participar como primeros lectores bajo la supervisión del radiólogo, o una vez que han adquirido suficiente experiencia y se ha demostrado que han adquirido la competencia, como es el caso del programa de tamizaje del cáncer de mama en el Reino Unido, donde participan como únicos lectores en un entorno donde hay doble lectura de las mamografías con un tercero experto que evalúa diferencias en la interpretación.

En México, aproximadamente el 90% de los casos de cáncer de mama se diagnostican en estadio avanzado, lo cual se debe en parte a la falta de un programa organizado de detección oportuna de tamizaje, al acceso limitado a la mamografía, particularmente en las zonas rurales y a la escasez de radiólogos para interpretar mamografías. Con el fin de demostrar la viabilidad de que los técnicos radiólogos pueden funjir como lectores en un programa de tamizaje, los investigadores evaluaron el desempeño de 15 técnicos radiólogos mexicanos en la interpretación de las mamografías de tamizaje después de un programa de entrenamiento de 6 meses. El estudio se llevó a cabo en colaboración con investigadores del proyecto de Evaluación y Mejora de la Mamografía (AIM, por sus siglas en inglés), una colaboración de investigación de la Sociedad Americana del Cáncer (ACS, por sus siglas en inglés) y el Consorcio de Vigilancia del Cáncer de Mama (BCSC, por sus siglas en inglés) del Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos (NIH, por sus siglas en inglés). Utilizando un conjunto de pruebas desafiantes de 110 casos desarrollados por el BCSC, se midió la exactitud de los radiólogos como primeros lectores utilizando resultados convencionales de tamizaje. Además, también se realizó un modelo matemático que simula las consecuencias en los costos y el rendimiento de dos escenarios hipotéticos comparados con el status quo, que consiste en que un radiólogo lee todas las mamografías de tamizaje. Los investigadores observaron que la sensibilidad de los radiólogos era comparable a la sensibilidad alcanzada por los radiólogos estadounidenses que tomaron la prueba, pero la tasa de falsos positivos de los radiólogos fue mayor. La sensibilidad media fue de 73.3%, mientras que la mediana de la tasa de falsos positivos fue de 49.5%. En el análisis de modelaje matemático, el escenario en el que un radiólogo lee primero todas las mamografías y un radiólogo sólo lee aquellas que eran difíciles para el técnico radiólogo, era más costo-efectivo que un escenario en el cual el técnico radiólogo o el radiólogo lee de forma independiente todas las mamografías. El estudio demuestra que un número limitado de técnicos radiólogos entrenados pueden interpretar mamografías de detección con sensibilidad similar a los radiólogos, y mientras que la tasa de falsos positivos es alta, como primeros lectores reducirían el volumen de exámenes a interpretar en un 50% o más. Además, se demostró que el uso de los radiólogos era costo-efectivo. Dada la sensibilidad comparable alcanzada por los técnicos radiólogos mexicanos y los radiólogos de E.U. en la prueba, este estudio da soporte a la evidencia ya existente que apoya que la interpretación de la mamografía mediante técnicos radiólogos parece ser un posible apoyo a los radiólogos en países con escasez de los mismos. Se requieren más estudios para evaluar la efectividad de diferentes programas de entrenamiento para obtener mejores resultados, así como los mejores abordajes en cuanto a la participación de personal no radiólogo en la interpretación de mastografías de tamizaje.

**Dr. Robert Smith**  
American Cancer Society, Inc. ■

horas semanales de realizar actividad física de intensidad moderada. Por ejemplo, en las mujeres en el tercil inferior de actividad física, las mujeres con diabetes tuvieron un riesgo 4.9 veces mayor de desarrollar cáncer de mama que las que las que no presentaban diabetes; por el contrario, en las mujeres que se encontraban en el tercil superior, la asociación entre diabetes y el riesgo de cáncer de mama se perdió,<sup>9</sup> lo que dejó ver, una vez más, la importancia de realizar actividad física para contribuir con la reducción de enfermedades crónicas.

#### Biomarcadores: estrógenos, testosterona

Se ha documentado en la literatura que concentraciones elevadas de estradiol y testosterona libre se asocian con un incremento en el riesgo de cáncer de mama en mujeres en la posmenopausia,<sup>26</sup> así como con el desarrollo de otras entidades clínicas y alteraciones metabólicas como enfermedad cardiovascular, incremento en las concentraciones de triglicéridos y resistencia a la insulina.<sup>37</sup> Por otro lado, el estudio de patrones de dieta ha sido utilizado para estimar el efecto de una variedad de alimentos sobre el riesgo de enfermedades crónicas y el cáncer de mama.<sup>38-41</sup> El grupo de investigación en cáncer evaluó la relación del patrón de dieta occidental con las concentraciones en suero de estradiol y testosterona libre en una muestra de mujeres en la posmenopausia. La hipótesis del estudio fue que un patrón de dieta occidental alto podría asociarse con concentraciones elevadas de estradiol y tes-

tosterona. Los resultados del estudio mostraron que, por cada incremento en el índice del patrón de dieta occidental, hubo un incremento de 16.2% en las concentraciones de estradiol libre. No hubo asociación del patrón de dieta con las concentraciones de testosterona. Los hallazgos del presente estudio sugieren que el consumo de un patrón de dieta occidental, en particular huevo y carne, incrementa las concentraciones de estradiol, lo cual sin duda tiene implicaciones en la prevención del cáncer de mama.<sup>42</sup>

#### Innovación en prevención y diagnóstico temprano

##### Evaluación y capacitación: técnicos y radiólogos

La mamografía es el único método de tamizaje que ha probado ser efectivo,<sup>43</sup> y las tasas de mortalidad por esta enfermedad varían de 80% en países como Estados Unidos, Suecia y Japón a 60% en países de ingresos medios, hasta menos de 40% en países de bajos ingresos.<sup>43</sup> La baja supervivencia en países de bajos recursos se debe a la falta de programas organizados de detección oportuna resultando en una alta proporción de mujeres en etapas tardías de la enfermedad.<sup>43</sup> En México, a pesar de que la NOM-041-SSA2-2011 recomienda que las mujeres entre 40 y 69 años se realicen la mastografía cada 2 años, la cobertura a nivel nacional es del 20%,<sup>12</sup> insuficiente para contribuir con la disminución de la mortalidad.

La falta de cobertura de tamizaje mediante mastografía en México se debe, en parte, al número insuficiente de mastógrafos y radiólogos con dedicación exclusiva a este tipo de programas. Como una estrategia para incrementar el personal que interpreta mastografías, nuestro grupo de investigación, a solicitud del Centro de Equidad de Género, llevó a cabo un estudio en el que tres radiólogos entrenaron a 15 técnicos radiólogos en la interpretación mamográfica durante seis meses. La evaluación se llevó a cabo mediante una prueba autoadministrada, desarrollada por el Breast Cancer Surveillance Consortium para evaluar a los radiólogos de Estados Unidos (EUA). La sensibilidad fue similar a la de los médicos radiólogos de EUA, pero la tasa de falsos positivos fue mayor.<sup>6</sup> Así, los técnicos radiólogos podrían fungir como primeros lectores, entregar al radiólogo los casos positivos para su confirmación y tomar una submuestra de los negativos para corroborar que, efectivamente, son negativos y, de no ser así, revisarlos de nueva cuenta.

Con el objetivo de contribuir con el entrenamiento de los radiólogos mexicanos, el INSP, junto con la Asociación Mexicana de Mastología, FUJI y BARCO, organizó un curso práctico auspiciado por la American Cancer Society del 15 al 17 de agosto de 2016. El curso, liderado por el doctor László Tabár, hizo énfasis en la detección del cáncer de mama en etapas tempranas (*in situ* y tumores invasores de 1 a 14 mm). Se mostró evidencia científica de la reducción de la mortalidad como resultado del tratamiento de cáncer

de mama en etapas tempranas.<sup>44</sup> Asimismo, se discutió una propuesta revolucionaria que se enfoca en el origen aparente del tumor (acinar o ductal) para comprender su biología, que debe ser utilizada para optimizar y planificar, de forma interdisciplinaria, el tratamiento. Se habló también de la importancia de la distribución del tumor (unifocal, multifocal y difuso) y se enfatizó en promover la correlación imagen-histopatológica así como incorporar ciertas características en el pronóstico del paciente. Derivado del congreso, el doctor Tabár propuso instituir una sociedad latinoamericana para la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer detectado oportunamente (<15 mm), cuyo objetivo será organizar cursos de capacitación de alta calidad dirigidos a radiólogos, además de organizar conferencias interdisciplinarias (con médicos dedicados al diagnóstico y tratamiento).

### SICAM: indicadores

En México, las políticas para el control del cáncer de mama se han enfocado en mejorar la organización y en fortalecer la infraestructura para el desarrollo de un programa nacional de detección temprana, diagnóstico y tratamiento oportuno. La Dirección General de Cáncer de la Mujer, a través de la Subdirección de Cáncer de Mama, creó el Sistema de Información de Cáncer de la Mujer del Programa de Cáncer de Mama (Sicam-Promama). El Sicam está integrado por el Programa de Cáncer Cérvico Uterino (Procacu) y el Programa de Cáncer de Mama



#### Alianzas internacionales

Curso pre-congreso práctico de tamizaje combinado con diagnóstico multimodalidad de enfermedades de la glándula mamaria dirigido por el Profesor Dr. László Tabár (MD, FOCR (Hon)) en el marco del XIII Congreso Nacional de Mastología y la X Reunión Internacional que se llevó a cabo del 15 al 17 de agosto de 2016 en la ciudad de Querétaro, con el subsidio de la American Cancer Society a través del Dr. Robert Smith. Acompañan al Dr. Tabar, Germán Repetto de FUJI (Latin American Office for Modality & Medical Informatics) y Gabriela Torres Mejía del INSP

(Promama). Mediante un estudio de caso, que realizó el grupo de investigación del INSP con la colaboración del doctor Santos Uscanga del Hospital Militar de México, se analizaron los datos del Sistema de Información de Cáncer de la Mujer (Sicam) 2011, se midieron y los indicadores

se compararon con la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2-2011 y con estándares internacionales.<sup>13</sup> Los indicadores que se construyeron fueron: a) productividad (desarrollo de capacidad instalada y empleo de capacidad instalada); b) acceso efectivo (cobertura, oportunidad de la

atención médica y efectividad), y c) calidad en el servicio (certificación o acreditación y confiabilidad). El análisis mostró la factibilidad de medir el desempeño del programa de acción de cáncer de mama con la información proveniente del Sicam. Los resultados mostraron una capacidad instalada insuficiente, bajas coberturas (en tamizaje, evaluación diagnóstica, biopsia y tratamiento) y muy baja efectividad de detección de casos confirmados por número de mastografías realizadas. Además, no se logró recabar la información necesaria para estimar oportunidad de la atención, efectividad en la detección de casos en etapa clínica temprana, ni sobre la certificación o acreditación de establecimientos y personal de salud.<sup>13</sup>

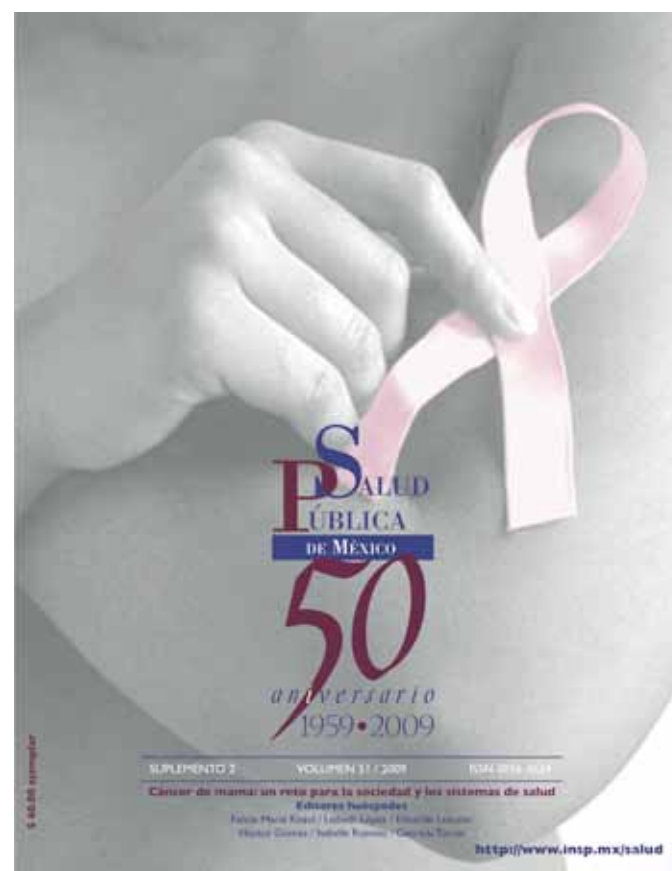
### NOM -041-SSA2-2011: conocimiento

El INSP llevó a cabo la evaluación, con representación nacional, del conocimiento del personal de salud de primero y segundo nivel de atención sobre las recomendaciones de la NOM -041-SSA2-2011 acerca de la edad de inicio y la frecuencia de la autoexploración, el examen clínico y la mastografía. El promedio de respuestas correctas fue de 38%, porcentaje que se incrementó con el número de horas de entrenamiento en el tema. Los resultados sugieren buscar estrategias innovadoras para la capacitación del personal de salud.<sup>15</sup>

## Evaluación de políticas públicas para la mejora de la atención en salud

### FPGC: apego a las guías del Seguro Popular

Con el objetivo de incrementar el acceso a la atención en salud y proteger el estado financiero de las familias mexicanas con padecimientos cuyo tratamiento es de alto costo –como el cáncer de mama–, dentro del marco de la reforma constitucional a la Ley General de Salud, en 2007



se incorporó el cáncer de mama al Fondo de Protección contra Gastos Catastróficos (FPGC). La Dirección de Calidad de la Secretaría de Salud comisionó al Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) para evaluar el efecto del fondo sobre el retraso en el diagnóstico y el gasto de bolsillo en



#### Alianzas nacionales

Examen de grado de Angélica Ángeles Llerenas con el proyecto "Efecto de la demora en la atención sobre la supervivencia de mujeres mexicanas con cáncer de mama". La acompañan Alejandro Mohar del Instituto Nacional de Cancerología, Eduardo Lazcano, Mauricio Hernández y Gabriela Torres Mejía del INSP

las mujeres que fueron atendidas antes y después de que se incorporara el cáncer de mama al FPGC. Los resultados mostraron una mediana de gasto mayor (\$50 000) en las mujeres atendidas antes de la incorporación del cáncer de mama al FPGC que en las mujeres atendidas después del mismo (\$20 000). Sin embargo, no se observó efecto alguno sobre el retraso en la atención. Algunas de las explicaciones al retraso en la atención y al pago de algunos procedimientos fueron una transferencia de recursos lenta, falta de insumos y material, equipos en malas condiciones y quirófanos insuficientes.<sup>45</sup>

Tiempos de atención: indicadores de oportunidad de la NOM

#### Unemes Dedicam: Querétaro, modelo de atención

Las Unidades de Especialidades Médicas Dedicadas a la Detección y Diagnóstico del Cáncer de Mama (Unemes Dedicam) son un modelo de atención exitoso para dar atención a la mujer mexicana desde la detección oportuna del cáncer de mama hasta su referencia a tercer nivel de atención para su tratamiento. El INSP, a través del trabajo de tesis del maestro Carlos Jesús Pineda Antúnez, evaluó la Uneme Dedicam de Querétaro, que cuenta con todos los recursos para que este tipo de modelo opere. El objetivo general de este trabajo fue evaluar si el modelo Uneme Dedicam de Querétaro es más costo-efectivo que el estado actual de detección y diagnóstico en siete hospitales (*statu quo*) y la propuesta en la NOM-041-SSA2-2011.



Los resultados mostraron que, en comparación con el *statu quo*, en la Uneme Dedicam se observó una reducción de 6.9 semanas en los tiempos de espera de interpretación y diagnóstico, con lo que se evita que 25% menos de pacientes migren de etapas tempranas a etapas tardías del cáncer de mama.

## Supervivencia e indicadores de atención

Tiempos de atención: demora del paciente, demora del proveedor

Se ha sugerido que un retraso en el inicio del tratamiento del cáncer de mama tiene un efecto en la progresión de la etapa clínica de la enfermedad y una reducción en la supervivencia de quienes padecen esta enfermedad.<sup>25</sup> A solicitud del Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva, se llevó a cabo un estudio en mujeres de 35 a 69 años de edad diagnosticadas histopatológicamente con cáncer de mama, identificadas y seleccionadas de la sala de espera de 11 unidades médicas de hospitales de las principales instituciones de salud.<sup>14</sup> Los resultados mostraron que únicamente 10.5% de las pacientes se diagnosticaron en etapa I y que

82.1% demoró más de 67 días entre la percepción de un signo o síntoma presuntivo y el inicio del tratamiento; la mediana del tiempo de la entrega de los resultados de la mastografía a la biopsia fue de 31 días (rango intercuartil de 14 a 56). Además, se observó un efecto negativo en la supervivencia conforme se incrementó el tiempo desde la entrega de los resultados de la última mastografía previa a la realización de la biopsia hasta el inicio del tratamiento.<sup>14</sup>

## Lecciones aprendidas

El cáncer de mama es una enfermedad muy compleja que requiere recursos y disposición por parte de las autoridades para continuar la investigación sobre factores de riesgo y sobre estrategias innovadoras y sostenibles de detección temprana. Sólo así será posible incrementar el porcentaje de mujeres atendidas en etapa clínica temprana y contribuir con la disminución de la mortalidad por esta enfermedad. Un porcentaje alto de mujeres se encuentra fuera de los indicadores de oportunidad que indica la NOM-041-SSA2-2011, por lo que se requiere implementar estrategias para reducir el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el inicio del tratamiento. ■

## Referencias

1. Palacio-Mejía LS, Lazcano-Ponce E, Allen-Leigh B, Hernández-Avila M. [Regional differences in breast and cervical cancer mortality in Mexico between 1979-2006]. *Salud Publica Mex* 2009;51 Suppl 2:s208-219.
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Causas de defunción, 2014 (consultado el 22 de agosto de 2016). Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=>
3. Ventura-Alfaro C, Torres-Mejía, G, Ávila-Burgos L. Hospitalization and mortality in Mexico due to breast cancer since its inclusion in the catastrophic expenditures scheme. *Salud Publica Mex* 2016;58:187-196.
4. López-Carrillo L, Suárez-López L, Torres-Sánchez L. Detección del cáncer de mama en México: síntesis de los resultados de la Encuesta Nacional de Salud Reproductiva. *Salud Publica Mex* 2009;51 (supl 2):345-349.
5. Mohar A, Bargallo E, Ramirez MT, Lara F, Beltran-Ortega A. Available resources for the treatment of breast cancer in Mexico. *Salud Publica Mex* 2009;51:s263-s269.
6. Torres-Mejía G, Smith RA, Carranza-Flores Mde L, et al. Radiographers supporting radiologists in the interpretation of screening mammography: a viable strategy to meet the shortage in the number of radiologists. *BMC Cancer* 2015;15:410.
7. International Agency for Research on Cancer. Number of new cancers in 2020 (all ages) 2012. (consultado el 22 de agosto de 2016). Disponible en: [http://globocan.iarc.fr/old/burden.asp?selection\\_pop=126484&Text-p=Mexico&selection\\_cancer=3152&Text-c=Breast&pYear=8&type=0&window=1&submit=%C2%A0Execute%C2%A0](http://globocan.iarc.fr/old/burden.asp?selection_pop=126484&Text-p=Mexico&selection_cancer=3152&Text-c=Breast&pYear=8&type=0&window=1&submit=%C2%A0Execute%C2%A0)
8. Sanchez-Zamorano LM, Flores-Luna L, Angeles-Llerenas A, et al. Healthy lifestyle on the risk of breast cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2011;20:912-922.
9. Torres-Mejía G, Angeles-Llerenas A, Ortega-Olvera C, et al. Moderate-intensity physical activity ameliorates the breast cancer risk in diabetic women. *Diabetes Care* 2012;35:2500-2502.
10. Beasley JM, Coronado GD, Livaudais J, et al. Alcohol and risk of breast cancer in Mexican women. *Cancer Causes Control* 2010;21:863-870.
11. Murillo-Zamora E, Moreno-Macias H, Ziv E, et al. Association between rs2981582 polymorphism in the FGFR2 gene and the risk of breast cancer in Mexican women. *Arch Med Res* 2013;44:459-466.
12. Torres-Mejía G, Ortega-Olvera C, Angeles-Llerenas A, et al. [Utilization patterns of prevention and early diagnosis for cancer in women]. *Salud Publica Mex* 2013;55(suppl 2):S241-S248.
13. Uscanga-Sanchez S, Torres-Mejía G, Angeles-Llerenas A, Dominguez-Malpica R, Lazcano-Ponce E. [Breast cancer screening process indicators in Mexico: a case study]. *Salud Publica Mex* 2014;56:528-537.
14. Angeles-Llerenas AT-MG, Lazcano-Ponce E, Uscanga-Sánchez S, Mainero-Ratchelous F, Hernández-Ávila JE, Morales-Carmona E, Hernández-Ávila M. Effect of care-delivery delays on the survival of Mexican women with breast cancer. *Salud Publica Mex* 2016;58:237-250.
15. Ortega-Olvera C, Torres-Mejía G, Sanchez-Zamorano LM, et al. Knowledge and recommendations regarding breast cancer early screening in an upper middle income country: Primary and secondary health care professionals. *Prev Med* 2016;86:147-152.
16. Pratt M, Jacoby ER, Neiman A. Promoting physical activity in the Americas. *Food Nutr Bull* 2004;25:183-193.
17. Jacoby ER. PAHO regional consultation of the Americas on diet, physical activity and health. *Food Nutr Bull* 2004;25:172-174.
18. Hernández B, de Haene J, Barquera S, et al. [Factors associated with physical activity among Mexican women of childbearing age]. *Rev Panam Salud Publica* 2003;14:235-245.
19. Angeles-Llerenas A, Ortega-Olvera C, Perez-Rodriguez E, et al. Moderate physical activity and breast cancer risk: the effect of menopausal status. *Cancer Causes Control* 2010;21:577-586.
20. Stepien M, Chajes V, Romieu I. The role of diet in cancer: the epidemiologic link. *Salud Publica Mex* 2016;58:261-273.
21. Research WCRFAI. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, DC: AICR, 2007.
22. Fedirko V, Torres-Mejía G, Ortega-Olvera C, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D and risk of breast cancer: results of a large population-based case-control study in Mexican women. *Cancer Causes Control* 2012;23:1149-1162.
23. Berger UWP, McClelland RA, Colston K, Haussler MR, Pike JW, Coombes RC. Immunocytochemical detection of 1,25-dihydroxyvitamin D receptors in normal human tissues. *J Clin Endocrinol Metab* 1988;67:607-613.
24. Lopes N, Sousa B, Martins D, et al. Alterations in Vitamin D signalling and metabolic pathways in breast cancer progression: a study of VDR, CYP27B1 and CYP24A1 expression in benign and malignant breast lesions. *BMC Cancer* 2010;10:483.
25. Ellison RC, Zhang Y, McLennan CE, Rothman KJ. Exploring the relation of alcohol consumption to risk of breast cancer. *Am J Epidemiol* 2001;154:740-747.
26. Poschl G, Stickel F, Wang XD, Seitz HK. Alcohol and cancer: genetic and nutritional aspects. *Proc Nutr Soc* 2004;63:65-71.
27. Wiseman MJ. The World Cancer Research Fund Expert Report: the next steps. *IARC Sci Publ* 2002;156:523-524.
28. Amadou A, Torres-Mejía G, Fagherazzi G, et al. Anthropometry, silhouette trajectory, and risk of breast cancer in Mexican women. *Am J Prev Med* 2014;46:S52-S64.
29. Amadou A, Fabre A, Torres-Mejía G, et al. Hormonal therapy and risk of breast cancer in Mexican women. *PLoS One* 2013;8:e79695.

30. Lopez-Carrillo L, Hernandez-Ramirez RU, Gandolfi AJ, Ornelas-Aguirre JM, Torres-Sanchez L, Cebrian ME. Arsenic methylation capacity is associated with breast cancer in northern Mexico. *Toxicol Appl Pharmacol* 2014;280:53-59.
31. Miki Y, Swensen J, Shattuck-Eidens D, et al. A strong candidate for the breast and ovarian cancer susceptibility gene BRCA1. *Science* 1994;266:66-71.
32. Wooster R, Bignell G, Lancaster J, et al. Identification of the breast cancer susceptibility gene BRCA2. *Nature* 1995;378:789-792.
33. Torres-Mejia G, Royer R, Llacuachqui M, et al. Recurrent BRCA1 and BRCA2 mutations in Mexican women with breast cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2015;24:498-505.
34. Fejerman L, Romieu I, John EM, et al. European ancestry is positively associated with breast cancer risk in Mexican women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2010;19:1074-82.
35. Fejerman L, Ahmadiyah N, Hu D, et al. Genome-wide association study of breast cancer in Latinas identifies novel protective variants on 6q25. *Nat Commun* 2014;5:5260.
36. Slattery ML, John EM, Torres-Mejia G, et al. Genetic variation in genes involved in hormones, inflammation and energetic factors and breast cancer risk in an admixed population. *Carcinogenesis* 2012;33:1512-1521.
37. Yasui T, Matsui S, Tani A, Kunimi K, Yamamoto S, Irahara M. Androgen in postmenopausal women. *J Med Invest* 2012;59:12-27.
38. Randall E, Marshall JR, Graham S, Brasure J. Patterns in food use and their associations with nutrient intakes. *Am J Clin Nutr* 1990;52:739-745.
39. Wirfalt AK, Jeffery RW. Using cluster analysis to examine dietary patterns: nutrient intakes, gender, and weight status differ across food pattern clusters. *J Am Diet Assoc* 1997;97:272-279.
40. Randall E, Marshall JR, Brasure J, Graham S. Dietary patterns and colon cancer in western New York. *Nutr Cancer* 1992;18:265-276.
41. Willett WC. Diet and health: what should we eat? *Science* 1994;264:532-537.
42. Sanchez-Zamorano LM, Flores-Luna L, Angeles-Llerenas A, et al. The Western dietary pattern is associated with increased serum concentrations of free estradiol in postmenopausal women: implications for breast cancer prevention. *Nutr Res* 2016;36:845-854.
43. Breast cancer: prevention and control (consultado el 22 de agosto de 2016). Disponible en: <http://www.who.int/cancer/detection/breastcancer/en/index3.html>
44. Tabar L, Tony Chen HH, Amy Yen MF, et al. Mammographic tumor features can predict long-term outcomes reliably in women with 1-14-mm invasive breast carcinoma. *Cancer* 2004;101:1745-1759.
45. Secretaría de Salud. Evaluación de los efectos del fondo de protección contra gastos catastróficos en pacientes con cáncer de mama. Portal Salud del Gobierno del Estado (consultado el 22 de agosto de 2016). Disponible en: [http://portal.salud.gob.mx/codigos/columnas/evaluacion\\_programas/pdf/EXT10\\_SPSS\\_IT.pdf](http://portal.salud.gob.mx/codigos/columnas/evaluacion_programas/pdf/EXT10_SPSS_IT.pdf)

**Contacto:**

**Gabriela Torres Mejía**

Centro de Investigación en Salud Pública, INSP  
gtorres@insp.mx

**Angélica Ángeles Llerenas**

Centro de Investigación en Salud Pública, INSP  
aangelica@insp.mx



# Cáncer cervical

## La perspectiva en salud pública

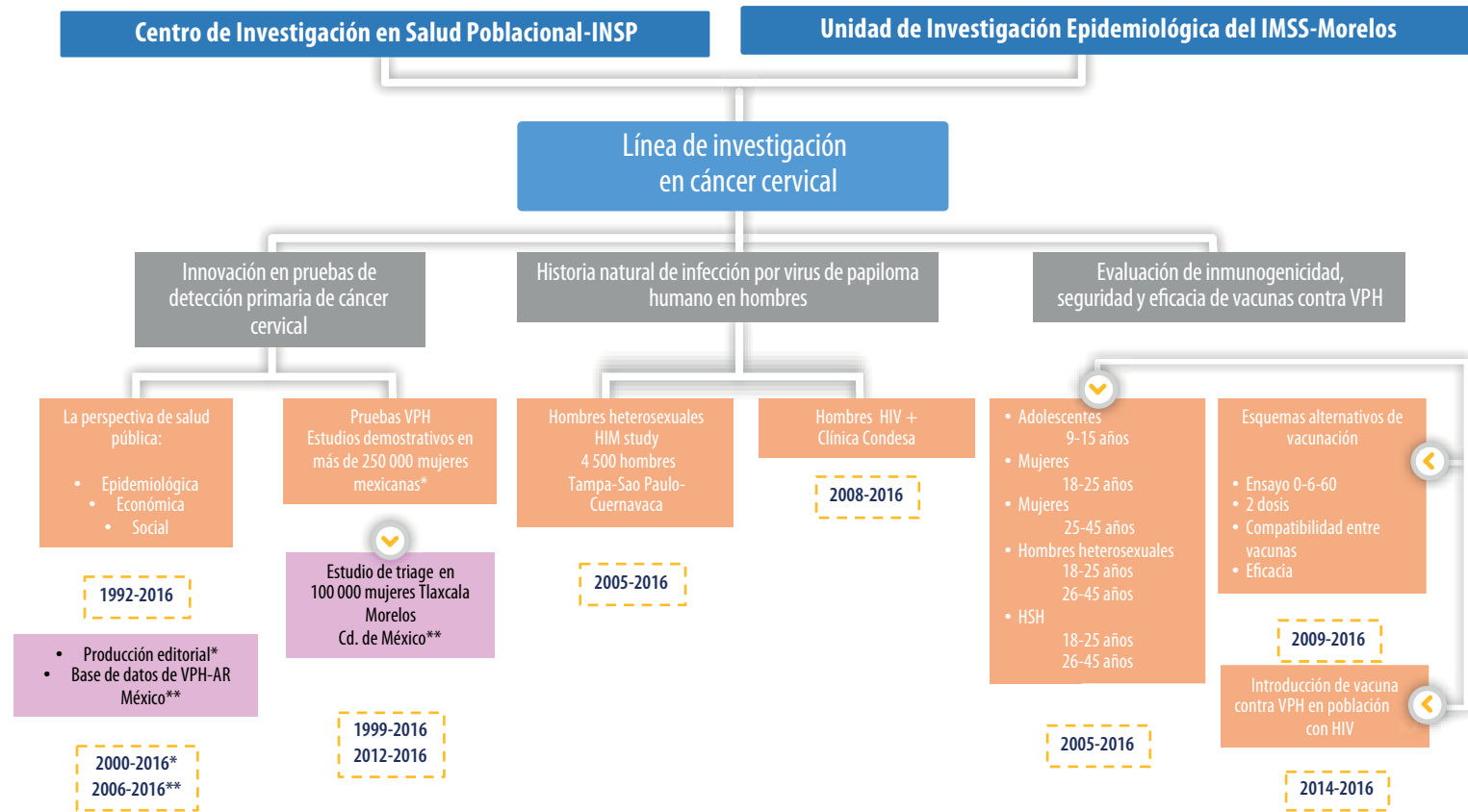
---

A finales de la década de los ochenta, el cáncer cervical constituía uno de los principales problemas de salud pública en México; se consideraba que esta área geográfica presentaba una de las más altas tasas de mortalidad, con más de 16 por cada 100 000 mujeres. Por esta razón, a principios de la década de los noventa, se inició la línea de investigación sobre cáncer cervical (figura 1) con tres vertientes principales: a) el comienzo de la práctica de investigación operativa para evaluar los procesos y calidad de los programas de detección oportuna de cáncer cervical con base en la prueba de citología cervical; b) el desarrollo de un estudio de casos y controles para identificar no sólo los posibles factores asociados, incluyendo la principal exposición –como la infección por virus de papiloma humano–, sino también para evaluar, mediante un estudio epidemiológico, el efecto del programa de Detección Oportuna de Cáncer Cervical (PDOC), y c) desarrollar los primeros estudios con base poblacional para caracterizar los diversos genotipos de ADN de VPH en mujeres sanas.

Los primeros hallazgos científicos establecieron que el PDOC en México operaba con una mala calidad. Se identificó una deficiente obten-

ción del espécimen de citología:<sup>1</sup> cerca de 60% de laminillas examinadas aleatoriamente carecían de células endocervicales, moco y células de metaplasia, situación que las hacía poco útiles para hacer un diagnóstico. Con estas estrategias, se estableció la elevada tasa de resultados falsos negativos de las pruebas de citología cervical.<sup>2</sup> A pesar de estos resultados adversos, la prueba de citología tenía un efecto protector en la prevención secundaria del cáncer cervical en nuestro país.<sup>3</sup> En este contexto, se identificaron las principales barreras de accesibilidad al programa de DOC, así como las limitaciones en la gestión local.<sup>4</sup> Asimismo, en México se desarrollaron los primeros estudios regionales con base poblacional para caracterizar la presencia de ADN de VPH por grupos de edad. Se pudo establecer cómo la infección por VPH es endémica en población mexicana,<sup>5</sup> que se presenta con una distribución por edad en forma bimodal: presenta su más alta frecuencia antes de los 25 años con 16.7%; posteriormente disminuye a 3.7% en el grupo de edad entre 35 y 44 años, donde alcanza una meseta; su presencia se vuelve a incrementar nuevamente hasta alcanzar un segundo pico de elevada frecuencia de 23% después de los 65 años. De igual modo, se desarrollaron estudios con diseños cualicuantitativos

Figura 1 Estudios sobre cáncer cervical. Una investigación por misión, 1992-2016



para reconocer la percepción de las mujeres en relación con la utilización de la prueba de Pap; así como de perspectiva económica con el fin de identificar las intervenciones más costo efectivas en programas de prevención y control del cáncer cervical. Los principales resultados indicaron que las barreras de accesibilidad estaban relacionadas con una perspectiva de género; es decir, las mujeres prefieren un proveedor de sexo femenino

en la obtención de un espécimen ginecológico. Asimismo, se encontró que muchas mujeres no acuden a pruebas de detección porque su pareja masculina no acepta que les realicen exploraciones ginecológicas, hecho particularmente observado en el área rural.<sup>6</sup>

Estos estudios fueron realizados en alianza importante con otras instituciones; en primera instancia, con la Unidad de Patología del Hos-

pital General de México; con el Department of Molecular Microbiology and Immunology, Johns Hopkins University, Bloomberg School of Public Health, Baltimore, MD, EUA (que nos transfirió la tecnología para realizar la caracterización de ADN de VPH); con la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer, y con el Centro di Documentazione per la Salute de Florencia, Italia.

### Los estudios para evaluar la utilidad de la prueba de ADN de VPH de alto riesgo como estrategia de tamizaje primario a nivel poblacional: 2000-2010

La Secretaría de Salud de México comisionó al INSP para llevar a cabo grandes estudios de demostración para evaluar la utilidad de la prueba del VPH en México. Los estudios que incluyeron más de 250 000 mujeres mexicanas demostraron que la prueba clínica del VPH<sup>7,8</sup> y auto-toma<sup>9,10</sup> tienen mayor sensibilidad que la prueba de Papanicolaou; a su vez, los estudios basados en la comunidad pusieron en evidencia que una sola prueba de VPH es más sensible que dos pruebas de Papanicolaou en un período de un año. Un ensayo aleatorio basado en la comunidad mostró que la prueba de VPH de muestras vaginales autotomadas en casa era cuatro veces más sensible que la citología cervical que se practica en áreas rurales de México. De hecho, hoy en día ésta es una prueba de bajo costo, semiautomatizada, fácil de implementar y que tiene una tasa de resultados falsos negativos menor a la



La línea de investigación en cáncer cervical. Primeras alianzas estratégicas

Dra. Patricia Alonso de la Unidad de Patología del Hospital General de México y el Dr. Héctor Guiscafre del Instituto Mexicano del Seguro Social, junto con Eduardo Lazcano y Mauricio Hernández. Febrero de 1993

citología. Además, presenta la ventaja de que la auto-toma en casa o la prueba de VPH obtenida en los servicios de atención médica incrementa la cobertura por su elevada aceptabilidad.<sup>11</sup>

En relación con la perspectiva económica, las nuevas estrategias de innovación tecnológica como las pruebas de ADN de VPH de alto riesgo son más efectivas en comparación con la prueba tradicional del Pap.<sup>12,13</sup> Se logró documentar la necesidad, impostergable en el contexto de



Para la mayoría de los clínicos es ya una vieja noticia que el cáncer cervical comienza como una infección de alto riesgo causada por el virus del papiloma humano (VPH). Sin embargo, volviendo la mirada 25 años atrás, podemos ver discrepancias en la comunidad de servicios de salud, con debates frecuentemente acalorados sobre las causas de la neoplasia cervical. Algunos de los principales epidemiólogos y clínicos del día prefirieron suponer que la presencia del ADN del VPH en los cánceres era evidencia de algo meramente pasajero. El equipo de investigación sobre el VPH del INSP mantuvo una mente abierta durante estos años turbulentos, y estuvo deseoso de participar en la investigación traslacional, en la promoción de la salud y en la prevención de las enfermedades cervicales. Por lo tanto, sus logros pioneros son bastante asombrosos, si se juzgan según los estándares internacionales más elevados. El equipo también proporcionó capacitación avanzada a muchos clínicos, epidemiólogos y personal de diagnóstico que ahora están dando una difusión más amplia de sus éxitos como la siguiente generación de expertos en atención médica.

En los años noventa el equipo del INSP estaba realizando numerosas evaluaciones de investigación del programa mexicano de detección del cáncer cervical. En esa época, yo era Científico Principal de Digene Inc., donde creé la prueba de Captura Híbrida 2 –la primera prueba del ADN de una amplia variedad de VPH aprobada por la FDA–, y buscaba investigadores traslacionales con quienes colaborar en investigaciones en América Latina. Mis colegas académicos, el Dr. Keerti Shah de la Escuela de Medicina de la Universidad Johns Hopkins y la Dra. Cosette Wheeler de la Universidad de Nuevo México, hablaron muy elogiosamente del Dr. Mauricio Hernández Ávila (INSP), del Dr. Eduardo Lazcano Ponce (INSP) y del Dr. Jorge Salmerón Castro, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Yo estaba ansioso de conocerlos y esperaba iniciar el primer estudio importante sobre el VPH en México. Los miembros del equipo eran muy amigables y tenían gran entusiasmo por el nuevo estudio; así comenzó una colaboración vigorosa y fructífera que ha durado varias décadas. Publicamos nuestro primer artículo en 2003, en el cual demostrábamos que las pruebas del ADN del VPH eran mucho más sensibles que la citología Papanicolaou y también que las pruebas del VPH de especímenes de “automuestreo” eran una opción viable.

Las destrezas del equipo tienen múltiples facetas. Éste no sólo dirige grandes investigaciones epidemiológicas y de implementación sobre el desempeño de las pruebas diagnósticas; también estudia los resultados de las vacunaciones profilácticas contra el VPH. Otros intereses incluyen los estudios para comprender la infección por VPH en los hombres y en las mujeres en diversos sitios anatómicos. La serie de investigaciones detalladas y cuidadosamente realizadas y las investigaciones pragmáticas en México son inspiradoras e incluyen, de manera acumulativa, a cientos de miles de mujeres a quienes se realizaron pruebas de detección de VPH, mismas que fueron comparadas en detalle con exámenes citológicos y otras pruebas moleculares. El equipo fue una importante fuerza impulsora para la realización de pruebas controladas aleatorizadas (PCA) con fines de aprobación y adopción de las vacunas contra el VPH en México.

Pronto se reconoció que la principal debilidad de los exámenes de detección del VPH fue su relativamente baja especificidad, la cual podría conducir a un número excesivo de colposcopias de mala calidad y de tratamientos innecesarios. El equipo se dio cuenta de que una pregunta candente es qué tipo de triaje es el mejor después de realizar una prueba de detección del VPH.

Ya está en marcha el enorme estudio FRIDA cuyo objeto es encontrar la mejor prueba de triaje; dicho estudio fue reiniciado y está siendo dirigido por el equipo.

En conclusión, estos destacados científicos del INSP y del IMSS exhiben de manera consistente un fuerte liderazgo y sofisticación en la investigación. Son los profesionales de México a los que los investigadores internacionales acuden con la confianza de que las investigaciones estarán bien realizadas. Los miembros del equipo han recibido muchos premios y reconocimientos; entre éstos destaca la publicación de la extensa PCA de VPH con muestreo autoseleccionado en la revista *Lancet* en 2011; asimismo han obtenido premios sumamente prestigiados tanto en México como en el Reino Unido, siendo estos últimos muestra de un merecido reconocimiento internacional.

**Attila T Lorincz**

Wolfson Institute of Preventive Medicine, Queen Mary University of London



México, de introducir estrategias con biomarcadores de *trriage* para mujeres VPH positivas, no sólo porque son más eficaces e incrementan la periodicidad entre las pruebas de detección, sino también porque son más costo-ahorrativas por su elevado valor predictivo positivo y mejor derivación a una complementación diagnóstica, con la consecuente prevención de sobre-diagnóstico y sobre-tratamiento, dado que sólo se envían a colposcopia cerca de 2.5% de las mujeres originalmente VPH positivas.

Estos estudios fueron implementados en colaboración con la Unidad de Investigación Epidemiológica del IMSS en Morelos, The Queen Mary University of London, a través del Centre for Cancer Prevention, y la Johns Hopkins University, a través del Department of Population, Family, and Reproductive Health.

### La historia natural de la infección por VPH en hombres: el HIM Study 2006-2016

El INSP participa en la cohorte de 4500 hombres que, desde 2006, integró hombres de Tampa en Florida, de Sao Paulo en Brasil y de Cuernavaca en México (estudio HIM) para caracterizar la historia natural de la infección por VPH en hombres. Para tal propósito, cada seis meses se obtuvieron especímenes de muestras séricas, región anogenital, canal anal, mucosa oral y piel. A través de ello se ha logrado establecer que el VPH es un agente cotidiano de la región anogenital, y que en hombres la probabilidad de ad-



#### Alianzas estratégicas internacionales

Participación de la Dra. Eva Buiatti del Centro di Documentazione per la Salute, Florencia, Italia, acompañada de Beatriz Zurita, Roberto Castro y Nadine Gasman, con Eduardo Lazcano y Mauricio Hernández. Marzo de 1997

quirir una infección por VPH es independiente de la edad.<sup>14</sup> De hecho, en la cohorte estudiada, seis de cada 10 hombres tuvieron la presencia de VPH en región anogenital. En 40 meses, 60% de los hombres se infectaron por VPH. El periodo de duración media de una infección por algún tipo de VPH es mucho menor al observado en las mujeres, con 7.5 meses; no obstante, para el tipo más oncogénico, que es el VPH 16, la duración media en región anogenital de hombres fue entre 12 y 19 meses.

Este estudio fue desarrollado en colaboración con el Moffit Cancer Center de Tampa, EUA; la Unidad de Investigación epidemiológi-

ca del IMSS de Cuernavaca, México y la Universidad de São Paulo en São Paulo, Brasil.

### Las nuevas políticas para la detección y la vacunación contra el VPH en México: 2000-2010

México adoptó una práctica de salud pública basada en la evidencia para la prevención y control de cáncer de cuello uterino (figura 2), incluidas

la detección y la vacunación contra el VPH para todas las regiones y grupos socioeconómicos. En 2006, se introdujo por primera vez la prueba del VPH para la detección primaria en los 150 municipios más pobres. Con la evidencia científica proporcionada por el INSP, durante los últimos años se ha creado una infraestructura de laboratorios de ADN de VPH en la mayor parte de la República Mexicana en población afiliada al seguro popular y al ISSSTE y, al día de hoy,

Figura 2 Las nuevas tecnologías de prevención de cáncer cervical en México





El Instituto Nacional de Salud Pública de México forma parte del selectivo club de centros de investigación epidemiológica que, en las últimas décadas, han resuelto el tema de la etiología del tumor de cuello uterino, evaluado las nuevas técnicas para el tamizaje y el triage del cáncer cervical, evaluado las nuevas vacunas para la prevención primaria de las infecciones por VPH y puesto en práctica las estrategias poblacionales de prevención y evaluación del impacto preventivo.

Mirando el camino andado, el INSP está hoy en condiciones de seguir contribuyendo al conocimiento y, como consecuencia, de ofrecer protección a la población en, por lo menos, ocho áreas de conocimiento: 1) generar e interpretar datos sobre la carga de enfermedad asociada al VPH en la población; 2) evaluar el potencial preventivo del tamizaje con tests de VPH en relación con la citología convencional en proyectos de gran dimensión poblacional, cuyo cumplimiento ha beneficiado ya directamente a más de 200 000 mujeres mexicanas; 3) evaluar diferentes tests de triage para tomar decisiones clínicas en el caso de mujeres que resulten positivas para VPH en los tests de tamizaje. Estos tests incluyen nueva tecnología de alto rendimiento, marcadores moleculares de exposición y de transformación neoplásica. Esta tecnología ha sido transferida a laboratorios nacionales mexicanos, convertidos en verdaderos protagonistas de este esfuerzo preventivo; 4) evaluar las nuevas vacunas VPH en poblaciones adolescentes, mujeres adultas, varones heterosexuales y varones homosexuales. México dispone ya de un programa público de vacunación VPH con tasas de cobertura de la población diana en torno a 70%; 5) México fue pionero, junto con Canadá, en los estudios exploratorios de dosificación alternativa de la vacuna-

ción, que resultaron ser decisivos para sustentar las decisiones de recomendación de regímenes de dos dosis en lugar de las tres recomendadas inicialmente; 6) conducir estudios de eficacia de la vacunación VPH en subpoblaciones infectadas por VIH; 7) organizar estudios epidemiológicos de historia natural de la infección por VPH en varones con y sin infecciones por VIH, y 8) realizar análisis económicos propios de costos y coste beneficio de las nuevas estrategias de prevención primaria y secundaria.

La proyección a futuro de las investigaciones lideradas por el INSP en este tema se orienta ahora en la definición y evaluación de las estrategias integrales de prevención para conseguir el máximo efecto en la salud (prevención de la enfermedad avanzada) con los mínimos costos mediante la asociación de programas de vacunación con programas de tamizaje y el uso de tecnologías de alta calidad y rendimiento en contextos sanitarios sostenibles.

La personalidad del INSP se ha concretado también en la participación de sus investigadores en las múltiples actividades internacionales relacionadas con el tema, la organización de reuniones y congresos, así como en equipos de asesores internacionales, colegas en múltiples colaboraciones y grandes educadores de las nuevas generaciones de investigadores.

No obstante, donde la inteligencia del INSP y de sus investigadores se ha manifestado más específicamente ha sido en la capacidad de integrar la investigación epidemiológica y preventiva con los programas públicos de intervención y control. Este difícil equilibrio entre los poderes académicos y los políticos requiere de un esfuerzo persistente e infatigable al educar, persuadir, aportar la experiencia internacional de forma ordenada y rigurosa, calibrar la información al contexto nacional y regional, considerar y resolver sobre todo los aspectos que puedan influir en los programas de prevención y, finalmente, convertir las recomendaciones técnicas en instrucciones sanitarias y en políticas de salud capaces de desplegar el esfuerzo en todo el territorio, alcanzar a todas las poblaciones y, con el tiempo, monitorizar y demostrar empíricamente la reducción de la mortalidad por cáncer cervical en un país de alta incidencia. Esta integración de los servicios académicos y de investigación y el sistema público han sido de siempre un sello de garantía para el país y para la comunidad científica internacional. Sus líderes y representantes deben sentirse orgullosos del camino andado y del beneficio aportado directamente a la población de México e, indirectamente, como referentes y modelo para todo el continente.

**Dr. F Xavier Bosch**  
Institut Català d'Oncologia ■

cerca de 5 millones de pruebas de VPH han sido procesadas, principalmente de mujeres mayores de 35 años de edad. En la actualidad, las mujeres con resultados positivos de VPH son referidas para la citología cervical, aunque los estudios de *triage* que se están llevando a cabo en el INSP proporcionarán evidencia para una mejor referencia diagnóstica en estas mujeres.

La vacunación universal contra el VPH en las niñas entre 10 y 11 años de edad fue introducida en 2012 con un esquema extendido alternativo de vacunación (0-6-60 meses). A este respecto, México fue pionero en la negociación de compras públicas de la vacuna contra el VPH para reducir al mínimo los costos. Esto permitió reducciones significativas de precios y, con-

secuentemente, una mayor cobertura con una enorme influencia regional (foto 3).

En relación con la vacunación contra el VPH, ante el hecho de que la respuesta inmunitaria a la vacuna es especialmente alta entre las niñas de 9 a 11 años de edad, y a pesar de la oposición de la industria farmacéutica, el INSP contribuyó con la recomendación de un programa de vacunación contra el VPH extendido, que utiliza en forma preliminar un esquema 0-6-60 meses, considerando que a corto plazo no sería necesaria la aplicación de la tercera dosis.<sup>15</sup> A partir de 2014, la política pública adoptada por la Organización Mundial de la Salud es de sólo dos dosis antes de los 15 años. Ésta es la que se implementa en más de 80 países –incluido México– gracias a iniciativas como las recomendadas por el INSP.

En un ensayo clínico para evaluar la inmunogenicidad y no inferioridad de esquemas alternativos de vacunación contra el VPH implementados por el INSP en México, se documentó que los títulos de anticuerpos contra ambas vacunas fueron significativamente más altos después de la administración de dos dosis en niñas de 9 a 10 años de edad, que en mujeres de 18 a 24 años de edad después de tres dosis a los 24 meses.<sup>16,17</sup> Actualmente, el grupo del INSP se encuentra en proceso de analizar la respuesta inmune observada a los 48, 51 y 61 meses después de dicha intervención y, en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el Sida, se evalúan pruebas piloto desarrolladas en Tlaxcala, Morelos y la Clínica Condesa



La Unidad de Estudios de Intervención sobre Infecciones y Cáncer, de la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer con sede en Lyon, Francia. Junio de 1999  
Nubia Muñoz, Rolando Herrero y Eduardo Lazcano



México es pionero en América Latina por lo que se refiere a la implementación de un programa integral de control del cáncer cervical. El primer paso que se dio en el país consistió en hacer un diagnóstico preciso del problema del cáncer cervical, mediante estudios epidemiológicos que demostraran las graves limitaciones del programa de detección basado en la citología y confirmaran el papel fundamental que desempeña la infección por el VPH en el desarrollo del cáncer cervical entre la población mexicana. Estos estudios, realizados bajo el liderazgo del INSP y en colaboración con instituciones nacionales e internacionales, son la evidencia que ha servido como base para formular nuevas estrategias de control del cáncer cervical basado en el papel central del VPH en dos frentes:

1. En la prevención primaria, introduciendo la vacuna contra el VPH, primero a nivel regional, en 2008, y después a nivel nacional en 2012. El programa nacional, aplicado esencialmente en escuelas, está dirigido a niñas de 9 a 10 años y fue el primer programa de América Latina que utilizó un esquema de dos dosis. Esta decisión se basó en ensayos llevados a cabo en México por el INSP que demuestran que la respuesta inmune después de la administración de dos dosis en niñas de 9 a 10 años no era inferior a la respuesta inmune en mujeres de 18 a 24 años de edad que recibían tres dosis de la vacuna. México fue uno de los primeros países de América Latina en introducir la vacuna contra el VPH, en utilizar el esquema de 2 dosis y en negociar con las empresas farmacéuticas un precio más bajo para la vacuna.
2. En la prevención secundaria, México fue el primer país de América Latina que estableció pruebas primarias con el virus de VPH seguidas de un triaje citológico como política pública nacional. Los diversos estudios realizados por el INSP confirmaron los hallazgos de otros estudios internacionales que demuestran que la prueba del VPH es más sensible que la citología para la detección de lesiones cervicales precancerosas. Un estudio clave en este campo fue un ensayo que demostró que una sola prueba de VPH realizada en muestras autoseleccionadas resultó ser cuatro veces más sensible que la citología cervical en una población rural mexicana.

La experiencia de México es un ejemplo de lo que puede lograrse cuando la evidencia y el juicio científicos guían una política de salud pública. Su programa de control del cáncer cervical coincide con lo que la mayoría de los epidemiólogos recomiendan ahora, con base en múltiples estudios, que es: reemplazar la citología cervical con pruebas del ADN del VPH como prueba primaria de detección, junto con la aplicación de la vacuna contra el VPH a mujeres adolescentes como el camino a seguir para controlar el cáncer cervical. Sin embargo, aún hay grandes retos que enfrentar para garantizar una alta cobertura de niñas y mujeres jóvenes para la vacuna contra el VPH, una alta cobertura de mujeres para las pruebas de detección de VPH, y un buen seguimiento y triaje de aquellas mujeres que resulten ser VPH positivas.

**Nubia Muñoz**

Instituto Nacional de Cancerología de Colombia ■

en la Ciudad de México, para la introducción de la vacunación universal contra VPH en mujeres y hombres con VIH, en primera instancia para identificar la aceptabilidad no sólo de la población blanco, sino también de los profesionales de la salud, así como las barreras de acceso y disponibilidad organizacional para acceder a vacunas en los centros ambulatorios de prevención y atención en sida e ITS (Capasits).

Estos abordajes contaron con la participación del Departamento de Inmunología de la Universidad de Cambridge en el RU, así como de la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer con sede en Lyon, Francia, y del Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el Sida.

### **Retos de la innovación y evaluación de nuevas hipótesis científicas: 2010-2016**

Los programas de prevención y control que son oportunistas, como en el caso de México, se enfrentan a serios desafíos en cuanto a la eficacia del seguimiento para el diagnóstico y el tratamiento de las mujeres con VPH o citología positiva. Durante las fases iniciales de la ejecución de la prueba del VPH, en aquellas zonas donde el control de calidad de la citología cervical y sistemas de seguimiento fue especialmente deficiente, las mujeres con resultados positivos de la prueba fueron enviadas directamente a la colposcopia, con la consiguiente gran carga para el sistema y mayor posibilidad de sobrediagnóstico y sobretratamiento.

El principal problema que enfrenta la operación del programa es la elevada proporción de los resultados de falsos negativos en citología y la pérdida del seguimiento de cerca de 50% después del examen. En vista de ello, en el programa actual, las mujeres con un resultado positivo de VPH son referidas para la prueba de Papanicolaou, que requiere de una excelente calidad de citología y colposcopia mejorada con el fin de aumentar la sensibilidad diagnóstica. Por esa razón, en el contexto de México y la región, se necesita más y mejor investigación para definir la mejor estrategia para *triage* de mujeres VPH positivas utilizando biomarcadores con un mejor valor predictivo para la enfermedad.

Éste es el caso del estudio denominado FRIDA,<sup>18</sup> que contempla un universo para 100 000 mujeres, cuyo planteamiento constituye el desarrollo de la iniciativa más ambiciosa desarrollada a nivel global. Para ello se ha conformado una estrecha colaboración con la Unidad de Investigación Epidemiológica del IMSS. Asimismo, se ha establecido una infraestructura en el laboratorio de biología molecular para VPH en el INSP, que permite evaluar como estrategias de *triage* pruebas para manejo clínico como la tipificación de VPH 16 y 18, y la citología líquida convencional y marcada; también marcadores de progresión con fines de investigación, entre los que se incluyen la oncoproteína E6 para los VPH 16 y 18, así como los biomarcadores p16INK4a/Ki67, entre otros.

Este estudio está conformado por un comité científico en donde participan investigadores de la Division of Cancer Epidemiology, McGill Uni-



La producción científica tiende a estar correlacionada con diversas medidas vinculadas con la inversión de un país en investigación y desarrollo, su acceso a la tecnología de punta y su masa crítica de profesionales bien capacitados y con suficiente financiamiento, y con el tamaño de su comunidad científica. Por lo tanto, no es de extrañar que los países con ingresos elevados sean los que más contribuyen a la literatura científica con revisión por pares. Otro factor clave es el idioma. El inglés es la lengua franca de la ciencia; casi todas las revistas académicas de primer orden se publican en esa lengua. Si bien en todos los demás aspectos son iguales, los investigadores cuya lengua materna es el inglés tienen más fácil acceso a las revistas más prestigiosas que quienes adquirieron cierta fluidez en inglés apenas cuando cursaban la licenciatura. Los países de habla inglesa con ingresos elevados tienen así una doble ventaja para liderar la literatura científica en cualquier dominio, incluida la investigación médica, que tiende a reflejar asimismo las prioridades de salud pública de cada país.

Este tomo celebra los logros en materia de promoción de la salud y prevención de enfermedades de la comunidad científica y técnica del INSP de México. Considerando lo anterior como telón de fondo de la desventaja de base que experimenta cualquier país latinoamericano, quiero subrayar la aportación desproporcionadamente masiva de la investigación mexicana a la riqueza de conocimientos sobre prevención del cáncer cervical. La investigación para la prevención del cáncer cervical es uno de los mayores éxitos del INSP. Los obstáculos al éxito antes mencionados se revirtieron gracias al liderazgo científico del Dr. Eduardo Lazcano Ponce, el cual prosperó gracias al apoyo institucional del director del INSP, Dr. Mauricio Hernández Ávila. La larga colaboración del Dr. Lazcano con el Dr. Jorge Salmerón Castro sustentó el más destacado programa de investigación sobre cáncer cervical en toda América Latina. Su programa resultó ser excelente no sólo en cantidad y calidad sino también como marco racional para la investigación traslacional con la finalidad de promover la causa de la prevención del cáncer cervical en México.

A lo largo de su historia de 25 años, el programa de investigación sobre cáncer cervical incluyó investigaciones epidemiológicas de gran escala sobre la historia natural de la neoplasia cervical, enfocándose en su agente causal, el virus del papiloma humano (VPH). El INSP también ha sido pionero en los estudios sobre la infección por VPH en hombres y en múltiples sitios anatómicos. Como un proyecto de investigación temprana, los investigadores del INSP evaluaron la situación de la detección de cáncer cervical en diversas regiones de México. Examinaron sus debilidades y sus desafíos y se enfocaron puntualmente en maneras de eliminar las disparidades socioeconómicas y regionales en el acceso a las mejores maneras posibles de detectarlo para las mujeres mexicanas. El INSP se dio cuenta rápidamente de que la manera tradicional de detectar el cáncer cervical utilizando la prueba citológica de Papanicolaou no podía mejorarse mucho a menos que se cuente con inversiones masivas en la capacitación de citotécnicos calificados y con un vigoroso aseguramiento de la calidad. En un país extenso con recursos limitados como es México, el INSP tuvo que innovar estudiando la viabilidad de adoptar las pruebas moleculares de VPH como medio de lograr una cobertura de detección universal y equitativa para las mujeres mexicanas. Lo que vino después empujó otros estudios de implementación realizados en otros lugares. El INSP llevó a cabo una serie de estudios que incluyeron a más de 200 000 mujeres a quienes se hicieron pruebas de detección del VPH. La experiencia de las pruebas de detección de VPH en México es una de las más grandes del mundo, pero puede decirse que es la primera por lo que se refiere a la investigación para la implementación.

El INSP también fue un actor fundamental en la prevención primaria con la vacuna contra el VPH. Desempeñó un importante papel en el reclutamiento de sujetos para todos los ensayos controlados aleatorizados que se utilizaron para lograr la aprobación y la adopción de las vacunas contra el VPH de primera y segunda generación. El INSP también realizó una evaluación en gran escala de un régimen de vacunación de dos dosis, que aún continúa y que informará las políticas públicas en todo el mundo. Otro aspecto pragmático del proyecto de investigación del INSP fue la validación del uso de muestras autoseleccionadas para extender la cobertura de los programas de detección del cáncer cervical a las mujeres de las áreas rurales o a aquellas personas a las que no se puede llegar mediante las campañas de promoción de la salud en los centros urbanos.

A lo largo de sus 25 años de historia, el programa de investigación para la prevención del cáncer cervical del INSP proporcionó capacitación avanzada a legiones de epidemiólogos, clínicos, microbiólogos y otros miembros del personal de laboratorio. Estableció vínculos de colaboración con los centros más destacados del mundo en campos similares. En general, gracias a la visión estratégica de sus líderes y al vigor de su investigación, el INSP ha traído múltiples dividendos científicos que han mejorado las vidas no sólo de las mujeres mexicanas sino de las mujeres del mundo entero.

**Eduardo L. Franco**

Department of Oncology, McGill University's Faculty of Medicine, Montreal ■

versity (Montreal, Canada); Centre for Cancer Prevention, Queen Mary University of London (London, UK); UC Berkeley-UCSF Joint Medical Program (Berkeley, EUA); Department of Pathology, University of New Mexico (Albuquerque, EUA); Department of Pediatrics, University of California (Los Angeles, EUA); Division of Gynecologic Oncology and Reproductive Medicine, University of Texas MD Anderson Cancer Center (Houston, EUA); UCLA Department of Health Policy and Management, Fielding School of Pu-

blic Health and Jonsson Comprehensive Cancer Center (Los Angeles, EUA); Departamento de Investigación Estatal, Secretaría de Salud Tlaxcala (Santa Ana Chiautempan, México), y la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Tlaxcala (Zacatelco, México).

Finalmente, surge un nuevo cambio de paradigma en cuanto a la prevención y control del cáncer cervical, ya que da inicio la estrategia conocida como Estudios *Faster*, donde el grupo INSP-IMSS coordinará un estudio en la delegación Tlalpan de la Ciudad de México, que brindará información de los potenciales beneficios para las mujeres adultas de la combinación de la vacunación contra VPH y el tamizaje basado en pruebas de ADN de VPH de alto riesgo. Éste tendrá un enorme impacto en la prevención del cáncer cervical porque se abre la posibilidad de extender los intervalos de tamizaje,<sup>19</sup> y disminuir importantemente la incidencia de la enfermedad. Esta última iniciativa se desarrolla en colaboración con el Instituto Catalán de Oncología.



Presentación de la primera edición del libro titulado *Cáncer de cuello uterino. Diagnóstico, prevención y control*, de la Editorial Médica Panamericana, en coedición con la Facultad de Medicina-UNAM y el INSP

Patricia Alonso, Eduardo Lazcano, Mauricio Hernández. Septiembre de 2000. Libro que tuvo una 2da edición en 2005

## La experiencia obtenida en intervenciones poblacionales

La evidencia científica obtenida en la línea de investigación en cáncer cervical nos ha proporcionado la información empírica, ya que la innovación y el aumento de la productividad con las nuevas tecnologías no conducen automáticamente a una mayor eficiencia y un impacto en la mayor efectividad de las intervenciones. Como tal, hay que recurrir a las pruebas de progresión



neoplásica para evaluar y documentar la mejor tecnología disponible con mejor valor pronóstico, que permita recurrir a la mejor derivación de complementación diagnóstica y establecer los mejores procesos de control de calidad. Cuando

se combine la innovación con el aumento de la cobertura y los procedimientos sean más costoefectivos, estas estrategias nos permitirán alcanzar el objetivo final de control del cáncer cérvicouterino. ■



**El comité científico del estudio sobre biomarcadores de triage denominado FRIDA**  
Xavier Bosch, Jack Cuzick, Attila Lorincz y Eduardo Franco en compañía de Eduardo Lazcano, Jorge Salmerón e Yvonne Flores, en un curso pre-congreso de cáncer cervical. Cuernavaca, Morelos: marzo de 2015

## Referencias

1. Lazcano Ponce E, Alonso de Ruíz P, López Carrillo L y Hernández Avila M. Índice de calidad en citología ginecológica en una muestra probabilística de la Cd. de México. *Patología* 1992;30:201-03.
2. Lazcano-Ponce E, Alonso de Ruíz P, López Carrillo L y Hernández Avila M. Quality control study on negative gynecological cytology in Mexico. *Diagnostic Cytopathology* 1994;10:10-14.
3. Mauricio Hernández Avila, Eduardo Lazcano Ponce, Patricia Alonso de Ruíz, Isabel Romieu. Evaluation of the cervical screening programme in Mexico: a population-based case-control study. *International Journal of Epidemiology* 1998;27:370-376.
4. Eduardo Lazcano Ponce, Eva Buiatti, Patricia Nájera, Patricia Alonso de Ruíz, Mauricio Hernández Avila. Evaluation model of the Mexican National Program for Early Cervical Cancer Detection and Proposals for a New Approach. *Cancer Causes and Control* 1998; 9:241-251.
5. Eduardo Lazcano-Ponce, Rolando Herrero, Nubia Muñoz, Aurelio Cruz, Keerti V. Shah, Patricia Alonso, Pilar Hernández, Jorge Salmerón & Mauricio Hernández. Epidemiology of HPV Infection among Mexican Women with Normal Cervical Cytology. *International Journal of Cancer* 2001;91(3):412-20.
6. Eduardo Lazcano Ponce, Roberto Castro, Betania Allen, Patricia Nájera, Patricia Alonso de Ruíz, Mauricio Hernández Avila. Barriers to Early Detection of Cervical Uterine Cancer in Mexico. *Journal of Women's Health* 1999;8(3):399-408.
7. Jorge Salmerón, Eduardo Lazcano Ponce, Attila Lorincz, Mauricio Hernández Avila, Pilar Hernández, Ahidee Leyva, Mario Uribe, Horacio Manzanarez, Alfredo Antunez, Enrique Carmona, Brigitte M. Ronnett, Mark E. Sherman, David Bishai, Daron Ferris, Yvonne Flores, Elsa Yunes & Keerti V. Shah. Comparison of HPV-based assays with Papanicolaou smears for cervical cancer screening in Morelos State, Mexico. *Cancer Causes and Control* 2003;14:505-12.
8. Eduardo Lazcano-Ponce, Attila T. Lörincz, Jorge Salmerón, Irma Fernández, Aurelio Cruz, Pilar Hernández, Ivonne Mejía Mauricio Hernández-Avila. A pilot study of HPV DNA and cytology testing in 50,150 women in the routine Mexican Social. *Cancer Causes Control*. 2010; 21:1693-700.
9. Lazcano-Ponce E, Lörincz AT, Torres L, Salmerón J, Cruz A, Rojas R, Hernández P, Hernández M. Specimen self-collection and HPV DNA screening in a pilot study of 100,242 women. *Int J Cancer*. 2014 Jul 1;135(1):109-16.
10. Eduardo Lazcano-Ponce, Attila Tibor Lorincz\*, Aurelio Cruz-Valdez, Jorge Salmerón, Patricia Uribe, Eduardo Velasco-Mondragón, Pilar Hernandez Nevarez Rodrigo Díaz Acosta, Mauricio Hernández. Self collection of vaginal specimens for human papillomavirus testing in cervical cancer prevention (MARCH): a community-based randomised controlled trial. *Lancet*. 2011 Nov 26;378(9806):1868-73.
11. León-Maldonado L, Wentzell E, Brown B, Allen-Leigh B, Torres-Ibarra L, Salmerón J, Billings DL, Thrasher JF, Lazcano-Ponce E. Perceptions and Experiences of Human Papillomavirus (HPV) Infection and Testing among Low-Income Mexican Women. *PLoS One*. 2016 May 5;11(5):e0153367.
12. Patricia Hernández Peña, Eduardo Lazcano Ponce, Patricia Alonso de Ruíz, Aurelio Cruz Valdez, Fernando Meneses González, Mauricio Hernández Avila. Análisis costo beneficio del Programa de Detección Oportuna del Cáncer Cérvicouterino. *Revista de Salud Pública de México* 1997; 39(4): 379-387.
13. Flores YN, Bishai DM, Lorincz A, Shah KV, Lazcano-Ponce E, Hernández M, Granados-García V, Pérez R, Salmerón J. HPV testing for cervical cancer screening appears more cost-effective than Papanicolaou cytology in Mexico. *Cancer Causes and Control*. 2011;22(2):261-72.
14. Giuliano AR, Lee JH, Fulp W, Villa LL, Lazcano-Ponce E, Papenfuss MR, Abrahamsen M, Salmeron J, Anic GM, Rollison DE, Smith D. Incidence and clearance of genital human papillomavirus infection in men (HIM): a cohort study. *Lancet*. 2011 Mar 12;377(9769):932-40.
15. Lazcano-Ponce E1, Salmerón-Castro J, García-Carrancá A, Aranda-Flores C, Madrid-Marina V, Gómez-Altamirano CM, Martínez-Montañez OG. Recomendaciones para la definición de la política de vacunación contra el virus del papiloma en México. Comité Asesor Externo para la Definición de la Política de Vacunación contra el Virus del Papiloma en México\*. *Salud Publica Mex*. 2009 Jul-Aug;51(4):336-41.
16. Eduardo Lazcano Ponce, Margaret Stanley, Nubia Muñoz, Leticia Torres, Aurelio Cruz Valdez, Jorge Salmerón, Rosalba Rojas, Rolando Herrero, Mauricio Hernández Avila. Overcoming barriers to HPV vaccination: Non-inferiority of antibody response to human papillomavirus 16/18 vaccine in adolescents vaccinated with a two-dose vs. a three-dose schedule at 21 months. *Vaccine*. 2014;32:725-32.
17. Hernández-Ávila M, Torres-Ibarra L, Stanley M, Salmerón J, Cruz-Valdez A, Muñoz N, Herrero R, Villaseñor-Ruiz IF, Lazcano-Ponce E. Evaluation of the immunogenicity of the quadrivalent HPV vaccine using 2 versus 3 doses at month 21: An epidemiological surveillance mechanism for alternate vaccination schemes. *Hum Vaccin Immunother*. 2016;12(1):30-8.
18. Torres-Ibarra L, Lazcano-Ponce E, Franco EL, Cuzick J, Hernández-Ávila M, Lorincz A, Rivera B, Ramírez P, Mendiola-Pastrana I, Rudolph SE, León-Maldonado L, Hernández R, Barrios E, Gravitt P, Moscicki AB, Schmeler KM, Flores YN, Méndez-Hernández P, Salmerón J, FRIDA Study Group. Triage strategies in cervical cancer detection in Mexico: methods of the FRIDA Study. *Salud Publica Mex* 2016;58(2):197-210.
19. Salmerón J, Torres-Ibarra L, Bosch FX, Cuzick J, Lörincz A, Wheeler CM, Castle PE, Robles C, Lazcano-Ponce E. HPV vaccination impact on a cervical cancer screening program: methods of the FASTER-Tlalpan Study in Mexico. *Salud Publica Mex* 2016;58:211-219.

### Contacto:

#### Eduardo Lazcano Ponce

Centro de Investigación en Salud Poblacional, INSP  
elazcano@insp.mx

# La carga de la enfermedad

## Muerte prematura, discapacidad y pérdida de salud en México

---

**M**éxico es uno de los países con más tradición en el estudio de la carga de la enfermedad a nivel nacional en el mundo. Podemos considerarnos pioneros en los estudios nacionales al haber publicado, en 1995, los primeros resultados en una revista de circulación internacional,<sup>1</sup> pues en aquella época sólo se habían difundido los resultados preliminares del estudio de la Carga Global de la Enfermedad 1990 (GBD, por su siglas en inglés), pero ningún país contaba con estos insumos de información.

El valor del estudio en el ámbito nacional es haber sido un insumo fundamental en una de las publicaciones más influyentes que han existido en la historia moderna de la salud pública para la formulación de políticas públicas en México: el libro titulado *Economía y Salud. Propuesta para el avance del Sistema de Salud en México*.<sup>2</sup> Actualizaciones posteriores a este estudio fueron incorporadas en la formulación del Plan Nacional de Salud 2001-2007 y, en consecuencia, tuvieron un efecto sobre los sistemas de Información en salud del país, en particular sobre los de la Secretaría de Salud. Destacan, entre otros, el uso de la clasificación de las principales causas empleando la lista GBD; la creación de un registro de la causa externa en los egresos hos-

pitalarios; sólo de la Secretaría de Salud, para todos los casos de lesiones accidentales e intencionales, y la búsqueda intencionada de muertes maternas y en menores de cinco años a través de la conciliación de los sistemas de registro de las defunciones (Sistema Estadístico de las Defunciones [SEED] y los registros de los certificados de defunción que hace el INEGI).

Hasta antes de 2012, los estudios de la carga de la enfermedad en México seguían las recomendaciones metodológicas generadas originalmente en Harvard y en la OMS, teniendo como principal limitación que no eran comparables en el tiempo. Es importante destacar que la originalidad del estudio de México radica en que los resultados de la carga global de la enfermedad que se publicaron, tanto por la OMS como por las universidades, se quedaban a nivel regional, pero ninguno de ellos presentaba resultados a nivel nacional.

### La carga de la enfermedad a nivel nacional y estatal

La metodología del estudio de la carga global de la enfermedad se revolucionó en 2007 y los primeros resultados para 187 países fueron pu-

blicados en 2012. El Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud (IHME, por sus siglas en Inglés), ubicado en la universidad de Washington, es la sede de estos desarrollos. Bajo el liderazgo del Dr. Christopher Murray, junto con un grupo de investigadores y colaboradores, se genera una nueva forma de medir la carga de la enfermedad. Ahí se establece que se trata de “un esfuerzo científico sistemático para cuantificar la magnitud comparativa de las pérdidas de salud por enfermedades, lesiones y factores de riesgo; por edad, sexo, zonas geográficas y puntos específicos en el tiempo”.<sup>3</sup>

En esta ocasión se hacían comparables los resultados para 187 países de 1990 a 2010. Se estudiaron 291 enfermedades y lesiones, 1 160 secuelas de estas enfermedades y lesiones, y 67

factores de riesgo o grupos de factores de riesgo. El análisis se realizó para 21 grupos de edad para hombres y mujeres. En otras palabras, se introducía por primera vez una visión holística de la salud a nivel mundial tomando como unidad de análisis los países. Cabe aclarar que un grupo de investigadores del INSP publicó en *Salud Pública de México* un artículo que permitía resumir los resultados del estudio a nivel nacional.<sup>4</sup>

Los resultados fueron muy bien tomados por la comunidad internacional y por la agencia financiadora y se inició la segunda fase del estudio de la Carga Global de la Enfermedad en 2013, que contenía tres modificaciones respecto del ejercicio anterior: a) realizar aproximaciones a nivel subnacional o estatal; b) formar una red de colaboradores a nivel mundial a través de una convocatoria, y c) actualizar de forma anual los resultados.

Para México y en particular para el INSP esta iniciativa resultó muy provechosa porque, junto con China y el Reino Unido, México fue nuevamente pionero en el estudio subnacional. Lo había sido en 1994, volvió en 2008 y repitió en 2013. La gran ventaja de esta última ocasión es que dentro del INSP se constituyó una red de 50 investigadores de diferentes centros y niveles para hacer la recopilación de información necesaria para las estimaciones de la carga de la enfermedad para 32 entidades federativas. La otra ventaja es que, al sumarse los y las investigadoras a las publicaciones del IHME sobre la carga global de la enfermedad, la institución ha tenido un impacto importante en su producti-



Presentación de los resultados estatales en presencia de la secretaria de salud.  
México: Academia de Medicina, diciembre de 2015



En las últimas dos décadas, el estudio sobre la Carga Mundial de Enfermedad (en inglés, GBD) ha desarrollado una métrica de salud innovadora para medir la muerte prematura, la discapacidad y la pérdida de salud debidas a un amplio espectro de enfermedades, lesiones y factores de riesgo. México ha sido un copartícipe importante en el desarrollo del estudio GBD desde comienzos de los noventa. El país contribuyó al GBD ingresando datos críticos y se convirtió –junto con China e Inglaterra– en uno de los primeros países en producir resultados de carga de enfermedad a nivel subnacional. Esta larga historia y asociación ha creado fuertes lazos con los responsables clave de la toma de decisiones en la Secretaría de Salud, así como un diálogo continuo con las comunidades de salud pública, académicas y de investigación del país. El doctor Rafael Lozano ha sido un líder fundamental del estudio GBD desde sus inicios y punta de lanza en el trabajo sobre la carga de enfermedad a nivel subnacional así como en la utilización de los resultados de este estudio para la toma de decisiones en México.

El Instituto de Métrica y Evaluación en Salud (IHME) de la Universidad de Washington es el centro coordinador del estudio GBD, una amplia red de investigadores e instituciones dedicados a generar métricas de salud, que incluye a más de 2 000 colaboradores en 127 países. Actualmente el IHME hace regularmente referencia a México y a la colaboración con el Instituto Nacional de Salud Pública como un modelo ejemplar para alentar a más países a unirse a la iniciativa del GBD.

Muchos de los resultados que producen los estudios GBD y los productos paralelos generados por el estudio sobre la carga de enfermedad en México han sido aportaciones esenciales para la elaboración de políticas, así como para la evaluación de los programas e intervenciones de salud. México ha utilizado los datos y la información sobre salud obtenidos de cada uno de los estudios GBD que se han realizado, desde 1993 hasta el más reciente, de 2015. Entre las políticas y programas que se han visto influidos por el estudio GBD se cuentan la Reforma de Salud de 2004 y algunas herramientas políticas. Hoy en día el sector académico está capacitando a estudiantes de posgrado en la metodología para calcular el conjunto diverso de métricas de salud que integran los estudios GBD. Junto con estos avances, el IHME y el INSP están convencidos de que, a través de la red de investigadores y de personal de salud establecida en México, podremos fortalecer los sistemas de información sobre salud y producir estimaciones más precisas para los estudios GBD, así como para el análisis subnacional de la carga de enfermedad en el país. Esperamos con ansias los resultados y beneficios de los años venideros que consolidarán una colaboración larga y productiva entre las instituciones académicas y científicas. Felicitamos al Instituto Nacional de Salud Pública por su 30° aniversario y esperamos que los estudios sobre la carga de enfermedad contribuyan a sus investigaciones de alta calidad y a la capacitación de recursos humanos en salud pública en México y el resto de América Latina.

**Chris Murray**

Institute for Health Metrics and Evaluation ■

vidad, sobre todo en revistas de alto factor de impacto.

Los resultados a nivel estatal fueron incorporados en un reporte que publicó la Secretaría de Salud titulado *La salud de los mexicanos 2015: diagnóstico general de la salud poblacional*, donde se incluyen los resultados más significativos del estudio a nivel estatal.<sup>5</sup> Esta experiencia fue muy ilustrativa, pues se hizo un lanzamiento oficial con la secretaria de salud como testigo, en el cual se presentó como ejemplo la utilidad de su aplicación a nivel estatal con el caso de Morelos.

A partir de aquella presentación, se han organizado múltiples talleres con funcionarios públicos de las entidades federativas para aprender a utilizar las herramientas de visualización y se han ofrecido innumerables conferencias sobre los resultados. Sin embargo, definitivamente el mejor resultado es la información sobre la “transición epidemiológica disonante”, que se publicó a finales de 2016 en la revista *Lancet* y que, por primera vez, concentra a un grupo numeroso de investigadores del INSP y de otras instituciones académicas.<sup>6</sup>

Determinando prioridades. ¿Qué indicador usar?							
Mortalidad (ajustada por edad)		Años perdidos por muerte prematura APMP		Años vividos con discapacidad AVD		Años de vida saludable perdidos AVISA	
	%		%		%		%
Cardiopatía isquémica	15.4	Cardiopatía isquémica	10.0	Diabetes mellitus	10.0	Diabetes mellitus	8.7
Diabetes mellitus	9.6	Enfermedad renal crónica	8.3	Lumbalgia	6.6	Cardiopatía isquémica	6.7
Enfermedad renal crónica	9.4	Diabetes mellitus	7.9	Hipoacusia relacionada con la edad	6.5	Enfermedad renal crónica	5.9
Enfermedad cerebrovascular	6.2	Cirrosis	6.5	Depresión	5.7	Cirrosis	4.1
Cirrosis	5.7	Homicidios	4.9	Dolor de cuello	4.7	Anomalías congénitas	3.5
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	4.9	Accidentes de vehículo de motor	4.7	Migraña	4.5	Homicidios	3.1
Enfermedad de Alzheimer	4.7	Anomalías congénitas	4.7	Otras enfermedades musculoesqueléticas	3.3	Accidentes de vehículo de motor	3.1
Infección respiratoria baja	3.6	Enfermedad cerebrovascular	4.2	Ansiedad	3.2	Enfermedad cerebrovascular	2.7
Accidentes de vehículo de motor	2.4	Infección respiratoria baja	3.7	Problemas visuales de refracción	2.5	Hipoacusia relacionada con la edad	2.4
Homicidios	2.3	Pretérmino	2.9	Anemia ferropriva	2.5	Depresión	2.2

## Principales hallazgos

Durante los últimos 25 años, México logró importantes reducciones en su carga de enfermedad debido al control de varias causas de muerte, como las enfermedades diarreicas y respiratorias, y diversos factores de riesgo, como la desnutrición y el saneamiento básico. Sin embargo, el aumento de las tasas de mortalidad por enfermedad renal crónica, diabetes, cirrosis y, desde el año 2000, violencia interpersonal produjo un deterioro de las condiciones de salud, sobre todo en los hombres. Aunque las desigualdades entre estados por enfermedades transmisibles se redujeron, las enfermedades no transmisibles y la carga relacionada variaron notablemente a nivel local. Como resultado, México y sus 32 estados están experimentando transiciones epidemiológicas muy diversas que podrían influir en la respuesta y el desempeño del sistema de salud. Esto subraya la importancia de programas y políticas de salud oportunos y basados en evidencia.

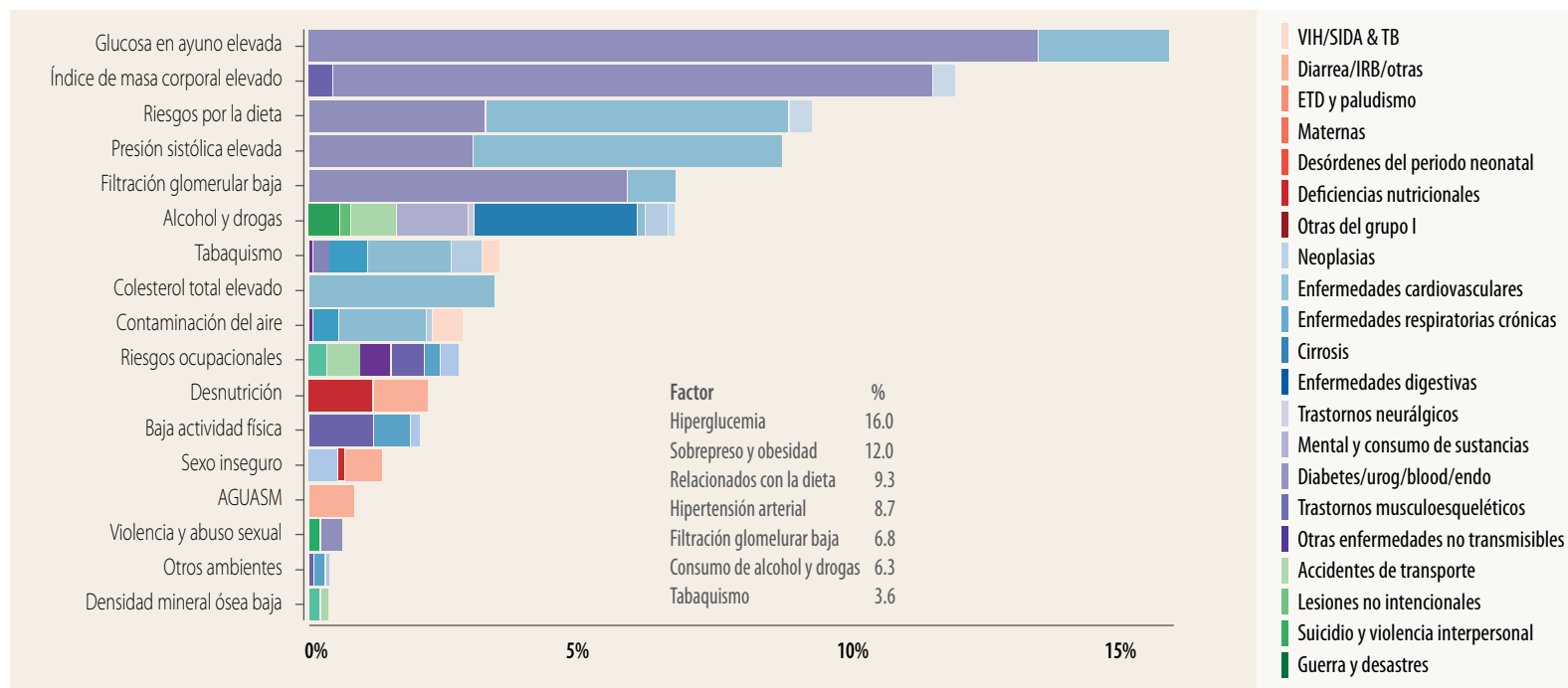
El singular aumento en las tasas de mortalidad específicas para los adultos que experimenta el país constituye una tendencia “disonante” en los avances en la salud de la población mexicana; es decir, rompe con el modelo de transición observado en otros países y en el territorio nacional hasta antes del año 2000. Un fenómeno así se ha presentado en pocos países, explican los autores, como en el caso de la epidemia de VIH en el África Subsahariana y las muertes relacionadas con el aumento de consumo de alcohol en Europa Oriental y Asia Central.

Por su parte, los resultados observados en el estudio de 2015 muestran que el progreso alcanzado en los menores de cinco años en el país es muy importante, pero las presiones de la carga empiezan en los adolescentes y los adultos jóvenes en donde las principales pérdidas de años de vida saludable se ubican en la violencia, el suicidio, la depresión y los accidentes de tránsito. Y si se sigue el ciclo de vida, se observa que, en la medida en que aumenta la edad, la carga empieza a ser afectada por la enfermedad renal crónica, los problemas de los órganos de los sentidos y las enfermedades musculoesqueléticas padecimientos que hemos identificado como invisibles al sistema de salud pues resultan muy complejos de manejar. En los mayores



El INSP, sede de la reunión del Comité Independiente Asesor del GBD, presidido por Peter Piot. México: noviembre de 2016

### El 63% de la carga atribuible se concentra en seis grupos de factores de riesgo



de 60 años se suman los problemas cardiovasculares y la diabetes. Esta última es la principal contribuyente a la carga de la enfermedad a nivel nacional y en prácticamente todos los estados. De hecho, si se calcula la carga esperada según el índice sociodemográfico, en la mayoría de los estados se observa un exceso de pérdidas por enfermedad renal crónica, diabetes, homicidios y cirrosis relacionada con el alcohol.

Los resultados de la carga también arrojan dos hallazgos importantes: con el paso del

tiempo se registra cierta disminución de la carga asociada a la muerte prematura en términos absolutos y relativos y el aumento de las pérdidas de salud asociadas a la discapacidad, que son mayores en las mujeres que en los hombres. La interpretación de este hallazgo nos lleva a identificar presiones hacia el sistema de salud por más población enferma.

Por otro lado, es sorprendente que 60% de carga atribuible de la enfermedad se concentre en cinco grupos de factores de riesgo en 2015:



hiperglucemia, con 16%; obesidad, con 12%; relacionados con la dieta deficiente, con 9%; hipertensión arterial, con 9%; baja filtración glomerular, con 7%, y consumo de alcohol y drogas, con 6%. Queda con ello muy claro hacia dónde deben dirigirse las políticas de contención.

### Formación de recursos humanos

El estudio de la carga de la enfermedad no sólo ha permitido la generación de cursos y talleres sobre las herramientas de visualización en los últimos años. En la actualidad se ha formado a varias decenas de estudiantes en cursos introductorios y mucho más en los talleres. Sin embargo, lo más importante es que se están sumando estudiantes de maestría y doctorado en ciencias que realizan sus tesis sobre temas relacionados con la carga. A diferencia de lo que sucedió en el pasado, por primera vez se está formando una masa crítica de investigadores alrededor del tema, lo que se sumará al prestigio adquirido hasta el momento. Alentamos la incorporación de más estudiantes, pues en todos los casos los intercambios con la universidad de Washington son posibles para profundizar en sus temas de tesis y en la metodología.

### Comentarios finales

El estudio de la carga de la enfermedad representa una ventaja comparativa para el INSP. Nadie en el país cuenta con la *expertise* para estudiar y desarrollar estos métodos. Sin embargo, no estamos conformes con lo alcanzado hasta ahora; necesitamos ampliar nuestra red de colaboradores, ampliar también nuestra capacidad tecnológica para hacer nuestras propias estimaciones, y seguir aumentando la masa crítica de investigadores en el tema. Aunque hemos incrementado la productividad de la institución y la hemos podido colocar a la vanguardia, es muy importante seguir trabajando conjuntamente con las autoridades de salud para mejorar la calidad de los registros administrativos y avanzar más en cómo resolver los problemas de salud de manera concertada. Tenemos que seguir avanzando en la búsqueda de equivalentes de servicios para las necesidades de salud que establece este estudio; recursos humanos y recursos financieros, por ejemplo. Las necesidades de salud del siglo XXI medidas a través de la carga obligan a pensar en adecuaciones sobre la forma como operan los servicios de salud, sobre todo en lo referente a atención primaria. ■

## Referencias

1. Lozano R, Murray CJL, Frenk J, Bobadilla JL. Burden of Disease Assessment and Health System Reform: Results of a study in Mexico. *Journal for International Development* 1995;7(3):555-564.
2. Frenk J, Lozano R, González MA, et al. *Economía y Salud. Propuesta para el avance del sistema de salud en México*. FUNSALUD. México 1995. ISBN 968-6186-16-6.
3. Murray CJL, Ezzati M, Flaxman AD, Lim S, Lozano R, Michaud C, Naghavi M, Salomon JA, Shibuya K, Vos T, Lopez AD. 2012. GBD 2010: a multi-investigator collaboration for global comparative descriptive epidemiology. *Lancet* 2012; 380(9859):2055-2058.
4. Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, Jimenez-Corona A, Campuzano-Rincón JC, Franco-Marina F, et al. La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *Salud Publica Mex* 2013;55(6):580-594.
5. SSA. La salud de los mexicanos 2015. Diagnóstico General de la Salud Poblacional. México: SSA, 2015. [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME\\_LA\\_SALUD\\_DE\\_LOS\\_MEXICANOS\\_2015\\_S.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME_LA_SALUD_DE_LOS_MEXICANOS_2015_S.pdf)
6. Gómez-Dántes H, Fullman N, Lamadrid-Figueroa H, Cahuana-Hurtado L, Darney B, Avila-Burgos L. [...] Lozano R. Dissonant health transitions in the States of Mexico, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet* 388 (10058):2386-2402.

### Contacto:

#### Rafael Lozano Ascencio

Centro de Investigación en Sistemas de Salud, INSP  
rafael.lozano@insp.mx

# Embarazo adolescente

## Esfuerzos para comprenderlo y prevenirlo

---

La salud sexual y reproductiva es uno de los temas más relevantes de la agenda de investigación en salud pública en México. En ésta, el INSP ha jugado un papel fundamental: ha estado fuertemente vinculado con el estudio del VIH, el uso de condón,<sup>1</sup> VPH y cáncer,<sup>2-4</sup> el elevado número de cesáreas,<sup>5</sup> el papel de la partería en nuestro país<sup>6-8</sup> y la depresión materna.<sup>9,10</sup> En años recientes, uno de los temas que se han consolidado en el INSP es el del embarazo adolescente.

Se trata de un problema trascendental para la salud y el desarrollo de México. El embarazo en edades tempranas no sólo incrementa el riesgo de morbimortalidad para las madres y sus hijos, es también un componente importante en el ciclo de preservación de la pobreza pues limita las oportunidades educativas, económicas y laborales de la población joven. En México, la tasa de fecundidad se incrementó de 71 a 77 nacimientos por cada mil mujeres de 15 a 19 años (Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica reporte), representando cerca de 350 000 nacimientos cada año. Esta tasa coloca a México en el primer lugar en fecundidad adolescente entre los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

Entender los factores que se asocian con el embarazo adolescente y con el incremento en

las tasas de fecundidad en este grupo de edad es una tarea necesaria para desarrollar e implementar intervenciones efectivas. El INSP ha consolidado grupos de investigación multidisciplinarios para desarrollar proyectos que ayuden a resolver estas necesidades y para participar activamente en la disseminación de información hacia la población.

### Aportaciones del INSP a la comprensión del embarazo adolescente en Mexico

El INSP cuenta con un portafolio amplio de investigación enfocado en el embarazo adolescente, que ha incluido el análisis de la educación y la necesidad de definir un programa de educación sexual integral. En años recientes, dos proyectos nacionales dirigidos por el INSP han sido de gran relevancia para informar la política en salud, particularmente en lo que se refiere a la oferta y la demanda de servicios de salud relacionados con la prevención del embarazo en este grupo de edad. Para el análisis de la oferta de servicios, el INSP realizó el “Monitoreo de la calidad de la atención de las mujeres 2012”, en colaboración con el Inmujeres. A su vez, para el análisis de la demanda, llevó a cabo el estudio “Encuesta sobre educación sexual integral,

conocimientos y actitudes en adolescentes escolarizados”, en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH y el sida (Censida).

### **Monitoreo de la calidad de la atención a la salud de las mujeres 2012**

Este estudio tuvo como objetivo monitorear la calidad de la atención que reciben las mujeres en los servicios de salud en el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado y la Secretaría de Salud. Este monitoreo permitió cuantificar los avances logrados en salud sexual y reproductiva e identificar ventanas de oportunidad para fortalecer la prestación de estos servicios. El monitoreo utilizó una metodología mixta: obtuvo datos cuantitativos a partir de encuesta a prestadores de servicios, y datos cualitativos a partir de entrevistas a profundidad al personal prestador de servicios y a las usuarias.

El monitoreo incluyó siete problemáticas de salud pública: prevención y atención del cáncer cervicouterino y de mama, atención a la salud materna, operacionalización de los servicios de planificación familiar, identificación y atención de la violencia familiar y de género, atención a la salud sexual y reproductiva de las y los adolescentes y atención con perspectiva de género.

En relación con la provisión de servicios dirigidos a la prevención del embarazo adoles-

cente, se observó que sólo 50% de las unidades médicas del primer y segundo nivel de atención cuenta con personal capacitado para realizar acciones de promoción de la planificación familiar. Se observó uso insuficiente de las guías, manuales o protocolos específicos para la atención a los adolescentes, y que menos de 20% de las unidades ofertan consejería a adolescentes. También se detectó conocimiento insuficiente en temas fundamentales para la salud sexual de los adolescentes, como la eficacia y posibilidades de acceso a la PAE y la utilización de protección dual. Un número muy escaso de unidades médicas (1.9%) reportó prestar servicios de aborto médico a una mujer víctima de abuso sexual y una proporción importante de unidades reportó desabasto de métodos anticonceptivos: 65.1% en el primer nivel y 37.9% en el segundo nivel de atención.

Los resultados de este estudio permitieron emitir un conjunto de recomendaciones para mejorar la oferta y calidad de los servicios de salud sexual y reproductiva para la población adolescente:

1. Asegurar el acceso a servicios de salud amigables para la población adolescente:

- Eliminar las barreras al acceso a servicios de salud sexual y reproductiva (SSR) para adolescentes.
- Promover el apego a las normas por parte de prestadores de salud.
- Mejorar las competencias del personal de salud para proveer consejería basada en las recomendaciones más actuales.



**P**ara el Instituto Nacional de las Mujeres (Inmujeres), el INSP es un gran aliado que ha contribuido a visibilizar las principales problemáticas y obstáculos que tienen las mujeres y las niñas mexicanas en el acceso y ejercicio de su derecho a la salud.

El INSP siempre ha estado a la vanguardia, no sólo en el conocimiento de la realidad nacional, sino también en el diseño de políticas públicas y alternativas para la salud con una sólida base científica y tecnológica. En todo momento, sus acciones reafirman el derecho humano universal a la salud, en particular de las mujeres. Una muestra de esto es la forma en que ha coadyuvado en la articulación nacional y estatal de la Estrategia Nacional para la Prevención de Embarazo Adolescente (ENAPEA).

Su innovador trabajo en el diseño y operación de la página “comolehago.org” ha permitido que la población adolescente acceda a un amplio conjunto de conocimientos sobre derechos sexuales y reproductivos, educación integral en sexualidad, servicios disponibles y acceso a métodos de prevención del embarazo en un lenguaje comprensible, amigable y atractivo.

La metodología de integralidad que aplica a todos sus proyectos permite que cada uno de ellos contemple las diversas dimensiones que inciden en la solución de los problemas. En el caso del embarazo adolescente, el INSP diseñó un muy completo curso para el personal de los servicios de salud que lo capacita para orientar a adolescentes y jóvenes para un ejercicio pleno de su sexualidad y para prevenir el embarazo adolescente. Este curso posibilita que el prestador de servicios adquiera no sólo los conocimientos que se requieren para una adecuada orientación, sino también las actitudes y habilidades que permiten una atención cálida, comprensiva y adecuada, sin olvidar la relevancia que en este y otros temas tiene la inclusión de una amplia perspectiva de género, en el marco de la igualdad entre mujeres y hombres.

El Inmujeres siempre ha encontrado en el INSP un aliado de altísimo nivel e indudable profesionalismo, comprometido con la salud de la población mexicana y con el mejoramiento continuo de todo el sistema nacional de salud. En aspectos muy específicos siempre hemos encontrado respuestas eficaces y creativas a nuestras necesidades de investigación y de atención, las cuales han incidido en la formulación de proyectos, políticas, esquemas y programas que fortalecen la salud integral de las mujeres. Ejemplo de esto son los trabajos de evaluación, seguimiento, investigación y diseño que, a lo largo de ya muchos años, hemos realizado de manera conjunta.

El Inmujeres reconoce el gran desafío que representa integrar ciencia, inclusión de género, conocimiento de las realidades locales, sensibilidad ante las desigualdades entre mujeres y hombres, innovación, tecnologías disponibles y profesionalismo, para diseñar, monitorear y evaluar políticas públicas incluyentes y pertinentes. Esto es lo que hace el INSP como socio de las dependencias e instituciones mexicanas.

Enhorabuena por estos 30 años. Tenemos la certeza de que, en los próximos 30, el INSP estará a la altura de los retos y desafíos que el país enfrenta, para garantizar el derecho a la salud de todos y todas.

**Lorena Cruz Sánchez**  
Instituto Nacional de las Mujeres ■

2. Garantizar la oferta de abasto de métodos anticonceptivos adecuados a las necesidades individuales de las y los adolescentes incluyendo los métodos modernos.

- Garantizar el abasto de una amplia variedad de anticonceptivos en los sistemas de salud y promover la consejería para la elección informada y adaptada a las necesidades individuales de los adolescentes
- Incrementar el uso de la anticoncepción dual con anticonceptivos reversibles de acción prolongada (ARAP) y condón en adolescentes sexualmente activas.
- Promover el uso de anticonceptivos en el periodo post evento obstétrico.

### **Encuesta sobre educación sexual integral, conocimientos y actitudes en adolescentes escolarizados**

El objetivo de este estudio fue describir la cobertura y los contenidos de educación sexual integral (ESI) impartida en México. Se realizó una encuesta en adolescentes escolarizados para analizar el apego del sistema educativo mexicano a las mejores recomendaciones sobre educación sexual integral a nivel internacional. Esta encuesta permitió, además, explorar la experiencia que los adolescentes han tenido al acercarse a los servicios de salud, cuantificar la utilización y conocimiento sobre métodos anticonceptivos y obtener información sobre indicadores importantes de su salud sexual y reproductiva.

El análisis de los contenidos de educación sexual mostró que la mayoría de los temas considerados por el sistema escolar mexicano tratan sobre aspectos biológicos de la salud sexual y reproductiva, mientras que temas como el desarrollo de actitudes y competencias para el ejercicio saludable de la sexualidad son escasos. Consecuentemente, se observaron buenos conocimientos sobre aspectos biológicos, pero escasa efectividad en el uso de condón y otros métodos anticonceptivos, falta de conocimiento sobre derechos sexuales y reproductivos y bajos niveles de actitudes equitativas de género, especialmente entre los hombres.

El desarrollo de esta encuesta permitió identificar las principales barreras para incrementar la demanda de servicios de salud sexual y reproductiva y aumentar la utilización efectiva de métodos anticonceptivos modernos. Específicamente, este estudio permitió proponer:

- Mantener un sistema de educación integral a lo largo de toda la experiencia escolar, con materiales apropiados para cada una de las etapas de desarrollo infantil y adolescente.
- Incluir en la currícula el desarrollo de actitudes y habilidades para el uso de anticonceptivos, incluyendo la pastilla de emergencia.
- Promover la información sobre las ventajas y elevada efectividad del uso de doble protección.
- Promover métodos de enseñanza participativa y de prácticas simuladas que ayuden

a consolidar habilidades para acceder a la atención en salud sexual y reproductiva.

## La ENAPEA y el papel del INSP

En 2015, el gobierno de la República presentó la Estrategia Nacional para la Prevención del Embarazo en Adolescentes (ENAPEA), como una respuesta multisectorial para el desarrollo social y la prevención del embarazo. La ENAPEA tiene como meta reducir en 50% la tasa de fecundidad de las adolescentes entre 15 y 19 años para el año 2030 y erradicar los embarazos en niñas de 14 años o menos. Para ello, la ENAPEA propone promover el desarrollo humano y las oportunidades de los adolescentes, crear un entorno que favorezca decisiones libres y acertadas sobre su proyecto de vida y el ejercicio de su sexualidad, incrementar la oferta y la calidad de la información y los servicios de salud sexual y reproductiva, y educar de manera integral en sexualidad en todos los niveles educativos de gestión pública o privada.

El Instituto Nacional de Salud Pública forma parte del Grupo Interinstitucional para la Prevención del Embarazo Adolescente (GIPEA), encargado de la coordinación de la ENAPEA y de facilitar los medios institucionales necesarios para implementar su plan de acción. En este marco, el INSP, en colaboración con el Instituto Nacional de las Mujeres (Inmujeres), desarrolló dos proyectos clave alineados con los objetivos de la estrategia, dirigidos a promover el aumen-

to de la demanda de métodos anticonceptivos en la población adolescente y a mejorar la oferta de los servicios de salud para adolescentes.

### Curso masivo en línea (MOOC) sobre salud sexual y reproductiva y prevención del embarazo en adolescentes para prestadores de atención primaria de salud en México

El diagnóstico llevado a cabo por el INSP sobre la calidad de atención a la salud de las mujeres puso en evidencia que sólo uno de cada cuatro centros de atención primaria brindan atención de calidad para la salud sexual de los adolescentes. Esta falta de calidad se explica no sólo por deficiencias estructurales y funcionales, sino también por la deficiente capacitación del personal de salud, poca adherencia a las normas y falta de habilidades para proveer servicios de salud en un contexto amigable y con enfoque de derechos y equidad de género.

Para atender este problema, el INSP diseñó un curso en línea masivo y abierto (MOOC, por sus siglas en inglés) en colaboración con un amplio grupo de expertos nacionales e internacionales, con el objetivo de incrementar el conocimiento y autoeficacia de los prestadores de salud, a través del desarrollo de actitudes y habilidades que faciliten el ejercicio de la atención de la salud sexual y reproductiva de las y los adolescentes (SSRA).



### Mauricio Hernández Ávila presentando el curso virtual

A su espalda de izquierda a derecha: El Dr. José de Jesús Arriaga Dávila, Director de Prestaciones Médicas del IMSS; Lic. Marcela Eternod Arámburu, Secretaria Ejecutiva del Inmujeres; Mtro. Jesús Zimbrón Guadarrama, Director General Adjunto del Consejo Nacional de Población; Dr. Rufino Luna Gordillo, Director General Adjunto del Área de Salud Reproductiva del Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva y el Dr. Carlos Campos Nava, Gerente de servicios médicos de Mexfam A.C.

### Diseño de curso virtual (lanzamiento curso)

El curso busca promover el apego a la normativa vigente y asegurar que el proceso de prestación de servicios no constituya una barrera de acceso para los adolescentes. Consta de cuatro módulos que se apoyan en diferentes herramientas digitales para cubrir los siguientes temas:

1. Aspectos fundamentales de la atención a adolescentes
2. La salud, el desarrollo y la sexualidad de los adolescentes

3. Mejores prácticas en SSRA
4. Herramientas y habilidades clave para la atención amigable a adolescentes

Para lograr que los contenidos asimilados por el personal de salud tuvieran una aplicación directa en sus prácticas de atención, se generó un algoritmo de atención denominado “5 prácticas + 5 pasos = me sacó 10 en la atención a adolescentes”.

Las cinco prácticas que los prestadores de salud deben implementar en la atención a adolescentes son:



1. Aprovechar todas las oportunidades para entender, evaluar y atender las necesidades de los adolescentes en salud sexual y reproductiva.
2. Asegurar la confidencialidad y privacidad.
3. Adherirse estrictamente a la normatividad vigente y uso de evidencia, lineamientos y recomendaciones actualizados.
4. Identificar las características de los servicios amigables
5. Implementar los cinco pasos para una consulta efectiva con adolescentes: la estrategia VERME. Esta estrategia contesta la pregunta ¿Qué hago cuando un adolescente viene a verme?

V: Vinculo

E: Evaluó

R: Respondo

M: Motivo

E: Empodero

## Implementación

El curso fue lanzado el 28 de octubre de 2015 y se ofreció a todas las instituciones públicas y privadas de salud. Para el 22 de julio de 2016, se habían registrado 17 614 participantes, de los cuales, 9 852 habían terminado el curso (cuadro I).

La institución con mayor participación en el MOOC fue el IMSS, mientras que la menor participación fue la de las instancias privadas e instituciones públicas como Petróleos Mexica-

**Cuadro I.** Participación en el curso

Participantes registrados	17 614
Participantes que concluyeron el curso	9 852
Participantes hombres	4 715
Participantes mujeres	12 889



Grupo encargado del desarrollo del MOOC en el día del lanzamiento del curso virtual

nos (Pemex) y Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena) (cuadro II).

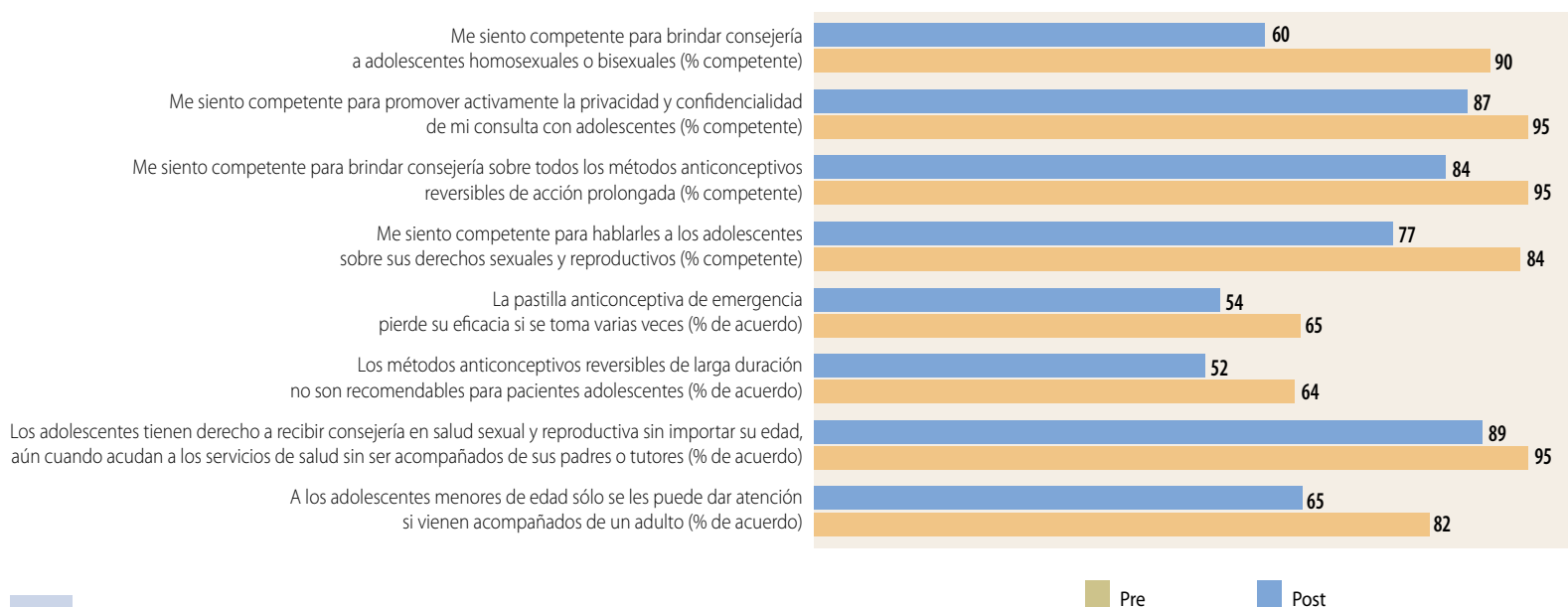
Cuadro II. Porcentaje de participación de las instituciones públicas de salud	
Institución	Registro(%)
IMSS	66
ISSSTE	13
SSa	13
Instancias privadas	4
Otras instancias públicas	4

### Logros

Además de la elevada participación, se ha observado un impacto positivo del curso, no sólo a nivel de la satisfacción reportada por los participantes, sino también en la adquisición de los contenidos del curso.

En la figura 1 se describen los conocimientos, actitudes y autoeficacia reportados por los prestadores de salud antes y después de haber participado en el MOOC. Se aprecian aumentos sustanciales en conocimientos relacionados tanto con anticonceptivos, como con aspectos normativos importantes. Por otro lado, se observan también mejoras en la percepción de la competencia del personal de salud en aspectos relacionados con calidad de la atención.

Figura 1 Cambio en conocimientos, actitudes y autoeficacia del personal de salud participante en el MOOC



## ¿Cómo le hago?: página virtual para la prevención del embarazo en adolescentes

La página web está dirigida a la población adolescente de 15 a 19 años y fue lanzada el 21 de septiembre de 2015. Su principal objetivo es ser fuente de información confiable y sustentada en las mejores prácticas para los adolescentes sobre sexualidad y métodos anticonceptivos. Es un apoyo para el ejercicio saludable de la sexualidad y la prevención del embarazo no planeado. La plataforma en línea es un método eficaz de comunicación y aprendizaje. Consiste en la integración de herramientas digitales abiertas y sustentables; es decir, todos los insumos informativos que se encuentran dentro de la página se gestionan desde una cuenta propia. La página es de acceso libre para cualquier adolescente y compatible con cualquier tipo de dispositivo móvil.

La página cuenta con dos mini cursos virtuales con estructura de MOOC a los cuales los adolescentes pueden ingresar las veces que quieran, con la opción de guardar sus avances para retomar las lecciones. Los temas a tratar son métodos anticonceptivos y toma de decisiones. El diseño instruccional de esta sección permite que las y los adolescentes puedan navegar por él libremente sin necesidad de pasar por cada uno de bloques de contenido. Una vez finalizados los cursos, la información estará disponible para consultas y sus resultados son compartibles en redes sociales.

### Contenido de la página

Cuenta con una sección de videos, grabados en cuatro diferentes formatos: a) *video-reportajes*. Son reportajes de temas relacionados con la prevención del embarazo en adolescentes e ITS. Cada cápsula cuenta con la participación de algún experto o experta, que ayudan a la transmisión de información científica de manera clara y concisa; b) *video-reportaje de retos*. Tiene el objetivo de dar herramientas de autoeficacia en la obtención de condones femeninos y masculinos a los adolescentes; c) *tutoriales*. Videos innovadores para transmitir información entre iguales, la idea central es enseñarles a hacer algo; d) *video-infografías*. Esta sección aporta datos y cifras estadísticas recientes en un formato amigable y fresco.



Mauricio Hernández durante el lanzamiento de la página ¿Cómo le hago?



Equipo del Instituto Nacional de Salud Pública a cargo de la elaboración de la página web

De izquierda a derecha Mtra. Désirée Vidaña, Dra. Filipa de Castro, Karen Martí (actriz), Dr. Mauricio Hernández, Marco Zapata (actor), Dr. Tonatiuh Barrientos y Mtra. Marisela Olvera

Asimismo, cuenta con secciones de contenido escrito: a) *blogs*. Son textos cortos con ideas centrales, acompañados de imágenes; b) *tips*. Información resumida en 4 o 5 puntos, enfocados en cómo hacer algo; c) *tests*. Cuestionarios cortos que brindan información y otorgan retroalimentación de conocimientos.

También ofrece un *mapa visual de métodos anticonceptivos*, que cuenta con imágenes de cada uno de los métodos anticonceptivos disponibles en México. Despliega una ficha corta con información sobre el tipo de método. Al final de la ficha corta se cuenta con una pestaña con el indicativo de “Ver+”. Al hacer clic en ella, se despliega la información completa del método seleccionado. La información contenida se puede leer bajo las pestañas: ¿Qué es?, ¿Cómo funciona?, ¿Es ideal para ti?, ¿Dónde lo consigo?



Adolescentes durante el lanzamiento de la página *¿Cómo le hago?* El día 21 de septiembre de 2015

## Logros

El cuadro III muestra las visitas que hasta ahora ha recibido la página, así como las tendencias de comportamiento de los usuarios durante su navegación. El cuadro IV describe el perfil y procedencia de los usuarios. ■

**Cuadro III. Numeralia de la página<sup>1</sup>**

Número de entradas a la página **39 453**

Usuarios **7 542**

Porcentaje de sesiones **Nuevas 71.2%**  
**Regreso 28.8%**

Duración media de la sesión **4'48''**

Usuarios activos en un día **285**

<sup>1</sup> Números del 5 de junio al 6 de junio de 2016

**Cuadro IV. Perfil general de las y los usuarios registrados**

### a) Sexo

Participantes mujeres 67.2%

Participantes hombres 32.8%

### b) Información geográfica

Distrito Federal 32.0%

Estado de México 18.47%

Jalisco 5.67%

Veracruz 4.12%

Puebla 3.98%

Nuevo León 2.91%

Oaxaca 2.63%

Hidalgo 2.52%

Morelos 2.46%

Guanajuato 2.30%

## Referencias

1. Kendall T, Castillo A, Herrera C, Campero L. [Inconsistent condom use among Mexican women living with HIV: a challenge for health services]. *Salud publica de Mexico*. 2015;57 Suppl 2:s183-9.
2. Leon-Maldonado L, Wentzell E, Brown B, Allen-Leigh B, Torres-Ibarra L, Salmeron J, et al. Perceptions and Experiences of Human Papillomavirus (HPV) Infection and Testing among Low-Income Mexican Women. *PLoS one*. 2016;11(5):e0153367.
3. Figueroa-Munoz Ledo AA, Marquez-Serrano M, Idrovo AJ, Allen-Leigh B. Individual and community effectiveness of a cervical cancer screening program for semi-urban Mexican women. *Journal of community health*. 2014;39(3):423-31.
4. Leon-Maldonado L, Allen-Leigh B, Lazcano-Ponce E. [Counseling for HPV detection when used to screen for cervical cancer: a qualitative study on the needs of women from Michoacan, Mexico]. *Salud publica de Mexico*. 2014;56(5):519-27.
5. Suarez-Lopez L, Campero L, De la Vara-Salazar E, Rivera-Rivera L, Hernandez-Serrato MI, Walker D, et al. [Sociodemographic and reproductive characteristics associated with the increase of cesarean section practice in Mexico]. *Salud publica de Mexico*. 2013;55 Suppl 2:S225-34.
6. Demaria LM, Campero L, Vidler M, Walker D. Non-physician providers of obstetric care in Mexico: Perspectives of physicians, obstetric nurses and professional midwives. *Human resources for health*. 2012;10:6.
7. Walker D, DeMaria L, Gonzalez-Hernandez D, Padron-Salas A, Romero-Alvarez M, Suarez L. Are all skilled birth attendants created equal? A cluster randomised controlled study of non-physician based obstetric care in primary health care clinics in Mexico. *Midwifery*. 2013;29(10):1199-205.
8. Walker D, DeMaria LM, Suarez L, Cragin L. Skilled birth attendants in Mexico: how does care during normal birth by general physicians, obstetric nurses, and professional midwives compare with World Health Organization evidence-based practice guidelines? *Journal of midwifery & women's health*. 2012;57(1):18-27.
9. de Castro F, Place JM, Villalobos A, Allen-Leigh B. [Maternal depressive symptomatology in Mexico: National prevalence, care, and population risk profiles]. *Salud publica de Mexico*. 2015;57(2):144-54.
10. de Castro F, Place JM, Billings DL, Rivera L, Frongillo EA. Risk profiles associated with postnatal depressive symptoms among women in a public sector hospital in Mexico: the role of sociodemographic and psychosocial factors. *Archives of women's mental health*. 2015;18(3):463-71.
11. Villalobos-Hernandez A, Campero L, Suarez-Lopez L, Atienzo EE, Estrada F, De la Vara-Salazar E. [Teen pregnancy and educational gaps: Analysis of a national survey in Mexico]. *Salud publica de Mexico*. 2015;57(2):135-43.
12. Quiroz J, Atienzo EE, Campero L, Suarez-Lopez L. [Between contradictions and risks: Mexican male adolescents' views about teenage pregnancy and its association with sexual behavior]. *Salud publica de Mexico*. 2014;56(2):180-8.
13. Atienzo EE, Ortiz-Panozo E, Campero L. Congruence in reported frequency of parent-adolescent sexual health communication: A study from Mexico. *International journal of adolescent medicine and health*. 2015;27(3):275-83.
14. Atienzo EE, Campero L, Estrada F, Rouse C, Walker D. [Interventions involving parents in order to impact adolescent sexual behavior]. *Salud Pública de Mexico*. 2011;53(2):160-71.

### Contacto:

#### **Tonatiuh Barrientos Gutiérrez**

Centro de Investigación en Salud Poblacional, INSP  
tbarrientos@insp.mx

#### **Filipa de Castro**

Centro de Investigación en Salud Poblacional, INSP  
fcastro@insp.mx

#### **Désirée Vidaña Pérez**

Centro de Investigación en Salud Poblacional, INSP  
desiree.vidana@espm.insp.mx

# Calidad de la atención

## Investigación, docencia y servicio

---

La preocupación por la calidad de los servicios de salud ha estado presente en el INSP prácticamente desde su creación. En los ochenta, Avedis Donabedian formó parte del Comité Consultivo Académico, oportunidad que fue aprovechada para crear la Unidad de Garantía de Calidad, en funcionamiento hasta los primeros años de la década siguiente. Posteriormente, la calidad se incorporó como asignatura en diversos programas y en la oferta de educación continua, se implementaron diversos proyectos de investigación y consultoría, y surgieron alumnos que se graduaron con trabajos sobre calidad, sin llegar a constituirse en una línea de investigación que diese respuesta a las crecientes demandas del sistema, cuya más reciente manifestación es el Programa Sectorial de Salud (Prosesa) 2013-2018 con la estrategia 2.2.: “Mejorar la calidad de los servicios de salud del Sistema Nacional de Salud”.<sup>1</sup>

En 2014 se presentaron condiciones favorables para crear el Centro de Investigación en Calidad y Encuestas (CICE), como fueron: 1) la reorientación de un proyecto financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo para realizar un diagnóstico estratégico y propuesta de intervenciones sobre calidad del primer nivel de atención, que dio base a la publicación de dos mono-

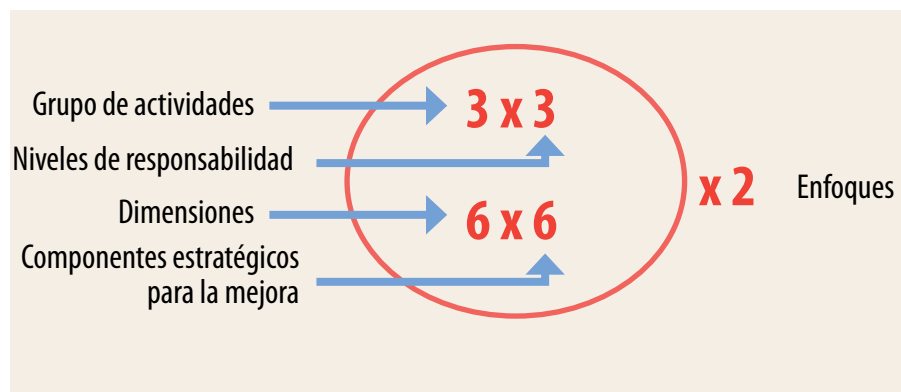
grafías,<sup>2,3</sup> y al inicio de un proyecto para evaluar con un enfoque integral las guías de práctica clínica;<sup>4</sup> 2) la incorporación a la oferta del INSP de la Maestría en Gestión de la Calidad en los Servicios de Salud, y 3) la consecución en convocatoria internacional de la Cátedra AXA sobre mejora de la calidad en servicios de salud, que brindó una base sólida para desarrollar la línea de investigación. El CICE se creó al transformar el Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas (CIEE), al cual se añadieron atribuciones explícitas en materia de calidad.

A continuación se describe el marco teórico que manejamos para encuadrar las actividades, y los aspectos más relevantes hasta la fecha de cada una de ellas.

### **Gestión y mejora continua de la calidad en los servicios de salud: marco de referencia para un enfoque integral y sistémico**

En el CICE abordamos la mejora de la calidad con un enfoque propio, sistémico e integral, en el que cada actividad tiene sentido en sí misma, pero se visualiza en un marco global, como se muestra en la figura 1.

Figura 1 Un marco de referencia integral y sistémico para la gestión y mejora de la calidad



### Los tres grupos de actividades para la mejora continua de la calidad

En la dinámica de la mejora continua de la calidad son distinguibles tres grupos de actividades que se diferencian por su objetivo inmediato y un cierto cuerpo metodológico propio: “monitoreización”, “ciclos de mejora” y “planificación o diseño”. Las tres son posibles puertas de entrada para la mejora.

*Monitorizar* la calidad implica tener y medir indicadores para saber qué hay que mejorar, y controlar cambios. No tiene sentido si no se reacciona ante valores inadecuados. Esta reacción son los *ciclos de mejora*, para averiguar las causas de la calidad inadecuada, y diseñar intervenciones para mejorarla. Los *ciclos de mejora* comienzan con la identificación de problemas, a partir de monitoreización o por métodos cualitativos, y terminan con su solución.

La *planificación* de la calidad implica definir de antemano cómo hay que hacer las cosas para hacerlas bien. Utiliza herramientas de diseño de procesos como las guías y vías de práctica clínica, cuya implementación ha de ser monitoreizada con indicadores adecuados. Por otra parte, para que las mejoras conseguidas en ciclos de mejora permanezcan, generalmente hay que rediseñar los procesos implicados. Así, monitoreización, planificación y ciclos de mejora se visualizan de una forma integrada.

### Diversos niveles de responsabilidad para la gestión y mejora de la calidad

En cualquier sistema de salud existen diversos niveles de responsabilidad para mantener y mejorar la calidad. En nuestro esquema consideramos al menos tres: sistema, centro y atención individual. Puede haber otros niveles, pero siempre tendrán que relacionarse de forma sinérgica.

### El multinivel, multidimensional, y multiservicio concepto de calidad

La calidad puede conceptualizarse a diversos niveles, con diversas dimensiones y para diversos ámbitos de aplicación. Como concepto, hay un nivel global, esencial para cualquier servicio o producto, que sitúe en el centro las necesidades y expectativas de quien lo recibe.

Un segundo nivel, referido al sector salud, implica una serie de aspectos o dimensiones. El esquema que utilizamos, basado en una



propuesta del Instituto de Medicina de Estados Unidos<sup>5</sup> y asumido por OMS,<sup>6</sup> distingue seis. Tres de ellas (“efectividad”, “eficiencia” y “seguridad”) son las más conocidas y aplicadas a la atención clínica. Otra dimensión, la “aceptabilidad”, ha ido evolucionando como atención centrada en el paciente, familia y población, pasando de atención individual a poblacional. Las otras dos (“accesibilidad” y “equidad”) son netamente poblacionales. Pueden priorizarse, pero el concepto es multidimensional.

El tercer nivel es el operativo: definir criterios e indicadores para medir calidad en problemas de salud y servicios concretos. La búsqueda de indicadores para este nivel operativo es un campo de investigación de la máxima importancia.

Finalmente, el concepto de calidad es aplicable a otros ámbitos y servicios no clínicos, como los de salud pública, cuya calidad es un campo de desarrollo relativamente reciente.<sup>7,8</sup> Una conceptualización integral y sistémica debe considerar todos los servicios.

### Los seis componentes estratégicos para mejorar la calidad

Las iniciativas para mejorar la calidad son complejas. Para decidir qué hacer, ayuda considerar seis componentes estratégicos: liderazgo, sistema de información, participación de pacientes y población, regulación y estándares, capacidad organizacional para la calidad, y modelos de atención<sup>6</sup>. Generalmente se necesitan intervenciones en varios, o todos, los componentes estratégicos

El “liderazgo” supone tener capacidad, conocimiento y habilidad para motivar y movilizar a las personas en el sentido deseado. El “sistema de información”, diseñado de forma válida y fiable, es básico para saber el nivel de calidad y controlar el efecto de las intervenciones. La “participación de pacientes y población” está en el centro de la atención de calidad, le da sentido y permite aprovechar toda su potencialidad. La “regulación y estándares” incluye la normatividad del sistema, los programas externos de monitorización, acreditación, certificación, etc., y diseños estandarizados como las guías de práctica clínica. La “capacidad organizacional” incluye la infraestructura física y de personal con los conocimientos y habilidades necesarios para los servicios que se ofrecen, y para una cultura de calidad. Los “modelos de atención” integran toda la evidencia existente para prestar atención de calidad a problemas de salud determinados, incluyendo todos los servicios y todas las dimensiones.

Este esquema lo hemos aplicado en México para proponer intervenciones para mejorar la calidad del primer nivel de atención del subsector dependiente de la Secretaría de Salud.<sup>2,3</sup>

### Dos enfoques o iniciativas generales para la mejora de la calidad

Existen dos posibles enfoques para mejorar la calidad: interno y externo. En el interno, los protagonistas de lo que se quiere mejorar se implican en la selección de temas, indicadores y métodos. En el externo, las reglas (temas, indicadores, mé-



Los avances del INSP en el ámbito de la investigación, docencia y servicios en calidad de la atención a la salud son tangibles y representan el resultado de un trabajo continuo y congruente con la filosofía de esta institución. La reciente creación del Centro de Investigación en Calidad y Encuestas marca una nueva etapa en el desarrollo de esta línea de trabajo del INSP y, por ello, me permito destacar el valor de sus tres vertientes: en primer lugar, la mirada académica rigurosa hacia las condiciones operacionales de los servicios de salud a través de estudios orientados al diagnóstico y evaluación; en segundo lugar, el reforzamiento de la formación de alumnos de posgrado –maestría y, en un futuro próximo, doctorado– en gestión de calidad en los servicios de salud, y en tercer lugar, la creación y continuidad de una línea de investigación en calidad. La convergencia de estas tres vertientes nutrirá el desarrollo del área de la calidad en nuestro país.

La gestión y mejora de la calidad de los servicios de salud de los países en desarrollo presentan múltiples desafíos y uno de éstos es la carencia de un marco de referencia congruente con el contexto local. El nivel de desarrollo de los sistemas y servicios de salud marca la pauta para establecer los principios y acciones de gestión y mejora de la calidad. En reciprocidad, las acciones de mejora de la calidad contribuyen a que los servicios de salud evolucionen. En el sector salud de México, la cultura de la calidad es todavía incipiente. Existe una brecha amplia entre la rectoría de la calidad y la realidad de la gestión y provisión de servicios de salud. La propuesta de Saturno y colaboradores contribuye a la fertilización de ideas para que los conceptos y la práctica de la calidad se desarrollen y permanezcan como un elemento rutinario y sustantivo del quehacer de los servicios de salud. La propuesta es concisa. El campo de la calidad en el ámbito clínico tiene un desarrollo substancial; sin embargo, la noción y aplicación de los conceptos de calidad son primitivas en los ámbitos de salud pública, de gestión de los servicios y de diseño e implementación de políticas de salud. La propuesta de los seis componentes estratégicos: liderazgo, sistema de información, participación de pacientes y población, regulación y estándares, capacidad organizacional para la calidad, y modelos de atención, permite asumir que su implementación es viable.

Los avances en la formación de recursos humanos de posgrado en el área de calidad representan una inversión sustancial para los servicios. Es destacable que su perspectiva está orientada hacia el fortalecimiento institucional mediante la oferta de distintas alternativas docentes y con modalidades diversas para facilitar la participación de los alumnos. Es indudable el beneficio que se logrará. El modelo educativo basado en la solución de problemas siempre brinda resultados tangibles cuando el objeto de intervención es el entorno laboral de los alumnos.

El fortalecimiento de la investigación en calidad representa la oportunidad de satisfacer una “necesidad académica” no satisfecha. La investigación en servicios de salud en gran parte es aplicada, enfrenta problemas y busca alternativas para solucionarlos. La investigación en calidad brinda la oportunidad de identificar, medir el alcance y magnitud de los problemas y plantear en consecuencia las posibles alternativas de solución y medir lo que se logró. Se requiere de una gran creatividad. Los objetos de estudio de los proyectos que se mencionan en el capítulo responden a una problemática clara y para la cual todavía no hay respuestas contundentes para los servicios de salud de México. Los avances que se plantean en el ámbito de la investigación son visibles y muestran la cercanía de este grupo con la problemática real de los servicios.

Es evidente que el CICE tiene rumbo y estrategias definidas que contribuirán a establecer los cimientos de la docencia, investigación y práctica de la calidad de los sistemas y servicios de salud en el contexto de México y cuyas lecciones se pueden convertir en un referente para el resto de los sistemas de salud en la región Latinoamericana.

**Ricardo Pérez Cuevas**

División de Protección Social y Salud, Banco Interamericano de Desarrollo ■

todos) vienen de fuera. La visibilidad del externo puede crear el espejismo de que sea suficiente para mejorar la calidad. La evidencia demuestra que no es así.<sup>9,10,11</sup> Ambos enfoques son necesarios, pero el interno es imprescindible.

### **La formación de recursos humanos para la gestión y mejora continua de la calidad**

La docencia es parte consustancial de la misión del Instituto y la formación en calidad contribuye a la capacidad organizacional para la gestión y mejora de la calidad. Para dar respuesta, se elaboró una propuesta de actividades docentes de diverso alcance y para diversos niveles,<sup>12</sup> representada en la figura 2.

Desde la creación del CICE se han implementado diversos componentes de esta propuesta, de los que destacamos la Maestría en Gestión de la Calidad en Servicios de Salud, el diseño de un Doctorado sobre el mismo tema, de inicio previsto en 2017, y diversas actividades de formación continuada, incluyendo un Diplomado en Mejora Continua de la Calidad, un curso abierto virtual sobre realización de ciclos de mejora, cursos específicos dentro de otros programas como la Maestría en Salud Pública, y cursos de actualización de verano (PASPE).

La maestría es un programa tutorial no presencial, realizado en colaboración con la Universidad de Murcia (España) y la Universidad Federal de Rio Grande del Norte (Brasil). El modelo educativo es el aprendizaje basado

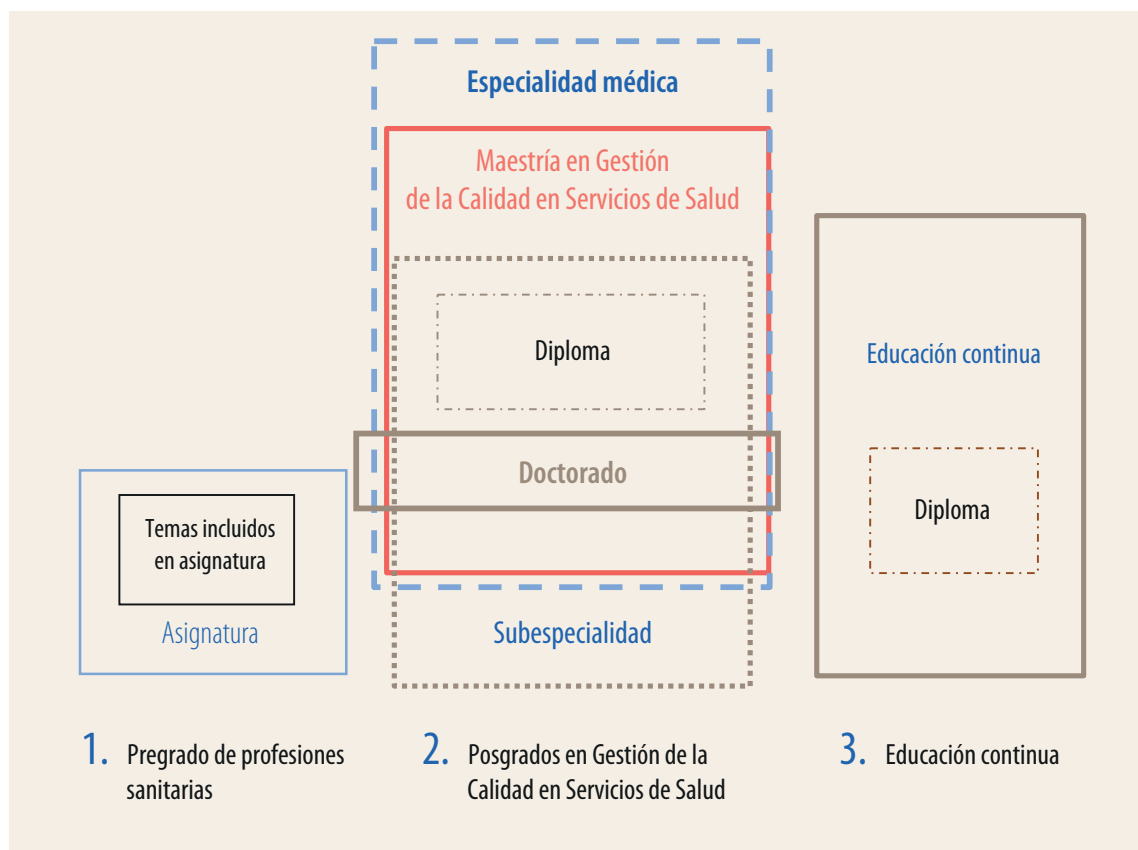
en la solución de problemas que elige el propio estudiante, extraídos de su entorno de trabajo. Responde a una necesidad muy presente en los sistemas de salud, como prueba el gran interés que ha generado, situándose entre los programas con más demanda del INSP.

Junto a las actividades formativas se han editado manuales metodológicos de referencia<sup>13,14,15</sup> útiles como material de apoyo a los diversos programas.

### **La investigación en calidad de los servicios de salud**

El reconocimiento de la línea de investigación en calidad tras la creación del CICE dio espacio académico para proyectos que iniciaron antes de formalizarla. Al presente, algunos han finalizado ofreciendo aportaciones prácticas y metodológicas, y sentando las bases para desarrollos futuros. Entre las aportaciones cabe mencionar la aplicación del esquema estructurado para el diagnóstico estratégico de la calidad,<sup>6,2</sup> y propuestas para la mejora<sup>3</sup>; y un marco de evaluación integral para las guías de práctica clínica.<sup>4</sup> Entre los actualmente en desarrollo, la aplicación de enfoques poblacionales y de calidad a temas como hospitalizaciones evitables, derivadas de problemas en primer nivel de atención; la mortalidad evitable relacionada con el funcionamiento deficiente del sistema de salud; la atención a poblaciones particularmente vulnerables como ancianos<sup>16-19</sup> y población carente de protección en salud, y también a eslabones

**Figura 2** Estrategias de capacitación en mejora de la calidad de los servicios de salud



Adaptado de: Saturno-Hernández PJ, Hernández Ávila M, Magaña-Valladares L, García-Saisó S, Vértiz-Ramírez JJ. Estrategia integral de formación para la mejora continua de la calidad en servicios de salud. *Salud Pública Mex* 2015;57:275-283

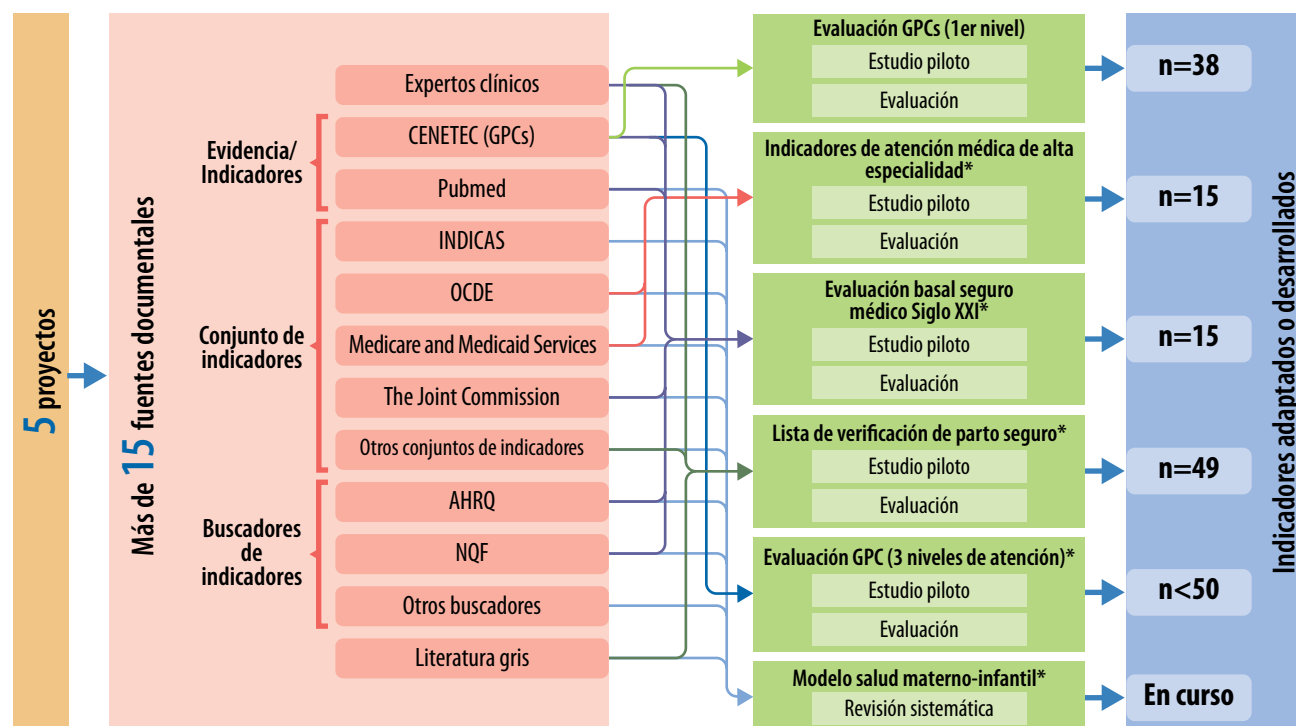
fundamentales para el desarrollo humano como la atención materno-infantil, con enfoque inicial en el periodo neonatal, pero con la perspectiva de diseñar un modelo integral para todo el continuum de atención.<sup>20</sup>

En prácticamente todos los proyectos se han ido desarrollando o adaptando indicadores, conformándose así un repositorio cuya situación

actual resume la figura 3, que seguirá desarrollándose, dada la necesidad de contar con herramientas adecuadas para medir y monitorizar la calidad.

El primero de los proyectos referidos a salud materno-infantil, cercano ya a su terminación, ha sido la implementación de la lista de verificación de parto seguro (LVPS) propuesta

Figura 3 Indicadores desarrollados en el CICE en el periodo 2014-2016



CENETEC: Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud; INDICAS: Sistema Nacional de Indicadores de Calidad en Salud; OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos; AHRQ, Agency for Healthcare Research and Quality; NQF, National Quality Forum.

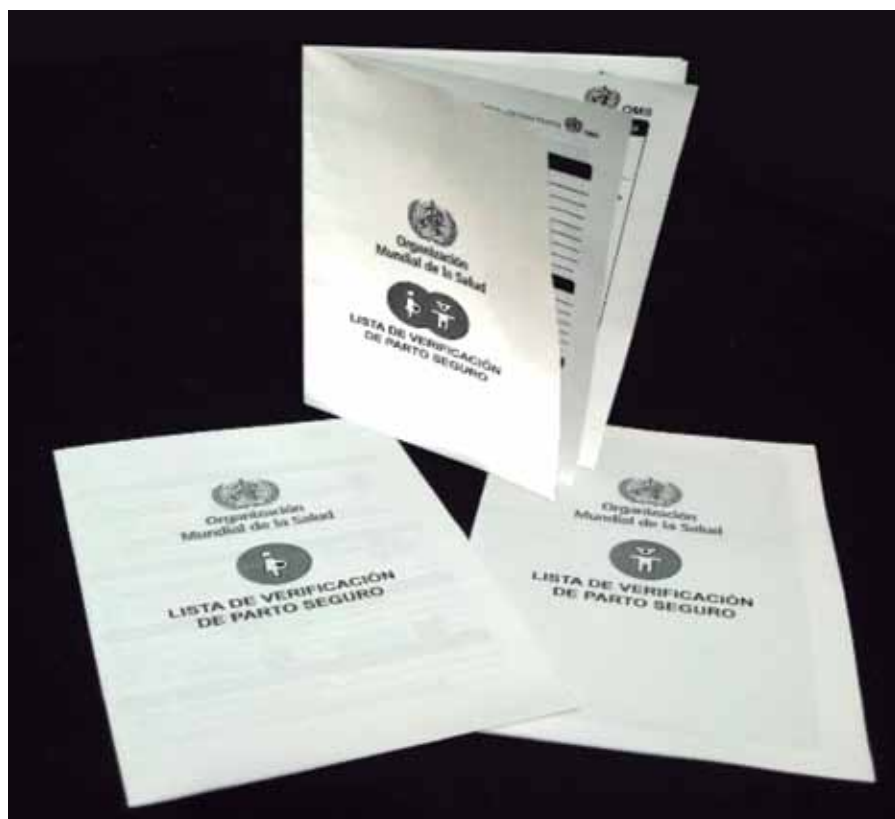
\*Proyectos en curso durante 2016 o en proceso de publicación

por OMS, en cuyo grupo de países piloto (*“Safe Childbirth Checklist Collaboration”*) hemos estado incluidos. El proyecto, con diseño quasi-experimental, ha incluido la adaptación al contexto mexicano de la LVPS (figura 4). Esperamos aportar evidencia sobre los factores que influyen en su implementación y efectividad.

## Las actividades de servicio y las perspectivas futuras

Los proyectos de servicio constituyen el tercer pilar sobre el que se asienta la línea de calidad. Cabe destacar la realización de encuestas de satisfacción para el IMSS y la CNPSS (Seguro Po-

Figura 4 Listas de verificación de parto seguro adaptadas a México



pular), y la colaboración con la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE).

Para las encuestas de satisfacción hemos propuesto un mayor énfasis en los aspectos de calidad percibida, así como analizarlas con indicadores, y gráficos-resumen que informan sobre los resultados más relevantes de manera comparativa y priorizada, facilitando y orientando las iniciativas de mejora.<sup>21</sup>

Para la CCINSHAE se trabajó en la propuesta priorizada de tres bloques sucesivos de indicadores que permitan conocer, controlar y comparar el desempeño en calidad de sus hospitales. El primer bloque de ocho indicadores ya ha sido incorporado para uso rutinario tras un proceso riguroso de validación.

En los próximos años se espera que el CICE, reconocido ya como tal, continúe dando respuesta a las necesidades de formación y desarrollo de la calidad para el sistema de salud mexicano, impulsando al mismo tiempo una mayor presencia internacional a la cual ha de contribuir entre otros factores el reciente reconocimiento del INSP como Centro Colaborador Cochrane para política sanitaria y salud pública basadas en evidencia, coordinado desde el CICE. ■

## Referencias

1. Programa Sectorial de Salud 2013-2018. Secretaría de Salud, México. [http://portal.salud.gob.mx/contenidos/conoce\\_salud/prosesa/prosesa.html](http://portal.salud.gob.mx/contenidos/conoce_salud/prosesa/prosesa.html) (consultado en Noviembre 2016).
2. Saturno PJ, Gutiérrez JP, Armendáriz DM, Armenta N, Candia E, Contreras D, Fernández M, Galván A, Hernández JL, Hernández Ávila JE, Palacio LS, Poblano O, Vértiz J, Vieyra W, Wirtz V. Calidad del primer nivel de atención de los Servicios Estatales de Salud. Diagnóstico estratégico de la situación actual. Cuernavaca, México: INSP, 2014.
3. Saturno PJ, Gutiérrez JP, Armendáriz DM, Candia E, Fernández M, Galván A, Hernández JL, Hernández Ávila JE, Palacio LS, Poblano O, Vértiz J, Vieyra W, Wirtz V. Calidad del primer nivel de atención de los Servicios Estatales de Salud. Propuesta de intervenciones. Cuernavaca, México: INSP, 2014.
4. Saturno PJ, Agüero L, Fernández M, Galván A, Poblano O, Rodríguez AL, Vidal LM, Vieyra W. Evaluación de guías de práctica clínica para el primer nivel de atención. Calidad formal y apego a las guías de práctica clínica sobre síndrome metabólico y salud materno-infantil. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2015.
5. IOM (Institute of Medicine). Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century. Committee on Quality of Health Care in America. Washington, DC, USA: National Academies Press; 2001.
6. Bengoa R, Key P, Leatherman S, Massoud R, Saturno P. Quality of Care. A process for making strategic choices in health systems. Geneva: WHO, 2006.
7. Honoré, P.A., & Scott, W. Priority areas for improvement of quality in public health. Department of Health and Human Services. Washington, DC, 2010.
8. IOM (Institute of Medicine). Toward quality measures for population health and the leading health indicators. Washington, DC: The National Academies Press, 2013.
9. Flodgren G, Pomey MP, Taber SA, Eccles MP. Effectiveness of external inspection of compliance with standards in improving healthcare organisation behaviour, healthcare professional behaviour or patient outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Nov 9;(11):CD008992. doi:10.1002/14651858.CD008992.pub2.
10. Brubakk et al. A systematic review of hospital accreditation: the challenges of measuring complex intervention effects. *BMC Health Services Research* (2015) 15:280 DOI 10.1186/s12913-015-0933-x.
11. Greenfield D, Braithwaite J. Health sector accreditation research: a systematic review. *Int J Quality in Health Care* 2008; 20 (3):172–183.
12. Saturno-Hernández PJ, Hernández Ávila M, Magaña-Valladares L, García-Saisó S, Vértiz-Ramírez JJ. Estrategia integral de formación para la mejora continua de la calidad en servicios de salud. *Salud Pública Mex* 2015;57:275-283.
13. Saturno-Hernández PJ. Métodos y herramientas para la realización de ciclos de mejora de la calidad en servicios de salud. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2015.
14. Saturno-Hernández PJ. Métodos y herramientas para la monitorización de la calidad en servicios de salud. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2015.
15. Saturno-Hernández PJ. Métodos y herramientas para la planificación de la calidad en servicios de salud. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2016 (en prensa).
16. Ruelas-González MG, Duarte-Gómez MB, Sergio Flores-Hernández S, Ortega-Altamirano DV, Cortés-Gil JD, Arianna Taboada A, Ruano AL. Prevalence and factors associated with violence and abuse of older adults in Mexico's 2012 National Health and Nutrition Survey. *Int J Equity in Health* (2016) 15:35. DOI 10.1186/s12939-016-0315-y.
17. Ruelas-González MG, Pelcastre-Villafuerte BE, Reyes-Morales H. Maltrato institucional hacia el adulto mayor: percepciones del prestador de servicios de salud y de los ancianos. *Salud Publica Mex* 2014;56:631-637.
18. Manrique-Espinoza B, Salinas-Rodríguez A, Salgado de Snyder N, Moreno-Tamayo K, Gutiérrez-Robledo LM, Avila-Funes JA. Frailty and Social Vulnerability in Mexican Deprived and Rural Settings. *Journal of Aging and Health* 2016, Vol. 28(4) 740–752.
19. R.B. Biritwum, N. Minicuci, A.E. Yawson, O. Theou, G.P. Mensah, N. Naidoo, F. Wu, Y. Guo, Y. Zheng, Y. Jiang, T. Maximova, S. Kalula, P. Arokiasamy, A. Salinas-Rodríguez, B. Manrique-Espinoza, J.J. Snodgrass, K.N. Sterner, G. Eick, M.A. Liebert, J. Schrock, S. Afshar, E. Thiele, S. Vollmer, K. Harttgen, H. Strulik, J.E. Byles, K. Rockwood, A. Mitnitski, S. Chatterji, P. Kowal. Prevalence of and factors associated with frailty and disability in older adults from China, Ghana, India, Mexico, Russia and South Africa. *Maturitas* 91 (2016) 8–18.
20. Kerber KJ, de Graft-Johnson JE, Bhutta ZA, Okong P, Starrs A, Lawn JE. Continuum of care for maternal, newborn, and child health: from slogan to service delivery. *Lancet*. 2007 ;370(9595):1358–69.
21. Saturno-Hernandez et.al. Medición de la satisfacción y calidad percibida de afiliados al Sistema de Protección Social en Salud de México. *Fundamentos metodológicos: Salud Pública Mex* 2016 (en prensa).

### Contacto:

**Pedro Jesús Saturno Hernández**

Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, INSP  
pedro.saturno@insp.mx





# Evaluación integral de programas y políticas

## Generando evidencia para mejores decisiones

---

**E**valuar permite identificar el resultado de un determinado esfuerzo, ya sea en el ámbito privado, social o público. De forma particular, evaluar intervenciones contribuye a que éstas alcancen el resultado buscado, desde la conceptualización y diseño de las intervenciones, hasta la capacidad que tienen de incidir en la realidad en la que se aplican.

La evaluación en el ámbito de lo público conlleva un beneficio adicional al orientarse hacia el bienestar de la población, pues busca que las acciones que se realizan desde las instituciones públicas sean aquellas que tengan mayor capacidad de generar mejores condiciones de vida para la población.

En esta lógica, la tarea evaluativa es un componente esencial de las políticas públicas. En tanto que éstas son los mecanismos de acción en los que se organiza la respuesta gubernamental a los problemas de las comunidades, de la población, la mirada de la evaluación acompaña esta respuesta analizando si la misma en un primer momento tiene potencial de incidir en la problemática a la que se dirige, si se desarrolla de acuerdo al diseño que se planteó, y si genera los cambios esperados.

### ¿Por qué es importante evaluar?

Evaluar es central en un abordaje que se oriente a resultados y que considere a la acción pública como una forma de incidir en el bienestar. En el planteamiento de la gestión orientada a los resultados se establece como ruta el hecho de que, para poder mejorar las acciones, éstas deben evaluarse.

En ese sentido, la evaluación como valoración estratégica de la acción pública, es diferente de la auditoría, ya que no se trata únicamente de identificar si las acciones que se realizan son las que se comprometieron, sino de forma más importante, si son las que se requieren y si generan resultados. La evaluación se constituye en una estrategia para fortalecer la acción pública.

Dado que existen diversas formas de plantearse la respuesta, se pueden establecer los siguientes cuatro aspectos como los elementos por los cuales se evalúa:

- *Para fortalecer políticas basadas en evidencia que permitan una mejor asignación de los recursos.* Evaluar para asegurar que el problema público que busca atenderse está correctamente identificado y que la intervención propuesta

se corresponde con dicho problema. Evaluar para orientar los recursos a las intervenciones que generan cambios en una magnitud razonable de acuerdo con los recursos destinados.

- *Para aprender sobre las intervenciones públicas.* Evaluar para responder los interrogantes que son relevantes: ¿qué intervenciones funcionan y cuáles funcionan mejor?, ¿funcionan para toda la población a la que se dirigen o sólo para algunos grupos?, ¿para cuáles grupos funcionan mejor?, ¿por qué funcionan las intervenciones que efectivamente funcionan?, ¿cómo viven las poblaciones esas intervenciones?
- *Para mejorar el desempeño de organizaciones y funcionarios.* Evaluar para conocer los retos operativos, las barreras y facilitadores para las intervenciones. Evaluar también para promover la estandarización de los servicios públicos, esto es, incidir en la calidad.
- *Para la transparencia.* Evaluar para documentar de forma clara y abierta lo que se obtiene con los recursos públicos, mostrar la relación entre lo que se destina a las intervenciones públicas y lo que se obtiene de las mismas, y en esta lógica, contribuir con el proceso democrático.

Evaluar en el ámbito de lo público parte del reconocimiento de que las necesidades son mayores que los recursos disponibles, y que la mejor

forma de contribuir entonces a generar el mejor resultado posible es mediante la generación de evidencia útil para el proceso de toma de decisiones en cuanto a lo que debe hacerse.

Es una frase común la que señala que “a nadie le gusta ser evaluado”, y esto se constituye en el primer reto que enfrentan las evaluaciones: ¿cómo asegurar la participación de todas las partes involucradas? Una forma de hacerlo, la que ha privilegiado el INSP, es establecer un abordaje metodológicamente riguroso y al mismo tiempo plantado en la realidad de la actividad pública.

En años recientes, desde el INSP se ha impulsado un abordaje evaluativo integral como propuesta conceptual para organizar la visión de la evaluación en programas y políticas públicas que considere la mirada de la definición de los problemas públicos y el diseño de la respuesta a los mismos, la efectividad y eficiencia alcanzadas, pasando por la operación y seguimiento de metas. El proceso de evaluación se entiende como un continuo en el cual cada momento genera información de utilidad. Se trata de un abordaje integral, que mira a los programas y las políticas en su ciclo buscando fortalecer el uso de la evidencia en el sustento de los mismos, informando mejores diseños, mirando a la traducción operativa de las intervenciones para identificar oportunamente desviaciones y cuellos de botella, dando seguimiento al logro de metas y documentando la efectividad y eficiencia que logran.

## Las evaluaciones desde el INSP

Sin duda, la evaluación de impacto emblemática de forma global es la realizada al programa de transferencias condicionadas Progresá (posteriormente, Oportunidades; actualmente, Prospera), misma que ha sido citada en más de 11 200 artículos de acuerdo con información de Google Académico. Esta evaluación ha proporcionado evidencia sobre el potencial y resultados del abordaje para incidir en la acumulación de capital humano en general, y capital salud en particular.

La evaluación del impacto de Progresá fue planificada desde el lanzamiento del programa y contempló, desde la primera fase experimental en zonas rurales, el análisis del efecto en el crecimiento de niñas y niños, el cual fue realizado por el INSP. La evidencia sobre la capacidad de estos programas de incidir en el estado de nutrición fue generada por el grupo de Nutrición del INSP y ha permitido proveer evidencia de lo que ahora es un hecho aceptado: la relevancia de los mil primeros días de vida, que ha puesto la inversión en la infancia temprana como prioridad.

Otra de las fortalezas del INSP, la mirada amplia hacia los retos en salud, se documentó también en la evaluación de Progresá, al haber hecho evidente la necesidad de reformular el suplemento que se entregaba para menores y mujeres embarazadas, ya que el hierro que contenía era de baja absorción. La modificación del formato de hierro en los suplementos tuvo un efecto en la prevalencia de anemia en esta po-

blación, una de las condiciones de desnutrición más frecuentes.

El INSP asumió el liderazgo para la evaluación de impacto de Oportunidades, el nombre del programa que surgió a partir de Progresá en 2001, y documentó su efectividad en zonas urbanas en indicadores de salud y nutrición. Asimismo, se amplió la mirada al programa al considerar los efectos del mismo en comportamientos de riesgo para la salud en adolescentes, entre otras innovaciones.

Las evaluaciones permitieron informar la necesidad de desarrollar un modelo específico para las zonas urbanas que considerara las diferencias entre las poblaciones y, en particular, el diferencial costo de oportunidad asociado con el cumplimiento de las corresponsabilidades. El INSP ha seguido involucrado en la evaluación del programa; actualmente, por ejemplo, participa en el Grupos Asesor Técnico para la evaluación externa del mismo.

En el ámbito de los programas que inciden en la formación de capacidades, una evaluación relevante realizada por el INSP es la del Programa de Abasto Social de Leche (PASL), operado por Liconsa. Esta evaluación documentó la efectividad de la leche fortificada con hierro para reducir anemia, y motivó a que el programa adoptará la fortificación.

En el ámbito de los programas de salud, el INSP tuvo un rol central en la evaluación de impacto inicial de la mayor política sanitaria de la historia reciente: la derivada de la reforma a la Ley General de Salud que dio lugar al Sistema



En la literatura sobre la evaluación de programas sociales, el caso más estudiado probablemente sea el programa de transferencias Progresá (después conocido como Oportunidades y ahora como Prospera), iniciado en México en 1997. Esa evaluación resultó paradigmática en muchos sentidos, incluido el de haber resaltado la relevancia para las políticas sociales de generar una evaluación que permitiera documentar de forma objetiva los resultados de una intervención pública, y que esta información a su vez contribuyera con la continuidad o la modificación de la intervención. Fue también un ejercicio de evaluación externa con la participación de académicos de prestigio internacional, lo que tuvo una externalidad positiva en términos de la transferencia de capacidades en el ámbito de la estimación de la efectividad de intervenciones públicas, uno de cuyos principales beneficiarios fue el Instituto Nacional de Salud Pública. Finalmente, fue también una evaluación que integró la medición de indicadores biológicos y otras pruebas estandarizadas realizadas en los hogares en localidades de muy difícil acceso, con lo que fortaleció la capacidad de identificar de qué forma el programa incidía en la población. Este aspecto ocurrió particularmente por la participación del INSP, institución que fortaleció el abordaje evaluativo para Progresá.

La evaluación de Progresá, transformado en Oportunidades para 2001, pasó a ser coordinada a partir del ciclo iniciado en 2001 por el INSP, con lo cual se reconoció la fortaleza de los investigadores en la materia, tanto en lo específico en salud y nutrición, como en términos metodológicos para la evaluación y la contribución para la obtención de datos primarios.

A partir de esta emblemática evaluación, la participación del INSP en el desarrollo de evaluaciones se ha incrementado de forma importante, y se ha establecido como una referencia en el tema. El INSP ha desarrollado las evaluaciones de los principales programas de salud y sociales en México, y con ello ha contribuido con el posicionamiento de la evaluación en la discusión pública en México.

Es probablemente este aspecto una de las contribuciones más importantes del INSP en el ámbito de la evaluación: llevar a los diferentes foros en los que discuten las políticas públicas, tanto en las mesas en las que se toman decisiones como en las que se promueven cambios, la discusión sobre la relevancia de considerar el uso de evidencia, en concreto la que surge específicamente de las evaluaciones, para informar y para innovar. La cultura de la evaluación en México, aún con los retos que persisten, se ha fortalecido con la participación del INSP.

La evidencia que ha generado el INSP a partir de las evaluaciones realizadas ha permitido mejorar acciones públicas, así como sustentar decisiones de alto nivel. Al mismo tiempo, ha permitido integrar una reconocida capacidad en evaluación con una mirada amplia e integrando metodologías y abordajes complementarios.

Al hablar de evaluación en México, en particular cuando se hace referencia a aspectos de salud y sociales, necesariamente hay que referirse a la actividad del INSP. Incidir en políticas con un objetivo de promover la equidad social es parte de la misión que expresa el INSP, y es un proceso en el cual la evaluación que ha desarrollado, y que sin duda seguirá desarrollando, contribuye de forma central.

Cabe también resaltar que el trabajo del INSP en evaluación ha servido como ejemplo para muchos otros países que están intentando subir el rigor de las evaluaciones de sus programas sociales. Ha tenido un impacto importante tanto al interior del país como al exterior.

**Stefano M. Bertozzi**

School of Public Health, University of California - Berkeley ■

de Protección Social en Salud (SPSS) y su brazo operativo, el Seguro Popular (SP). Dicha evaluación mostró en el momento inicial la incidencia del SP en la reducción en el gasto en medicamentos en los hogares, objetivo explícito de la reforma.

Evaluaciones posteriores del SP han documentado la persistencia de retos en la operación del mismo, con lo que han mostrado áreas de oportunidad en los procesos operativos del mismo. En el ejercicio de evaluación más reciente, se revisó el diseño del SP y se identificó la necesidad de que éste se conceptualice como un mecanismo de compra estratégica enfocado en incrementar el acceso efectivo e incidir de forma positiva en el estado de salud.

Se ha evaluado un conjunto amplio de programas de salud y sociales en México, entre ellos, el Programa de Ahorro y Subsidio para la Vivienda “Tu Casa”, el Programa de Estancias Infantiles para Apoyar a Madres Trabajadoras, el Programa de Atención a Adultos Mayores de 70 y más, el Programa de Apoyo Alimentario, el Programa IMSS-Oportunidades, el Programa de Abasto Rural, el Seguro Médico para una Nueva Generación, entre otros.

## Abordajes evaluativos

Las evaluaciones realizadas desde el INSP han incluido aspectos de diagnóstico, diseño, implementación, procesos, focalización, resultados, efectividad y eficiencia; esto es, el abanico amplio que considera la visión integral de la eva-

luación que se impulsa. Desde esta perspectiva, en cada fase del ciclo de un programa –o de una política– es posible identificar preguntas de evaluación que son particularmente relevantes.

De la misma manera, la integralidad se refleja en las metodologías que se utilizan, aprovechando la importante capacidad institucional en herramientas tanto cuantitativas como cualitativas, lo que permite proponer abordajes mixtos para la evaluación que busquen medir pero también generar una amplia comprensión de los procesos de los programas. Este abordaje evaluativo permite la participación de toda la comunidad académica, al integrar aspectos metodológicos con la capacidad temática en los diferentes ámbitos, e incluso el análisis de muestras biológicas para indicadores de resultado.

Contribuir con el bienestar desde la evaluación requiere de una mirada que se oriente a la mejora de los programas, y esto sólo es posible a través de la comprensión clara de sus mecanismos de acción.

## Formación de evaluadores

En un inicio, la experiencia en evaluación se adquirió en la práctica, con investigadores que se desarrollaron como evaluadores empíricos. Esto fue posible por la importante relación entre el INSP e instituciones de vanguardia en la evaluación en otros países. A partir de este desarrollo, el grupo de evaluación en el INSP ha integrado contenidos en evaluación en sus programas de formación.

En los posgrados del INSP se ofrecen cursos enfocados en evaluación de forma amplia, que proporcionan formación de competencias específicas en este ámbito. Un paso adicional reciente es la creación de la Especialidad en Evaluación Integral de Programas y Políticas Sociales, ofrecida en modalidad virtual, que potenciará el desarrollo de capital humano en evaluación.

## Experiencia internacional

El rol del INSP como instancia de referencia para la evaluación de programas y políticas va más allá de las fronteras del país, llevando la experticia y experiencia desarrolladas a otras latitudes, tanto al ámbito más cercano de la región de Latinoamérica, como a África y Asia.

El INSP fue responsable de la evaluación externa del programa Mi Familia Progresá en Guatemala, mecanismo de transferencias condicionadas, a partir de la cual documentó su efectividad para incidir en el bienestar. Los resultados mostraron que este programa logró paliar aspectos externos que incrementaron la incidencia de pobreza en la población del país.

Como evaluador externo, el INSP coordinó equipos académicos en India y Ecuador para evaluar el impacto de un programa de prevención de VIH con un abordaje participativo con pobla-

ciones clave implementado por la Alianza Internacional de VIH y Sida. Esta evaluación mostró el efecto adicional del componente participativo para la prevención, a la vez que documentó los retos operativos de evaluaciones complejas.

En el ámbito de estudios de eficiencia, el INSP ha llevado la responsabilidad de un estudio financiado por la Fundación Bill y Melinda Gates, para identificar estrategias óptimas para la prevención de VIH en países con epidemias generalizadas en África Sub-Sahariana, mediante la estimación de costos y evaluación de la eficiencia técnica de las intervenciones.

## Fortalecer el uso de las evaluaciones

Una evaluación que no identifica retos ni áreas de oportunidad y que no recomienda mejoras es una evaluación inútil, que no contribuye con los programas. En todo momento, las evaluaciones deben buscar convertirse en herramientas que, al informar sobre la mejor asignación de los recursos y proporcionar elementos para la mejora de programas, contribuyan con la equidad social y, de esta forma, con la formación de capital humano y desarrollo social. En el marco de la misión del INSP, la práctica de la evaluación aspira a generar cambios de política: pasar de la investigación a la acción. ■

### Contacto:

#### Juan Pablo Gutiérrez

Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, INSP  
jgutier@insp.mx

# Encuestas de salud

## Experiencia y aportaciones

---

**E**n 1986 se llevó a cabo la primera Encuesta Nacional de Salud. Desde entonces, México ha vivido un proceso de transición epidemiológica vinculada con la dinámica demográfica, económica y social, que ha generado cambios importantes en los patrones de morbilidad y mortalidad que requieren de vigilancia y seguimiento.

Con este fin se han desarrollado diversos sistemas de información. Sin embargo, también se hace necesario realizar periódicamente encuestas nacionales que proporcionen información más detallada, rigurosa y representativa del estado de salud y nutrición de la población para cuantificar logros e identificar nuevos retos. Las encuestas son una herramienta para generar evidencia, forman parte del método científico aplicado a los estudios poblacionales y proveen de una gran riqueza de información sobre diversos temas que no podría obtenerse por otros medios. Permiten también contar con fotografías precisas de las condiciones de salud, de acceso a los servicios y cobertura de programas de salud y sociales. Son asimismo de gran valor para evaluar estos programas. En su conjunto, se articulan con la misión del INSP porque generan evidencia en temáticas relevantes y facilitan el

diálogo desde la academia con los responsables de tomar decisiones.

Hace más de un cuarto de siglo, la Secretaría de Salud creó un Sistema Nacional de Encuestas de Salud,\* realizadas en muestras probabilísticas representativas del ámbito nacional y otros ámbitos geográficos y subgrupos poblacionales (cuadro I). El INSP ha sido protagonista en varias de ellas, lo que le ha permitido acumular experiencia y construir una sólida infraestructura para su realización y análisis, tal como exponemos a continuación.

### Las encuestas nacionales de salud y el INSP

Las encuestas han permitido generar información consistente y relevante para la política en materia de salud y han alimentado las acciones en temas prioritarios de la agenda pública. En todo este proceso, el INSP ha sido partícipe del diseño conceptual, desarrollo e implementación

---

\* Se reconoce las aportaciones de Gustavo Olaiz Fernández y Juan Ángel Rivera Dommarco para el desarrollo y generación de la crónica de este documento.

**Cuadro I. Encuestas Nacionales de Salud en México (1987-2016)**

<b>Encuesta</b>	<b>Año</b>
Encuesta Nacional de Salud	1987,1994,2000
Encuesta para evaluar la Terapia de Rehidratación Oral (EPTRO)	1987
Encuesta Nacional de Adicciones (ENA)	1988,1993,1998,2002, 2008,2011,2016
Encuesta Nacional de Nutrición (ENN)	1988,1998
Encuesta Nacional Seroepidemiológica (Ense)	1988
Encuesta Nacional de Cobertura de Vacunación (Encova)	1990,2004-2006, 2010
Encuesta sobre el Manejo Efectivo de Casos de Diarrea del Hogar en la Infancia (Emecadi)	1991,1993
Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC)	1993,2000
Encuesta Nacional de Déficit de Yodo (Endeyo)	1993
Encuesta Nacional Seroepidemiológica (Ense)	2000
Encuesta Nacional de Gasto y Aseguramiento de Servicios de Salud (ENGASS)	2001
Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento (Enasem)	2001, 2003, 2012, 2015/16
Encuesta Nacional de Evaluación del Desempeño (ENED)	2002
Encuesta Nacional de Violencia contra las Mujeres	2002
Evaluación Externa del Sistema de Protección Social en Salud	2003,2004,2005,2007, 2008,2009, 2010, 2011, 2012
Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut)	2006, 2012
Encuesta de Salud y Derechos de las Mujeres Indígenas (Ensamemi)	2008
Encuesta Nacional de Farmacorresistencia en Tuberculosis (ENTB)	2008
Encuesta Nacional de Cobertura de Vacunación en Adultos Mayores (Encovam)	2008
Encuesta Nacional de Salud en Escolares	2008
Encuesta para el Estudio sobre el Envejecimiento y la Salud del Adulto (SAGE)	2009, 2014
Encuesta Global de Tabaco (GATS)	2009,2015
Encuesta de Seroprevalencia del Virus de Influenza AH1N1	2010
Encuesta Nacional sobre Percepción de la Discapacidad	2010
Encuesta de Satisfacción de afiliados al Sistema de Protección Social en Salud	2013,2014,2015,2016
Encuesta Nacional de Niños y Niñas en México (ENIM-MICS)	2015
Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (Ensanut-MC)	2016



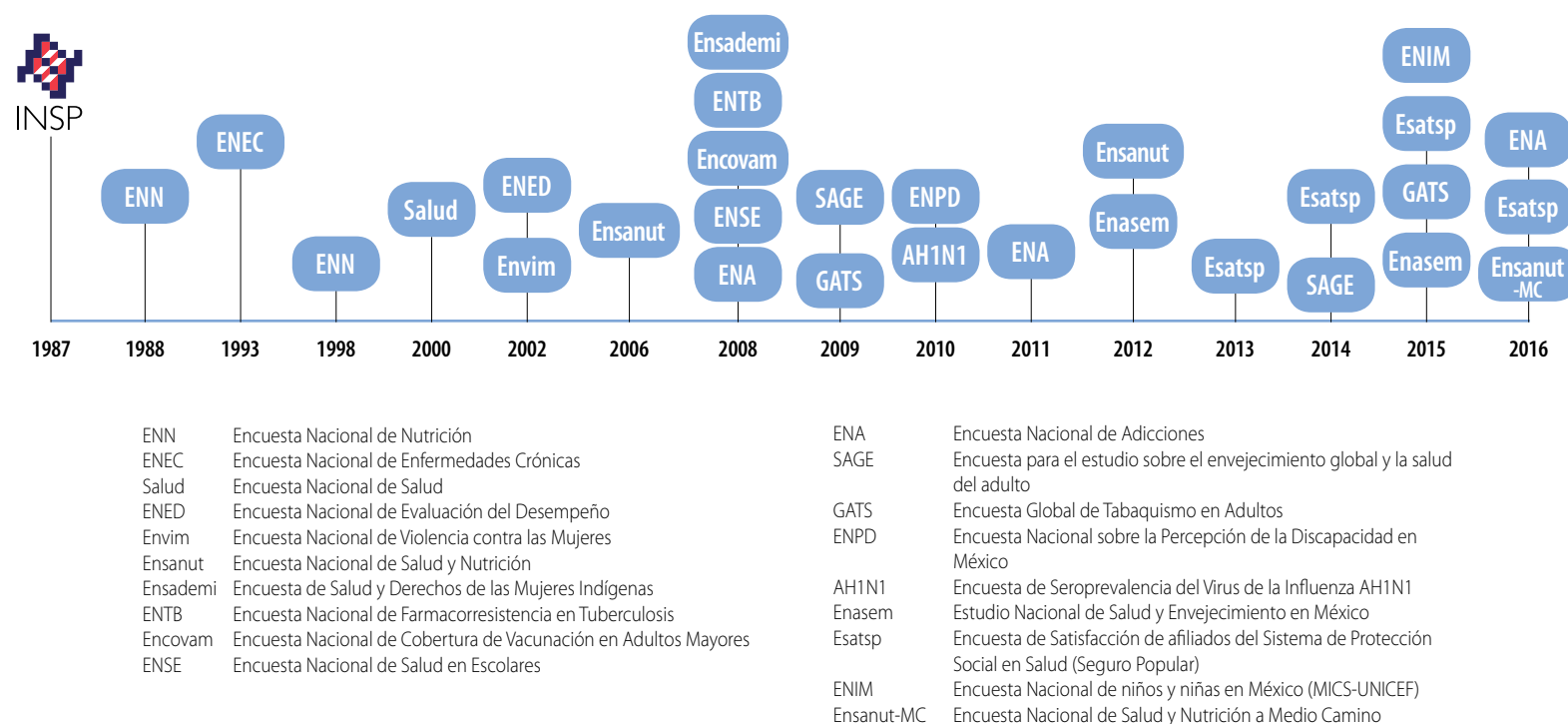
de algunas de las encuestas más relevantes (figura 1). Ejemplos destacados son las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición (Ensanut) y encuestas temáticas como la Encuesta Nacional de Adicciones (ENA), las realizadas para valorar satisfacción y la calidad percibida de la atención recibida en establecimientos de salud, el Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (Enasem) y la participación, muchas veces como modelo, en encuestas encuadradas en proyectos internacionales como la Encuesta Global de Tabaco, la Encuesta Nacional de Niños y Niñas en México, que forma parte de la MICS (Multiple

Indicators Cluster Survey) de UNICEF, y la Encuesta para el Estudio sobre el Envejecimiento Global y la Salud del Adulto (SAGE), entre otras.

## La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut)

En los años ochenta y noventa se realizaron encuestas de salud y encuestas de nutrición (cuadro I). A partir del año 2000, el INSP asumió la responsabilidad de realizar la Encuesta Nacional de Salud,<sup>1,2</sup> pero no fue sino hasta 2006 que se da un importante hito al realizarse un

Figura 1 Principales encuestas nacionales con participación destacada del Instituto Nacional de Salud Pública (1987-2016)



gran esfuerzo metodológico y logístico con la participación del INSP por integrar, en una sola encuesta (Ensanut 2006), las Encuestas Nacionales de Salud con las de Nutrición,<sup>3</sup> que se realizaban por separado. La Ensanut 2006 permitió por primera vez hacer inferencias por entidad federativa y estratos urbanos y rurales, lo que favoreció la toma de decisiones en un país en el que las entidades federativas se empezaban a involucrar en la administración e implementación de programas. La Ensanut recabó información sobre el estado de salud y nutrición de la población mexicana; la prevalencia de algunos padecimientos crónicos e infecciosos; la cobertura, focalización y calidad de los servicios de salud y los programas de nutrición, y el gasto en salud que realizan los hogares. También por primera vez se contó con información de todos los grupos etarios de la población.<sup>4</sup>

La importancia de la información generada favoreció la implementación, también por el INSP, de la Ensanut 2012,<sup>5</sup> que puso de manifiesto la evolución de los problemas nutricionales y el aumento de diversas enfermedades crónicas que contribuyen de forma importante a la mortalidad general, como diabetes mellitus, hipertensión y dislipidemias.<sup>6</sup> La relevancia alcanzada por las Ensanut para la planeación y monitoreo de la política pública posibilitó que, por primera vez, se llevara a cabo la Ensanut de Medio Camino (Ensanut-MC 2016), con dos vertientes en sus objetivos: por un lado, retroalimentar la Estrategia Nacional para la Prevención del Sobrepeso, Obesidad y Diabetes; por otro, obtener indicadores del estado de nutrición en niños y en mujeres, obesidad y sobrepeso, así como seguridad alimentaria y cobertura y focalización de programas de ayuda alimentaria en la población



general, con un componente específico para la población con mayor rezago social (Prospera).

La Ensanut se ha constituido en un insumo de consulta necesaria para comprender los retos en salud en el país, diseñar las respuestas de política pública a dichos retos y anticipar, a partir de lo observado, los retos futuros. Por otra parte, la metodología y la tecnología desarrolladas por el INSP han sido requeridas internacionalmente, especialmente en América Latina, y transferidas mediante consultorías a varios países, entre ellos Venezuela, Colombia, Ecuador, El Salvador y Belice.

### Encuestas enfocadas en temáticas específicas

Además de las Ensanut y sus antecedentes, el INSP ha sido partícipe, ya sea en su totalidad o

en alguna de sus fases, de encuestas temáticas como la Nacional de Adicciones (ENA) en 2008, 2011 y 2016, y el Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (Enasem) en 2012 y 2015/2016, entre otras.

La ENA establece la prevalencia del consumo de sustancias adictivas en México y se realiza en colaboración con el Instituto Nacional de Psiquiatría. La temática de la ENA genera una complejidad particular que ha requerido diseño de operativos en campo que permitan obtener tasas de respuesta adecuadas para la validez de los resultados, así como utilización de instrumentos autoaplicados con apoyo de computadora y audio (ACASI, por sus siglas en inglés) para incrementar la confianza de los participantes. La información de las ENA es la referencia para el conocimiento del nivel de consumo de sustancias adictivas en México, con información por entidad federativa.





El Enasem se inició como estudio prospectivo en población de 50 años y más, para evaluar el proceso de envejecimiento y el impacto de enfermedades y discapacidad. Se levantó por primera vez en 2001 y se ha hecho seguimiento en 2003, 2012 y 2015/2016. El INSP ha participado en los dos últimos levantamientos con la colaboración de investigadores de las Universidades de Texas y Wisconsin, el Instituto Nacional Estadística y Geografía (INEGI) y el Instituto Nacional de Geriátría. Para el levantamiento de datos, el INEGI aplica los cuestionarios y el INSP realiza las mediciones antropométricas, pruebas de desempeño, tensión arterial y tomas de muestras sanguíneas para la determinación de biomarcadores específicos y estudios de ADN. En 2015/2016, se adicionó un cuestionario cognitivo, un cuestionario sobre percepción de

salud y la determinación de plomo en sangre. Esta segunda fase se conoce como *Estudio sobre el Envejecimiento Cognitivo vinculado a la Enasem*.

Otras encuestas enfocadas en temáticas específicas en las que ha participado el INSP incluyen la Encuesta Nacional sobre la Percepción de la Discapacidad en México 2010, de posible repetición en 2017-2018, encuestas relacionadas con prevalencia y factores de riesgo de infección por VIH en 2011 y 2012, y encuestas que contribuyen a la evaluación de programas a nivel estatal, por citar algunos ejemplos.

### **Encuestas enmarcadas en iniciativas internacionales**

La Enasem tiene un componente internacional, contando entre sus objetivos comparar la diná-



Una de las primeras tareas que uno realiza cuando enfrenta un problema de salud pública es buscar datos e información sobre éste. El examinar datos recientes y confiables nos permite comenzar a entender lo básico del problema: su extensión y distribución en la población, así como su evolución en el tiempo. Luego de entender lo básico, la siguiente tarea es examinar qué factores influyen en el problema; en particular, es crucial poder identificar cuáles son las intervenciones de programa que lo mitigan o lo eliminan. Ambas tareas son importantes para proteger la salud de la población y, de hecho, son componentes fundamentales del quehacer de las personas y agencias que trabajan en salud pública. Para ser efectivos en la defensa y mejora de la salud de la población, es importante contar con datos oportunos, de calidad y representativos de la población de interés.

El INSP ha estado a la vanguardia en la generación, análisis y disseminación de datos e información oportunos y relevantes sobre las condiciones de salud y nutrición de la población de México. El Sistema de Encuestas Nacionales de Salud en México es central en este proceso en tanto que establece continuidad a un ejercicio que de forma amplia documenta la situación en salud en el país, con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) como columna vertebral, y un conjunto de encuestas temáticas específicas que documentan aspectos particulares, como el consumo de sustancias, la cobertura de vacunación o la percepción de la discapacidad, por citar algunas. Este sistema de encuestas, además de mantener actualizado el perfil de salud de la población a nivel nacional y estatal, ha permitido identificar retos emergentes como la epidemia de obesidad, y brinda asimismo la información necesaria para examinar el desempeño de las acciones del sector salud.

El INSP ha consolidado una capacidad para el diseño, implementación y análisis de encuestas en salud de gran prestigio y solidez metodológica. El que este desarrollo se haya realizado desde una institución académica ha permitido una integración con las áreas temáticas con experticia conceptual, a la vez que ha facilitado la adopción de las técnicas e instrumentos de medición más actualizados. A esto se agrega el hecho de que el INSP esté activamente vinculado al resto del sector salud, lo cual permite que las encuestas se diseñen para responder a las necesidades de información del sector y de los tomadores de decisiones en política de salud.

Más allá de México, el INSP se ha constituido en un centro de referencia para la región de América Latina y el Caribe. Son notables las referencias a la Ensanut y a otras encuestas realizadas por el INSP como ejemplos por su cobertura temática, integración con marcadores biológicos, diseño muestral, alcance geográfico, procesamiento y control de calidad de la información. Pero, también son notables las menciones a su regularidad e integración con el proceso de diseño de la política de salud del país.

El INSP ha tenido una destacada proyección en la región tanto en asistencia técnica como en formación de capacidades en el ámbito de las encuestas para evaluaciones y en temáticas de salud. Expertos del INSP participaron en actividades de capacitación y supervisión para las encuestas de evaluación realizadas para "Mi Familia Progresá" en Guatemala y "Programa Solidaridad" en la República Dominicana. Asimismo, han participado en el diseño de la encuesta de salud de la República Bolivariana de Venezuela, y en apoyo técnico para la definición de contenidos, instrumentos y logística para una encuesta de salud con el Ministerio de Salud de la Argentina.

Para el futuro hay tres retos: asegurarse de que las encuestas y otros mecanismos de generación de datos reflejen las cambiantes condiciones de salud de la población, mantener el rigor metodológico de las mediciones y de la representatividad de los datos, y contribuir al uso de la evidencia para la toma de decisiones. Dadas la experiencia y trayectoria del INSP en los últimos años, no me cabe duda de que responderá a estos retos de manera exitosa y seguirá siendo un actor central como generador de evidencia oportuna y relevante para las decisiones en salud del país.

**Gustavo Angeles**

Measure Evaluation and Gillings School of Global Public Health, University of North Carolina at Chapel Hill ■



mica de salud de los adultos mayores mexicanos con la de emigrantes a EUA nacidos en México. Sin embargo, es de destacar que el INSP también ha formado parte de encuestas mundiales representando a México. Ejemplo de esto es la Encuesta Global de Tabaco (GATS-OPS), en 2009 y 2015); la Encuesta Nacional de Niños y Niñas en México (ENIM) en 2015, versión mexicana de la MICS (Multiple Indicators Cluster Survey) de UNICEF, y la Encuesta para el Estudio sobre el Envejecimiento Global y la Salud del Adulto

(SAGE), en 2009 y 2014, prevista también para 2017. En muchos de estos casos, México y el INSP han sido banco de pruebas de metodologías innovadoras y ejemplo para la implementación de estas encuestas en otros países.

### Encuestas en establecimientos sanitarios

La gran mayoría de las encuestas mencionadas se realizan en hogares o, en algunos casos en establecimientos no sanitarios, incluso en centros penitenciarios. Sin embargo, durante los últimos años el INSP se hizo cargo también de encuestas para valorar la satisfacción y calidad percibida de los usuarios de unidades de atención médica, realizadas en las propias unidades. Tal es el caso, por ejemplo, de la realizada para el IMSS en 2014, y las realizadas en usuarios del Sistema de Protección Social en Salud (Seguro Popular) en 2013, 2014, 2015 y 2016. En éstas, la contribución del INSP ha abarcado aspectos de implementación y también una colaboración destacada en cuestiones metodológicas relacionados con el diseño del cuestionario y análisis innovadores de los datos.<sup>7</sup>

### Utilización de los datos e impacto de los resultados de las encuestas en la política de salud

Las encuestas nacionales de salud son instrumentos de rendición de cuentas y de planeación, que permiten el análisis de indicadores de

manera imparcial y académica, así como la valoración de los avances y retos de políticas, programas y acciones de salud, con lo que apoyan decisiones de diversos sectores, entre los que destacan las Secretarías de Salud, Desarrollo Social y Educación, el Coneval y el poder legislativo. Los resultados de las encuestas han sido difundidos en diversos ámbitos, tanto gubernamentales como en foros académicos y población general.

Los análisis generados por la Ensanut han sido instrumentales para posicionar temas centrales para la salud de la población. Problemas detectados en las encuestas han formado parte de la agenda de gobierno y su solución se ha traducido en política pública. Ejemplos de ello son la fortificación de la leche Liconsa,<sup>8</sup> distribuida actualmente a más de seis millones de niños, y la reformulación del tipo de hierro de los complementos de Prospera.<sup>9</sup> De igual manera, la baja prevalencia de lactancia materna exclusiva durante seis meses, obtenida en la Ensanut 2012 alertó para incluir en la agenda pública acciones para incentivar y promover la lactancia materna exclusiva.<sup>10</sup> Por otra parte, el incremento de las prevalencias de sobrepeso y obesidad entre 2006 y 2012 puso de manifiesto la necesidad de generar acciones,<sup>11,12</sup> como la implementación del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria (ANSA), que incluyó la regulación de la venta de alimentos y bebidas dentro de los planteles de educación básica en el país; la propuesta de realizar un etiquetado frontal simple para alimentos y bebidas; regular la publicidad de ali-



mentos y bebidas con alto contenido energético dirigida a la población infantil y, en épocas más recientes, la implementación del impuesto a las bebidas azucaradas.

Los resultados de las encuestas son también la base para reorientar los programas que evalúan y para la construcción de indicadores de monitoreo de las Metas de Desarrollo del Milenio y de las actuales Metas para el Desarrollo Sustentable, particularmente del objetivo 1, así como de los compromisos establecidos por la

“Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud”, de la OMS, aprobada por la 57ª Asamblea Mundial.

### **Preparados para el futuro: líneas maestras de desarrollo e investigación en encuestas en el INSP**

Las encuestas realizadas por el INSP han tenido una cobertura nacional amplia, visitando las 32 entidades del país, recorriendo zonas rurales, semiurbanas, urbanas y metropolitanas. La experiencia acumulada ha generado un conocimiento detallado de la geografía del país, en lo referente tanto a las dificultades para el acceso como a la importante heterogeneidad social y cultural que incide en los mecanismos para la realización de las encuestas.

El INSP ha innovado en la obtención de información mediante la utilización de sistemas de captura con equipos portátiles de cómputo y mediante instrumentos programados en aplicaciones para lap-tops y tablets. Considerando las ventajas de este abordaje, que permite, entre otras funcio-

nalidades, introducir validaciones y automatizar el flujo de las preguntas, intercambiar información entre equipos en campo, introducir algoritmos para la selección aleatoria de viviendas e individuos, y aumentar la oportunidad en la disponibilidad de la información, se desarrollaron aplicaciones desde el INSP. Sin embargo, también se experimentó recientemente con otros sistemas diseñados específicamente para la realización de encuestas y control de su avance y calidad.

Sin olvidar la necesaria y permanente puesta al día en las innovaciones tecnológicas, el desarrollo realizado hasta ahora permite la implementación de encuestas complejas, con múltiples selecciones de unidades de estudio y múltiples instrumentos, incluyendo marcadores biológicos. Adicionalmente, una fortaleza del INSP es el componente de análisis oportuno y riguroso de los datos para transformarlos en información útil. De esta forma, la labor que realiza el INSP en la caracterización de la situación de la salud en México por medio de encuestas ha permitido a la institución consolidarse como un referente en este importante ámbito. ■



## Referencias

1. Valdespino JL, Olaiz G, López-Barajas MP, Mendoza L, Palma O, Velázquez O, Tapia R, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Salud 2000. Tomo I. Vivienda, población y utilización de servicios de salud. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2003.
2. Olaiz G, Rojas R, Barquera S, Shamah T, Aguilar C, Cravioto P, López P, Hernández M, Tapia R, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Salud 2000. Tomo 2. La salud de los adultos. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2003.
3. Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, Villalpando Hernández S, González de Cossío T, Hernández Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
4. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Avila M, Sepúlveda-Amor J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
5. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Franco-Núñez A, Villalpando S, Cuevas-Nasu L, Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco JA. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: diseño y cobertura. *Salud Publica Mex* 2013;55 supl 2:S332-S340.
6. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
7. Saturno-Hernández PJ, Gutiérrez-Reyes JP, Vieyra-Romero WI, Romero-Martínez M, O'Shea-Cuevas GJ, Lozano-Herrera J, Tavera-Martínez S, Act, Hernández-Ávila M. Satisfacción y calidad percibida de afiliados al Sistema de Protección Social en Salud de México. *Fundamentos metodológicos. Salud Publica Mex* 2016;58:685-693.
8. Rivera JA, Shamah T, Villalpando S, Monterrubio E. Effectiveness of a large-scale iron-fortified milk distribution program on anemia and iron deficiency in low-income young children in Mexico. *Am J Clin Nutr* 2010;91:431-439.
9. Shamah-Levy T, Villalpando S, Rivera-Dommarco, J. A., Mundo-Rosas, V., Cuevas-Nasu, L., & Jiménez-Aguilar, A. (2008). Ferrous gluconate and ferrous sulfate added to a complementary food distributed by the Mexican nutrition program Oportunidades have a comparable efficacy to reduce iron deficiency in toddlers. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 47(5):660-666.
10. Colchero, M. A., Popkin, B. M., Rivera, J. A., & Ng, S. W. (2016). Beverage purchases from stores in Mexico under the excise tax on sugar sweetened beverages: observational study. *bmj*, 352, h6704.
11. Rivera J, Hernández Ávila M, Aguilar C, Vadillo F, Murayama C. *Obesidad en México: Recomendaciones para una política de Estado*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012.
12. Colchero, M. A., Popkin, B. M., Rivera, J. A., & Ng, S. W. Beverage purchases from stores in Mexico under the excise tax on sugar sweetened beverages: observational study. *BMJ* 2016;352: h6704.

### Contacto:

**Pedro Jesús Saturno Hernández**

Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, INSP  
pedro.saturno@insp.mx



# Información en salud

## Núcleo de acopio y análisis

Los sistemas de información en salud son un componente fundamental de los sistemas de salud.<sup>1</sup> Un sistema de información en salud puede definirse como la integración, acopio, procesamiento y uso de información y conocimientos en salud con objeto de influir en la formulación de políticas públicas y en la planeación estratégica.<sup>2,3</sup> La información producida mediante los sistemas de información en salud pública puede ser utilizada en: a) el monitoreo del desempeño de los sistemas de salud; b) la implementación de sistemas de alerta temprana para la prevención de brotes epidémicos; c) la documentación del impacto de intervenciones o la medición del progreso hacia el cumplimiento de metas y objetivos, y d) el monitoreo de la epidemiología de los problemas de salud, con miras al establecimiento de prioridades y a su uso como base de evidencia para las políticas en salud pública.<sup>4</sup>

En este contexto y desde sus orígenes, el INSP ha sido un asiduo usuario de la información que produce el Sistema Nacional de Información en Salud. Sin embargo, no fue sino hasta 2001 que, mediante un financiamiento otorgado por el Conacyt, se constituyó formalmente el Núcleo de Acopio y Análisis de Información en Salud

(NAAIS). Con este financiamiento, el INSP logró fortalecer su infraestructura en tecnologías de información y comunicación (TIC) e integrar un grupo multidisciplinario de especialistas en sistemas de información en salud pública para desarrollar un sistema nacional de información georreferenciada sobre salud y sus determinantes. Desde entonces y hasta la fecha, el NAAIS ha recolectado, documentado y estandarizado información proveniente de diversas fuentes con fines analíticos, y buscado los mecanismos adecuados para la difusión de resultados a través de atlas de la salud tanto impresos como en línea.

### Proyectos relevantes

A partir de la constitución del NAAIS, el INSP ha participado en diversos proyectos con el objetivo de mejorar la calidad de los datos que producen los sistemas de información en salud, así como para promover el uso de la información en los procesos de toma de decisiones en todos los niveles de la organización del Sistema Mexicano de Salud (SMS). Entre los proyectos más importantes se encuentra el Sistema Nacional Interactivo de Información Geográfica Epidemiológica y de Riesgos a la Salud (Siiniger-

sa), patrocinado por el Conacyt. Este proyecto interinstitucional tuvo el objetivo de desarrollar un sistema de alerta temprana mediante la integración de la vigilancia epidemiológica en un sistema de información geográfica en conjunto con información sobre factores de riesgo entomológico, biológico-ambiental, geoespaciales y sociodemográficos. En el proyecto participaron la Dirección General de Epidemiología (DGE), la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) y el INSP. Uno de los resultados de este proyecto fue el desarrollo del Sistema Integral para el Control de Vectores de Dengue entre los años 2007 y 2010. Este sistema incluye los datos de la vigilancia epidemiológica del dengue, de la vigilancia entomológica de su principal vector: el mosquito *Aedes Aegypti*, así como de las acciones implementadas para su control. El sistema incorpora información epidemiológica georeferenciada de casos sospechosos, por semana epidemiológica y cobertura nacional, a partir del año 2010. La implementación de la plataforma para la vigilancia entomológica y de actividades de control fue progresiva: en primera instancia, incorporó a los estados con mayor incidencia de dengue; actualmente se vigila el vector en 1 160 localidades en donde habitan más de 53 millones de personas. Este sistema se ha convertido en la principal fuente de información para la toma de decisiones en todos los niveles del programa nacional de control de vectores de dengue y es, además, un importante generador de información para hipótesis en trabajos de investigación operativa y científica

relacionada con la dinámica de la transmisión de dengue y de su control.<sup>5</sup>

Otro sistema de información derivado del proyecto Siinigersa es el sistema de vigilancia de la calidad del agua para el consumo humano, que es operado por la Cofepris. Este sistema fue acreedor al primer lugar del Premio Nacional de la Administración Pública Federal en 2008.

De particular importancia para el fortalecimiento de los sistemas de información en salud fue la participación del INSP en el desarrollo del Sistema Mesoamericano de Salud en 2010. Uno de los componentes transversales de este proyecto, realizado a través del Centro de Información para Decisiones en Salud Pública (Cenidsp), consistió en la evaluación del desempeño de los sistemas de información en salud de los países de la región. Esta evaluación tuvo como referencia el marco desarrollado por la Red de la Métrica de la Salud (HMN, por sus siglas en inglés) para diagnosticar la situación de los sistemas de información en salud,<sup>6</sup> así como el marco de referencia para la evaluación del desempeño de los sistemas de información rutinaria en salud (PRISM, por sus siglas en inglés).<sup>7,8</sup> Con esta evaluación se logró establecer el grado de avance de los sistemas de información en los países de la región<sup>9</sup> e identificar las áreas de oportunidad tanto en el ámbito nacional como en el regional.

Uno de los resultados más trascendentes de este proyecto fue la creación de la Red Latinoamericana y del Caribe para el fortalecimiento de los Sistemas de Información en Salud (Relac-

sis), cuyos miembros fundadores fueron la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Proyecto Measure-Evaluation, de la Universidad de North Carolina y el INSP. En la actualidad, la Relacsis cuenta con más de 5 000 miembros, provenientes principalmente de países de la región Latino Americana y del Caribe, pero también de otras partes del mundo. La Relacsis es una comunidad de práctica que incluye miembros de la fuerza de trabajo en el área de los sistemas de información en salud de los países de la región, así como miembros de las instituciones de estadística y de la academia. Su principal objetivo es el fortalecimiento de los sistemas de salud en la región mediante colaboración sur-sur y el intercambio de experiencias mediante foros virtuales y reuniones presenciales. Los resultados de este proyecto han influido de manera importante en el mejoramiento de la calidad y la cobertura de los sistemas de información en la región.

Asimismo, el INSP participa como miembro de la red internacional sobre sistemas de información rutinaria (RHINO, por sus siglas en inglés) la cual contribuye en el fortalecimiento y evaluación de los sistemas rutinarios de los diferentes países.<sup>10</sup>

Otro de los resultados de la evaluación del desempeño de los sistemas de información fue la identificación de la necesidad de profesionalizar la fuerza de trabajo relacionada con sistemas de información en salud, a partir de dichos resultados, el INSP, a través de la Escuela de Salud Pública de México (ESPM), abrió un programa de maestría en salud pública con área de

concentración en bioestadística y sistemas de información en salud (MSP Biosis) para atender esta necesidad. La maestría en sus modalidades presencial y virtual ha contado con estudiantes internacionales provenientes de diversos países en la región Latinoamericana y del Caribe. Para el apoyo de la maestría y de la línea e investigación en salud, se desarrolló la Biblioteca Digital de Sistemas de Información en Salud (BDSIS).\*

En otras actividades en el fortalecimiento de los sistemas de información, el Instituto, a través del Cenidsp, realizó un estudio de caso sobre la implementación del Sistema de Administración del Expediente Clínico del estado de Colima (Saeccol). Dicho trabajo ayudó a entender los factores, tanto los habilitantes como los que dificultan este proceso.<sup>11</sup> En trabajos posteriores se investigó la posibilidad de extraer y explotar la información del Saeccol con fines de investigación sobre la calidad de la atención médica en la consulta externa.

El Sistema de Información utilizado para la formulación y seguimiento de los Acuerdos para el Fortalecimiento de las Acciones de Salud Pública en los Estados (Siaffaspe), desarrollado por el INSP a través del Cenidsp, es un sistema que capta la información sobre los recursos federales y estatales destinados a la prevención de enfermedades y la promoción de la salud. Este sistema, utilizado por los programas de acción en salud pública para la planeación de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades y

\* [www.bvssis.org.mx](http://www.bvssis.org.mx)

acciones de salud pública, permite el seguimiento de los recursos garantizando así la transparencia en el ejercicio de los mismos. El Siaffaspe es un mecanismo automatizado para evaluar el desempeño de los programas con base en un sistema de indicadores y metas predefinidas contra la presupuestación financiera. Adicionalmente, el Siaffaspe ofrece los mecanismos para la comprobación de los gastos efectuados para llevar a cabo las acciones.

En 2014, el Conacyt aprobó el proyecto para la creación de una Unidad de Inteligencia en Salud Pública (UISP), la cual tiene por objetivo el desarrollo de un observatorio nacional de salud pública que se dedique al análisis de datos en salud y su difusión a través de publicaciones científicas y visualizadores interactivos embebidos en páginas web. Como resultado, se obtuvo una cátedra Conacyt como apoyo a la UISP.

La línea principal de investigación en sistemas de información en salud, aprobada por el INSP en 2016, se encuentra centrada en la utilización y análisis de los datos producidos por los sistemas administrativos y de información rutinaria en salud para la construcción de indi-

cadorez poblacionales de salud pública. En este sentido, el INSP, a través del Cenidsp, ha contribuido con el análisis de la utilización de servicios hospitalarios para la atención del cáncer en México,<sup>12</sup> el cálculo de los costos directos de la diabetes<sup>13,14</sup> y el efecto de los antirretrovirales en la disminución de la mortalidad por VIH/sida en México.<sup>14</sup>

En otros proyectos de colaboración, la Dirección General de Información en Salud (DGIS), de la Secretaría de Salud, y el Cenidsp han incurrido en el desarrollo de proyectos para la vinculación de bases de datos de registros administrativos mediante el uso de identificadores personales. En este contexto, se pretende desarrollar el índice mexicano de mortalidad, el cual permitirá el desarrollo de nuevos indicadores de calidad y de evaluación del desempeño del sistema de salud.

El Instituto Nacional de Salud Pública, desde su creación, ha contribuido con el fortalecimiento de los sistemas de información en México y en la región Latinoamericana y del Caribe mediante diversos proyectos, demostrando el liderazgo y capacidad técnica que lo caracterizan. ■

## Referencias

1. World Health Organization. Dept. of Human Resources for Health. Monitoring the building blocks of health systems: a handbook of indicators and their measurement strategies (in press). Geneva: World Health Organization.
2. World Health Organization. Informe sobre la salud en el mundo 2013: investigaciones para una cobertura sanitaria universal (In IRIS). Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2013.
3. World Health Organization. Informe sobre la salud en el mundo 2003 : forjemos el futuro. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2003.
4. Syrad H, Falconer C, Cooke L, et al. Health and happiness is more important than weight': a qualitative investigation of the views of parents receiving written feedback on their child's weight as part of the National Child Measurement Programme. *J Hum Nutr Diet* 2015;28:47-55.
5. Hernandez-Avila JE, Rodriguez MH, Santos-Luna R, et al. Nation-wide, web-based, geographic information system for the integrated surveillance and control of dengue fever in Mexico. *PLoS one* 2013;8:e70231.
6. Health Metrics Network, World Health Organization. Assessing the national health information system: an assessment tool. 4.00. ed. Geneva: World Health Organization, 2008.
7. Hotchkiss DR, Aqil A, Lippeveld T, Mukooyo E. Evaluation of the Performance of Routine Information System Management (PRISM) framework: evidence from Uganda. *BMC Health Serv Res* 2010;10:188.
8. Aqil A, Lippeveld T, Hozumi D. PRISM framework: a paradigm shift for designing, strengthening and evaluating routine health information systems. *Health Policy Plan* 2009;24:217-228.
9. Palacio-Mejia LS, Hernandez-Avila JE, Villalobos A, et al. [Health information systems in the Mesoamerican Region]. *Salud publica de Mexico* 2011;53 Suppl 3:S368-S374.
10. Hotchkiss DR, Diana ML, Foreit KG. How can routine health information systems improve health systems functioning in low- and middle-income countries? Assessing the evidence base. *Adv Health Care Manag* 2012;12:25-58.
11. Hernandez-Avila JE, Palacio-Mejia LS, Lara-Esqueda A, et al. Assessing the process of designing and implementing electronic health records in a statewide public health system: the case of Colima, Mexico. *J Am Med Inform Assoc* 2013;20:238-244.
12. Hernández-Ávila JE, Palacio-Mejia LS, González-González L, et al. Utilization of hospital services for cancer care in Mexico. *Salud Publica Mex* 2016;58:142-152.
13. Salas-Zapata L, Palacio-Mejia LS, Aracena-Genao B, Hernandez-Avila JE, Nieto-Lopez ES. [Direct service costs of diabetes mellitus hospitalisations in the Mexican Institute of Social Security]. *Gac Sanit* 2016.
14. Hernandez-Avila JE, Palacio-Mejia LS, Hernandez-Romieu A, Bautista-Arredondo S, Sepulveda Amor J, Hernandez-Avila M. Implementation and Operational Research: Effect of Universal Access to Antiretroviral Therapy on HIV/AIDS Mortality in Mexico 1990-2011. *Journal of acquired immune deficiency syndromes* 2015;69:e100-8.

### Contacto:

**Juan Eugenio Hernández Ávila**

Centro de Información para Decisiones en Salud Pública, INSP  
juan\_eugenio@insp.mx





# Atención neonatal

## Programa de rescate obstétrico y neonatal, tratamiento óptimo y oportuno (PRONTO)

La mayoría de muertes maternas y neonatales en México se producen dentro de las instalaciones de salud y con frecuencia son atribuibles a una atención obstétrica subóptima y a fallas en el manejo de emergencias obstétricas. Por otro lado, la práctica de la atención del parto normal en México se caracteriza por la realización rutinaria de prácticas obsoletas y perjudiciales, además de la no adopción de prácticas universalmente aceptadas y basadas en evidencia. Asimismo, la proporción de partos en los que se aplican procedimientos recomendados en las normas oficiales y guías de práctica clínica es generalmente baja. Estas prácticas no sólo son un síntoma de la baja calidad de la atención del parto en México, sino que contribuyen de manera importante a la morbilidad materna y neonatal en el país. Mejorar el servicio de atención a emergencias obstétricas y neonatales, así como la atención del parto normal, pueden mejorar los resultados en salud.

El Programa de Rescate Obstétrico y Neonatal, Tratamiento Óptimo y Oportuno (PRONTO) fue diseñado en 2009 por un equipo interprofesional e interinstitucional en la Dirección de Salud Reproductiva del INSP, encabezado por Dilys Walker, con la participación de Fátima Es-

trada, Jimena Fritz, Dolores González y Minerva Romero, en colaboración con Susanna Cohen de la Universidad de Utah y Jennifer Fahey de la Universidad de Maryland. En 2012, se incorporaron al proyecto Marisela Olvera, Delia Flores y Héctor Lamadrid Figueroa. Este último quedó como investigador responsable en el INSP ante la salida de Dilys Walker, quien a su vez permanece como líder internacional del proyecto desde la Universidad de California en San Francisco.

En sus orígenes, el programa se diseñó e implementó con el apoyo financiero del Instituto Nacional de las Mujeres (Inmujeres); posteriormente, ha recibido financiamiento de los Institutos de la Mujer de los estados de México, Chiapas, Quintana Roo y Campeche, así como de las Secretarías de Salud estatales de Puebla, Oaxaca, Guerrero, Morelos y Veracruz. PRONTO es un grupo interprofesional que capacita a personal de salud para salvar la vida de la madre y del recién nacido durante los minutos críticos: antes, durante y después del parto, cuando ocurren la mayoría de las muertes maternas y perinatales. PRONTO utiliza *simulaciones* y aprendizaje de *trabajo en equipo* para mejorar la calidad de atención impulsando cambios de práctica entre médicos, enfermeras y todo el

personal que atiende partos. El simulador de partos de baja tecnología y alta fidelidad desarrollado por el proyecto (una pijama quirúrgica modificada, con un bebé y una placenta de plástico y tela, además de sangre artificial) permite realizar simulaciones altamente realistas a bajo costo, empleando recursos sencillos y disponibles en el ambiente local de cada unidad de salud en donde se capacita al personal. De esta manera, hemos logrado que la metodología de simulación –la cual se considera un *estándar de oro* como herramienta de aprendizaje– sea potencialmente accesible a prácticamente cualquier unidad de salud en el país.

El programa surge ante la necesidad de capacitación en el manejo de emergencias obstétricas y la atención a la persona recién nacida, evidenciada por la persistencia de la morbilidad materna y neonatal como problemas de salud pública en el país. El currículo de PRONTO está sustentado en la NOM-007 para la atención del parto, así como en normas y recomendaciones internacionales:

- Su meta es romper las categorías rígidas de capacitaciones tradicionales, integrando la salud materna y neonatal, la capacitación de médicos, enfermeros y auxiliares de enfermería, así como la de parteras, y el manejo clínico con la atención respetuosa y culturalmente relevante.
- Se enfoca en el trabajo en equipo y técnicas de comunicación basadas en la evidencia.
- Incorpora un proceso de planificación estratégica con los participantes para decidir

metas locales claras y factibles que se quieren lograr para mejorar la atención de partos normales y de las emergencias obstétricas que se les puedan presentar. Tres meses después se evalúan cuántas metas han logrado y sus características. Así se asegura que los cambios de práctica que se catalizan a través de la capacitación continúen después de haberla terminado.

- El planteamiento de simulaciones sumamente realistas facilita el énfasis de que los conocimientos adquiridos se lleven directo a la práctica.

La capacitación PRONTO en México consiste en dos módulos. El módulo I (16 horas divididas en dos días) incluye: a) un diálogo facilitado sobre el parto humanizado, comunicación con la paciente y prácticas basadas en evidencia (MATEP, PTC, CPP, episiotomía, presión fundal, limpieza uterina); b) actividades de comunicación y trabajo en equipo, y c) simulaciones en el manejo de emergencias y estaciones de habilidades, enfocándose en la hemorragia obstétrica y reanimación neonatal). El módulo II (8 horas en un día, 2 o 3 meses después del módulo I) refuerza los temas impartidos en el módulo I y se añaden distocia de hombros y preclampsia/eclampsia. En la capacitación PRONTO se utiliza el simulador híbrido de partos PartoPants™, que es usado por una actriz-paciente (normalmente, alguien del hospital/participante) para simular un parto y el maniquí Laerdol NeoNatalie©, para la resucitación neonatal.



**P**RONTO fue diseñado para responder a múltiples problemas que atañen a la atención obstétrica dentro del sistema de salud institucional en México, con efectos perjudiciales en la calidad de la atención ofertada y en los resultados de morbilidad y mortalidad materna y neonatal. El programa pretende: a) disminuir el uso de prácticas innecesarias y dañinas que siguen utilizándose de manera rutinaria; b) aumentar el uso de prácticas basadas en la evidencia científica y universalmente reconocidas como benéficas, cuya utilización, sin embargo, sigue siendo baja; c) aumentar conocimientos y habilidades del personal médico y paramédico en la atención de emergencias obstétricas y neonatales; d) expandir el trabajo en equipo ante el manejo de las emergencias en contextos hospitalarios, y e) promover una metodología de enseñanza-aprendizaje que resalte técnicas realistas de simulación, acorte la brecha entre el conocimiento teórico y prácticas concretas de intervención, promueva una mejor comunicación entre actores involucrados, e incluya en el proceso de capacitación a equipos mixtos de médicos y enfermeros que deben intervenir en conjunto ante las complicaciones.

PRONTO es, entonces, un programa de capacitación visionario y ambicioso, que pretende intervenir donde es más necesario –pero al mismo tiempo más difícil– mejorar los manejos clínicos ante deficiencias de formación del personal y culturas organizacionales hospitalarias complejas, no funcionales y tendencialmente refractarias al cambio.

Una de las ventajas es haber incluido, desde un principio, el monitoreo de sus propios procesos de intervención y una planeación que permitiera medir y evaluar resultados a través del tiempo y con una metodología que incluyera hospitales de intervención versus hospitales control apareados. Al juzgar por los resultados que aquí presentan los autores y sin conocer toda la metodología utilizada a detalle, PRONTO logra acrecentar conocimientos en el personal acerca de las principales emergencias obstétricas y neonatales, mejorar algunas prácticas de atención durante el parto normal e impactar positivamente en indicadores de resultados como la disminución de complicaciones obstétricas severas, la mortalidad neonatal y los porcentajes de cesáreas en los sitios de intervención.

Lo más complicado, por supuesto, es romper con las inercias arraigadas en la cultura hospitalaria predominante en México. Esto se puede ver en el hecho de que algunas mejorías en prácticas obstétricas durante el parto normal alcanzadas por PRONTO tienden a revertirse con el tiempo. Éste es el caso de la revisión manual de la cavidad uterina que, para erradicarse, necesita una intervención mucho más amplia que ataña a todas las escuelas de medicina y a los hospitales-escuela donde los residentes de la especialidad de ginecoobstetricia se forman o se de-forman en el país. El equipo de PRONTO es consciente de estas limitaciones estructurales que el programa enfrenta y está en la búsqueda activa de posibles soluciones para, no sólo ampliar la capacitación a todo el personal hospitalario de los sitios de intervención, sino también construir estrategias sinérgicas y de continuidad que permitan arraigar el programa a nivel interno y alcanzar una mayor sustentabilidad a través del tiempo de las mejoras inmediatas alcanzadas.

Un último acierto del programa es que, para la intervención, se seleccionaron hospitales que están ubicados en distintas entidades federativas del país, incluyendo estados de brecha social donde la calidad de la atención enfrenta mayores problemas y los índices de mortalidad y morbilidad materna y neonatal están entre los más altos en el país. ¡Esperemos que PRONTO o programas parecidos puedan ser adoptados de manera transversal en el sistema de salud en México!

**Paola Sesia**

Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, sede Pacífico Sur ■

La simulación de los escenarios se realiza, cuando es posible, dentro de los hospitales donde se brinda la atención (área de emergencias, sala de labor, sala de expulsión, quirófano, área de recuperación). La capacitación del equipo incluye actividades que refuerzan conceptos de liderazgo y técnicas de comunicación adaptadas del Programa TeamSTEPPSTM™.

### Logros

Hasta la fecha, PRONTO ha capacitado a más de 2 400 enfermeras(os), médicos(as) generales, ginecólogos(as) y otros especialistas en nueve estados de la República. Sin embargo, lo importante por analizar no es tanto el número de personas capacitadas sino la efectividad del programa. Con este fin, el INSP ha realizado una serie de investigaciones para evaluar qué tan bien ha funcionado la estrategia en los hospitales intervenidos. En particular, se realizó un ensayo controlado aleatorizado en México en hospitales públicos de segundo y tercer nivel de atención en los estados de México, Chiapas y Guerrero, durante el periodo comprendido entre agosto de 2010 y febrero de 2013. De estos hospitales, 12 fueron intervenidos y 12, pareados a los primeros, se utilizaron como control. En los hospitales de intervención que participaron en PRONTO se capacitaron equipos multidisciplinarios de salud encargados de la atención de pacientes obstétricos y neonatos, mientras que en los hospitales control no se recibió intervención. La efectividad del programa se evaluó en los aspectos que se describen a continuación.

### Conocimientos y autoeficacia de los proveedores

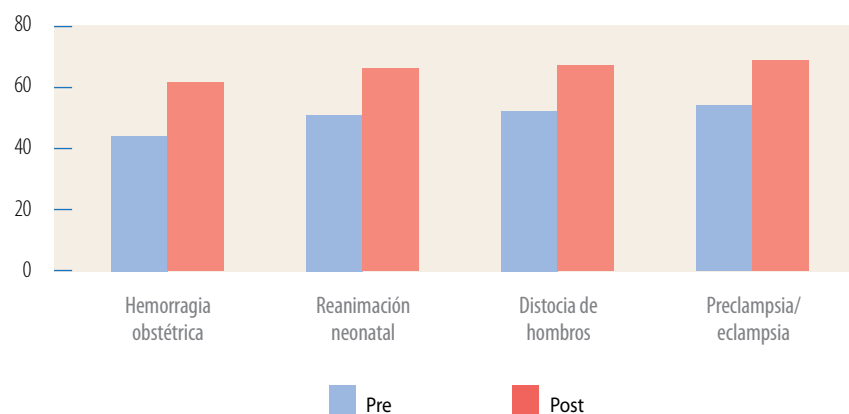
La recolección de datos se realizó en las 12 unidades intervenidas sobre los indicadores de proceso, incluyendo cambios pre/post en conocimientos y autoeficacia sobre emergencias obstétricas y reanimación neonatal, logro de los objetivos estratégicos planteados durante las capacitaciones y cambio en los puntajes de trabajo en equipo. Se capacitó a un total de 450 profesionales de equipos interprofesionales. Se encontraron aumentos significativos en conocimientos y autoeficacia tanto en personal de medicina general como de enfermería (figura 1). En todos los hospitales aumentaron los puntajes de trabajo en equipo y se mantuvieron por un periodo de tres meses. Cabe destacar que 60% de las metas estratégicas para la mejora de la atención obstétrica en los hospitales tratadas se cumplieron.

### Prácticas de la atención del parto basadas en evidencia

Se observó directamente por el grupo de investigación un total de 641 partos en los 24 hospitales del estudio. Se estimaron impactos significativos y marginalmente significativos en las prácticas de rutina después de la intervención. Entre otros resultados, se encontró que a los cuatro meses postintervención, se estimó un incremento de 26 puntos porcentuales en la probabilidad de realizar el manejo activo de la tercera etapa del parto, una disminución de 46 puntos porcentuales en practicar limpieza uterina y un incremen-

Figura 1

Cambio en conocimientos del personal de salud. Ensayo aleatorizado controlado en 24 hospitales de Guerrero, Chiapas y el Estado de México, 2010-2013



to de ocho puntos porcentuales en contacto piel a piel inmediato. A los ocho meses continuó un descenso en la práctica de limpieza uterina. En todas las prácticas los efectos de la intervención disminuyeron a los 12 meses postintervención, lo cual puede deberse a la rotación del personal dedicado a la atención obstétrica al interior de los hospitales (figura 2).

### Incidencia de complicaciones obstétricas

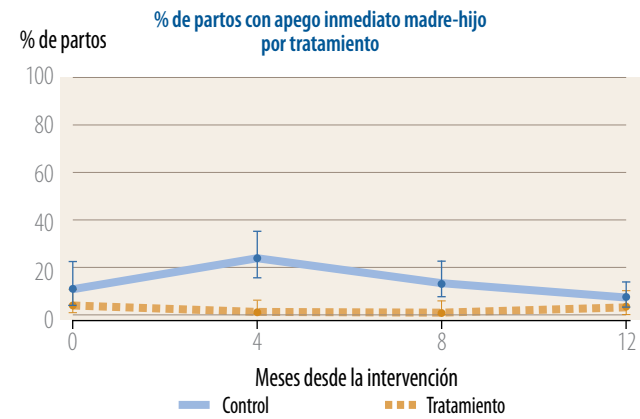
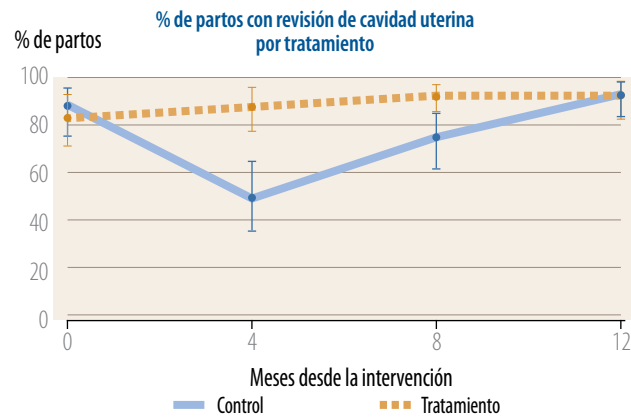
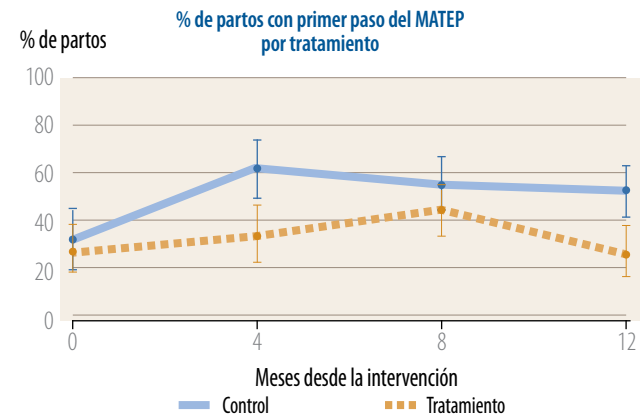
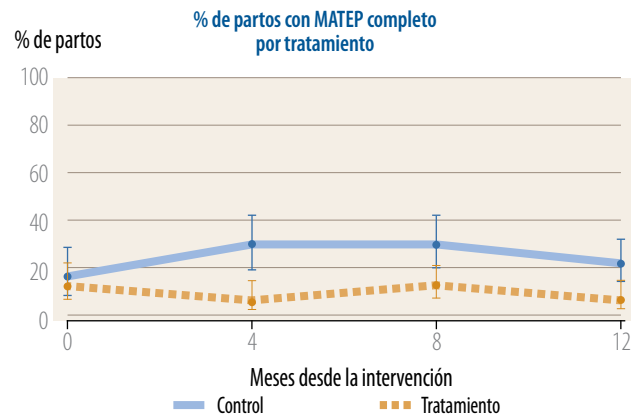
Durante el seguimiento ocurrieron, en total, 69 143 nacimientos, 18 muertes maternas y 682 muertes neonatales en los hospitales del estudio. Se observó que se practicaron significativamente menos cesáreas en el grupo de intervención a los cuatro (17% de reducción), ocho (23% de reducción) y 12 meses (21% de reducción) de seguimiento. La mortalidad neonatal fue 44%

menor en el grupo intervención a los ocho meses de seguimiento, aunque este efecto se redujo a los 12 meses. Las incidencias para hemorragia obstétrica, histerectomías y eclampsia mostraron también disminuciones muy importantes en los que, sin embargo, no se puede ser concluyente por la relativamente poca frecuencia de complicaciones de esta índole (figura 3).

### Tasa de retorno

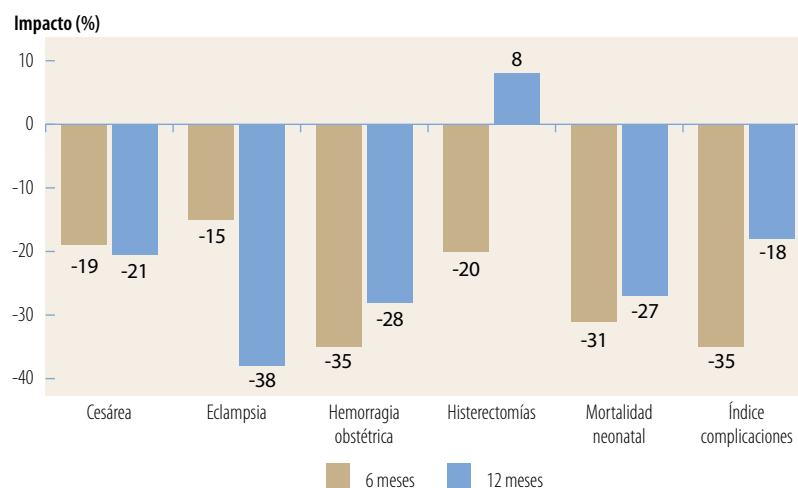
Los hallazgos de los estudios de evaluación que el INSP ha hecho sobre PRONTO proporcionan una *prueba de concepto* para la capacitación basada en simulación de equipos interprofesionales en el cuidado del binomio madre/persona recién nacida, que puede impactar los resultados y las prácticas en hospitales de segundo y tercer nivel de atención en México, y con ello beneficiar la

**Figura 2** Impacto de PRONTO en prácticas de la atención del parto normal. Ensayo aleatorizado controlado en 24 hospitales de Guerrero, Chiapas y el Estado de México, 2010-2013<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Los impactos estimados se obtuvieron ajustando modelos de regresión logística de diferencias en diferencias, controlando por profesión del proveedor

**Figura 3** Impacto de PRONTO en indicadores de resultado. Ensayo aleatorizado controlado en 24 hospitales de Guerrero, Chiapas y el Estado de México, 2010-2013<sup>2</sup>



<sup>2</sup> Los impactos estimados se obtuvieron ajustando modelos de regresión logística de diferencias en diferencias, controlando por profesión del proveedor

salud y prevenir la mortalidad de madres y personas recién nacidas. Gracias a PRONTO, se ha visto que los mismos principios de capacitación y estrategias que han demostrado ser efectivos para mejorar la atención del parto en unidades con altos recursos pueden ser adaptados de manera sumamente costo-efectiva para mejorar la atención en unidades con recursos limitados. De hecho, en las evaluaciones del curso, la mayoría del personal que recibió la capacitación pudo extender la capacitación a sus colegas, otras instituciones y unidades de salud, lo que sugiere la aceptabilidad y valor percibido de este tipo de capacitación. Nuevas y mayores mejoras y que los resultados se sostengan en el tiempo son los siguientes desafíos. Para hacer frente a esto, el

equipo PRONTO está trabajando para aumentar la proporción de proveedores capacitados en cada sitio para garantizar un cambio en la cultura de la práctica institucional. También se han desarrollado herramientas de simulación para que los equipos locales continúen practicando y llevando a cabo escenarios de simulación una vez culminado el programa, con lo cual se logre una sostenibilidad del impacto obtenido. Por último, es importante señalar que se está explorando el impacto de esta experiencia de simulación de alta fidelidad, en las tendencias de los proveedores para ofrecer a las mujeres en trabajo de parto una atención amable y trato digno, un componente fundamental en la calidad de la atención obstétrica. ■

## Fotografías tomadas en las simulaciones PRONTO en México





## Referencias

1. Walker D, Cohen S, Fritz J, Olvera M, Lamadrid-Figueroa H, Cowan JG, et al. Team training in obstetric and neonatal emergencies using highly realistic simulation in Mexico: impact on process indicators. *BMC Pregnancy Childbirth* 2014 Nov 20;14:367.
2. Walker DM, Cohen SR, Fritz J, Olvera-García M, Zelek ST, Fahey JO, et al. Impact Evaluation of PRONTO Mexico: A Simulation-Based Program in Obstetric and Neonatal Emergencies and Team Training. *Simul Health* 2016 Feb;11(1):1-9.
3. Fritz J, Walker DM, Cohen SR, Angeles G, Lamadrid-Figueroa H. Can a simulation-based training program impact the use of evidence based routine practices at birth? Results of a hospital-based controlled trial in Mexico. Poster. October 2015 DOI: 10.13140/RG.2.1.3906.9848 10/2015. Presentado: Mexico City, Mexico, Conference: Global Maternal and Newborn Health Conference. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/299526044\\_CAN\\_A\\_SIMULATION-BASED\\_TRAINING\\_PROGRAM\\_IMPACT\\_THE\\_USE\\_OF\\_EVIDENCE\\_BASED\\_ROUTINE\\_PRACTICES\\_AT\\_BIRTH\\_RESULTS\\_OF\\_A\\_HOSPITAL-BASED\\_CONTROLLED\\_TRIAL\\_IN\\_MEXICO](https://www.researchgate.net/publication/299526044_CAN_A_SIMULATION-BASED_TRAINING_PROGRAM_IMPACT_THE_USE_OF_EVIDENCE_BASED_ROUTINE_PRACTICES_AT_BIRTH_RESULTS_OF_A_HOSPITAL-BASED_CONTROLLED_TRIAL_IN_MEXICO)

### Contacto:

**Héctor Lamadrid**

Centro de Investigación en Salud Pública, INSP  
hlamadrid@insp.mx



# Exposición a tóxicos químicos y del ambiente social

## Estudio sobre sus efectos en la nutrición y salud materna e infantil (Element)

**E**l estudio ELEMENT, (*Early Life Exposures In Mexico To Environmental Toxicants*), es un esfuerzo de investigación multinstitucional e internacional que ha iniciado y seguido a cuatro cohortes de nacimiento en la Ciudad de México por más de 20 años. La primera cohorte del estudio inició en 1994 con un enfoque ambiental que buscaba estudiar los efectos de la exposición al plomo en la salud materno-infantil; principalmente en el neurodesarrollo del niño. Desde entonces y hasta la fecha, Element ha expandido sus áreas de estudio incluyendo, además del plomo, otros elementos ambientales de preocupación emergente (ftalatos, fenoles, flúor) y también otros desenlaces (comportamiento, atención, pubertad, obesidad, síndrome metabólico), considerando la interacción con aspectos del ambiente social y la susceptibilidad genética.

El Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) es la sede principal en México del estudio Element, donde la Dra. Martha María Téllez Rojo, del Centro de Investigación en Nutrición y Salud es la investigadora principal y dirige al equipo de campo e investigación del Instituto. El proyecto se realiza en colaboración con investigadores de las Universidades

de Michigan, Toronto, Columbia y la Escuela de Medicina Icahn en Mount Sinai en Estados Unidos; y del Instituto Nacional de Perinatología (Inper) en México.

### Origen y primeros hallazgos sobre exposición al plomo y sus efectos

Element surgió al principio de la década de los noventa con un enfoque meramente ambiental; como respuesta al problema de la contaminación por plomo en la gasolina y en otros productos como pinturas, loza de barro vidriado y soldadura. Se sabía que el cuerpo absorbía el plomo de estas fuentes ambientales y aunque en prin-



cipio los efectos adversos en salud a corto plazo son silenciosos, existía la hipótesis de que los efectos de largo plazo podían ser significativos. Con el objetivo de cuantificar la magnitud de la intoxicación por plomo en la población mexicana y determinar sus efectos en salud, el equipo original estableció la primera cohorte de díadas madre-hijo (1994) para la cual se reclutaron 631 mujeres en el parto y se midieron concentraciones de plomo en sangre, hueso y leche materna.

La concepción e implementación original del proyecto fue una iniciativa de dos investigadores pioneros: el Dr. Mauricio Hernández Ávila, investigador y actual Director General del INSP, y el Dr. Howard Hu, médico epidemiólogo

y decano de la de la Escuela de Salud Pública “Dalla Lana” de la Universidad de Toronto. Otro fundador del proyecto fue el Dr. Eduardo Palazuelos(+), médico pediatra y Director en ese momento del Hospital ABC de la Ciudad de México, quien tuvo un gran interés en la salud ambiental en general y en el estudio del efecto del plomo y otros metales en la salud.

Con las lecciones aprendidas, en la 2ª cohorte se reclutaron 253 díadas madre-hijo desde el embarazo (1997-2002) con el objetivo de estudiar la remoción del plomo del hueso materno durante la gestación y 433 pares más en el parto. Posteriormente, para la 3ª cohorte (2001-2004) se reclutaron 393 pares madre-hijo desde el inicio del embarazo con el fin de estudiar el efecto de la suplementación con calcio durante la gestación como estrategia de prevención de la desmineralización ósea y la consecuente exposición endógena a plomo.

Los hallazgos de Element en esta etapa permitieron tener una mayor comprensión de la exposición al plomo en las mujeres en edad reproductiva. Se determinaron las fuentes de contaminación por plomo y se documentó que las mujeres en México, a fines del siglo pasado, tenían concentraciones de plomo en hueso tres a cinco veces mayores que las mujeres en EUA y que éstas son aún mayores en mujeres que usan barro vidriado, están expuestas al tráfico y tienen una baja ingesta de calcio. Se documentó también la movilización del plomo durante el embarazo, confirmando la transmisión intergeneracional del tóxico; la exposición fetal a plo-



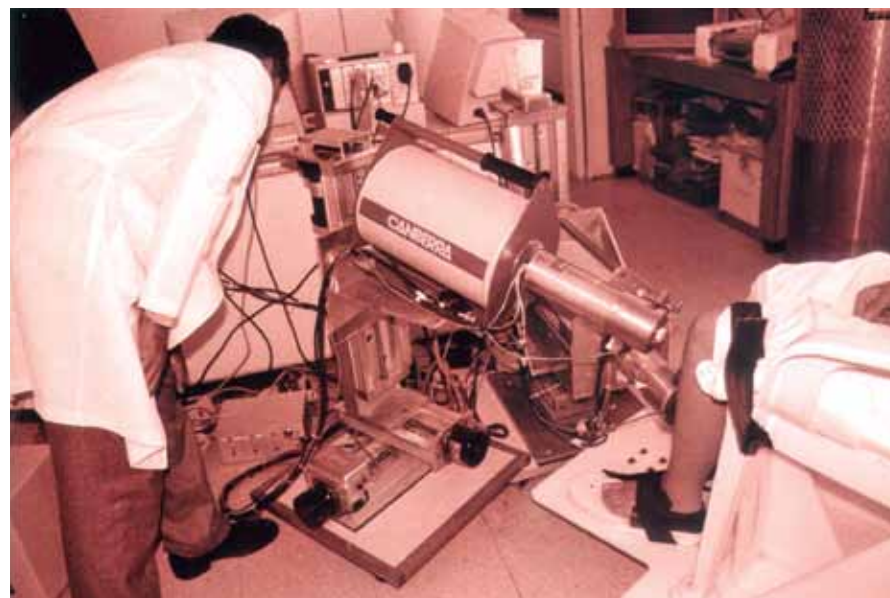
Visita del Dr. Howard Hu, investigador principal de la Universidad de Toronto y equipo Element México, 2015

mo tiene efectos adversos sobre el peso del bebé al nacer, en el crecimiento esquelético y predice un menor neurodesarrollo. Se observó asimismo que la suplementación con calcio durante el embarazo mostró un efecto positivo en los niveles de plomo en sangre con una disminución de hasta 35%. Posteriormente se demostró que el efecto negativo en el neurodesarrollo se presenta en niños con niveles en sangre menores a los 10mg/dL (valor de referencia de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana vigente: NOM-199-SSA1-2000).

### Element incorpora exposiciones y desenlaces emergentes

En 2007 inició una nueva etapa de Element. Un nuevo financiamiento integró las tres cohortes de nacimiento previas en una sola y por restricción presupuestal se incluyó solamente a 828 niños de entre 2 y 12 años de edad. Se expandieron las exposiciones ambientales a otros metales y a otras sustancias como los ftalatos y fenoles, y el estudio se enfocó a condiciones de salud propias de la edad de los participantes como comportamiento, agresividad, déficit de atención y maduración sexual. Asimismo se incorporaron temas emergentes de interés nacional como obesidad y marcadores tempranos de síndrome metabólico.

El seguimiento a 500 niños y adolescentes de lo que ahora es la cohorte Element continúa hasta la fecha con el estudio de los mecanismos por los que la exposición a químicos disruptores endocrinos, como el bisfenol A (BPA), ftalatos,



plomo y cadmio, interactúan con la dieta en los procesos de la pubertad o impactan en el riesgo de padecer enfermedades crónicas como obesidad, diabetes y síndrome metabólico. La principal investigadora en EUA de este componente es la Dra. Karen Peterson, Jefa del Departamento de Ciencias de la Nutrición en la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Michigan.

Se incorporó el estudio del flúor, un tóxico de preocupación emergente, para explorar cómo la exposición a este tóxico, desde la etapa prenatal (a través de muestras almacenadas), afecta la inteligencia. Se espera que los resultados de estos estudios arrojen evidencia para entender los mecanismos que favorecen el desarrollo de enfermedades crónicas, así como el rol que juega el flúor en la salud y desarrollo de los niños,



Este programa de investigación es el resultado de la Amistad que se desarrolló entre Mauricio Hernández-Ávila y Howard Hu cuando ambos eran estudiantes de posgrado en la Escuela de Salud Pública de Harvard en la década de 1980. Es uno de los programas de investigación en epidemiología ambiental más productivos e ilustra cómo pueden funcionar las colaboraciones internacionales para beneficio de todas las partes implicadas. Investigadores de México y Estados Unidos han contribuido por igual al desarrollo del programa, y todos los miembros del equipo han tenido oportunidades de hacerse cargo de proyectos derivados anidados en los estudios primarios. Mientras que algunos de los investigadores originales aún permanecen activos en el programa, muchos investigadores jóvenes también se han unido al equipo trayendo nuevas ideas y energía. Muchos estudiantes de posgrado de ambos países han basado sus proyectos de tesis en los abundantes datos que se han recolectado.

Muchos aspectos científicos del programa son dignos de mención.

- ▶ Los diseños del estudio utilizados se han concebido para probar hipótesis de interés específicas. Si bien la mayoría de los estudios han sido observacionales, un importante estudio fue un ensayo aleatorizado que investigó si la administración de suplementos de calcio a mujeres embarazadas reducía sus niveles de plomo en sangre durante el embarazo y la lactancia. Estos estudios incorporaron medidas punteras, en especial el uso de un método de fluorescencia de rayos X-K para caracterizar la concentración de plomo en diversos compartimentos óseos como indicadores de una exposición a largo plazo. Unido a las mediciones del índice de resorción ósea, este ensayo proporcionó perspectivas novedosas de la toxicocinética del plomo durante el embarazo y la lactancia, en particular de la transferencia materno-fetal.
- ▶ Si bien el programa se desarrolló originalmente para estudiar los efectos del plomo, debido a que los investigadores tuvieron la previsión de archivar muestras biológicas, el alcance de los estudios se ha ampliado más allá del plomo para enfocarse en varias otras sustancias químicas de incipiente interés, incluyendo el manganeso, el fluoruro, plaguicidas (por ejemplo, piretroides y clorpirofos), el bisfenol A y los ftalatos.
- ▶ Debido a que las mujeres fueron reclutadas en las primeras etapas de su embarazo, fue posible comparar la vulnerabilidad fetal durante distintas fases del embarazo, y uno de los estudios sugirió que el primer trimestre es el más vulnerable por lo que atañe al desarrollo neurológico.
- ▶ Se ha hecho un esfuerzo para aplicar un concepto amplio del “exosoma” que dio como resultado la medición de muchos de los factores más importantes que influyen en el desarrollo infantil. Este rico conjunto de datos ha permitido la evaluación del impacto de las exposiciones de los niños a mezclas químicas, produciendo evidencias de que la coexposición al manganeso agrava el impacto neuroconductual adverso del plomo. Más recientemente, se han incorporado conceptos y métodos de la epidemiología social a los estudios, lo que permite evaluar el rol del efecto modificador de factores tales como el estrés psicosocial, la autoestima y la depresión en la neurotoxicidad química.
- ▶ Además de utilizar los niveles de plomo en los huesos como bioindicador de la exposición interna, el programa también ha sido pionero en el uso de otros bioindicadores en estudios epidemiológicos, incluyendo los niveles de plomo en el plasma y, más recientemente, nuevos métodos de análisis espacial de los dientes que conllevan la promesa de permitir la reconstrucción retrospectiva de patrones de exposición, de manera muy similar a como el análisis de los anillos de los árboles permiten caracterizar los patrones climáticos pasados.
- ▶ Por último, el programa ha incorporado conceptos punteros de genética y epigenética y ha investigado el impacto de estos factores en la neurotoxicidad. Entre los temas investigados se encuentran la metilación del ADN y los polimorfismos genéticos (de DRD2, MTHFR, HFE).

El programa ha sido financiado continuamente por los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos, y su productividad científica no tiene indicios de estarse desacelerando.

**David Bellinger**

Boston Children's Hospital, Harvard Medical School  
Harvard T.H. Chan School of Public Health

un tema de incipiente desarrollo en la comunidad internacional de investigación que permitirá informar acciones de salud pública en México y en otros países.

El diseño y desarrollo de una cuarta cohorte de embarazo dio inicio a una nueva expansión de Element. En ésta se incorporaron nuevas dimensiones que buscaron reflejar la complejidad de las exposiciones que afectan la salud y el neurodesarrollo. Transitamos del estudio de las exposiciones ambientales aisladas al análisis de las exposiciones a mezclas. Considerando la nueva evidencia, se incorporó la dimensión del ambiente social como un campo de estudio que puede interactuar con las exposiciones ambientales, el rol del estrés psicosocial y su interacción con las exposiciones a BPA y ftalatos para predecir el desarrollo de obesidad. Para responder estas preguntas de investigación, se creó la 4ª cohorte que se denominó Progress (*Programming Research in Obesity, Growth, Environment and Social Stressors*).

Los investigadores principales en EUA de la cohorte Progress son el Dr. Robert Wright, la Dra. Rosalind Wright y el Dr. Andrea Baccarelli. El Dr. Wright es pediatra especialista en toxicología médica y epidemiología genética con interés temprano en temas de salud ambiental y salud infantil, ha participado en Element desde la primera etapa del proyecto. Por su parte, el Dr. Baccarelli encabeza el componente epigenético y aquél dirigido al estudio de la interacción del estrés y la exposición a BPA y ftalatos como predictores del desarrollo de obesidad. La Dra.



Equipo Element México 2015

Wright es la responsable del proyecto en el tema de estrés psicosocial.

### Logros y esfuerzos de vinculación social y en políticas públicas

Los esfuerzos de investigación de Element forman parte de una iniciativa con más de 20 años de trayectoria. Durante este periodo se han desarrollado más de 10 proyectos específicos, se ha iniciado y dado seguimiento a cuatro diferentes cohortes de diadas madre-hijo desde el embarazo. Se ha competido y obtenido financiamientos de agencias de los EUA y México –como el Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Am-

biental (NIEHS), la Agencia de Protección Ambiental de los EUA, el Conacyt de México- y el estudio se ha beneficiado del apoyo permanente del Hospital ABC y el INSP. En 1999, Element obtuvo el *Progress and Achievement Award of the Year* otorgado por el NIEHS. Durante estos más de 20 años de Element, se ha formado a un gran número de estudiantes de posgrado en México y en EUA, se han realizado tesis de doctorado, maestría y estancias postdoctorales. Se han publicado numerosos artículos en revistas arbitradas de alto nivel, y se ha producido conocimiento que ha tenido impacto en políticas públicas orientadas a reducir la exposición de diversos tóxicos y a mejorar la salud de la población.

Los hallazgos de Element han documentado niveles elevados de plomo en sangre y hueso en la población del estudio, así como efectos tóxicos para la salud en un gran número de des-



Equipo Element/Progress México, 2015

enlaces. Por estos y otros estudios sabemos que la principal fuente de exposición al plomo en la población mexicana es el uso de loza de barro vidriado con óxido de plomo (greta) horneada a bajas temperaturas. A pesar de que, de acuerdo con la OMS, no existe nivel mínimo de plomo en sangre que se considere seguro, en México se desconoce el nivel de exposición en la población en general y los pocos estudios que abordan esta problemática muestran niveles preocupantes.

A partir de la experiencia de Element y por iniciativa de la asociación civil *Pure Earth*, desde 2014 se ha desarrollado la iniciativa “Barro Aprobado”, dirigida a promover la producción y el uso de alfarería libre de plomo en el estado de Morelos, así como promover la vigilancia efectiva de la normatividad relacionada con la producción de barro libre de plomo. Además de *Pure Earth*, el proyecto se realiza en colaboración con la Secretaría de Salud de Morelos, así como con alfareros productores y asociaciones del sector productivo del estado.

Asimismo, en el año 2015 el INSP, con el apoyo de la Secretaría de Salud de Morelos y la Delegación del IMSS en el estado, realizó el primer estudio representativo en México diseñado para determinar la prevalencia de neonatos con intoxicación por plomo en el estado de Morelos. Los resultados del estudio muestran un panorama preocupante con una prevalencia de intoxicación por Pb al nacimiento (PbS  $>5\mu\text{g/dL}$ ) de 14.7%, y 22.2% para residentes de los municipios más marginados del Estado. Los resultados mostraron también una alta proporción de uso





**P**ure Earth, organización internacional sin fines de lucro, se dedica a resolver problemas de contaminación en cualquier lugar donde éstos ejerzan un impacto en gran escala sobre la salud que afecte en particular a los niños. Desde 1999, esta organización opera en más de 50 países, en los cuales labora en proyectos pragmáticos para resolver problemas de contaminación. Pure Earth ha estado activa en México durante casi una década, colaborando con la SEMARNAT, el INSP y otros organismos, en sitios contaminados y en particular en las exposiciones al plomo.

Element es un programa a largo plazo para enfrentar las exposiciones ambientales –en especial al plomo y a otros contaminantes tóxicos en México– que ha trabajado desde las oficinas del INSP durante más de 20 años. En ese lapso se ha convertido en la fuente de conocimiento sobre exposiciones ambientales más importante de México, así como en una fuente de colaboración efectiva y productiva para instituciones internacionales de todo el mundo. Investigadores de diversas partes del mundo han utilizado nuevas maneras, generadas en el INSP, de comprender las exposiciones maternas al plomo y las transmisiones materno-infantiles de éstas. Los análisis del impacto de múltiples sustancias tóxicas también han resultado innovadores. El INSP es verdaderamente un centro de pericia en materia de salud ambiental, con alcance mundial.

El estudio más reciente realizado por el INSP examina las exposiciones ambientales al plomo en la población mexicana. En colaboración con el proyecto “Barro Aprobado” de Pure Earth, el INSP exploró los niveles de plomo en niños cuya única asociación es el uso de cerámica local por sus familias. Los resultados son bastante extraordinarios: demuestran que el uso regular de la cerámica artesanal local de México causa niveles bajos de intoxicación con plomo. Extrapolando, es razonable decir que esta amplia intoxicación con niveles bajos de plomo afecta a toda la población mexicana. La cerámica vidriada con plomo es una grave amenaza para todos los mexicanos.

Las implicaciones son enormes. El plomo, incluso en niveles bajos, causa una reducción del coeficiente intelectual (CI) cuando los niños se ven expuestos a él en los primeros años de su vida. Asimismo, incrementa las tendencias violentas, los comportamientos antisociales y el déficit de atención. Una menor inteligencia a nivel de la población tiene un efecto profundo en el desarrollo social, con un número menor de emprendedores con menos capacidad, y un mayor número de personas con un CI muy bajo que requieren servicios sociales.

Los nuevos estudios, algunos de los cuales son muy recientes, también demuestran que los niveles bajos de plomo causan muerte temprana por derrame cerebral y enfermedades coronarias. El plomo eleva la presión arterial e incrementa los riesgos cardiovasculares. Un estudio reciente, todavía inédito, indica que incluso los niveles bajos de plomo encontrados en el reciente estudio del INSP podrían tener el mismo efecto que fumar diariamente una cajetilla de cigarrillos. Si esto resulta ser científicamente exacto, la reducción del CI no constituirá el único motivo de preocupación: las vidas de los mexicanos y mexicanas serán mediblemente más breves debido al plomo que contiene la cerámica.

El liderazgo del INSP en este trabajo es de primer orden. El Instituto ha sido el abanderado de la salud de la población mexicana, causa que ha promovido cuando otros la han dejado de lado. Su persistencia es loable y merece ser apoyada. El problema no va a desaparecer por sí solo, es necesario resolverlo. Impulsada por la gran capacidad científica de esta excelente y robusta institución, nuestra asociación con ella para servir a todo México es una fuente de fortaleza y esperanza.

**Richard Fuller**  
CEO, Pure Earth (formerly known as Blacksmith Institute) ■



Equipo internacional de la cohorte PROGRESS, 2016

de loza de barro vidriado: 57% de la población declaró su uso durante el embarazo y de ésta, más del 70% lo hizo diariamente.

En México, se establece 10  $\mu\text{g}/\text{dL}$  de PbS como valor de referencia para niños, mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, y de 25



$\mu\text{g}/\text{dL}$  para el resto de la población expuesta no ocupacionalmente. Se espera que estos resultados puedan ayudar a la actualización de la Norma Oficial Mexicana, que actualmente resulta obsoleta, a la vigilancia activa de la misma y hagan evidente la necesidad de incluir el monitoreo del plomo en las encuestas nacionales de salud.

## El equipo Element

Una de las principales fortalezas de Element es el equipo que lo integra, tanto en México como en EUA. En México, el equipo de investigación está encabezado por la Dra. Martha María Téllez Rojo, y como coinvestigadores participan la Dra. Alejandra Cantoral, el Dr. Héctor Lamadrid, el químico Ivan Pantic, la Dra. Lourdes Schnaas, la Lic. Maritsa Solano y la Dra. Marcela Tamayo (en orden alfabético); así como Luis F. Bautista y Mónica Rodríguez como apoyo a la Dra. Téllez Rojo en la coordinación general del proyecto. El





equipo de campo encargado del reclutamiento de participantes ha sido coordinado por la Dra. Adriana Mercado y la Bióloga Ana Benito y está conformado por más de 20 colaboradores entre médicos, enfermeras, técnicos radiólogos, trabajadoras sociales, operadores de vehículos y personal de apoyo. En el Instituto Nacional de Perinatología labora el equipo responsable de la aplicación de pruebas y evaluaciones psicométricas del proyecto, y está integrado por 14 personas, incluyendo psicólogas, médicos pediatras, enfermeras, trabajadoras sociales y secretarías coordinados por la Dra. Schnaas.



Participantes estudio Element 2014

El estudio Element planea continuar investigando las exposiciones ambientales que rodean a los individuos con un abordaje integrador del concepto ambiente, en donde confluyen, además de los elementos tradicionalmente considerados como ambiente, aspectos de dieta, actividad física, exposiciones sociales y la interacción entre ellos, considerando la susceptibilidad genética y profundizando en la epigenética. Esta comprensión profunda del individuo y su entorno tiene como fin último proveer evidencia sólida para la toma de decisiones en salud pública. ■





**Contacto:**

**Martha María Téllez Rojo**

Centro de Investigación en Nutrición y Salud, INSP  
mmtellez@insp.mx

**H**istóricamente, la migración se ha abordado desde las nociones de salud internacional, salud fronteriza, salud binacional y epidemiología; se le considera un fenómeno social que puede favorecer la diseminación de infecciones e incrementar riesgos en la salud. Desde esta perspectiva se considera que los migrantes son una población de riesgo, que puede ser portadora de infecciones o enfermedades; además, se les relaciona con otros problemas sociales, económicos y políticos.<sup>1</sup> En razón de ello, tradicionalmente se ha justificado el desarrollo e implementación de políticas de control poblacional que buscan la protección de la población local contra los riesgos potenciales externos, que los migrantes pueden transportar o representar.<sup>2</sup> Estas medidas tienen efectos negativos en la salud de los migrantes que se relacionan con el incremento en la exposición a riesgos y la reducción de la capacidad de respuesta individual y social para manejar estas consecuencias negativas.<sup>3</sup> Desde 1999, el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) desarrolla una línea de investigación sobre migración y salud, con especial énfasis en la salud sexual y reproductiva, sida e ITS y derechos humanos de poblaciones móviles en México y América Latina. Este interés surgió del cuestionamiento so-

bre la relación entre la movilidad humana y la diseminación de infecciones en la región de las Américas.

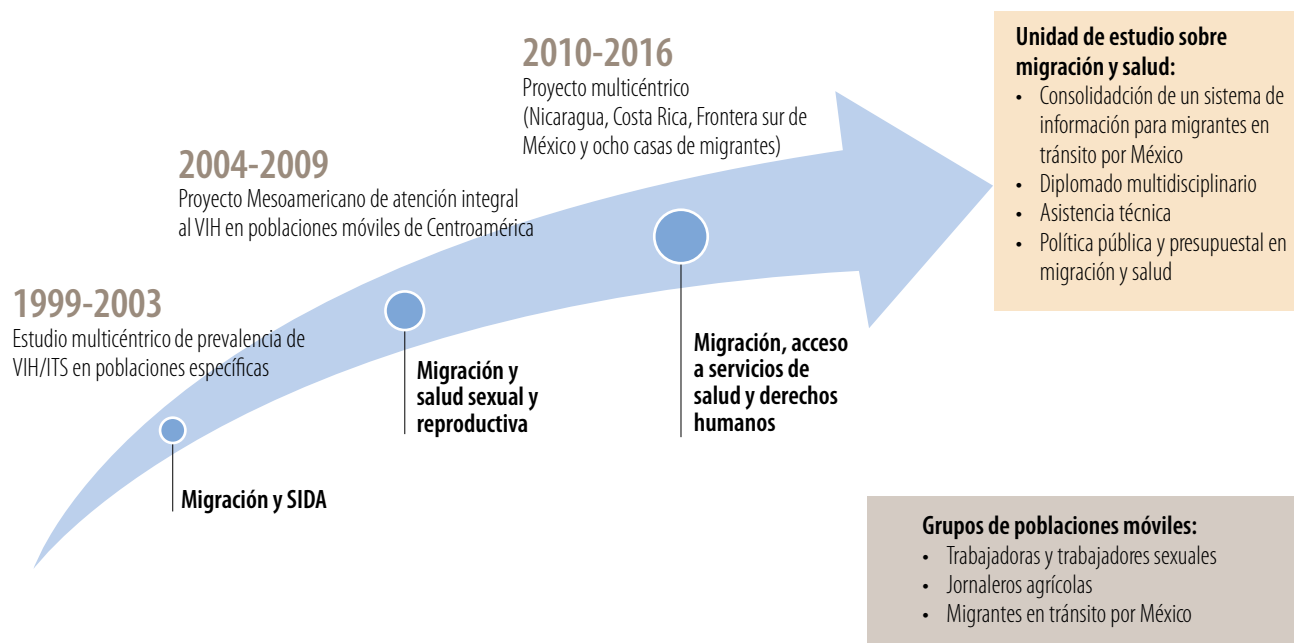
A partir de ese momento, se ha desarrollado una serie de proyectos de investigación con un importante componente de participación social (figura 1). Estos trabajos se han focalizado en el desarrollo de estrategias que buscan mitigar la vulnerabilidad y riesgos a los que se enfrentan los diferentes grupos de poblaciones móviles en la región.

Si bien el énfasis inicial de estos proyectos fue en el estudio de la relación entre migración y VIH, se ha logrado transitar hacia elementos más complejos vinculados con la salud sexual y reproductiva, y los derechos humanos, en el análisis de los determinantes del derecho a la salud. Como parte del desarrollo y consolidación de la investigación, formación de recursos humanos y servicio a la comunidad, en 2010 se constituyó la Unidad de Estudios sobre Migración y Salud (UMyS)\* del INSP, que en corto plazo se ha constituido en un referente a nivel nacional y en América Latina. Las actividades sustantivas

---

\* <http://umys.insp.mx/>

**Figura 1** Desarrollo cronológico, temático y geográfico de los proyectos de migración



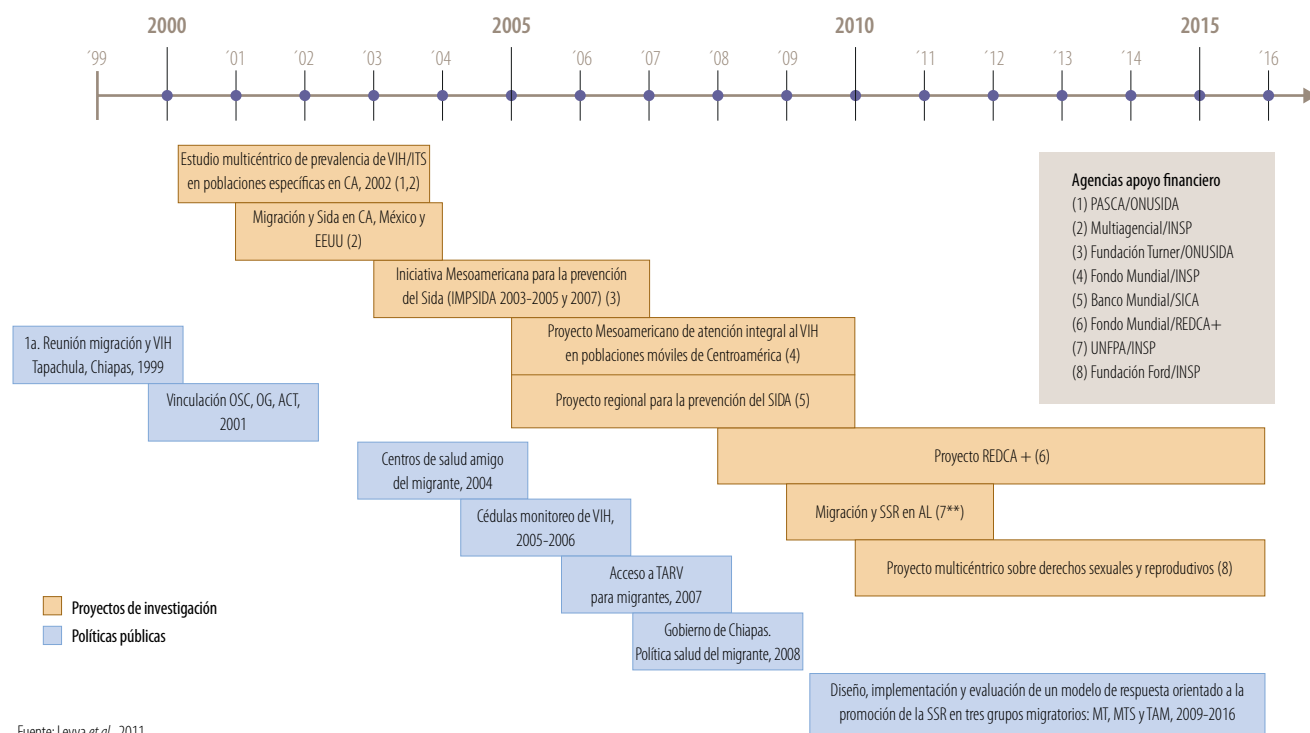
desarrolladas por la UMyS se han caracterizado por su estrecha vinculación y participación con organizaciones de la sociedad civil y académicas, así como con instituciones de gobierno y de cooperación internacional. Esto ha permitido la transferencia de tecnología y evidencia científica para su aplicación en la formulación de políticas públicas que buscan generar respuesta a las diversas necesidades sociales y de salud para migrantes en tránsito, trabajadoras sexuales, jornaleros agrícolas y otros grupos móviles.

## Logros

Destacan las aportaciones relacionadas con la implementación y aplicación de resultados de los proyectos de investigación que se presentan en la figura 2, en la que también se muestra la participación de las múltiples agencias financieras y de cooperación internacional involucradas.

A partir del desarrollo de estos proyectos, se ha logrado incidir políticamente en los siguientes puntos específicos:



**Figura 2** Armonización de la cooperación técnica y el impacto en políticas de salud a nivel regional


Fuente: Leyva et al., 2011

- Cambios en las políticas de los programas nacionales de VIH/sida de México y Centroamérica y para incluir a los grupos móviles como poblaciones clave, dada su condición de vulnerabilidad y riesgo ante la infección por el VIH. México fue pionero en el reconocimiento del derecho al acceso a atención integral, incluido el tratamiento antiretroviral (ARV) para migrantes en 2007.
- Creación del Mecanismo de Coordinación Regional (MCR) en Centroamérica, como organismo de coordinación multiagencial que funciona como grupo asesor de los ministros de salud en Centroamérica para la generación de políticas públicas en VIH, con especial atención en grupos móviles.
- CENSIDA-México ha contribuido al análisis de los procesos de afiliación de migrantes al



El trabajo que ha realizado el INSP durante más de 15 años a través de la UMyS ha permitido documentar las diferentes condiciones de vulnerabilidad y diferencias en riesgos que tienen los grupos móviles. Esto, a su vez, ha fortalecido la respuesta que se construye desde distintos ámbitos para atender sus necesidades en salud y derechos humanos. En este sentido, cuando se trata de asegurar condiciones de vida y dignidad, el derecho a la salud debe ser destacado como uno de los elementos clave para el bienestar de las personas. De ahí que sea pertinente preguntarse: ¿cuáles son los principales desafíos para garantizar la vigencia y protección de los derechos de las personas migrantes, incluido, por supuesto, el derecho a la salud?

El primer desafío es la confirmación del carácter vinculante que tienen las convenciones internacionales sobre los derechos de migrantes. En muchos contextos se ha observado que el Estado mexicano ha sido promotor de la formulación y adopción de convenciones pero, al mismo tiempo, se ha mostrado un tanto reacio a la implementación de estrategias que garanticen un ejercicio real de derechos.

Un segundo elemento es la necesidad de monitorear y evaluar la relación que la generación de información estratégica tiene con la legislación, normatividad operativa y procedimientos de acción institucionales. En este ámbito, convendría recuperar el papel de los legisladores, quienes deberían realizar acciones sistemáticas de monitoreo y evaluación del quehacer de las instituciones por medio de la utilización y seguimiento de mecanismos de rendición de cuentas de las instituciones del Ejecutivo en lo que respecta a la atención de los derechos de las personas migrantes. De esta forma es importante reiterar que los procesos migratorios son transversales en términos de la política pública y no tienen que ver estrictamente con un solo sector, una sola secretaría o una sola institución.

Finalmente, un tercer elemento corresponde al papel de la sociedad civil, que ha estado involucrada como observadora, promotora y coadyuvante para la protección y vigencia de los derechos de los migrantes. Particularmente, en el caso de acciones en materia de salud, ha dado muestras ejemplares en temas de acompañamiento, canalización, asesoría y protección de los derechos de estas personas.

Para concluir, vale la pena tomar como referencia la vigencia de las recomendaciones que surgieron de una mesa redonda organizada por la Plataforma para la Cooperación Internacional sobre Migrantes Indocumentados (PICUM, 2013), mismas que son aplicables en nuestra región y que se pueden resumir en los siguientes puntos: a) el acceso a la salud debe ser reconocido como un derecho humano; b) se debe lograr cobertura universal en salud; c) los marcos legales y normativos respecto a la salud y otros derechos han de ser inclusivos, coherentes y aplicados homogéneamente en los distintos niveles de la administración; d) el acceso a la salud debe ser independiente de la condición migratoria; e) todos los actores involucrados en la prestación de servicios deben tener acceso a información clara y confiable sobre el derecho de las personas migrantes a la atención médica; f) la complementariedad de las acciones de los gobiernos locales y regionales con las de las organizaciones de la sociedad civil no debe significar una pérdida de las obligaciones y competencias de las instituciones gubernamentales, y finalmente, g) no criminalizar la asistencia en salud a migrantes.

**Manuel Ángel Castillo**

Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales (CEDUA) de El Colegio de México ■

Sistema de Protección Social en Salud y gestionó la cobertura de acceso a ARV a migrantes que lo requieran.

### **Contribución con el desarrollo de recursos humanos y asistencia técnica**

La UMyS ha trabajado en la formación de recursos humanos de nivel operativo para poner en práctica estrategias efectivas para la prevención del VIH en migrantes. Se ha capacitado a tomadores de decisiones de nivel estatal y nacional en un Diplomado sobre Migración, Salud y Derechos Humanos. Además, estudiantes de maestría y doctorado se han graduado con trabajos de investigación en temas de migración, salud y derechos humanos, que abordan el acceso a servicios de salud, riesgos y daños en la salud de migrantes, salud mental, nutrición, salud sexual y reproductiva, entre otros. Se han formado recursos humanos de México, Centroamérica, Ecuador, Colombia, Argentina y Bolivia.

### **Consolidación de redes funcionales de atención sobre migración y salud**

El trabajo de investigación y formación de recursos humanos ha permitido constituir una red de agencias de cooperación e instituciones gubernamentales y de la sociedad civil, que contribuyen a fortalecer la respuesta en salud para migrantes. Esta red se basa en el reconocimiento de actores clave (individuos o instituciones) que en su práctica cotidiana establecen distintas formas de

relaciones a partir de acciones comunes con el propósito de atender las necesidades de los migrantes en tránsito por México. En su mayoría, estas relaciones no tienen un carácter programático sino que, a través de ellas, se busca contribuir con el diseño, implementación y evaluación de la respuesta inmediata en salud. De esta forma, se cuenta con una red operativa denominada “Red de Servicios de Salud para Migrantes en Tránsito” con presencia en Tapachula, Arriaga y Tonalá, Chiapas; Ixtepec, Oaxaca; Tenosique, Tabasco; San Luis Potosí, SLP; Saltillo, Coahuila, y Tijuana, Baja California.

Las casas de migrantes se reconocen como el nodo de la red de organizaciones sociales para la respuesta a las necesidades sociales y de salud de los migrantes, con alto prestigio y reconocimiento social.

### **Sistema de información: perfil de riesgos y daños en la salud de los migrantes**

Los proyectos han permitido generar información estratégica sobre aspectos sociodemográficos, de salud y de salud sexual y reproductiva de migrantes en tránsito por México, que en la actualidad se gestiona mediante un sistema de información en línea en casas de migrantes.\*

El perfil sociodemográfico de los migrantes en tránsito presenta un predominio de género:

\* <http://kaab.insp.mx/migrantes/>

ocho de cada 10 personas son hombres y menos de 1% se identifica como travesti, transgénero o transexual (TTT). El promedio de edad de los migrantes es de 28 años y la mayoría son solteros, con hijos y con escolaridad de 6.7 años. Además, nueve de cada 10 proceden de Honduras, Guatemala y El Salvador. El 32.7% reportó haber presentado algún problema de salud; de éstos, los más frecuentes fueron las enfermedades respiratorias (47.1%), gastrointestinales (8.7%), micosis (7.0%), deshidratación (5.0%) y heridas y accidentes (2.9%). De las mujeres migrantes, 6.1% estaban embarazadas. La prevalencia de VIH fue de 0.71%, semejante a la de sus países de origen. Asimismo, 29.4% reportó haber sufrido alguna forma de violencia, lo que resultó más frecuente en los TTT (55.2%).

### Uso de los servicios de salud

Del total de migrantes con problemas de salud, seis de cada 10 utilizaron algún servicio de salud. De éstos, 85.8% fueron atendidos en consultorios de las casas de migrantes; 2.5% utilizaron servicios gubernamentales de salud de primer nivel, y 2.2% alguna clínica u hospital. La atención por servicios médicos privados (3.5%) y farmacias (1%) fue baja.

Desde finales de 2014, la estrategia de política pública más relevante para facilitar el acce-

so a servicios de salud es la afiliación al Seguro Popular por 90 días. Ésta requiere ser evaluada como el principal recurso para eliminar obstáculos financieros y como medio para garantizar el derecho a la salud.

### Publicaciones

La disseminación de la información ha sido una de las principales estrategias de la UMyS, tanto hacia tomadores de decisiones como en medios de comunicación, foros y otros espacios. Esto se ha complementado con el uso de redes sociales,\* lo que ha tenido un alto impacto en la difusión e intercambio de información sobre movilidad poblacional, salud y derechos humanos.

- Volumen especial de la revista Salud Pública de México 2013; 55, suplemento 1.
- Leyva-Flores R, Infante C, Servan-Mori E, Quintino-Pérez F, Silverman-Retana O. HIV prevalence among Central American migrants in transit through Mexico to the USA, 2009-2013. *J Immigr Minor Health*. doi: 10.1007/s10903-015-0268-z 2015 Sep 10 [E-pub ahead of print]. ■

\* [www.facebook.com/migracionysalud/](http://www.facebook.com/migracionysalud/)

## Referencias

1. Infante C, Aggleton P, Pridmore P. Forms and determinants of migration and HIV/AIDS-related stigma on the Mexican-Guatemalan border. *Qualitative Health Research* 2009;19(12):1656-1668.
2. Goldenber S, Strathdee S, Perez-Rosales M, Sued O. Mobility and HIV in Central America and Mexico: A critical review. *J Immigrant Minority Health* 2011; 14(1):48-64.
3. Servan-Mor E, Leyva-Flores R, Infante C, Torres- Pereda P, Garcia-Cerde R. Migrants suffering violence while in transit through Mexico: factors associated with the decision to continue or turn back. *Journal of Immigrant and Minority Health* 2014;16:53-59.

### **Contacto:**

**Rene Leyva Flores**

Centro de Investigación en Sistemas de Salud, INSP  
rene.leyva@insp.mx



# Dengue, Chikungunya y Zika

## Combate a las arbovirosis emergentes en la frontera sur de México

Las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes constituyen uno de los problemas de salud pública más importantes en México. Además de ocupar un nivel alto entre las causas de morbilidad del país, estas enfermedades generan altos costos tanto para el sector salud como para otros sectores de la economía nacional.

Actualmente, el escenario de la salud en la frontera sur del país está cambiando con gran rapidez. Así, muchos de los factores determinantes de la salud no son susceptibles a las intervenciones directas del sistema sanitario sino a intervenciones realizadas desde otros sectores de la sociedad y esto debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar políticas sanitarias. El carácter agreste de la frontera sur, la falta de vías de comunicación, la importancia económica de la zona y los lazos sociopolíticos que tradicionalmente ha sostenido con los países de la región son factores que, a lo largo de los últimos 20 a 30 años, han convertido a la frontera sur en el lugar de internamiento al territorio nacional de la diáspora centroamericana y, en fechas recientes, de migrantes africanos.

Antes de 2006, cuando la vigilancia del virus chikungunya (CHIKV) fue puesta en marcha

en Estados Unidos a través de la plataforma ArboNet, CHIKV era ignorado en América puesto que no era una enfermedad endémica del continente. Sólo tres casos importados, en los años 1996, 2001 y 2005 cada uno, habían sido reportados por el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés). Entre 2006 y 2010, en Estados Unidos se había detectado un total de 106 casos importados. En el mismo 2006, el European Control Disease Center (ECDC) reportó, en territorios franceses de América, nueve casos importados provenientes de La Réunion, también territorio francés: tres en Martinica, tres en Guadalupe y tres en Guyana (Ledrans *et al.*, 2007). Después de 2010 y hasta 2013, el continente americano siguió recibiendo casos importados de CHIKV en Estados Unidos y Brasil, con un total de 115 y 3, respectivamente. La mayoría de los viajeros provenía de la India, Indonesia y Filipinas, que tenían brotes en marcha (Albuquerque *et al.*, 2012; Chaves *et al.*, 2012; Lindsey *et al.*, 2015). Finalmente, en diciembre de 2013, se reportaron los primeros dos casos autóctonos de CHIKV en el continente americano, en la isla francesa de San Martín (OPS, 2013).

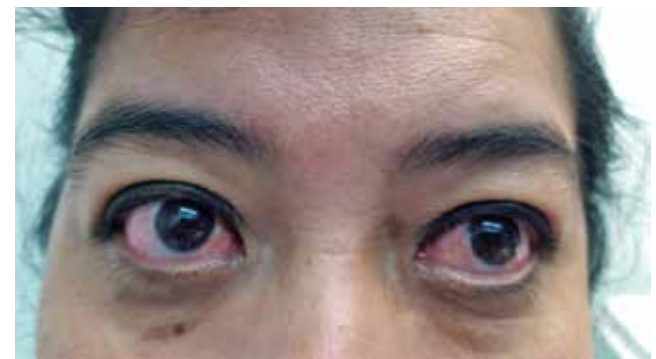
El primer caso de CHIKV en México, el primero autóctono, fue reportado el 7 de no-

viembre de 2014 en un infante de ocho años en Arriaga, Chiapas (Cenaprece, 2014). Para finales de 2014, CHIKV había causado un total de 155 casos, principalmente en el estado de Chiapas (Sinave, 2014a). A partir de entonces y hasta la semana epidemiológica 52 de 2015, habían sido reportados 11 577 casos de CHIKV, distribuidos principalmente en los estados de Veracruz (17.27%), Guerrero (14.45%), Yucatán (14.05%), Michoacán (13.87%) y Oaxaca (10.27%); el resto (30.09%) se concentraba, en su mayoría, en los estados de Chiapas, Colima, Morelos y Campeche. Hasta el momento, se han reportado casos de CHIKV en 24 de los 32 estados de la república, y la epidemia continúa esparciéndose cada vez más en nuestro país (Sinave, 2015a).

Otro arbovirus ha hecho escena en el panorama epidemiológico de las enfermedades transmitidas por vector: el virus de Zika (ZIKV). Este virus pertenece a la familia Flaviviridae, género *Flavivirus*, y produce un cuadro febril benigno acompañado principalmente de un rash macu-

lopopular, artralgias, dolor de cabeza y conjuntivitis (Gatherer & Kohl, 2015). ZIKV fue descubierto y aislado por primera vez en 1947 en un mono Rhesus en el bosque Zika, localizado en Uganda y, al año siguiente, en el mosquito *Aedes africanus* en la misma localidad (Dick et al., 1952). A partir de entonces, se había reportado la circulación del virus en África y el sureste asiático durante 70 años hasta que se registró el primer brote importante de ZIKV en 2007 en la isla de Yap, Micronesia (Hayes, 2009).

Desde 2007, 73 países y territorios han notificado transmisión vectorial del virus de Zika (71 de ellos a partir de 2015); 56 han notificado brotes en 2015 o después; seis presentan posible transmisión endémica o infección local transmitida por mosquitos en 2016; 11 comunicaron infecciones locales transmitidas por mosquitos en 2015; 12 han notificado casos de transmisión de persona a persona; 21 han notificado casos de microcefalia y otras malformaciones del sistema nervioso central posiblemente asociadas a





la infección por el virus de Zika o que sugieren infección congénita (de estos 21, cuatro que no presentan transmisión endémica del virus de Zika, notificaron casos de recién nacidos con microcefalia, cuyas madres tenían antecedentes recientes de viaje a países afectados por el virus de Zika); 18 han notificado un aumento de la incidencia del Síndrome de Guillain-Barré o de confirmación de infección por el virus de Zika en casos de SGB (OMS 2016).

En el continente Americano, ZIKV hace su primera aparición en Brasil a inicios de 2015. México registró los primeros casos autóctonos en noviembre de 2015 (OPS, 2016). Hasta la semana epidemiológica 39 de 2016, la Dirección General de Epidemiología ha reportado 4 306 casos confirmados desde su introducción, de los cuales 609 (14.1%) se ubican sólo en el estado de Chiapas (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, 2016).

La epidemiología de ZIKV ha sido escasamente estudiada y existen pocos datos sobre la

clínica de este nuevo arbovirus. La emergencia del Zika en un área endémica del virus dengue (DENV) hace compleja la detección de casos probables a través de la vigilancia epidemiológica. Por otro lado, la descripción de expresiones clínicas de ZIKV y CHKV no ha sido suficientemente explorada, por lo que se desconocen las interacciones inmunológicas, lo que a su vez dificulta la comprensión de las posibles consecuencias de la enfermedad. Conocer la distribución y desplazamiento de las infecciones virales en *Aedes spp* y las posibles coinfecciones entre DENV, ZIKV y CHIKV plantea un panorama de infección complejo.

El Centro Regional de Salud Pública se ha destacado por ser un Centro de investigación de excelencia en enfermedades transmitidas por vectores, que se ha interesado en la obtención de conocimientos y que mantiene el compromiso de contribuir con el desarrollo de la salud pública para el bienestar social en la región sur y frontera de México. Se enfoca principalmente





El Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) ha desempeñado un papel protagónico en el combate a las enfermedades arbovirales que han surgido recientemente en ciertos países de América y que se están extendiendo hacia el resto del continente, comenzando por el virus de la Chikungunya en 2013 y continuando, más recientemente, con la propagación del virus del Zika desde Brasil. Como se describe en este capítulo, el equipo del Centro Regional de Investigación en Salud Pública de Tapachula desempeñó un papel fundamental en la documentación de la llegada a América del Norte de cada uno de estos virus transmitidos por vectores, caracterizando en ambos casos los síndromes de las enfermedades e identificando a los mosquitos vectores que son los principales responsables de su transmisión.

En el caso del virus de la Chikungunya (CHIKV), los prestadores de servicios médicos mexicanos, familiarizados ya de tiempo atrás con las infecciones por el virus del dengue, sospecharon por primera vez que se trataba de un nuevo virus cuando una artralgia atípicamente severa acompañó a la enfermedad febril aguda en la región de Tapachula, en octubre de 2014. Una combinación de pruebas diagnósticas de la presencia del ARN del CHIKV en muestras agudas de sangre, con base en la PCR, en combinación con la detección de IgM específica en otras muestras, confirmó que la mayoría de estos pacientes febriles estaban de hecho infectados por el CHIKV durante el brote de la epidemia. El equipo del INSP detectó el CHIKV en diversos grupos de mosquitos *Aedes aegypti* recolectados dentro y alrededor de los hogares de los posibles pacientes, mientras que no se encontró evidencia de la infección en otras especies de mosquitos. Estos hallazgos proporcionaron la primera evidencia directa de la transmisión del CHIKV por el *Ae. aegypti* en las Américas. Estudios filogenéticos de secuencias de la cepa de CHIKV de Tapachula confirmaron que éstas estaban estrechamente relacionadas con las cepas introducidas un año antes en el Caribe desde Oceanía.

Justo un año después de la llegada del CHIKV al Estado de Chiapas, el equipo del INSP diagnosticó un brote de la infección por el virus del Zika (ZIKV) en la región de Tapachula. En noviembre de 2015 se observó un número creciente de pacientes que presentaban conjuntivitis, fiebre y sarpullido en Tapachula y en las localidades rurales de los alrededores cerca de la frontera con Guatemala. La llegada del CHIKV apenas 12 meses antes causó cierta confusión, pero la mayoría de los casos de 2015 no presentaron la artralgia de pies y manos típica de la infección por CHIKV, y el dolor retroocular observado sugería una infección de dengue. De las 119 personas que se sospechaba estaban infectadas con el ZIKV, 21% fueron confirmadas mediante RT-PCR en sangre recolectada de 1 a 8 días después del inicio de la enfermedad, sarpullido o conjuntivitis. A fin de determinar el vector responsable por su transmisión, se recolectaron 796 moscos dentro y alrededor de los hogares de los pacientes, y 15 de 55 grupos de *Ae. aegypti* resultaron ser ZIKV-positivos por RT-PCR. Algo importante es que no se detectó el ZIKV en los mosquitos *Culex quinquefasciatus*, pese a que se había demostrado que esta especie es susceptible de infección en China y se sospechaba que había transmitido la enfermedad en el Brasil. Este importante hallazgo –que el *Ae. aegypti* era el principal vector en el estado de Chiapas–, constituyó la primera confirmación de la transmisión natural en las Américas e informó de manera fundamental los esfuerzos de control de vectores en toda la región.

Si bien tanto el CHIKV como el ZIKV continúan circulando en México y en muchas otras partes de América Latina, el INSP es puntero en la vigilancia de estas enfermedades, en especial el Centro Regional de Investigación en Salud Pública de Tapachula, ha sido un ejemplo del estándar de oro que debería seguirse en otras regiones de las Américas.

**Scott Weaver**

Institute for Human Infections and Immunity  
Galveston National Laboratory

en los métodos de vigilancia de estas enfermedades así como en la vigilancia y control de los vectores que las transmiten.

## Logros

A la fecha, se desarrolla investigación sobre la emergencia de los virus Chikungunya y Zika en México, sus tendencias epidemiológicas, la incriminación de vectores y el análisis filogenético. En este sentido, se cuenta con los siguientes avances:

- Los síntomas más frecuentes de la infección de virus Chikungunya fueron fiebre (100%), cefalea (82.3%), poliartralgia intensa (72.1%) y exantema (82.3%). Un modelo de regresión logística para las fases agudas identificó la presencia de polyarthralgia severa (OR= 3.4, IC95% 1.1-10.1), linfopenia (OR= 10.8, IC95% 3.0-39.3) y alta proteína C-reactiva visto durante los tres primeros días después de los síntomas iniciados (OR= 5.8, IC95%: 1.9-18.2), mientras que la adenopatía (OR= 3.4, IC95%: 1.3-8.8), DHL alta (OR= 3.9,

IC95%: 1.5-10.3) y leve-polyarthralgia moderada (OR= 2.6, IC95% 1.0-7.0) se asocian a la eliminación temprana en sujetos seropositivos. Los puntajes de diagnóstico se calculan comparando la definición de caso de CHIKF y un criterio de modelo de fase aguda, el primero tenía una especificidad y sensibilidad de 60 y 0%, mientras que el segundo tenía un aumento de 82.5 y 67.7%, respectivamente. El alto porcentaje de pacientes infectados por CHIKV indica la magnitud sobresaliente de este brote de arbovirus y el comportamiento de la enfermedad observada en este brote fue en el comienzo de la fase aguda con “grave poliartralgia + fiebre”, junto con linfopenia dentro de los tres primeros días del inicio de la sintomatología e inmediatamente después de la aparición de adenopatías y una disminución de la intensidad de la artralgia en la etapa de seropositivos.

- Los síntomas más frecuentes para la infección de virus Zika en los pacientes fueron erupción cutánea, artralgia, dolor de cabeza,



prurito, mialgia, fiebre, escalofríos y somnolencia. Otros signos y síntomas, entre ellos conjuntivitis y dolor retro-orbital, se produjeron en frecuencias más bajas.

- En los resultados serológicos se obtuvieron anticuerpos neutralizantes de DENV que presumiblemente reflejan infecciones anteriores de DENV. Esto pone de relieve el desafío del serodiagnóstico en las zonas hiperendémicas con DENV y destaca la necesidad de antígenos mejorados que carezcan de reactividad cruzada.
- La primera incriminación de *Aedes aegypti* bajo condiciones naturales para la infección de virus Chikungunya y Zika fue demostrada a finales de 2014 y 2015, respectivamente. La primera implicación concluyente de esta especie en la transmisión CHIKCV y ZIKV en las Américas, sobre la base de la detección de virus idénticos o casi idénticos a las cepas de humanos que viven en los mismos hogares, apoya la necesidad de esfuerzos adicionales para controlar *Ae. aegypti* como una de las pocas intervenciones actualmente disponible para el brote en curso.
- Los resultados filogenéticos para CHIKV y Zikav sugieren que el brote en Tapachula se introdujo de Guatemala. Los aislamientos hechos en Chiapas fueron filogenéticamente distintos que otros aislamientos en el mismo estado, los cuales probablemente fueron introducidos directamente de las Islas del Caribe y Martinica.

DenV, ChikV y ZikaV transmitidos por *Ae. aegypti* han sido un importante tema para desarrollar métodos de control eficientes. Además y sin importar cuántas vacunas se desarrollen, el riesgo de introducción de nuevos arbovirus es latente. En el CRISP se han estado investigando nuevas medidas de control del vector, entre las cuales destacan la introducción de mosquitos transgénicos y la liberación de machos estériles.

- Considerando la experiencia del grupo de investigación en el tema, nos hemos planteado desarrollar un nuevo mosquito transgénico mexicano que reduzca las poblaciones silvestres de *Ae. aegypti*, la evaluación en laboratorio y semicampo, así como la evaluación en semicampo y campo de la cepa transgénica comercial OX513A más exitosa producida por la empresa inglesa OXITEC.
- La técnica del insecto estéril (TIE) es una estrategia ambientalmente segura y de gran aceptación en la sociedad, con ejemplos muy exitosos en el control de otros insectos nocivos y que, pese a estar sujeta a regulaciones por parte de la Secretaría de Energía, cuenta con las licencias y permisos para su uso en la planta de Moscafrut. Actualmente se evalúa la eficacia de machos estériles de mosquitos *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* para suprimir las poblaciones silvestres bajo condiciones de laboratorio y semicampo. El grupo que desarrolla esta investigación (CRISP-INSP, Ecosur, Moscafrut-Senasica e Inecol) cuenta con experiencia de más de 30 años, capacidad huma-

na, cierta infraestructura y equipos (irradiación) para implementar la aplicación de la TIE en el control de los mosquitos transmisores de dengue y chikungunya; además, cuenta con la cooperación técnica de la división conjunta FAO-IAEA. Cabe mencionar que el CRISP ha coordinado dos reuniones internacionales financiadas por la Agencia Internacional de Energía Atómica con la participación de expertos internacionales, con el fin de desarrollar investigación multicéntrica en este tema.

- El CRISP cuenta con una estación de campo de 4.5 ha, ubicada en Río Florido, donde anteriormente se desarrolló el primer proyecto de *Ae. aegypti* transgénico financiado por la fundación Bill & Melinda Gates. Esta unidad experimental tendrá dos invernaderos para el desarrollo de las pruebas de semicampo y dos edificios metálicos prefabricados que funcionarán como laboratorios e insectarios. También se cuenta con una unidad que funcionará como bioterio. ■

## Referencias

1. Ledrans M, Quatresous I, Renault P, Pierre V. 2007. Outbreak of chikungunya in the French Territories, 2006: lessons learned. *Euro Surveill.* 6(12):9.
2. Albuquerque IG, Marandino R, Mendonça AP, Nogueira RM, Vasconcelos PF, Guerra LR, Brandão BC, Mendonça AP, Aguiar GR, Bacco PA. 2012 Chikungunya virus infection: report of the first case diagnosed in Rio de Janeiro, Brazil HYPERLINK "https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Albuquerque+et+al.%2C+2012+c hikungunya" \o "Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical." *Rev Soc Bras Med Trop.* 45(1):128-129
3. Lindsey NP, Prince HE, Kosoy O, Laven J, Messenger S, Staples JE, Fischer M. 2015. Chikungunya virus infections among travelers-United States, 2010-2013. HYPERLINK "https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lindsey+et+al.%2C+2015+chikungunya" \o "The American journal of tropical medicine and hygiene." *Am J Trop Med Hyg.* 92(1):82-87.
4. Guerbois, Mathilde, et al. Outbreak of Zika virus infection, Chiapas State, Mexico, 2015, and first confirmed transmission by *Aedes aegypti* mosquitoes in the Americas. *J Infect Dis* 2016; In press. doi: 10.1093/infdis/jiw302.
5. Pan American Health Organization (PAHO)-CDC, 2013. Preparedness and Response for Chikungunya Virus: Introduction in the Americas. Washington (DC). Available at: <http://www.cdc.gov/chikungunya/resources/index.html>
6. Cenaprece, 2014. Declaratoria de emergencia epidemiológica EE-2-2014. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, México DF.
7. Sinave, 2014a. Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Sistema Único de Información, 17. Secretaría de Salud, México, p. 32. Available at: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/boletin/2014/sem52.pdf> (accessed 13.10.16.).
8. Sinave, 2015a. Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Sistema Único de Información, 17. Secretaría de Salud, México, p. 32. Available at: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/boletin/2015/sem52.pdf> (accessed 13.10.16.). doi: 10.1099/jgv.0.000381. Epub 2015 Dec 18.
9. Gatherer D, Kohl A. 2016 Zika virus: a previously slow pandemic spreads rapidly through the Americas *J Gen Virol.* 97(2):269-273
10. Dick GWA, Kitchen SF, Haddock AJ. Zika virus (I) isolations and serological specificity. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1952; 46: 509-519.
11. Hayes EB. 2009. Zika virus outside Africa *Emerg Infect Dis.* 15(9):1347-1350. doi: 10.3201/eid1509.090442
12. Pan American Health Organization, 2015b. Chikungunya Fever in the Americas. Datos Estadísticos. Available at: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=full&cid=45932&Itemid=440931&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=full&cid=45932&Itemid=440931&lang=en) (accessed 13.10.16.).
13. Pan American Health Organization, 2016. Alerta Epidemiológica infección por virus Zika [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&Itemid=270&gid=30076&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=30076&lang=es)
14. Sinave, 2016. Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Sistema Único de Información, 17. Secretaría de Salud, México, p. 32. Available at: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/boletin/2016/sem59.pdf> (accessed 13.10.16.).

### Contacto:

#### Ildefonso Fernández Salas

Centro Regional de Investigación en Salud Pública, INSP  
ldefonso.fernandez@insp.mx

# Paludismo

## Control focal, un abordaje ecosistémico de salud pública en México

---

**E**l enfoque ecosistémico para la salud (Ecosalud) tiene su origen en la investigación y gestión transdisciplinaria y participativa de problemas de medio ambiente y salud humana. Se caracteriza por reconocer que la salud y el bienestar son el resultado de una dinámica y compleja interacción entre determinantes sociales, económicos, ambientales y de conductas de los integrantes de las comunidades. Este enfoque proporciona principios conceptuales-metodológicos orientadores y adaptables a la diversidad de necesidades, circunstancias y escenarios del quehacer de la salud pública con el propósito de lograr cambios en comportamientos humanos y políticas (cuadro I).

La estrategia de control focal del paludismo en México es una experiencia relevante que muestra la aplicación teórica a la práctica de la salud pública con los elementos propuestos en el enfoque ecosistémico, que es consistente con el análisis de las necesidades para el entendimiento y diseño de soluciones para un problema complejo. Para la construcción de estrategias con enfoque de Ecosalud se conjuntaron valores técnicos, operativos, científicos y gerenciales. El éxito de esta estrategia en el control del problema palúdico en México fue la base para su escalamiento a otros países vecinos.

El diseño e implementación de la estrategia de control focal integró conocimientos sobre el comportamiento complejo de la transmisión inestable del paludismo que comparten las regiones de las Américas, con el análisis sistemático de aspectos epidemiológicos, ambientales, sociales y entomológicos. Lo anterior sirvió para construir explicaciones sobre su persistencia y dispersión.

### Logros

Las primeras evidencias de la efectividad de una estrategia focalizada para el control del paludismo se obtuvieron en 1994, cuando este enfoque fue probado en uno de los principales focos de transmisión de México, en el municipio de Tapachula, Chiapas por investigadores del Centro de Investigaciones del Paludismo, ahora Centro Regional de Investigaciones en Salud Pública. Esto se llevó a cabo en un ensayo cuasi-experimental en comunidades donde convergían condiciones epidemiológicas, ambientales, sociales y entomológicas (*An. pseudopunctipennis*) para la transmisión elevada del agente causal de paludismo, pero sin conocimiento de la dinámica de transmisión local. Este ensayo evaluó una alternativa de control de rociado intradomiciliar de insecticida

**Cuadro I. Abordaje de Ecosalud con pertinencia en principios éticos para la salud pública**

	<b>Ética en salud pública: percepción, pensamiento, disertación, decisión, conducta</b>		<b>Principios conceptuales y metodológicos</b>
<p><b>Salud Comunidad</b></p>	<p>Derecho a los recursos necesarios para la salud</p> <p>Población social e interdependiente. Relación positiva entre individuos y colaboración positiva entre instituciones son señales de una comunidad saludable.</p> <p>Valorar usos, costumbres, tradiciones y experiencias. La acción basada en información, no exclusiva. Conjugar valores fundamentales y dignidad de cada persona y comunidad.</p> <p>Contribuir al discurso público. Apertura, pluralidad, tolerancia en la opinión pública. Oportunidad para contribuir al discurso sobre el desarrollo y evaluación de la política (democracia)</p> <p>Colaboración, elemento clave (infraestructura en salud se compone de una variedad de disciplinas profesionales y agencias). Adecuada colaboración apoya la efectividad y se necesita de nuevas colaboraciones para enfrentar nuevos retos en salud pública.</p> <p>Entorno físico y personas son interdependientes.</p> <p>Identificar las causas y necesidades para proteger la salud en una comunidad (interés primordial en salud pública). La estructura social, causas fundamentales y proximales para una verdadera prevención.</p> <p>Confianza y efectividad en las instituciones (comunicación adecuada, difundir la verdad, transparencia no ocultar la información, responsabilidad, confiabilidad y reciprocidad). Escuchar además de hablar (reciprocidad y comunicación).</p>	<p><b>Ecosalud</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis sistémico en la comprensión integral y organizada de la complejidad de los procesos salud-enfermedad en sus diversas dimensiones, temporalidad niveles socio-culturales, ecológicos, económicos y gobernanza.</li> <li>• Transdisciplinaridad estableciendo mejor comprensión mediante diferentes herramientas metodológicas, disciplinas, actores sociales, sectores y la sociedad civil dentro de un proceso de diálogo, para el desarrollo de intervenciones efectivas.</li> <li>• Participación construcción social progresiva donde convergen sujetos y actores con diferentes intereses, roles y recursos; a través del cual se fortalecen capacidades para resolver problemas de salud y mejorar la calidad de vida. Conduce a la cooperación y colaboración para la solución de diferencias e inequidades para atender intereses diversos y lograr beneficios compartidos hacia metas comunes de bienestar, desarrollo y consolidación de la libertad y democracia.</li> <li>• Conocimiento para la acción de estrategias para cerrar la brecha entre el saber y el hacer, entre la acumulación y el uso del conocimiento y saberes: a) Investigación que genere evidencia que incida en políticas y alternativas de intervención; b) Política con demanda de conocimientos y evidencia para la aplicación de alternativas para el control de enfermedades; y c) Colaboración con intercambio entre audiencias y plataformas.</li> <li>• Equidad social y de género, forma explícita de abordar las condiciones desiguales e injustas en torno a los beneficios, intervenciones y condiciones que propician vulnerabilidad y posibilidades de riesgo a la salud y el bienestar de mujeres, hombres y otros grupos desprotegidos de la sociedad; con sustento en la ética como valor sustantivo de la equidad.</li> <li>• Sustentabilidad (ecológica y social) de las intervenciones basadas en Ecosalud, innovando en cambios culturales y estructurales de las comunidades (resiliencia y desarrollo) y los programas de atención gubernamentales para enfrentar, obstáculos (crisis mercado financiero mundial) y retrocesos, imprevistos (desastres naturales) y nuevos problemas; así como avances inesperados.</li> </ul>
<p><b>Acción</b></p>	<p>El conocimiento. Mejorar la comprensión de afectación a la salud y su prevención a través de investigación y consolidación del conocimiento.</p> <p>La evidencia. Decisión basada en investigación. Identificar factores necesarios para la salud de la población, evaluación de políticas y programas para proteger y promover la salud.</p> <p>La responsabilidad de actuar con base en conocimientos. La salud como resultado de información disponible traducida a la acción oportuna.</p>		



selectivo a viviendas que habían reportado casos de paludismo, la cual contrastaba con el esquema tradicional extendido, que consistía en rociar el total de las viviendas de las comunidades.

En el proceso de conceptualización de la estrategia de control focal influyeron circunstancias ambientales no previstas, acuerdos de iniciativas políticas internacionales y, sobretodo, el soporte de una estructura técnica-científica en su desarrollo. La circunstancia natural más relevante fue la entrada del huracán “Paulina” a las costas del océano Pacífico a finales de 1997 y sus consencuencias en la abundancia de mosquitos vectores arriba descritas. Esta situación coincidió con la interrupción de las medidas de control antivectorial y vigilancia que propiciaron condiciones para la resurgencia epidémica del paludismo en la costa de Oaxaca en 1998.

La estrategia resolvió la imposibilidad del uso de DDT mediante otras acciones de control vectorial, en los que la participación de las comunidades ha sido un componente toral. Estudios previos habían documentado la estrecha asociación de las larvas de los mosquitos vectores con la vegetación presente en los criaderos: algas en criaderos de *A. pseudopuntipennis* durante la epoca de seca y la vegetación acuática (*Cynodon*, *Echinochloa* y *Fimbristylis*) en los de *An. albimanus* en la estación de lluvias. Estas observaciones fueron la base para el diseño de actividades de eliminación y modificación de hábitat y criaderos de Anofelinos (EMHCA) a través del control físico (remoción y eliminación) de las algas filamentosas y las plantas acuáticas en los res-

pectivos criaderos además del saneamiento de la vivienda mediante el corte de vegetación en el peridomicilio para eliminar los refugios naturales de los mosquitos adultos (refugios naturales del vector). Un componente transversal de esta estrategia fue la participación organizada de la comunidad en acciones integrales adicionales como mejoramiento de la vivienda (pinta de paredes) con periodicidad mensual vinculada a la práctica cultural precolombina del trabajo comunitario “Tequio” o jornada comunitaria, encaminada al desarrollo de una participación sostenida basada en modelos de etno-ecodesarrollo con empoderamiento de la comunidad.

En su implementación, los elementos técnicos esenciales del modelo de intervención focal se red denominaron “modelo de control integral del vector de la malaria”, el cual incluyó la estratificación epidemiológica y entomológica enriquecida con herramientas tecnológicas de sistemas de información geográfica para ayudar al entendimiento de los patrones de transmisión de los principales focos persistentes con transmisión palúdica elevada.

La sostenibilidad de las intervenciones que conforman las estrategias ha logrado el control progresivo y sostenido del paludismo en los últimos 15 años. Desde su instalación en 2000 hasta 2015, se han registrado disminuciones en el número de enfermos y comunidades endémicas de hasta 13.6 y 11.8 veces porcentuales, respectivamente; logrando además, la eliminación de casos autóctonos por *Plasmodium falciparum* desde el 2010 (figuras 1 y 2).



**D**e acuerdo con datos de la OPS, entre 2000 y 2014, en las Américas, las tasas de morbilidad y mortalidad por paludismo se redujeron en 67 y 79% respectivamente. A su vez los países de Mesoamérica (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua) salvo Panamá, registraron una disminución de más de 75% de casos, cumpliendo cabalmente la meta establecida en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) referente al paludismo.<sup>1</sup>

En gran medida el éxito alcanzado se asocia en parte con el diseño y puesta en práctica del "Programa Regional de Acción y Demostración de Alternativas Sostenibles para el Control de Vectores de Malaria sin uso de DDT en México y América Central" (conocido también por sus siglas DDT/PNUMA/GEF/OPS) ejecutado entre septiembre de 2003 y diciembre de 2008. Este programa fue ampliamente apoyado por investigadores del INSP.<sup>2</sup>

A inicios del citado programa, en los ocho países de Mesoamérica residían aproximadamente 90 millones de personas en áreas de riesgo de transmisión palúdica. De ellas, cerca de 35% en zonas altamente endémicas, principalmente en las vertientes Atlántica de Centroamérica y del Pacífico de México.<sup>2</sup>

El uso del DDT en los países de las Américas se remonta a los años cincuenta. Fue la principal intervención en el combate del vector del paludismo. En Mesoamérica, aunque la mayor aplicación del DDT fue en el control de plagas en los cultivos de algodón, para usos sanitarios en las zonas endémicas del paludismo, en poco más de cuatro décadas se rociaron alrededor de 85 000 toneladas. El uso desmedido de DDT, tanto en actividades agrícolas como en los programas de salud pública, provocó resistencia de los vectores además de un incremento en los costos de operación, sin haber logrado los beneficios esperados. A ello se sumó la creciente evidencia de los graves efectos ambientales y consecuencias en la salud humana asociados con el uso del DDT, desprestigiando

aún más las estrategias de erradicación del paludismo en boga.<sup>3</sup> En los años setenta, el uso de DDT se restringió de modo severo en Canadá y Estados Unidos y finalmente fue prohibido en ambos países en el decenio de 1980.<sup>4</sup>

Tal como se refiere en el documento objeto de análisis, merece especial destaque el Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN), como uno de los antecedentes que contribuyeron al desarrollo del DDT/PNUMA/GEF/OPS. En octubre de 1995, Canadá, Estados Unidos y México suscribieron el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), como un acuerdo paralelo al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Entre otros tópicos prioritarios, el ACAAN se propuso lograr el manejo adecuado de las sustancias químicas persistentes, tóxicas y bioacumulativas. El DDT fue la primera en ser seleccionada,<sup>5</sup> en consonancia con el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, suscrito en 2001.<sup>6</sup>

Entre 1997 y 1998 la Comisión para la Cooperación Ambiental del TLCAN (CCA) apoyó tres proyectos piloto para la evaluación de métodos alternativos de control de vectores del paludismo en Oaxaca y que merecen ser citados: 1) el establecimiento de un centro piloto para producir nematodos parásitos de larvas de mosquitos vectores, 2) la evaluación de campo con pabellones como una medida complementaria de control, 3) la evaluación de campo de la deltametrina como un sustituto del DDT.<sup>7</sup>

Dada la magnitud de los objetivos del PARAN-DDT nuevos socios se sumaron; entre ellos, el Centro de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (IDRC). Posteriormente y con la participación de representantes de las dependencias gubernamentales de los programas de control del paludismo de los países de Mesoamérica y de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a lo largo de diferentes momentos y reuniones se construyó el proyecto DDT/PNUMA/GEF/OPS, cuyo financiamiento principal fue otorgado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) a través del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) al amparo del Fondo para el Desarrollo de Proyectos (PDF). Dado el carácter subregional de la propuesta, la OPS actuó como la agencia ejecutora del proyecto.<sup>2</sup>

El proyecto DDT/PNUMA/GEF/OPS se puso en práctica en nueve subproyectos de demostración. Para la caracterización de las áreas de demostración se incluyeron los diferentes vectores del paludismo, los niveles endémicos de la enfermedad, las condiciones ambientales y climáticas, así como los contextos socioeconómicos prevalentes. Fueron seleccionadas 202 localidades demostrativas de 52 municipios, cuya población directamente beneficiada fue de 159 018 habitantes, en tanto que la población considerada en riesgo fue de 6 845 000 personas, representando el 29% de la población residente en zonas altamente endémicas de paludismo en Mesoamérica. Los subproyectos de demostración fueron ejecutados siguiendo una guía técnica elaborada en consenso por los ocho países.<sup>8</sup>

A finales de 2005, el PNUMA/GEF realizó una evaluación externa de medio término.<sup>2</sup> La misión de evaluación confirmó que todos los países habían adoptado en las áreas demostrativas técnicas alternativas de control vectorial del paludismo, no sólo sin uso de DDT, sino también sin uso de insecticidas persistentes. Un aspecto sumamente importante destacado por la misión de evaluación estuvo relacionado con el enfoque ecosistémico del proyecto, enfatizando los siguientes cinco elementos: 1) Una estrategia de prevención y control integral, basado en

modelos epidemiológicos del campo de la salud; 2) el enfoque multidisciplinario y multisectorial, al vincular al sector salud con los de ambiente y educación; 3) la participación comunitaria como eje central de las actividades de control; 4) la equidad, con priorización de áreas rurales, de predominio indígena en pobreza crítica y persistencia del paludismo y 5) la combinación de métodos de control en concordancia con la política de la Estrategia Mundial de Lucha Contra el Paludismo y la iniciativa Hacer Retroceder el Paludismo.

Al finalizar el proyecto DDT/PNUMA/GEF/OPS, los resultados fueron altamente satisfactorios. En las 202 comunidades demostrativas la reducción de casos fue de 63% y por *Plasmodium falciparum* de 86.2%. Todo ello sin el uso del DDT ni otro tipo de insecticidas. Asimismo, se fortalecieron las capacidades institucionales de los países para el control del paludismo sin DDT, mediante un programa sostenido de capacitación en vigilancia epidemiológica y entomológica, además de mejorar las facultades locales en materia de planificación y ejecución de intervenciones en forma participativa y socialmente comprometida.<sup>2</sup> Estas intervenciones se llevaron a cabo en el marco de estrategias globales como la promoción de la salud, la iniciativa de municipios, ciudades y comunidades saludables, la atención primaria en salud.<sup>9</sup>

Aun reconociendo los innegables avances y la dramática reducción de casos, en Mesoamérica persisten focos palúdicos concentrados en seis municipios de Guatemala, ocho de Honduras, uno de México, tres de Nicaragua y dos de Panamá, los cuales representaron 67% de todos los casos de esta subregión. En estos municipios la mayor parte de la población vive en condiciones de gran vulnerabilidad. Los casos diagnosticados afectaron principalmente a hombres en las etapas de mayor productividad económica de la vida, en particular a poblaciones itinerantes (mineros, migrantes, trabajadores).<sup>1</sup>

A las condiciones de vulnerabilidad señaladas, se suma el efecto del cambio climático en curso, como uno de los macrodeterminantes que influye en el comportamiento epidemiológico y entomológico del paludismo y de otras enfermedades transmitidas por vectores. De acuerdo con la OMS estos cambios ambientales globales pueden prolongar la estacionalidad de la transmisión y alterar su distribución geográfica y poblacional.<sup>10</sup>

La reducción y eventual eliminación de los focos palúdicos demanda: a) fortalecer la coordinación entre todos los actores con base en intervenciones sostenibles fundamentadas en evidencias, en especial las derivadas del proyecto DDT/PNUMA/GEF/OPS que con creces demostró las ventajas del abordaje ecosistémico sobre el modelo tradicional vertical, desvinculado y reactivo; b) revisar y actualizar las políticas, los marcos estratégicos e intervenciones adaptados a los contextos locales; c) mantener y fortalecer una vigilancia proactiva a todos los niveles del sistema de salud, en particular de aquellos determinantes sociales, ambientales, climáticos, entomológicos y epidemiológicos asociados con la transmisión del paludismo y que sean capaces de desencadenar las respuestas apropiadas con una demora mínima y, d) la necesidad de mantener los compromisos asumidos focalizando los recursos apropiados para continuar en la senda de la eliminación del paludismo.

**Jacobo Finkelman**

Consultor independiente en salud pública y ambiental ■

## Referencias

- 1 OPS/OMS. Plan de acción para la eliminación de la malaria 2016-2020. 55 CD y 68 Sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas. Washington, D.C., EUA, del 26 al 30 de septiembre del 2016. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=35669&Itemid=270&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=35669&Itemid=270&lang=es)
- 2 OPS/OMS. Programa regional de acción y demostración de alternativas sostenibles para el control de vectores de la malaria sin uso de DDT en México y América Central (proyecto DDT/PNUMA/GEF/OPS). Informe final septiembre de 2003 a diciembre de 2008. Washington DC, diciembre de 2008. Disponible en: [http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2011/INFORME\\_FINAL\\_DDT-GEF.pdf](http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2011/INFORME_FINAL_DDT-GEF.pdf)
- 3 ISAT. Diagnostico situacional del uso de DDT y el control de la malaria. Informe regional para México y Centroamérica. México. Disponible en: <http://www3.cec.org/islandora/es/item/1755-diagnostico-situacional-del-uso-de-ddt-y-el-control-de-la-malaria-es.pdf>
- 4 CCA. América del Norte ya no usa DDT. Montreal (Quebec) Canadá. 2003. Disponible en: <http://www3.cec.org/islandora/es/item/1968-ddt-no-longer-used-in-north-america-es.pdf>
- 5 CCA. Equipo de Tarea de América del Norte para la instrumentación del PARAN sobre DDT. Plan de Acción Regional de América del Norte Sobre DDT. Informe de avances y clausura. Noviembre de 2005. Disponible en: <http://www3.cec.org/islandora/es/item/3779-north-american-regional-action-plan-ddt-es.pdf>
- 6 ONU. Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Disponible en: <https://treaties.un.org/doc/source/RecentTexts/27-155.doc>
- 7 CCA. Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Monitoreo y Evaluación Ambientales. Montreal (Quebec) Canadá. 2003. Disponible en: <http://www3.cec.org/islandora/en/item/1972-north-american-regional-action-plan-environmental-monitoring-and-assessment-es.pdf>
- 8 Méndez-Galván J.F., Betanzos-Reyes A.F., Velázquez-Monroy O., Tapia-Conyer R. Proyecto DDT / GEF. Guía para la implementación y demostración de alternativas sostenibles el control de vectores de la malaria sin uso de DDT en México y América Central. ISBN: 970-721-243-8. México 2004. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsdepl/fulltext/ddt/guia.pdf>
- 9 Finkelman J., et al. Cap. 3. Gobernanza de la salud ambiental en América Latina. En libro: Galvao L. et al. Determinantes ambientales y sociales de la salud. ISBN: 978-92-75-33129-3. Washington DC. EUA. 2010. Disponible en: [http://www.paho.org/blogs/paltex/wpcontent/uploads/2010/11/Finkelman\\_Cap00\\_semifinal\\_27.09.10\\_bis.pdf](http://www.paho.org/blogs/paltex/wpcontent/uploads/2010/11/Finkelman_Cap00_semifinal_27.09.10_bis.pdf)
- 10 OMS. Cambio climático y salud. Nota descriptiva N°266. 29 de junio de 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/>

El Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) por acuerdo del TLCAN, el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades de la Secretaría de Salud y la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), para reducir la exposición de los seres humanos y el medio ambiente a los compuestos del DDT, contribuyó a la gestión e implementación en 2004 del “Programa Regional de Acción y Demostración de Alternativas Sostenibles para el Control de Vectores de la Malaria sin Uso de DDT en México y Centraamérica”. Alentado por los progresos en el control del paludismo en Costa Rica,

Nicaragua y Panamá, este proyecto regional se sustentó en la experiencia del control focal del paludismo en México.

Para su implementación se tomó en cuenta las ventajas para los países endémicos de la región, que comparten focos transfronterizos, condiciones de migración y dispersión inestable, así como condiciones ambientales y sociales favorables para la transmisión y persistencia del paludismo. En los focos hiperendémicos de estos países se concentraba el 35% de su población, con las mayores desigualdades socioeconómicas.

En el control vectorial, todos los países adecuaron la medida de EMHCA y el saneamiento

Figura 1 Control de paludismo en México. 1959-2015

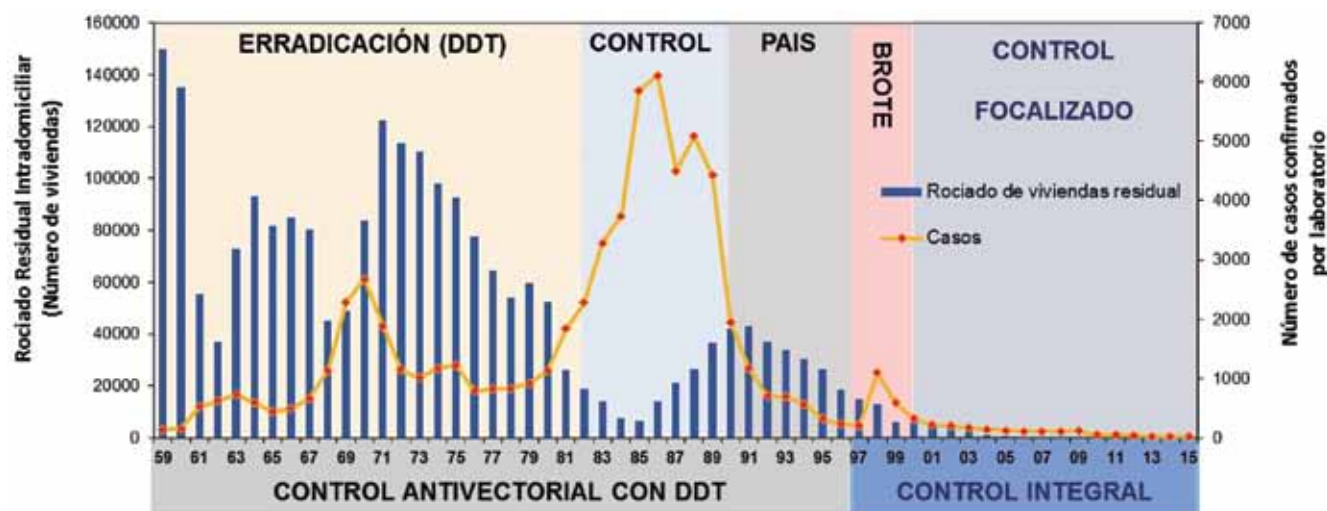
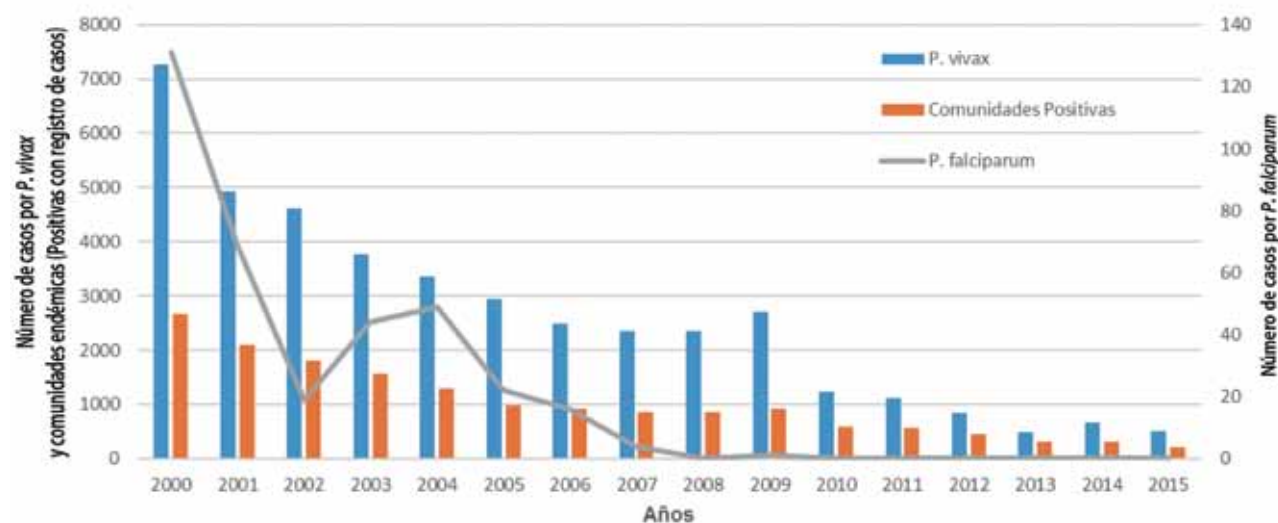


Figura 2 Casos y comunidades con paludismo en México, 2000-2015



Fuente: ajustado con datos del Programa Nacional de Paludismo, CENAPRECE/INSP, 2016.

to en viviendas con eliminación de vegetación en el peridomicilio, limpieza del patio, calle y barriada. Interesantemente, ésas fueron las acciones con mayor adhesión en la participación comunitarias en todos los países, sobresaliente la región de la Comarca Indígena de Bisira en Panamá (figura 3).

Los resultados de la intervención en las áreas demostrativas, logró la reducción de 62.5% en el número de casos de paludismo y 86.2% en casos por *P. falciparum*. Con disminución de 53% en la incidencia regional (2004-2008) (figura 4).

## Tasa de retorno

La tasa de retorno de las investigaciones que condujeron al desarrollo de la estrategia de control focal es alta. La eficacia del enfoque de Ecosalud para el control sostenido y la eliminación local del paludismo se demostró en la experiencia del control focal de México y su extensión a la región centroamericana. Estas experiencias han sido repetidas exitosamente para el control de otras enfermedades transmitidas por vector (dengue y enfermedad de Chagas) en otras partes de Centro y Suramérica.



A través de la identificación y abordaje de los determinantes ecológicos, biológicos y sociales del proceso salud-enfermedad, es como podemos desarrollar y evaluar intervenciones encaminadas a reducir la incidencia de enfermedades tan graves como la malaria, con base en una acción intersectorial y un empoderamiento de las comunidades sobre los determinantes que las aquejan.

Sin duda, las estrategias de control de vectores demandan cada día una mayor atención de nuestros establecimientos de salud. El paludismo es una enfermedad que fue objeto de amplia atención. Fue identificado como un problema prioritario de salud mundial, lo que motivó su inclusión en los Objetivos de Desarrollo del Milenio y recientemente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los logros a nivel mundial hasta 2015 se evidencian con estimaciones de reducción de 1.2 mil millones de casos y 6.2 millones menos de muertes por paludismo, cifras que habrían ocurrido si las tasas de incidencia y mortalidad se hubieran mantenido sin cambios desde 2000. Se estima que la incidencia por paludismo, considerando el crecimiento demográfico, ha disminuido en 37% mientras que las tasas de mortalidad por esta enfermedad disminuyeron en 60%.<sup>1</sup>

Mesoamérica, que comprende los estados del sureste de México y todos los países en América Central, está comprometida en la ejecución de un plan dirigido hacia la eliminación del paludismo. Su principal argumento es que las intervenciones antipalúdicas basadas en el Modelo Mexicano, han tenido éxito en el abatimiento y reducción de la transmisión de parásitos en la mayoría de las localidades de la región. El plan se concentrará en focos residuales que aún persisten, en zonas rurales dispersas con bajos niveles sociales y económicos, escaso acceso a servicios de salud y con diversos grupos indígenas.<sup>2</sup>

El Plan Mesoamericano de Eliminación de la Malaria tiene la visión de mejorar la capacidad de los programas nacionales contra la malaria, desarrollar e implementar actividades de vigilancia epidemiológica, identificar los determinantes entomológicos, y mejorar la implementación de las actividades anti vectoriales, la detección y el tratamiento de los casos, así como la movilización, organización y coordinación de comunidades para combatirla.

Durante septiembre de 2003 a diciembre de 2008, se ejecutó en Mesoamérica el proyecto "Programa regional de acción y demostración de alternativas sostenibles para el control de vectores de malaria sin uso de DDT en México y América Central", cuyo objetivo general fue demostrar que los métodos para el control de vectores de la malaria sin DDT u otros plaguicidas persistentes, son repetibles, eficaces en función de sus costos y sostenibles, lo que previene la reintroducción del DDT en Mesoamérica.

El uso del DDT para la agricultura se prohibió en virtud del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Sin embargo, los países pueden utilizarlo para luchar contra los vectores del paludismo con la condición de que cumplan las directrices y las recomendaciones de la OMS así como el Convenio de Estocolmo, y mientras no existan alternativas adecuadas a escala local para dejar de emplearlo de forma sostenible.<sup>3</sup>

Dado que existe evidencia de los daños del DDT a la salud de las personas y de sus efectos en el medio ambiente,<sup>4,6</sup> México dejó de utilizar esta sustancia para el control de la Malaria en 2000. Con la ejecución del proyecto, se logró el objetivo general de evitar la reintroducción del DDT para el control de la malaria en México y Centroamérica mediante la demostración y la difusión de técnicas para el control de vectores sin DDT u otros plaguicidas persistentes en 202 localidades demostrativas de Mesoamérica, lo que contribuyó significativamente en el alcance del objetivo general del proyecto.<sup>7</sup>

Los logros del proyecto pueden atribuirse a la combinación simultánea de varias medidas de control (diagnóstico y tratamiento, eliminación de criaderos, eliminación de reservorio humano), a los enfoques interculturales e intersectoriales, y al alto nivel de organización y movilización comunitaria.

La estrategia de promoción de la salud (PS) fue una de las principales estrategias que definieron la implementación del proyecto, así como la iniciativa de municipios, ciudades y comunidades saludables (MCS) y atención primaria de salud (APS). Bajo esta modalidad, se aseguró la participación activa y toma de decisiones con las comunidades involucradas a través de sus líderes locales, colaboradores voluntarios y grupos comunitarios organizados.

El enfoque intercultural del proyecto permitió identificar líderes comunitarios, que fueron esenciales para la conexión entre el proyecto y los grupos comunitarios. Los líderes estuvieron en un proceso continuo de capacitación en las estrategias del modelo, que incluyó la identificación de los síntomas de la malaria, la referencia de pacientes que recibieron el tratamiento adecuado y los mecanismos de transmisión.<sup>7</sup>

Los colaboradores voluntarios, conocidos como "colvol" en Centroamérica y como "notificante" en México, asumieron nuevas responsabilidades en este proyecto para organizar, motivar

y capacitar a la comunidad sobre el control del vector, con lo que se amplió su campo de acción, que antes se limitaba a obtener muestras hemáticas y a suministrar el tratamiento de la malaria. Los países revaloraron el papel de estos voluntarios, lo que resultó en un incremento de 63% en el número de estos agentes en las áreas demostrativas, y les otorgaron un papel más activo para organizar y capacitar a la comunidad sobre el control del vector.

La salud en todas las políticas se vio potenciada en la ejecución de este proyecto por los gobiernos municipales. Se desarrollaron alianzas intersectoriales que facilitaron la participación comunitaria e incluso se financiaron importantes obras de infraestructura y aportaron recursos logísticos y de personal como contraparte al proyecto.

Lo más importante fue la formulación de políticas públicas, donde se aprobaron la legislación para el ordenamiento del medio, planes municipales para el control de vectores de malaria y dengue y, a la vez, partidas presupuestarias específicas, la contratación de recursos humanos y el establecimiento de cartas acuerdo y convenios con distintas instituciones públicas y privadas.<sup>4</sup>

La meta mesoamericana de eliminación del paludismo indica la necesidad de la implantación de nuevas estrategias en localidades de alta transmisión de la enfermedad, en especial, en donde las condiciones socioculturales y ecológicas impiden el éxito de los actuales esquemas de intervención.<sup>2</sup> Por ello, es importante considerar aspectos epidemiológicos, ambientales, sociales y entomológicos para fortalecer las acciones de promoción de la salud con el desarrollo de políticas públicas locales, con la participación y el empoderamiento de las comunidades para la solución de sus problemas de salud.

Las lecciones aprendidas del proyecto nos invitan a identificar las buenas experiencias documentadas en el cumplimiento de los compromisos asumidos con el objetivo de eliminar el paludismo de la región. Además, propone un abordaje integral, cuyos esfuerzos no se orientan exclusivamente a la eliminación del vector, sino que compromete la participación de diversos sectores y las comunidades para la mejora de su entorno con múltiples impactos positivos a la salud.

**Gerry Eijkemans**

Organización Panamericana de la Salud, OMS ■

## Referencias

- 1 OMS: Informe Mundial 2015 Sobre El Paludismo
- 2 Plan Estratégico Mesoamericano para Mejorar el Control de la Malaria hacia su Eliminación
- 3 OMS. Métodos básicos de lucha antivectorial. Disponible en: [http://www.who.int/malaria/areas/vector\\_control/core\\_methods/es/](http://www.who.int/malaria/areas/vector_control/core_methods/es/)
- 4 Gaspar, Fraser W, et al. Prenatal DDT and DDE exposure and child IQ in the CHAMACOS cohort. *Environment international* 2015; 85: 206-212.
- 5 Bouwman, Hindrik, et al. First report of the concentrations and implications of DDT residues in chicken eggs from a malaria-controlled area. *Chemosphere* 2015; 137: 174-177.
- 6 Ye, Ming, et al. Asociación entre la función pulmonar en adultos y el DDT plasma y los niveles de DDE: resultados de la Encuesta de Salud de Canadá Medidas. *Perspectivas de salud ambiental* 2015; 123 (5): 422-427.
- 7 OPS/OMS. Programa regional de acción y demostración de alternativas sostenibles para el control de vectores de la malaria sin uso de DDT en México y América Central (Proyecto DDT/PNUMA/GEF/OPS). Informe Final.

**Figura 3** Saneamiento de la vivienda y comunidad (casa, patio, calle, barriada y comunidad limpia) para el control físico del vector del paludismo en Bisira, Panama.CA. Proyecto DDT/GEF 2006

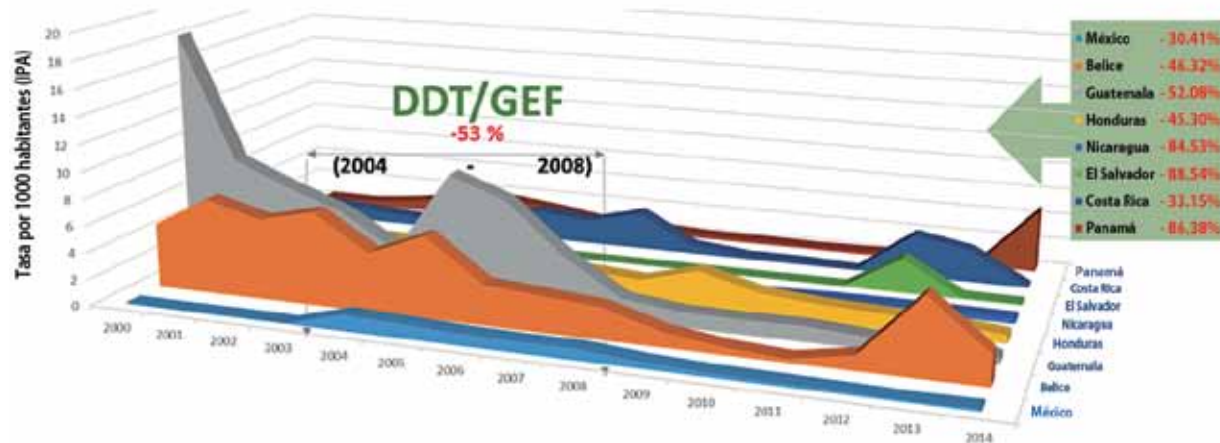


Fuente: Informe final del proyecto, 2008.

Sin embargo, estas experiencias también evidenciaron la necesidad de un proceso en continuo desarrollo del campo de Ecosalud en salud pública, que incluyera de manera efectiva la participación transectorial. Ante la oportunidad de avanzar en la eliminación de la malaria en Mesoamérica (que incluye a México), el enfoque continúa enfrentándose a políticas que promueven intervenciones verticales, desvinculadas de los problemas, necesidades e intereses de las comunidades. Estas intervenciones se basan en estrategias ineficaces en cuanto no aborden el problema de manera integral para el desarrollo económico y social (causas iniciales), para lo cual es indispensable la participación coordinada de varios sectores gubernamentales y la participación empoderada de las comunidades. ■



Figura 4 Índice parasitario anual (por 1000 habitantes. México y Centroamérica 2000-2014)



## Publicaciones

- Hernández-Ávila JE, Rodríguez MH, Betanzos-Reyes AF, Danis-Lozano R, Méndez-Galván JF, Velázquez-Monroy OJ, Tapia-Conyer R. Determinant factors for malaria transmission on the coast of Oaxaca State, the main residual transmission focus of Mexico. *Salud Pública de México*. 2006; 48(5): 405-417
- Rodríguez MH, Betanzos-Reyes AF, Hernández-Avila JE, Méndez-Galván JF, Danis-Lozano R, Altamirano-Jiménez A. The Participation of Secondary Clinical Episodes in the Epidemiology of Vivax Malaria during Pre-and Post-Implementation of focal Control in the State of Oaxaca, México. 2009; *Am J Trop Med Hyg* 80 (6): 889-895
- Danis-Lozano R, MH Rodríguez, Betanzos-Reyes AF, JE Hernández-Avila, L González-Cerón1, JF Méndez-Galván, OJ Velázquez-Monroy and R Tapia-Conyer Individual risk factor for infection with *Plasmodium vivax* in the residual malaria transmission focus of Oaxaca, Mexico R. *Salud Pública de México* 2007; 49(3): 199-209
- Savage HM, Rejmankova E, Arredondo-Jiménez JL, Roberts DR and Rodríguez MH. Limnological and botanical characterization of larval habitats for two primary malarial vectors, *Anopheles pseudopunctipennis* and *Anopheles albimanus*

- nus*, in coastal areas of Chiapas state, Mexico. J. Am. Mosq. Control Assoc. 1990; 6(4): 612-620
5. Rodríguez AD, Rodríguez MH, Meza RA, Hernández JE, Rejmankiva E, Savage HM, Robert DR, Pope KO, Legters L. Dynamics of population densities and vegetation associations of *Anopheles albimanus* larvae in a coastal area of southern Chiapas, Mexico J Am Mosq Control Assoc 1993;9 (1):46-58
  6. Fernández-Salas, Roberts DR, Rodríguez MH, Marina-Fernández CF. Bionomics of larval populations of *Anopheles pseudopunctipennis* in the Tapachula foothills area, southern Mexico. J. Am. Mosq. Control Assoc. 1994;10(4): 477-486
  7. Fernández-Salas, M. H. Rodríguez, D. R. Roberts, M. C. Rodríguez y R A. Wirtz. Bionomics of adult *Anopheles pseudopunctipennis* (Diptera:Culicidae) in the Tapachula foothills area of southern Mexico. J. Med. Entomol. 1994; 31(5): 663-670
  8. Arredondo-Jimenez JI, Rodríguez MH, Brown DN, Loyola EG. Indoor low-volume insecticide sprays for the control of *Anopheles albimanus* in southern Mexico. Village-scale trials of bendiocarb, deltamethrin and cyfluthrin. J Am Mosq Control Assoc 1993; 9:210-220
  9. Vaca-Marín M.A., Rodríguez-Lopez M.H., Bown D.N. and Rios R. Aplicación intradomiciliaria de malatión y deltametrina en bajo volumen para control de *Anopheles* sp. Salud Pub. Mex. 1991; 33: 482-492.
  10. Arredondo-Jimenez JI, Loyola EG, Rodríguez MH, Danis-Lozano R, Fuentes G. y Villarreal C. Efectividad de un insecticida carbamato en rociado intradomiciliar a bajo volumen en el control del paludismo en un área endémica de Chiapas, México. Salud Pub. Mex. 1993; 35: 27-38.
  11. Gonzalez-Ceron L., Rodriguez M.H., Nettel J.C., Villarreal C., Kain C.K. and Hernandez J.E. Differential susceptibilities of *Anopheles albimanus* and *Anopheles pseudopunctipennis* to infections with coindigenous *Plasmodium vivax* variants VK210 and VK 247 in Southern Mexico. Infec. Immun. 1999; 67: 410-412
  12. Rodriguez M.H., Gonzalez-Ceron L., Hernandez J.E., Nettel J.A., Villarreal C., Kain K.C. and Wirtz R.A. Different prevalences of *Plasmodium vivax* phenotypes VK210 and VK247 associated with the distribution of *Anopheles albimanus* and *Anopheles pseudopunctipennis* in Mexico. Am. J. Trop. Med. Hyg. 2000;62: 122-127.
  13. Gonzalez-Cerón, L.; Rodríguez, M.H.; Santillan, F.; Chavez, B.; Nettel, J.A.; Hernández-Avila, J.E.; Kain, K.C. *Plasmodium vivax*: ookinete destruction and oocyst development arrest are responsible for *Anopheles albimanus* resistance to circumsporozoite phenotype VK247 parasites. Exp Parasitol. 2001; Jul; 98(3):152-61.
  14. González-Cerón L, Rodríguez MH, Betanzos AF, Abadia A. Eficacia de una prueba rápida para el diagnóstico de *Plasmodium vivax* en pacientes sintomáticos de Chiapas, México. Salud Pública de México. 2005; 47(4): 282-287
  15. Mario Henry Rodríguez López, Enrique Gerardo Loyola Elizondo, Ángel Francisco Betanzos Reyes, Cuauhtémoc Villarreal Treviño y David Nielsen Bown. Control Focal del Paludismo. Tratamiento focal usando quimioprofilaxis y rociado intradomiciliar con insecticida para el

- control del paludismo en el sur de México. *Gaceta Médica de México*. 1994; 130(5): 313-319.
16. Rodríguez AD, Penilla RP, Henry-Rodríguez M, Hemingway J, Francisco Betanzos A, Hernández-Avila JE. Knowledge and beliefs about malaria transmission and practices for vector control in southern Mexico. *Salud Publica Mex*. 2003 Mar-Apr;45(2):110-6.).
  17. Mendez J, Betanzos A, & Tapia R. 2004, Guía para la Implementación y demostración de alternativas sostenibles de control integrado de la malaria en México y América central. Programa Regional de Acción y Demostración de Alternativas Sostenibles para el Control de Vectores de la Malaria sin Uso de DDT en México y América Central. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (ED): México DF. 2004. Disponible en: [http://www.paho.org/mex/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=679&Itemid=383](http://www.paho.org/mex/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=679&Itemid=383) , consultado el 5 de septiembre, 2016
  18. Rodríguez MH, Betanzos-Reyes AF, Grupo de Trabajo de Malaria del Sistema Mesoamericano de Salud Pública. Plan de mejoramiento del control de la malaria hacia su eliminación en Mesoamérica. *Salud Pública de México*. 2011; 53 sup 3: 333-348
  19. Betanzos-Reyes AF, Gonzalez-Cerón L, Rodríguez MH, Torres-Monzon JA. Seroepidemiología del paludismo en un grupo de migrantes en tránsito (Chiapas, 2008). *Salud Pública Mex* 2012; 54: 523-529.
  20. Betanzos-Reyes AF. Challenges and progress in the elimination of malaria in México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2011, 68(2):147-154.
  21. Betanzos-Reyes AF, Rodríguez MH, Duran-Arenas LG, Hernández-Avila JE, Méndez-Galván JF, Velásquez-Monroy OJ, and Tapia-Conyer R. Comparative analysis of two alternative models for epidemiological surveillance in the Mexican Malaria Control Program. *Health Policy*. 2007; 80:465-482
  22. Lilia Gonzalez-Ceron, Ph.D.; Mario H Rodríguez, M.D. Ph.D.; Marco A Sandoval, BSc; Frida Santillan-Valenzuela, BSc; Sonia Galindo-Virgen, M.D.; Angel F Betanzos-Reyes, M.D. Ph.D.; Angel F Rosales-Lemarroy, M.D.; Olga L Palomeque-Culebro, Effectiveness of combined chloroquine and primaquine treatment in 14 days versus intermittent single dose regimen, in an open, non-randomized, clinical trial, to eliminate Plasmodium vivax in southern Mexico. *Journal Malaria* 2015; 14: 426. Available: <http://link.springer.com/article/10.1186/s12936-015-0938-2#/page>

**Contacto:**

**Angel F. Betanzos Reyes**

Centro de Investigaciones sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
abetanzos@insp.mx

**Mario Henry Rodríguez**

Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
mhenny@insp.mx



# Tuberculosis

## Farmacorresistencia y asociación con diabetes mellitus

---

**E**ste capítulo describe los trabajos del Consorcio Mexicano contra la Tuberculosis que proporcionaron evidencia sobre la asociación de la tuberculosis (TB) y la diabetes mellitus (DM), sus consecuencias y las propuestas para su control. Dado que existe una relación muy estrecha entre ambos problemas, se describen también los trabajos sobre el diagnóstico y control de la farmacorresistencia de *Mycobacterium tuberculosis*. En ambos casos, la evidencia proporcionada ha servido para modificar políticas públicas en México y en el ámbito internacional.

### Consecuencias clínicas e impacto de la asociación entre tuberculosis y diabetes

La asociación entre TB y DM constituye un problema que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido como de importancia a nivel global. El Consorcio estableció el tema de trabajo “tuberculosis y diabetes”, que derivó en estudios pioneros en señalar la susceptibilidad de padecer TB en los pacientes con DM mediante una metodología sistemática. El primer trabajo que publicamos sobre TB y DM se cita en tres meta-análisis recientes<sup>1-3</sup> encomendados por la

OMS, mismos que contribuyeron a generar las recomendaciones sobre el tratamiento conjunto de ambas enfermedades. Más recientemente, el grupo ha continuado esta línea de investigación estudiando las consecuencias clínicas de la asociación de estas enfermedades y su ocurrencia en adultos mayores.<sup>4,5</sup>

Actualmente existe consenso sobre la asociación causal entre estas dos enfermedades y el pronóstico negativo que tiene la combinación de ambas en comparación con pacientes que solamente padecen TB. Nuestros resultados mostraron que la DM puede exacerbar el curso clínico de la TB y ocasionar desenlaces desfavorables, y que es posible que ocurra transmisión de la enfermedad en los sitios donde se brinda atención a los pacientes con DM.

El Consorcio presentó los resultados de este trabajo a las autoridades de salud responsables de la Modificación a la Norma de Prevención y Control de la Tuberculosis (2013).<sup>6</sup> Esta información se utilizó para formular recomendaciones sobre el tamizaje y control de pacientes que portan ambas enfermedades, así como para realizar modificaciones a la normatividad y lineamientos del Programa Nacional contra la Tuberculosis (PNT).

Cuadro I. Cumplimiento de prioridades de investigación por el Consorcio Mexicano contra la Tuberculosis		
Áreas de investigación	Actividades específicas	Actividades desarrolladas por el Consorcio
<b>Diagnóstico</b>	Mejorar el desempeño del PNT y crear infraestructura	✓
	Mejorar métodos existentes y desarrollar nuevos métodos diagnósticos	✓
	Desarrollar métodos para evaluar la actividad de la enfermedad	✓
	Reforzar la capacidad de investigación y la investigación operacional	✓
	Establecer y mantener recursos de investigación	✓
<b>Desarrollo de nuevos medicamentos y esquemas de tratamiento</b>	Facilitar la investigación y desarrollo de medicamentos	✓
	Reforzar la capacidad para desarrollar ensayos clínicos	✓
	Producir información basada en la evidencia que sirva para adoptar nuevos esquemas de tratamiento	✓
	Adaptar estrategias de tratamiento existentes	✓
	Desarrollar y evaluar marcadores de eventos resultado y biomarcadores	✓
	Evaluar modelos matemáticos para simular eficacia y costos	~
<b>Investigación social y la agenda global</b>	Reducir el riesgo y vulnerabilidad a la TB en grupos específicos	✓
	Evaluar el efecto de la pobreza en la búsqueda de atención a la salud	~
	Evaluar los efectos de la inequidad de género	✓
	Identificar el efecto de los factores comunitarios en los servicios de salud y programa TAES	✓
<b>Investigación operacional</b>	Estrechar los vínculos entre investigadores, programas de control nacionales, ministerios de salud y otros colaboradores	✓
	Involucrar a todos los proveedores de atención	✓
	Empoderar a los pacientes y a la comunidad	✓
	Permitir y promover la investigación	✓
	Evaluar estrategias que promuevan la adherencia	✓
<b>Estudios de inmunopatogenia</b>	Evaluar el uso de inmunoterapia adyuvante	~
	Desarrollar estrategias para detectar y manejar el síndrome de reconstitución inmune	~
	Investigar y usar la información sobre inmunopatogenia	✓
	Identificar correlatos de protección inmune	✓
	Investigar la diversidad geográfica en el estado inmunitario pre-existente de poblaciones blanco para vacunas	✓
<b>Desempeño del programa y creación de infraestructura</b>	Creación de infraestructura individual e institucional en los países menos desarrollados	✓
	Enfocarse a colaborar con países más desarrollados	✓

Adaptado de: Onyebujoh P, Rodriguez W, Mwaba P. Priorities in tuberculosis research. Lancet 2006;367:940-942.

✓ Area incluida en la agenda de investigación del Consorcio

~ Area no incluida en la agenda de investigación del Consorcio

Un siguiente estudio, cuyo primer autor es el Dr. Martín Castellanos, responsable del PNT analizó la factibilidad y eficiencia de la colaboración entre los programas nacionales de TB y DM,<sup>7</sup> recomendación promulgada por la OMS y que se ha logrado con éxito para la atención de la asociación de TB con VIH. Este estudio demostró que es factible lograr la colaboración de ambos programas en nuestro medio y que, al hacerlo, se mejora el control metabólico de los enfermos y se logra una mayor frecuencia de curación de la TB. Este trabajo constituye el primer estudio que publica los resultados del abordaje conjunto de ambas enfermedades.

También con el Dr. Martín Castellanos y otros funcionarios de la Secretaría de Salud, se realizó recientemente un trabajo que describe la tendencia ascendente de los casos de TB y DM, información que ha resultado útil para la formulación de políticas públicas en salud.<sup>5</sup> La modificación de la Norma Oficial Mexicana en su versión 2013 incorporó los siguientes puntos a raíz de los resultados de estudios realizados por el Consorcio: 1) recomendación para detección bidireccional (investigación de TB en pacientes con DM y de DM en pacientes con TB); 2) se incluyó una sección específica sobre la asociación de TB y DM en relación con la detección, control de la glucosa, referencia en caso de complicaciones, y seguimiento después de terminar el tratamiento en pacientes con ambas comorbilidades, y 3) recomendación sobre tratamiento de TB latente en pacientes con DM que sean contactos de pacientes con TB pulmonar.<sup>6</sup>

## Descripción de las consecuencias de la farmacorresistencia<sup>8-13</sup>

Otro de los aspectos que fue notorio desde el inicio del estudio fue la frecuencia de resistencia farmacológica en los aislados de *Mtb*. Identificamos tasas altas de resistencia a fármacos antituberculosis en particular resistencia a isoniacida y rifampicina asociadas con falla al tratamiento, retratamiento, incluso la muerte.<sup>10-13</sup> No hemos diagnosticado en nuestra área de estudio en Orizaba, Veracruz participantes portadores de resistencia extendida. Consideramos que ello es resultado de las diferentes estrategias de control que se han implementado, incluyendo el tratamiento acortado estrictamente supervisado (TAES) y el tratamiento con fármacos de segunda línea mediante el apoyo del Comité de Luz Verde (CLV), así como personal comprometido y altamente capacitado para el manejo de pacientes con recaída y fracaso a esquemas de tratamiento. La TB multifarmacorresistente (TB MFR) constituye uno de los obstáculos que explican el hecho de que la TB continúe representando un problema de salud pública a nivel nacional y global. En Orizaba evaluamos la estrategia TAES demostrando su efectividad para disminuir casos nuevos y resistentes, aun con alta prevalencia de TB farmacorresistente.<sup>14</sup>

El tratamiento para pacientes con TB MFR es extremadamente complejo ya que requiere estrategias que involucran infraestructura de laboratorio, recursos humanos especializados y entrenados para su atención, pero primordialmente



Todos los proyectos de investigación realizados por el Consorcio Mexicano contra la Tuberculosis fueron aprobados por las Comisiones de Investigación, Ética y Bioseguridad de las instituciones involucradas

*La imagen muestra a un paciente leyendo el formato de consentimiento informado*

disponer de medicamentos de segunda línea, es largo, costoso y los pacientes suelen sufrir de efectos adversos, tienen bajo apego y mal pronóstico. El Consorcio en Orizaba, Veracruz colaboró en un estudio multicéntrico de 32 sitios de estudio,<sup>15</sup> a nivel global basado en un meta-análisis individual de 9 153 pacientes, que permitió combinar la información clínica y microbiológica de estos pacientes. Esta metodología nos permitió investigar la asociación entre el uso de antimicrobianos específicos y la duración de su administración con los resultados de tratamiento en pacientes con TB MFR de localización pulmonar.

Con los resultados obtenidos se recomendó el uso de ciertas fluoroquinolonas, la etionamida o proionamida y un mayor número de medicamentos eficaces. Asimismo, se recomendó un tratamiento de mayor duración que el sugerido mediante las guías globales vigentes a la fecha en que se publicó el estudio. Los resultados contribuyeron a la actualización y modificación de las recomendaciones de la OMS para el tratamiento de la TB MFR,<sup>16</sup> así como los estándares de atención de la TB a nivel global<sup>17</sup> y para regiones específicas como la Europea.<sup>18</sup> Como resultado de este estudio y a partir del mismo grupo de pacientes, se publicaron seis estudios subsecuentes, relacionados con el impacto de realizar pruebas de susceptibilidad a pacientes con TB MFR, el tratamiento en pacientes con TB extremadamente resistente, el impacto de la resistencia a fluoroquinolonas y medicamentos inyectables sobre el resultado de tratamiento, una propuesta de un puntaje para evaluar la confusión estadística en los meta-análisis individuales, la utilidad



de la cirugía como adyuvante en el tratamiento y la importancia de la periodicidad en el monitoreo y los métodos microbiológicos.<sup>19-24</sup>

En el campo de la farmacorresistencia fue importante el desarrollo de técnicas rápidas para conservación de muestras respiratorias, que permitieran el aislamiento y diagnóstico de farmacorresistencia de *M. tuberculosis* en campo. En un estudio prospectivo realizado en el Laboratorio de Microbiología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), se evaluó la utilidad del ensayo del fago reportero de la luciferasa (luciferase reporter mycobacteriophages, LRP) para pruebas de susceptibilidad a antibióticos de primera línea e identificación de aislados del complejo *Mtb* obtenidos a partir de MGIT-960<sup>25</sup> y se logró estandarizar el método.<sup>26</sup> En otro estudio, se estandarizó el método de preservación de muestras de esputo para mejorar el rendimiento del cultivo en los estudios de campo.<sup>27</sup> Estos resultados ofrecen la posibilidad de mejorar la calidad en la detección y el diagnóstico de pacientes con TB. Se propone que estas técnicas sean particularmente útiles en las áreas rurales de difícil acceso a los servicios de salud, en la mayoría de las cuales se continúa utilizando la fijación de muestras en campo para asegurar la llegada de las muestras al laboratorio.

En otro estudio, se evaluó un ensayo de una prueba rápida, PCR en tiempo real para la detección de mutaciones que confieren resistencia a isoniácida y rifampicina, en aislados clínicos de *Mtb* en el norte de la India y México. Se encontró que la prueba tuvo suficiente sensibilidad (89%)

y especificidad (99%) para ser utilizada en países con alta prevalencia de TB.<sup>28</sup> Ambos estudios fueron fundamentales para el diseño de la prueba molecular Genexpert TB, actualmente una herramienta diagnóstica reconocida mundialmente.

### **Evaluación de las medidas de control adoptadas por el Programa Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis (PNT)<sup>14,29,30</sup>**

El TAES es la principal estrategia para prevención y control de la TB. Se estudiaron los cambios en las tendencias de TB después de la implementación de la estrategia TAES en el PNT en Orizaba, Veracruz en el periodo de 1995 a 2000.<sup>14,29</sup> Encontramos que disminuyeron significativamente las tasas de TB tanto de reactivación como de transmisión reciente y de manera sorprendente, las tasas de TB farmacorresistente.<sup>14</sup> La aportación original fue documentar que mediante un buen control de la TB, realizado de acuerdo con los lineamientos de la OMS no solamente se logran abatir las tasas de TB sensible sino también las de TB resistente. Por otro lado, se afecta la sobrevida individual de los enfermos portadores de TB resistente. El impacto en políticas públicas se refleja en el reconocimiento de que es necesario conjuntar la estrategia TAES con la estrategia TAES Plus (la inclusión de medicamentos de segunda línea para el tratamiento de la TB farmacorresistente y estrategias especializadas para su atención) para lograr un control adecuado de la enfermedad.

## **Impacto en políticas públicas, la transferencia de tecnología, la formación de recursos humanos y las perspectivas a futuro**

Como se ha descrito, los resultados obtenidos sirvieron como marco de referencia para proponer a la Secretaría de Salud, y considerar en el marco del Grupo Nacional Interinstitucional algunas modificaciones a las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el tratamiento y control de la TB durante el periodo de estudio, considerando tres revisiones nacionales de las Normas Oficiales Mexicanas y a varias guías de tratamiento internacionales.

Como parte de los trabajos, se transfirió la tecnología para genotipificación de *Mtb* del laboratorio del Dr. Peter Small en la Universidad de Stanford a los siguientes sitios: 1) laboratorio de micobacteriología del INCMNSZ; 2) laboratorio de biología molecular en el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos dirigido por el Dr. Hiram Olivera, y 3) al laboratorio de la Universidad Autónoma de Chihuahua, dirigido por la Dra. Blanca Rivera Chavira.

Asimismo, se transfirió la capacidad de realizar estudios inmunológicos *in vitro* del laboratorio del Dr. Young en el Imperial College en la Gran Bretaña al laboratorio de micobacteriología del INCMNSZ.

Se ha fortalecido la capacidad de realizar cultivos a nivel local en el laboratorio del Hospital General de Río Blanco, Veracruz, y se estableció un laboratorio local para la realización

de baciloscopías y pruebas inmunológicas tales como separación y preparación de células.

Las actividades de investigación han impactado en el área de capacitación y formación de recursos humanos. Se han capacitado más de 100 técnicos distribuidos en los laboratorios del Hospital General de Río Blanco, en la Jurisdicción Sanitaria VII en Orizaba, Veracruz, y en el laboratorio de Microbiología Clínica del INCMNSZ.

La incorporación en los proyectos de investigación ha favorecido la formación de más de 30 estudiantes posdoctorales, 21 maestros en ciencias y maestros en salud pública y cuatro doctores en ciencias.

Nuestras perspectivas de investigación futuras son profundizar en el estudio del tratamiento de la TB latente en enfermos con DM. Asimismo, estamos explorando las posibilidades de control de la asociación DM y TB, así como la fisiopatogenia que explique las bases inmunológicas que la determinan. Las áreas de interés incluyen el diagnóstico, la prevención y el tratamiento.

## **Comentarios finales**

Se han reconocido las necesidades de investigación en TB que se refieren a los campos de diagnóstico, tratamiento, aspectos sociales y operacionales, inmunopatogenia, conducción de programas y formación de recursos humanos, las cuales se describen en el cuadro I, donde señalamos la participación de nuestro grupo en

estudios de investigación en cada una de las actividades específicas propuestas. De este análisis se desprende que es necesario extender nuestras investigaciones principalmente hacia las áreas sociales relativas al empoderamiento de comunidades y pacientes. Es evidente que se requiere que la investigación en este campo sea multidisciplinaria y colaborativa, que considere las necesidades de la población afectada y que, de manera fundamental, se refleje en el cambio de políticas y estrategias de control para que eventualmente se logre abatir la enfermedad.

## Agradecimientos

Estos estudios fueron financiados por la Secretaría de Salud de México, los Institutos Nacionales de Salud de los EUA (A135969 y K01TW000001,

US-PY24980), Wellcome Trust (176W009), Howard Hughes Medical Institute (55000632) y Conacyt (3396PM-M9607, M0008-M9602, G26264M, 30987-M; SALUD-2003-CO1-132-A-1; 2001-03-003-15203, SEP-2004-C01-47499, 2005-02-14475, FOSISS-2010-000140178, S0008-FONSEC SSA/ IMSS/ISSSTE/ 0000140645). Asimismo, agradecemos el apoyo de todo el personal y autoridades de los Servicios de Salud de Veracruz, Jurisdicción Sanitaria No. VII de Orizaba Veracruz, de los Servicios de Salud de Chihuahua, del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE), de la Dirección General de Epidemiología (DGE), el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (Cenaprece), a los pacientes del Programa Nacional de Tuberculosis y a la comunidad de Orizaba, Veracruz. ■

## Referencias

1. Baker MA, Harries AD, Jeon CY, et al. The impact of diabetes on tuberculosis treatment outcomes: a systematic review. *BMC medicine* 2011;9:81.
2. Jeon CY, Harries AD, Baker MA, et al. Bi-directional screening for tuberculosis and diabetes: a systematic review. *TM & IH* 2010; 15(11):1300-1314.
3. Jeon CY, Murray MB. Diabetes mellitus increases the risk of active tuberculosis: a systematic review of 13 observational studies. *PLoS medicine* 2008;5(7):e152.
4. Jimenez-Corona ME, Cruz-Hervert LP, Garcia-Garcia L, et al. Association of diabetes and tuberculosis: impact on treatment and post-treatment outcomes. *Thorax* 2013;68(3):214-220.
5. Delgado-Sanchez G, Garcia-Garcia L, Castellanos-Joya M, et al. Association of Pulmonary Tuberculosis and Diabetes in Mexico: Analysis of the National Tuberculosis Registry 2000-2012. *PLoS one* 2015;10(6):e0129312.
6. Norma de Prevención y Control de la Tuberculosis. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5321934&fecha=13/11/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5321934&fecha=13/11/2013)
7. Castellanos-Joya M, Delgado-Sanchez G, Ferreyra-Reyes L, et al. Results of the implementation of a pilot model for the bidirectional screening and joint management of patients with pulmonary tuberculosis and diabetes mellitus in Mexico. *PLoS one* 2014;9(9):e106961.
8. Garcia-Garcia ML, Small PM, Garcia-Sancho C, et al. Tuberculosis epidemiology and control in Veracruz, Mexico. *International journal of epidemiology* 1999;28(1):135-140.
9. DeRiemer K, Garcia Garcia ML, Ponce de Leon Garduno A, Sifuentes Osornio J, Small PM. Classification of drug-resistant tuberculosis. *Lancet* 2000;356(9245):1931-1932.
10. Garcia-Garcia ML, Jimenez-Corona ME, Ponce-de-Leon A, et al. Mycobacterium tuberculosis drug resistance in a suburban community in southern Mexico. *The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease* 2000;4(12 Suppl 2):S168-S170.
11. Garcia-Garcia ML, Ponce de Leon A, Jimenez-Corona ME, et al. Clinical consequences and transmissibility of drug-resistant tuberculosis in southern Mexico. *Arch Intern Med* 2000;160(5):630-636.
12. Garcia-Garcia ML, Sifuentes-Osornio J, Jimenez-Corona ME, et al. [Drug resistance of Mycobacterium tuberculosis in Orizaba, Veracruz. Implications for the tuberculosis prevention and control program]. *Rev Invest Clin* 2001;53(4):315-23.
13. Garcia-Garcia Mde L, Ponce-De-Leon A, Garcia-Sancho MC, et al. Tuberculosis-related deaths within a well-functioning DOTS control program. *Emerg Infect Dis* 2002; 8(11): 1327-33.
14. DeRiemer K, Garcia-Garcia L, Bobadilla-del-Valle M, et al. Does DOTS work in populations with drug-resistant tuberculosis? *Lancet* 2005;365(9466):1239-1245.
15. Ahuja SD, Ashkin D, Avendano M, et al. Multidrug resistant pulmonary tuberculosis treatment regimens and patient outcomes: an individual patient data meta-analysis of 9,153 patients. *PLoS medicine* 2012;9(8):e1001300.
16. World Health Organization. Guidelines for the programmatic management of drug-resistant tuberculosis – 2011 update. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501583\\_eng.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501583_eng.pdf?ua=1) (consultado en octubre de 2015).
17. TB CARE I. International Standards for Tuberculosis Care. The Hague: TB CARE I; 2014. Disponible en URL: <http://www.tbcare1.org/publications>. (consultado en octubre de 2015).
18. Lange C, Abubakar I, Alffenaar JW, et al. Management of patients with multidrug-resistant/extensively drug-resistant tuberculosis in Europe: a TBNET consensus statement. *The European Respiratory Journal* 2014;44(1):23-63.
19. Organización Mundial de la Salud . Estrategia alta a la tuberculosis. 2006. Disponible en URL: [http://www.who.int/tb/publications/2006/stoptb\\_strategy\\_sp.pdf](http://www.who.int/tb/publications/2006/stoptb_strategy_sp.pdf) (consultado en noviembre de 2016).
20. Fox GJ, Mitnick CD, Benedetti A, et al. Surgery as an Adjunctive Treatment for Multidrug-Resistant Tuberculosis: An Individual Patient Data Metaanalysis. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America* 2016;62(7):887-895.
21. Fox GJ, Benedetti A, Mitnick CD, Pai M, Menzies D, Collaborative Group for Meta-Analysis of Individual Patient Data in M-T. Propensity Score-Based Approaches to Confounding by Indication in Individual Patient Data Meta-Analysis: Non-Standardized Treatment for Multidrug Resistant Tuberculosis. *PLoS one* 2016;11(3):e0151724.
22. Bastos ML, Hussain H, Weyer K, et al. Treatment outcomes of patients with multidrug-resistant and extensively drug-resistant tuberculosis according to drug susceptibility testing to first- and second-line drugs: an individual patient data meta-analysis. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America* 2014;59(10):1364-1374.
23. Migliori GB, Sotgiu G, Gandhi NR, et al. Drug resistance beyond extensively drug-resistant tuberculosis: individual patient data meta-analysis. *The European Respiratory Journal* 2013;42(1):169-79.
24. Falzon D, Gandhi N, Migliori GB, et al. Resistance to fluoroquinolones and second-line injectable drugs: impact on multidrug-resistant TB outcomes. *The European Respiratory Journal* 2013;42(1):156-168.

25. Banaiee N, Bobadilla-del-Valle M, Riska PF, et al. Rapid identification and susceptibility testing of *Mycobacterium tuberculosis* from MGIT cultures with luciferase reporter mycobacteriophages. *Journal of medical microbiology* 2003;52(Pt 7):557-5561.
26. Banaiee N, Bobadilla-Del-Valle M, Bardarov S, Jr., et al. Luciferase reporter mycobacteriophages for detection, identification, and antibiotic susceptibility testing of *Mycobacterium tuberculosis* in Mexico. *J Clin Microbiol* 2001;39(11):3883-3888.
27. Bobadilla-del-Valle M, Ponce-de-Leon A, Kato-Maeda M, et al. Comparison of sodium carbonate, cetyl-pyridinium chloride, and sodium borate for preservation of sputa for culture of *Mycobacterium tuberculosis*. *J Clin Microbiol* 2003;41(9):4487-4488.
28. Varma-Basil M, El-Hajj H, Colangeli R, et al. Rapid detection of rifampin resistance in *Mycobacterium tuberculosis* isolates from India and Mexico by a molecular beacon assay. *J Clin Microbiol* 2004;42(12):5512-5516.
29. Jacobson LM, de Lourdes Garcia-Garcia M, Hernandez-Avila JE, et al. Changes in the geographical distribution of tuberculosis patients in Veracruz, Mexico, after reinforcement of a tuberculosis control programme. *Trop Med Int Health* 2005;10(4):305-311.
30. Wu B, Huang C, Garcia L, et al. Unique gene expression profiles in infants vaccinated with different strains of *Mycobacterium bovis* bacille Calmette-Guerin. *Infect Immun* 2007;75(7):3658-3664.

**Contacto:**

**Lourdes García García**

Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
garcigarm@gmail.com



# Hepatitis C

## Hacia el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno como políticas de salud

La hepatitis C es una enfermedad infecciosa hepática habitualmente crónica y progresiva causada por el virus de hepatitis C (VHC), el cual es un virus ácido ribonucleico perteneciente al género *Hepacivirus* de la familia *Flaviviridae*. Existen seis genotipos y más de 50 subtipos del VHC, dada su amplia heterogeneidad genética, el desarrollo de vacunas se dificulta. Este virus puede causar una infección, tanto aguda como crónica, cuyas manifestaciones pueden variar entre una dolencia leve, y una enfermedad grave de por vida. Por lo general, la infección aguda es asintomática.

Aproximadamente del 15 al 45% de las personas infectadas eliminan el virus espontáneamente en un plazo de seis meses, sin necesidad de tratamiento alguno; el 55 al 85% restante desarrollan infección crónica. Un 15 a 30% de los pacientes con infección crónica evolucionan a cirrosis hepática en un plazo de 20 años. La hepatitis C constituye la causa más común de hepatitis crónica y cirrosis en el mundo.

En México, la principal vía de transmisión de VHC es la horizontal, a través del contacto con fluidos biológicos contaminados y/o material quirúrgico contaminado. Sin embargo, hay poca evidencia de su transmisión a través de las rela-

ciones sexuales. La transmisión de este virus por vía intravenosa se ha descrito que ocurre en el norte del país en zonas de “picaderos” (son los sitios que frecuentan los adictos a drogas) y en prisiones. Se han recabado evidencias suficientes para aseverar que la infección con este virus en México se debe a una iatrogenia médica, la cual parece iniciar en las décadas de los sesenta y setenta, cuando los bancos de sangre solían utilizar los servicios de los donadores de sangre profesionales. No obstante, se generalizó a partir de la década de los setenta, cuando se generaliza el exceso en la realización de cirugías obstétricas, motivo por el cual la infección de este virus se presenta más en mujeres que en hombres.<sup>1</sup>

### Situación mundial

Estudios epidemiológicos sugieren que 3% (150 millones) de personas a nivel mundial están infectadas con el VHC. La seroprevalencia para hepatitis C a nivel mundial ha aumentado de 2.3 a 2.8%. Se estima que Asia Central y Oriental y África del Norte/Oriente Medio tienen una alta prevalencia (>3.5%); Asia meridional y sudoriental, África subsahariana, Andina, Centro y Sur de América Latina, el Caribe, Oceanía, Aus-

tralasia y Europa Central, Oriental y Occidental tienen una prevalencia moderada (1.5-3.5%); mientras que Asia Pacífico, América Latina tropical y América del Norte tienen baja prevalencia (<1.5%).<sup>2</sup>

La alta prevalencia de la infección por VHC a nivel global requiere nuevos esfuerzos en la prevención primaria, incluyendo el desarrollo de vacunas, así como nuevos enfoques de la prevención secundaria y terciaria para reducir la carga de enfermedad hepática crónica y mejorar la supervivencia de aquellos que ya tienen evidencia de enfermedad hepática.

## Panorama nacional

La infección por el VHC es la segunda causa de hepatitis clínica en adultos y niños en México. Se estima que hay de 400 000 a 1 400 000 personas infectadas (anti-VHC positivos) a nivel nacional y de éstos 200 000 a 700 000 presentan viremia activa y requieren tratamiento antiviral.<sup>1,3</sup> Entre 2000 y 2014 se notificaron a la Dirección General de Epidemiología 27 249 casos de hepatitis C, lo cual representa 3.1% de las 875 mil personas que se estiman tienen hepatitis C en México. La tasa de mortalidad por hepatitis C en hombres de 15 a 49 años fue de 9.05 en 1990, 8.52 en 1995, 8.27 en 2000, 8.57 en 2005, 8.3 en 2010 y 7.35 en 2013, representando una disminución del 11.1% entre 2000 y 2013. Cabe señalar que hay un subregistro ya que no todos los casos son notificados a la Dirección General de Epidemiología.<sup>4</sup>

México es el segundo país de Latinoamérica con mayor número de infectados por VHC (aproximadamente 1.6 millones de personas infectadas).<sup>5</sup> De los pacientes seropositivos en México, 65% tienen infección crónica, pero de éstos, sólo 30% sabe que tiene la enfermedad y sólo 0.6% recibe tratamiento. La gente tiene acceso limitado a las pruebas de detección de VHC de tal forma que no se diagnostican sino hasta que se presentan manifestaciones clínicas de cirrosis y/o carcinoma hepatocelular. Es indispensable establecer políticas públicas de tamizaje para detectar a los pacientes infectados y tratarlos antes de que ocurran complicaciones.<sup>6</sup>

La reducción en la mortalidad asociada al VHC está ligada al diagnóstico oportuno y acceso al tratamiento. Para que el tratamiento del VHC modifique la carga que este virus representa para el sistema de salud no basta con que se tengan tratamientos más eficaces que logren tasas de respuesta viral sostenida (RVS) mayores, sino que se necesita aumentar el número de personas diagnosticadas y que tengan acceso al tratamiento.<sup>7-9</sup>

En la mayoría de los países, incluyendo a México, el pico de prevalencia virémica del VHC ya se ha alcanzado, y se prevee una disminución en la prevalencia virémica a partir de 2030. Al aplicar modelos predictivos matemáticos se ha estimado que de continuar con las políticas de atención actuales para la hepatitis C, en el 2030 en México habrán aproximadamente 406 100 infecciones virémicas, una cantidad menor con respecto a las 560 700 estimadas en el 2003, pero habrá un incremento de 55% de los casos de car-



cinoma hepatocelular, un aumento de 55% de las muertes asociadas a hepatopatía, un aumento de 55% en los casos de cirrosis descompensada y de 40% de los casos de cirrosis compensada. En conclusión, se requiere implementar una política de atención integral que busque reducir de forma importante la morbilidad y mortalidad asociadas al VHC en los siguientes años.<sup>7</sup>

Si se opta por el uso de esquemas terapéuticos más eficaces, para 2030 habrá una reducción de 5% en el número de infecciones virémicas, 10% en el número de carcinomas hepatocelulares, 10% en las muertes asociadas a hepatopatía, 10% en el número de cirróticos compensados y fi-

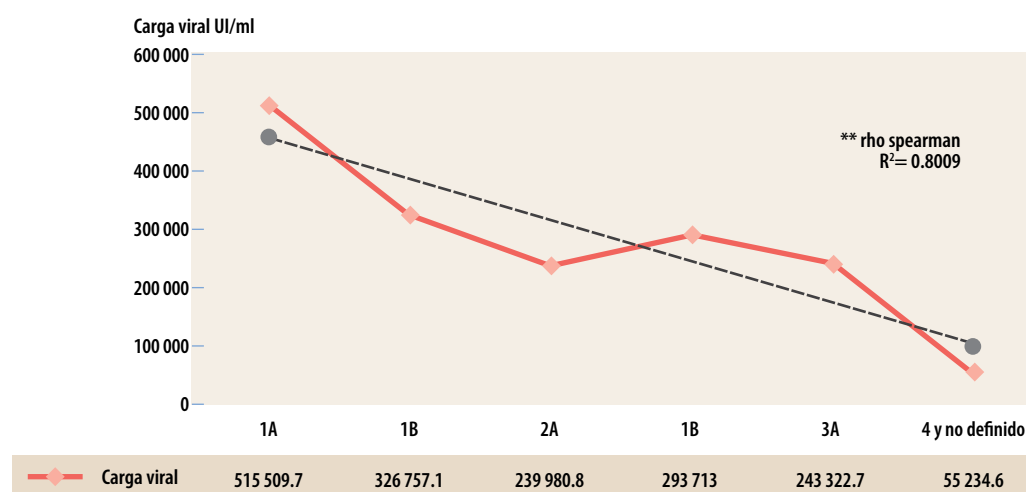
nalmente también de 10% en el número de cirróticos descompensados. Si además se incrementa el número de personas que reciben tratamiento en un 65%, estos porcentajes se duplicarían.<sup>7,10</sup>

### Logros del INSP en el estudio de la epidemiología de hepatitis C

El INSP ha sido una institución líder a nivel nacional en estudios epidemiológicos de hepatitis C para la estimación de la seroprevalencia a través de las Encuesta Nacional de Salud/Ensa 2000 y las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición (Ensanut) 2006 y 2012 y estimación de se-

Figura 1

Correlación entre genotipo viral del VHC y promedio de carga viral en una submuestra de sujetos con infección activa (PCR positiva genoma viral)



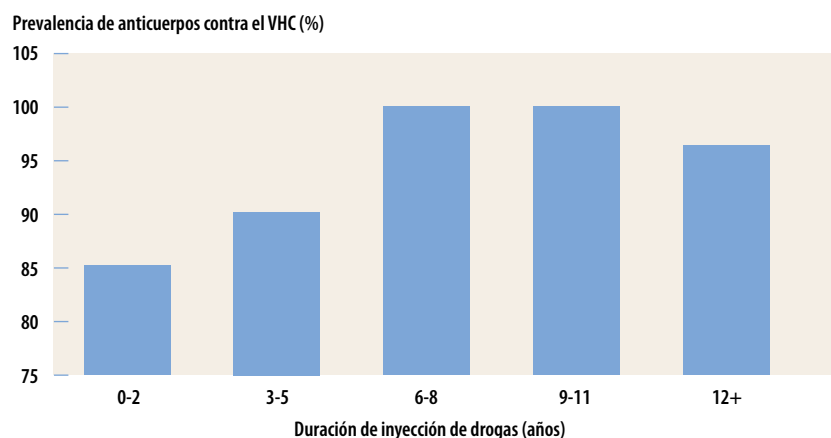
En este estudio de evaluación de la seroprevalencia y prevalencia de infección activa por el VHC en clínicas de medicina familiar de 19 entidades federativas de México, se encontró una correlación positiva de 51% con carga viral más alta y el genotipo viral 1A. La seroprevalencia de VHC fue 1.5% (IC95% 1.3-1.7) y la prevalencia del ARN-VHC en seropositivos fue de 48.3%. El ser hombre, el antecedente de transfusiones y el uso de drogas ( $p < 0.001$ ), fueron los factores con mayor frecuencia en el grupo VHC seropositivo.<sup>12</sup>

roprevalencia e infección activa en usuarios de unidades de atención primaria del IMSS y del Seguro Popular.

Con los antecedentes de trabajo del grupo de investigadores del INSP que han liderado dichos estudios, son parte del grupo de expertos convocados por la Secretaría de Salud Federal, para la definición del Programa de Acción Específico. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la hepatitis C 2016-2018.

Figura 2

Prevalencia de anticuerpos contra el VHC por duración de uso de drogas inyectables en usuarios de drogas de Tijuana y Ciudad Juárez, México. 2005



Este estudio realizado entre usuarios de drogas inyectables (UDI) en dos ciudades del norte de México en 2005, con un enfoque de muestreo de referencias en cadena, reportó una prevalencia de VHC de 96% y de VIH de 2.8% en ambas ciudades. La mayoría de los UDI (87.5%) informó haber transmitido su equipo de inyección usado a otros, y el 85.9% había recibido equipo usado de otros. La prevalencia del VIH fue relativamente alta dada la prevalencia del VIH en la población general y la prevalencia del VHC fue extremadamente alta entre los UDI en Tijuana y Ciudad Juárez. Las prácticas frecuentes de compartición indican un alto potencial de transmisión continua de ambas infecciones. Se necesitan asesoramiento y pruebas de VHC para los UDI en México y se necesitan intervenciones para reducir el uso compartido de equipos de inyección.<sup>16</sup>

## Qué ha aportado el INSP al conocimiento de hepatitis C

El INSP ha aportado el conocimiento epidemiológico de la seroprevalencia de hepatitis C a nivel poblacional a través de la Ensa 2000 y Ensanut 2006 y 2012. La Ensa en 2000 reportó una prevalencia de hepatitis C de 1.4%, siendo mayor en hombres (1.4%) que en mujeres (1.3%), sobre todo en mayores de 60 años de edad.<sup>11</sup> Entre 2006 y 2009 se reportó una prevalencia nacional del 0.7%,<sup>12</sup> para 2012, la Ensanut reportó una prevalencia de 0.16% en personas de 15 a 49 años, 0.18% en personas de 20 a 49 años, 0.24% en hombres y 0.09% en mujeres.<sup>13</sup> Sin embargo, no es posible hacer un comparativo de la prevalencia general ya que la Ensanut 2012 no valoró la misma población de la Ensa 2000, población de 20 a 79 años y no fue utilizado el mismo método diagnóstico de anticuerpos contra VHC.

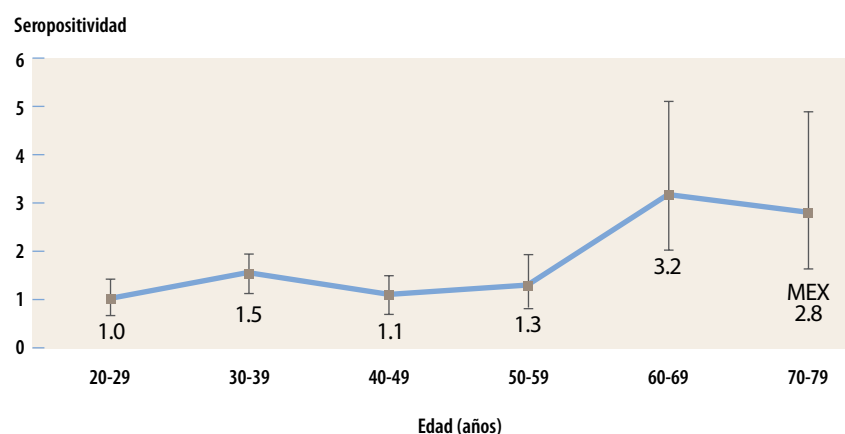
Así mismo, el INSP lideró un estudio a nivel nacional donde se evaluó la seroprevalencia y prevalencia del VHC, la frecuencia de características de riesgo y la correlación genotípica con la carga viral en 112 226 adultos asistentes a clínicas de medicina familiar, previo consentimiento informado, enero de 2006 hasta diciembre de 2009. La seroprevalencia de VHC fue 1.5% (IC95% 1.3-1.7), 60.9% reportaron transfusión sanguínea previa, 28.3% reportó tener familiares cercanos con cirrosis, 25.2% tenían tatuajes o *piercing* y 6.9% refirió ser usuario de drogas intravenosas. El ser hombre, el antecedente de

transfusiones y el uso de drogas ( $p < 0.001$ ), fueron los factores con mayor frecuencia en el grupo VHC seropositivo. La prevalencia del RNA-VHC en seropositivos fue de 48.3%. El genotipo más frecuente en todas las áreas geográficas de México fue el 1 (subtipo 1A, 33%; subtipo 1B, 21.4%) seguido por el genotipo 2 (subtipo 2A, 8.50%). Se observó una correlación positiva de 51% con la carga viral más alta y el genotipo viral 1A. Nuestros estudios muestran que cerca de la mitad de los individuos seropositivos están infectados crónicamente, por lo que esta infección debe considerarse como un problema emergente de salud pública en México.<sup>12</sup>

De igual forma, el INSP ha contribuido en estudios de farmacogenómica de hepatitis C: en 2012 se publicó un estudio de polimorfismos de nucleótido único (SNPs) en el gen de la interleucina 28B (IL28B) en una cohorte de pacientes con hepatitis C crónica tratados con interferón pegilado (peg-IFN $\alpha$ ) y ribavirina (RBV), encontrándose asociación en individuos infectados con VHC-1 entre el SNP C/C (rs12979860) y RVS baja en el modelo codominante (OR=4.83, IC95%= 1.12-20.8,  $p = 0.033$ ) ajustado por edad, sexo y genotipo viral (cuadro I).<sup>14</sup>

Por otro lado, el INSP participó en el consorcio liderado por Instituto para la Medición y la Evaluación de la Salud (IHME, por sus siglas en inglés), que dirige el proyecto de la Carga Mundial de la Enfermedad. Según esta evaluación la carga de la enfermedad por cirrosis hepática en México es muy alta, en 2013 la octava cau-

Figura 3 Seroprevalencia de anticuerpos contra el VHC por grupos de edad en México, Ensa 2000



El análisis de 21 271 sueros seleccionados de manera aleatoria de la Encuesta Nacional de Salud (Ensa) 2000, para anti-VHC y ARN de VHC, indicó una seroprevalencia de VHC de 1.4% (IC95% 1.1-1.6) y una prevalencia de 35.7% de infección activa. Los datos indican que la hepatitis C es un problema de salud pública emergente en México. Los factores de riesgo de infección indican que la transmisión más frecuente de los infectados ocurre en receptores de sangre y hemoderivados (antes de 1996) y, de manera secundaria, por drogadicción intravenosa y de tipo sexual.<sup>11</sup>

sa de muerte en México en personas de 15 a 49 años fue cirrosis por hepatitis C. México ocupa el cuarto lugar en el mundo en mortalidad por cirrosis por el VHC, con una tasa de mortalidad de 12.55, solo superada por Ucrania (13.09), Moldova (33.9) y Egipto (38.13). La tasa de mortalidad por cirrosis por VHC aumentó 32.8% entre 2000 y 2013, en especial en personas mayores de 70 años, grupo etario en el que aumentó 26.4%, mientras que en personas de 15 a 49 años disminuyó 6.7%, y en personas de 50 a 69 años se mantuvo estable.<sup>15</sup>



Margarita Dehesa Violante



Enrique Wolpert



David Kershenovich Stainikowitz

En México se conformó una Coalición para el estudio de la hepatitis C liderada por la doctora Dehesa, el doctor Wolpert y el doctor Kershenovich, que consistió en un grupo interdisciplinario de expertos en las áreas clínica y epidemiológica de las enfermedades del hígado en general y de las hepatitis virales de la Fundhepa, INCMNSZ, INSP, CENSIDA, Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud de la Secretaría de Salud, Consejo de Salubridad General, IMSS, Hospital Ángeles del Pedregal y la Asociación Mexicana de Hepatología. Entre noviembre de 2015 y marzo de 2016, la Fundepa convocó a distinguidos representantes de dichas instituciones públicas y privadas de Salud dentro del grupo denominado “Coalición para el Estudio de la Hepatitis C en México”, a varias sesiones de trabajo con el objetivo de elaborar un documento ejecutivo que presentara información científica nacional e internacional en relación al problema de Salud Pública que representa la hepatitis C, respaldada por publicaciones en revistas médicas indizadas con el único propósito de apoyar a las autoridades del sistema de salud mexicano, para la creación e implementación de un Plan Nacional de Prevención y Control de la Hepatitis C.<sup>18</sup>

En este sentido el grupo de expertos ha definido y acordado las siguientes recomendaciones:

1. Que la Secretaría de Salud, al reconocer la hepatitis C como un problema de salud pública y como enfermedad que ocasiona gastos catastróficos, pueda destinar recursos específicamente para la actualización del personal de salud y la educación de la po-

blación general en relación a dicha enfermedad, así como para intensificar el diagnóstico y el tratamiento con las nuevas moléculas antivirales y el seguimiento de pacientes con hepatitis C en México.

*“...el riesgo más importante para adquirir hepatitis C es por infecciones nosocomiales y este es un problema Global...”; (sic), (Dr. E Wolpert)*

2. Se requiere implementar un flujograma de acciones específicas del sistema vigilancia de nuevos casos de hepatitis C en México, donde se especifiquen las responsabilidades de cada institución de salud.

*“...en el país necesitamos tener el Registro mexicano de hepatitis C...” (sic), (Dr. E Wolpert)*

3. Definir estrategias y líneas de acción específicas para la prevención, detección oportuna, reducción del daño y manejo de casos de hepatitis C en poblaciones clave en México, es decir, las poblaciones que presentan mayores factores de riesgo asociados con el VHC.

4. Es importante establecer un mecanismo de seguimiento puntual y referencia de los casos positivos de hepatitis C que se detecten dentro del sistema de vigilancia, con la evaluación del daño hepático para que tengan acceso oportuno al tratamiento. Igualmente en aque-

- llos pacientes que hayan sido tratados con resultados satisfactorios, llevar a cabo el seguimiento mínimo hasta la semana 12 después de terminado el tratamiento para valorar la “Respuesta Viral Sostenida”, es decir, si la carga viral era indetectable al final del tratamiento, que permanezca indetectable a la semana 12 post tratamiento.
- “...La obtención de la Respuesta Viral Sostenida tiene beneficios tanto para el paciente como para la sociedad...”* (sic), (Dr. E Wolpert)
5. Debe garantizarse el acceso a tratamiento de todos los pacientes con hepatitis C detectados a través del Sistema de Vigilancia Epidemiológica en las diversas instituciones de salud, con el tratamiento disponible y con el acceso a las nuevas moléculas antihepatitis C, con base en las recomendaciones internacionales.
 

*“...uno de los retos que tenemos en México es llegar a los pacientes que no han sido diagnosticados y ofrecerles el tratamiento y la vigilancia...”*, (sic), (Dr. E Wolpert)
  6. Existe la necesidad de actualizar a la mayor brevedad las guías de práctica clínica en el manejo de la hepatitis C en México, de acuerdo al advenimiento de nuevas moléculas más seguras y eficaces.
 

*“...La importancia de tratarlos antes de que desarrollen fibrosis – cirrosis es que en estadios avanzados de insuficiencia hepática los nuevos antivirales directos están contraindicados...”*, (sic), (Dr. E Wolpert)
  7. Contemplar recursos tanto humanos como financieros para el mantenimiento del sistema de vigilancia de los nuevos casos de hepatitis C en México.
  8. El Plan Nacional de Prevención y Control de la Hepatitis C debe tener un alcance suficiente para garantizar la obligatoriedad y compromiso de las instituciones afiliadas al sistema de salud pública y también a las instituciones u organismos médicos privados de México, para cumplir con los mandatos establecidos dentro del Sistema de Vigilancia de nuevos casos de hepatitis C en México. Para ello habrá que considerar también el ámbito del Poder Legislativo, para realizar modificaciones pertinentes a la Ley General de Salud e implementar dicho plan.
  9. Para la coordinación y seguimiento de las diversas acciones, es importante establecer un área o institución rectora que sea la responsable de verificar y coordinar el cumplimiento del Plan Nacional. Esta área puede ser de nueva creación o en alguna entidad ya existente y que tenga la responsabilidad de coordinar y dirigir el Plan Nacional de Prevención y Control de Hepatitis C.
  10. Desarrollar campañas masivas de comunicación para informar a los trabajadores de la salud y a la población general, sobre las características de la enfermedad y sus factores de riesgo y se eliminen los mitos que persisten en la población en general, alrededor de la hepatitis C y de las enfermedades del hígado.
  11. Actualización médica continua en el diagnóstico y manejo de la hepatitis C, con énfasis en los médicos de primer contacto y estudiantes en las facultades de medicina a lo largo del país. Si bien en la actualidad, el área responsable es la Dirección General de Calidad y Educación en Salud, debe extenderse la educación médica sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección por el VHC hacia las diversas instituciones de salud públicas y privadas del país, con el fin de que los pacientes se atiendan en etapas tempranas de la enfermedad, antes de que lleguen a etapas avanzadas de cirrosis hepática con sus complicaciones, cáncer primario hepatocelular y/o a la necesidad de trasplante de hígado.
 

*“...La hepatitis C es algo más que una enfermedad hepática por las comorbilidades que pueden acompañarla como: Linfoma, DMT2, Obesidad, esteatohepatitis, nefropatías y enfermedades pulmonares además de las manifestaciones extrahepáticas de la hepatitis C...”*, (sic), (Dr. E Wolpert)
  12. Con el fin de tener una mayor precisión de causas de mortalidad por complicaciones de hepatitis C, es altamente recomendable la obligatoriedad de incluir en los certificados de defunción la etiología de la complicación. Por ello es importante que la infección por el VHC se defina como enfermedad prioritaria para llegar a un mejor manejo de la información en toda la cadena de atención.

**Margarita Dehesa Violante, Enrique Wolpert y David Kershenobich Stalnikowitz**

Coalición para el Estudio de la Hepatitis C en México ■

Cuadro I. Asociación de SNPs de IL-28B con respuesta viral sostenida en pacientes con hepatitis C crónica				
SNP		RM	IC	p
rs8099917	T/T	1	-	-
	G/T	1.51	(0.41-5.55)	0.56
	G/G	1.59	(0.35-7.35)	0.52
	G/T+G/Gd	1.54	(0.44-5.34)	0.49
	G/Gr	1.18	(0.36-3.94)	0.78
	Log aditivo	1.26	(0.43-2.67)	0.55
rs8103142	C/C	1	-	-
	C/T	0.58	(0.2-1.74)	0.29
	T/T	0.42	(0.08-2.22)	0.29
	C/T+T/Td	0.55	(0.19-1.57)	0.26
	T/Tr	0.59	(0.13-2.68)	0.48
	Log aditivo	0.63	(0.29-1.37)	0.24
rs12979860	T/T	1	-	-
	C/T	3.53	(0.89-2.93)	0.62
	C/C	4.83	(1.12-20.8)	0.033
	C/T+T/Td	4.02	(1.11-14.54)	0.022
	C/Gr	2.21	(0.73-6.74)	0.16
	Log aditivo	2.12	(1.05-4.26)	0.03

RM: Razón de momios  
d= modelo dominante  
r= modelo recesivo

El tratamiento del genotipo 1 del virus de la hepatitis C (VHC) con ribavirina (RBV) e interferón alfa pegilado (peg-IFN $\alpha$ ) proporciona una respuesta virológica sostenida de bajo nivel (RVS). Los polimorfismos de nucleótido único (SNPs) en el gen de la interleucina 28B (IL28B) han sido identificados como predictores de RVS. Como resultado de un estudio de cohorte en 83 pacientes con hepatitis C crónica tratados con peg-IFN $\alpha$  y RBV en la Fundación Clínica Médica Sur de la Ciudad de México, se encontró una asociación en individuos infectados con VHC-1 tratados con peg-IFN $\alpha$  y RBV entre el SNP C/C (rs12979860) y RVS baja en el modelo codominante (OR=4.83, IC95% 1.12-20.8; p=0.033) ajustado por edad, sexo y genotipo viral.<sup>14</sup>

## Tasa de retorno

### Alta

La tasa de retorno de la investigación realizada en el INSP en epidemiología de hepatitis C es alta, dado que el INSP se considera líder de opi-

nión tanto en los foros gubernamentales como los académicos y de la industria farmacéutica, por el liderazgo que tiene la institución en estudios poblacionales y el manejo de las Ensa y Ensanut, que permiten tener un panorama epidemiológico del comportamiento de la enfermedad en la población mexicana.

En la actualidad se está haciendo gestiones para realizar un estudio de vigilancia centinela de variantes genéticas del VHC genotipo 1 resistentes a las nuevas moléculas para el tratamiento de hepatitis C, lo que será de gran utilidad tanto para el manejo terapéutico por parte de los especialistas tratantes como de la industria farmacéutica que produce dichos fármacos.

### Publicaciones del INSP en hepatitis C

En 2011, investigadores del INSP encabezamos la iniciativa de invitar a expertos en el tema de hepatitis virales a nivel nacional para la publicación de un suplemento de la revista *Salud Pública de México*, el cual reunió artículos originales muy interesantes sobre el tema en referencia. Su publicación coincidió con el día mundial de las hepatitis virales de ese año, un acontecimiento global que se realizó por cuarto año consecutivo el 28 de julio de 2011 y que tiene como finalidad concientizar a la sociedad sobre el hecho de que las hepatitis por virus, sobre todo las hepatitis B y C en su forma crónica, producen anualmente la muerte de alrededor de un millón de personas en todo el mundo y que juntas afectan a una de cada 12 personas. El día mundial de las hepatitis virales se realizó por primera vez en 2008, como respuesta ante la preocupación de que las hepatitis crónicas causadas por virus no habían logrado captar el interés de la sociedad en comparación con las infecciones por VIH/sida, tuberculosis y paludismo (malaria), a pesar de que el número de enfermos con hepatitis crónica por

virus B y C y aquellos que cada año fallecen por estos padecimientos es similar a la suma de las tres enfermedades infecciosas señaladas.<sup>17</sup> ■

### Publicaciones en prevención de hepatitis C:

1. Pinzón-Flores C, Duarte-Gómez MB, Madrid-González D, Martínez-Vega RA, Contreras-Ochoa CO, Madrid-Marina V, Torres-Poveda K, INSP Hepatitis C Group. Hepatitis C Infection in Mexico: Multilevel Analysis. *Journal of Epidemiology Community Health*, 2016 (enviado).
2. Madrid-Gonzalez DA, Ferreira-Guerrero E, Madrid-Marina V, Burguete-García AI. Knowledge, Attitudes and Practices of Health Personnel for Detection of Hepatitis C in a small town in Morelos, Mexico. *Salud Publica Mex*, 2016 (enviado).
3. Mokdad AA, Lopez AD, Shahrz S, Lozano R, Mokdad AH, Stanaway J, Murray CJ, Naghavi M. Liver cirrhosis mortality in 187 countries between 1980 and 2010: a systematic analysis. *BMC Med* 2014;12:145.
4. Contreras AM, Ochoa-Jiménez RJ, Kershenobich D, Granados-García V, Conde-González CJ, Celis A, Pérez-Gómez HR, Ruelas-Hernández S, Romero-Flores P, Alcántar-Luna E, Sierra-García de Quevedo J, Ancona-Pisté O; Grupo de Desarrollo de la Guía. Guideline for interpretation and report of the antibody to hepatitis C virus. *Grupo de Desarrollo de la Guía. Rev Invest Clin* 2012;64(6 Pt 2):641-678.

5. Torres-Poveda K, Burguete-García AI, Madrid-Marina V. Liver Cirrhosis and hepatocellular carcinoma in México: impact of chronic infection by hepatitis B and C viruses. Editorial. *Annals of Hepatology* 2011; 10(4): 556-558.
6. White EF, Garfein RS, Brouwer KC, Lozada R, Ramos R, Firestone-Cruz M, Pérez SG, Magis-Rodríguez C, Conde-Glez CJ, Strathdee SA. Prevalence of hepatitis C virus and HIV infection among injection drug users in two Mexican cities bordering the U.S. *Salud Publica Mex* 2007;49(3):165-172.

#### Publicaciones en Diagnóstico de hepatitis C:

1. Gutiérrez JP, Sucilla-Pérez H, Conde-González CJ, Izazola JA, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Decrease of HCV seroprevalence in Mexico: Results from the National Health and Nutrition Survey 2012. *Salud Publica Mex* 2016;58(1):25-32.
2. Burguete-García AI, Conde-Glez C, Jiménez-Méndez R, Juárez Y, Meda E, Torres-Poveda

K, Madrid-Marina V. Hepatitis C seroprevalence and correlation between viral load and viral genotype among primary care clients in Mexico. *Salud Publica Mex* 2011;53(Suppl. 1):S7-S12.

3. Valdespino JL, Conde-González CJ, Olaiz-Fernández G, Palma O, Kershenobich D, Sepúlveda J. Seroprevalencia de la hepatitis C en adultos de México: ¿un problema de salud pública emergente? *Salud Publica Mex* 2007;49(Suppl. 3):S395e403.

#### Publicaciones en Tratamiento de hepatitis C:

1. Martínez-Gómez LE, Chávez-Tapia N, Burguete-García AI, Aguilar-Olivos N, Madrid-Marina V, Misael U, Méndez-Sánchez N. IL-28B polymorphisms predict the response to chronic hepatitis C virus infection treatment in a Mexican population. *Annals of Hepatology* 2012;11(6):876-881.



## Referencias

1. Panduro A, Escobedo-Meléndez G, Fierro NA, Ruiz Madrigal B, Zepeda-Carrillo EA, Román S. Epidemiología de las hepatitis virales en México. *Salud Pública Mex* 2011;53(Suppl1):S37-45.
2. Mohd Hanafiah K, Groeger J, Flaxman AD, Wiersma ST. Global epidemiology of hepatitis C virus infection: new estimates of age-specific antibody to HCV seroprevalence. *Hepatology* 2013;57(4):1333-42.
3. Escobedo-Meléndez G, Fierro NA, Roman S, Maldonado-González M, Zepeda-Carrillo E, Panduro A. Prevalence of hepatitis A, B and C serological markers in children from western Mexico. *Ann Hepatol* 2012;11(2):194-201.
4. DGE. Anuarios de Morbilidad: Casos de enfermedad por fuente notificante Disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>.
5. Kershenobich D, Razavi HA, Sánchez-Avila JF, Bessone F, Coelho HS, Dagher L, Gonçalves FL, Quiroz JF, Rodríguez-Perez F, Rosado B, Wallace C, Negro F, Silva M. Trends and projections of hepatitis C virus epidemiology in Latin America. *Liver Int* 2011;31 Suppl 2:18-29
6. Torres-Poveda K, Burguete-García AI, Madrid-Marina V. Liver cirrhosis and hepatocellular carcinoma in Mexico: Impact of chronic infection by hepatitis viruses B and C. Editorial. *Annals of Hepatology* 2011; 10(4): 556-558.
7. Gane E et. al. Estrategies to manage HCV infection disease burden vol.2. *Journal of Viral Hepatitis* 2015; 22, supl s1. 46-73.
8. Wedemeyer H, Dore GJ, Ward JW. Estimates on HCV disease burden worldwide – filling the gaps. *Journal of Viral Hepatitis* 2015;22(Supple s1):1-5.
9. Szabo SM, Bibbly M, Yuan Y, Donato BM, Jiménez-Mendez R, Castañeda-Hernández G, Rodríguez-Torres M, Levy AR. The epidemiologic burden of HCV in latin America. *Annals of Hepatology* 2012;11:623-35.
10. Hatzakis A, Chulanov V, Gadano AC, Bergin C, Ben-Ari Z, Mossong J, Schréter I, Baatarkhuu O, Acharya S, Aho I, Anand AC, Andersson MI, Arendt V, Arkkila P, Barclay K, Bessone F, Blach S, Blokhina N, Brunton CR, Choudhuri G, Cisneros L, Croes EA, Dahgwaahdorj YA, Dalgard O, Daruich JR, Dashdorj NR, Davaadorj D, de Knecht RJ, de Vree M, Estes C, Flisiak R, Gane E, Gower E, Halota W, Henderson C, Hoffmann P, Hornell J, Houlihan D, Hrusovsky S, Jarčuška P, Kershenobich D, Kostrzewska K, Kristian P, Leshno M, Lurie Y, Mahomed A, Mamonova N, Mendez-Sanchez N, Norris S, Nurmukhametova E, Nymadawa P, Oltman M, Oyunbileg J, Oyunsuren Ts, Papatheodoridis G, Pimenov N, Prabdial-Sing N, Prins M, Radke S, Rakhmanova A, Razavi-Shearer K, Reesink HW, Ridruejo E, Safadi R, Sagalova O, Sanchez Avila JF, Sanduijav R, Saraswat V, Seguin-Devaux C, Shah SR, Shestakova I, Shevaldin A, Shibolet O, Silva MO, Sokolov S, Sonderup M, Souliotis K, Spearman CW, Staub T, Stedman C, Strebkova EA, Struck D, Sypsa V, Tomasiewicz K, Undram L, van der Meer AJ, van Santen D, Veldhuijzen I, Villamil FG, Willemse S, Zuckerman E, Zuure FR, Puri P, Razavi H. The present and future disease burden of hepatitis C virus infections with today's treatment paradigm – volume 2. *Journal of Viral Hepatitis* 2015;22(Supple S1):26-45.
11. Valdespino JL, Conde-González CJ, Olaiz-Fernández G, Palma O, Kershenobich D, Sepúlveda J. Seroprevalencia de la hepatitis C en adultos de México: ¿un problema de salud pública emergente? *Salud Publica Mex* 2007;49(Suppl. 3):S395e403.
12. Burguete-García AI, Conde-Glez R, Jimenez-Mendez R, Juarez Y, Meda E, Torres-Poveda K, Madrid-Marina V. Hepatitis C seroprevalence and correlation between viral load and viral genotype among primary care clients in Mexico. *Salud Publica Mex; Hepatitis Virales* 2011; 53 sup 1, S7-S12.
13. Gutiérrez JP, Sucilla-Pérez H, Conde-González CJ, Izazola JA, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Decrease of HCV seroprevalence in Mexico: Results from the National Health and Nutrition Survey 2012. *Salud Publica Mex* 2016;58(1):25-32.
14. Martínez-Gómez LE, Chávez-Tapia NC, Burguete-García AI, Aguilar-Olivos N, Madrid-Marina V, Román-Bahena M, Orbe-Orihuela C, Misael U, Méndez-Sánchez N. IL-28B polymorphisms predict the response to chronic hepatitis C virus infection treatment in a Mexican population. *Annals of Hepatology* 2012; 11(6):876-81.
15. Mokdad AA, Lopez AD, Shahraz S, Lozano R, Mokdad AH, Stanaway J, Murray CJ, Naghavi M. Liver cirrhosis mortality in 187 countries between 1980 and 2010: a systematic analysis. *BMC Med* 2014;12:145.
16. White EF, Garfein RS, Brouwer KC, Lozada R, Ramos R, Firestone-Cruz M, Pérez SG, Magis-Rodríguez C, Conde-Glez CJ, Strathdee SA. Prevalence of hepatitis C virus and HIV infection among injection drug users in two Mexican cities bordering the U.S. *Salud Publica Mex.* 2007 May-Jun;49(3):165-72.
17. Conde González C, Torres-Poveda K, Madrid-Marina V. The viral hepatitis. *Salud Publica Mex* 2011;53 Suppl 1:S4-6. Spanish.
18. Grupo expertos "Coalición para el Estudio de la Hepatitis C en México". Documento ejecutivo de apoyo a las autoridades de salud para el desarrollo del Plan Nacional de Prevención y Control de la Hepatitis C en México. Marzo 2016.

### Contacto:

#### **Kirvis Torres Poveda**

Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
kjtortres@insp.mx

#### **Vicente Madrid Marina**

Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
vmarina@insp.mx



# Enfermedades transmitidas por vector

## Inmunología de vectores como estrategia para frenar la transmisión

---

Por más de una década, el grupo de inmunología de vectores del Centro de Investigaciones Sobre Enfermedades Infecciosas (CISEI) del INSP ha realizado estudios sobre la biología de los principales mosquitos vectores de enfermedades de México y Centroamérica. Dentro de éstos están *Anopheles albimanus*, *Anopheles pseudopunctipennis* y *Aedes aegypti*. Los dos primeros son los principales vectores del paludismo y el último de enfermedades como dengue, Zika, Chikungunya y fiebre amarilla. El grupo se ha enfocado principalmente en el estudio de la respuesta inmunitaria celular y humoral en estudios de proteómica, genómica y de memoria inmune, con la finalidad de proporcionar alternativas para evitar que estos insectos transmitan enfermedades.<sup>1</sup> Como parte de estas alternativas, actualmente estamos desarrollando mosquitos transgénicos resistentes a la transmisión del dengue.

A pesar de que en la actualidad el paludismo no representa un problema en México (son pocos los casos y se encuentran confinados principalmente al sureste del país), la historia nos ha enseñado que no debemos bajar la guardia, principalmente debido a la globalización y al calentamiento global que ya afecta a distintas

regiones del planeta. Por otro lado, los mosquitos *Aedes* han mostrado una capacidad extraordinaria de adaptación a diferentes regiones geográficas así como de ser los mejores vectores de enfermedades arbovirales.

Lo anterior ha sido determinante para que el INSP haya tomado como una prioridad la investigación sobre estos mosquitos, con el objetivo de caracterizar detalladamente la interacción con los patógenos y así poder diseñar estrategias que nos permitan un mejor control de las enfermedades que transmiten.

### Logros

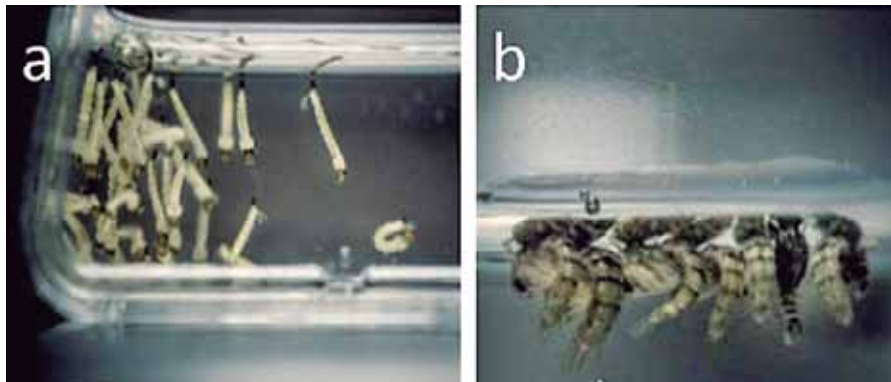
En una primera etapa fueron realizados estudios morfofuncionales y citoquímicos de las principales células efectoras de la respuesta inmune de los mosquitos: los hemocitos (las células sanguíneas del mosquito).<sup>2</sup> Para lograr esta empresa, fue necesario el desarrollo de técnicas y estrategias de manipulación y obtención de material biológico de organismos tan pequeños. Una vez caracterizados los hemocitos, se pasó a una segunda etapa, definida por el desarrollo de estrategias de obtención y manipulación de órganos y tejidos del mosquito *in vitro*.<sup>3-6</sup> Actualmente

podemos realizar cultivos primarios de intestinos, cuerpo graso, ganglios ventrales, cerebros, *corpora allata* y cardíaca y corazón del mosquito, entre otros. Esto permitió la implementación de distintas metodologías de evaluación de la respuesta inmune en tejidos y órganos por separado. Durante esta segunda etapa, se logró determinar la capacidad de generación de especies reactivas de oxígeno<sup>7</sup> y producción de óxido nítrico (moléculas de respuesta inmune altamente

tóxicas) por parte del intestino del mosquito.<sup>8</sup> Lo anterior fue un logro muy importante dentro del conocimiento general de la inmunología de los mosquitos, ya que actualmente sabemos que estas moléculas pueden ser determinantes en el establecimiento de parásitos de malaria en *Anopheles*, que, de igual manera, son producidas en grandes cantidades en mosquitos refractarios a la infección por dengue.<sup>9</sup>

Por otro lado, la relación de la respuesta inmune de los mosquitos y su sistema neuroendocrino es parte muy importante de su fisiología y es poco explorada. Con la experiencia del grupo, hemos aislado y estudiado las glándulas productoras de hormonas, así como el cerebro del mosquito, y caracterizado los factores que regulan la biosíntesis de moléculas tan importantes como la hormona juvenil, que prácticamente controla la vida del mosquito.<sup>10-12</sup> En este sentido, actualmente estamos tratando de manipular estos factores mediante la utilización de miméticos moleculares, con el objetivo de alterar la respuesta inmune u otros procesos fisiológicos del mosquito.

Durante este tiempo, y ya bien identificado nuestro grupo de investigación a nivel internacional, logramos atraer y organizar en nuestra institución el prestigioso curso internacional de Biología de Vectores de Enfermedades (BDV, por sus siglas en inglés), en 2003, que coordina la Universidad de Colorado. Se contó con la participación de los líderes mundiales en vectores. Posteriormente, nuestro grupo de investigación logró el reconocimiento internacional y ser invitado a participar de



**Figura 1** Estadios acuáticos del mosquito *Aedes aegypti*. a) Larvas de 4º estadio La imagen muestra parte del comportamiento de las larvas del mosquito. Las larvas descienden al fondo del agua en busca de alimento, el cual consiste de detritus (restos de microorganismos, bacterias, algas, etc.). Cuando se encuentran en la superficie, se “anclan” a ésta por medio de un sifón que utilizan para respirar. b) Una de las fases del ciclo de vida del mosquito vector de dengue es la pupa. Esta es la última fase acuática del mosquito antes de emerger como adulto (el cual ya es capaz de volar). Las pupas son estadios en los cuales el insecto no se alimenta y sólo se realizan cambios morfológicos drásticos en su interior (metamorfosis); dura en promedio dos días antes de emerger el adulto



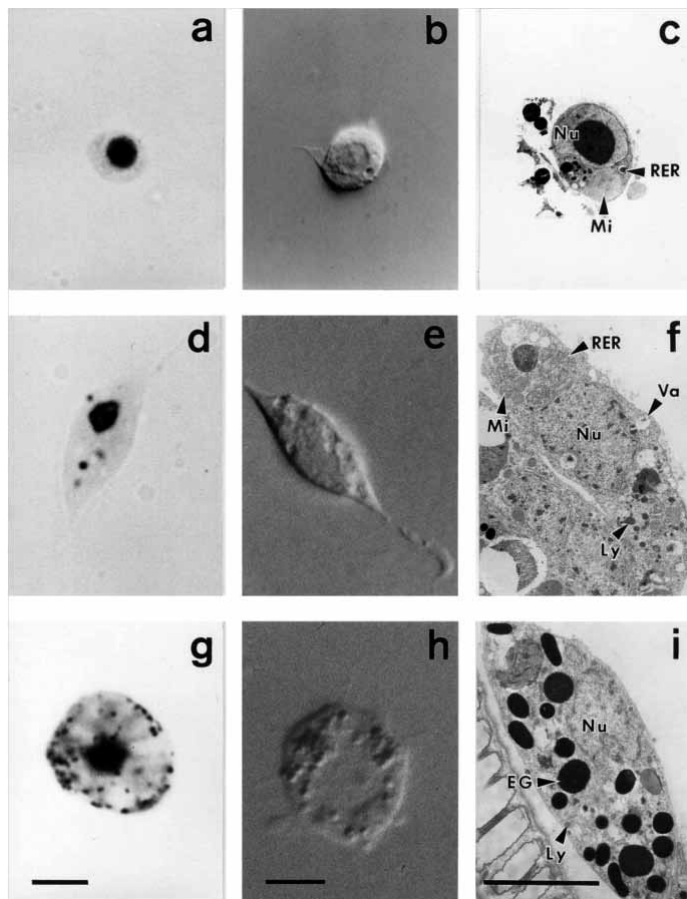
El INSP ha tenido desde siempre un gran interés en las enfermedades infecciosas, así como en generar conocimiento que impacte en las políticas de salud con un enfoque total hacia el bienestar de la población. De las enfermedades infecciosas, las transmitidas por vector han sido de particular interés debido al impacto que causan en la población mexicana. Con esta visión, desde hace poco más de tres lustros, el INSP tomó la decisión acertada de impulsar el desarrollo del grupo que estudia la inmunología de los vectores y su interacción con los patógenos que éstos transmiten, en el Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas (CISEI).

En el capítulo sobre la inmunología en vectores, los autores nos dejan ver la enorme aportación que ha venido desarrollando el grupo de enfermedades transmitidas por vector desde hace varios años. Sin duda, su trabajo ha redituado en que diversos investigadores a nivel mundial citen sus trabajos y colaboren con este grupo. Muestra de ello es la aportación al presente libro, que sintetiza perfectamente el trabajo que realiza el INSP al respecto: desde estudios moleculares hasta análisis poblacionales y simulaciones con modelado matemático del comportamiento de los vectores y sus hospederos. Es evidente que el grupo de inmunología de vectores del INSP realiza investigación de frontera, que sin duda derivará en una buena aplicación del conocimiento científico a problemas de salud que desde siempre han sido causa de miseria en la humanidad.

Por supuesto, los retos para una empresa de tal envergadura son muchos y no habría espacio suficiente para enlistarlos en el presente comentario, pero sin duda el esfuerzo que está realizando el CISEI, del INSP, por desarrollar conocimiento de vanguardia en el área de vectores –de gran valor para la ciencia en general– será aún mayor por el impacto que estas investigaciones tendrán a mediano plazo en el desarrollo de nuevas estrategias para el control de enfermedades transmitidas por insectos.

**Jorge Contreras Garduño**

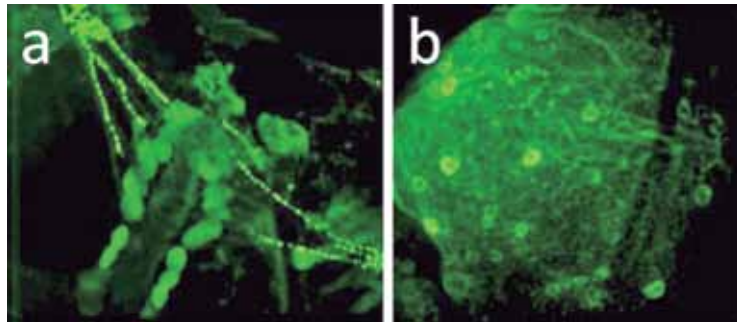
Laboratorio de Ecología Evolutiva, Universidad Nacional Autónoma de México, sede Morelia ■



**Figura 2** Células sanguíneas (hemocitos) de *Anopheles albimanus* vistos por distintos tipos de microscopía (a, d, g) campo claro; (b, e, h) óptica Nomarski; (c, f, i) electrónica de transmisión. (a, b, c) prohemocitos; (d, e, f) plasmatocitos; (g, h, i) células granulares (Tomado de Hernández et al., 1999)

manera activa en las reuniones bianuales que organiza la Organización Europea de Biología Molecular (EMBO, por sus siglas en inglés) dentro del *workshop: Molecular Biology of Diseases Vectors*, en la isla de Creta. Hoy, en una tercera etapa (la era de las ómicas), nos encontramos realizando estudios sobre el genoma del mosquito y sus distintos órganos para entender cómo se modifica la expresión de sus genes durante la interacción con los patógenos,<sup>13,14</sup> y sobre los cambios en los perfiles proteómicos y peptidómicos durante un proceso infeccioso; también intentamos descifrar los mecanismos que emplea el insecto para generar una memoria inmunológica (que ya hemos evidenciado), que le permita contender de manera más eficiente contra agentes infecciosos de interés particular para la salud pública.<sup>15</sup> Finalmente, hemos logrado identificar moléculas clave para interrumpir la transmisión de la malaria y dengue, péptidos efectores para la transgénesis y estrategias moleculares que pueden ser utilizadas para entender otras enfermedades transmitidas por mosquitos, como Zika y Chikungunya.

Nuestra tasa de retorno se estima alta debido al impacto que podrá generar en la población el contar con estrategias de control de mosquitos que limiten la transmisión de patógenos. ■

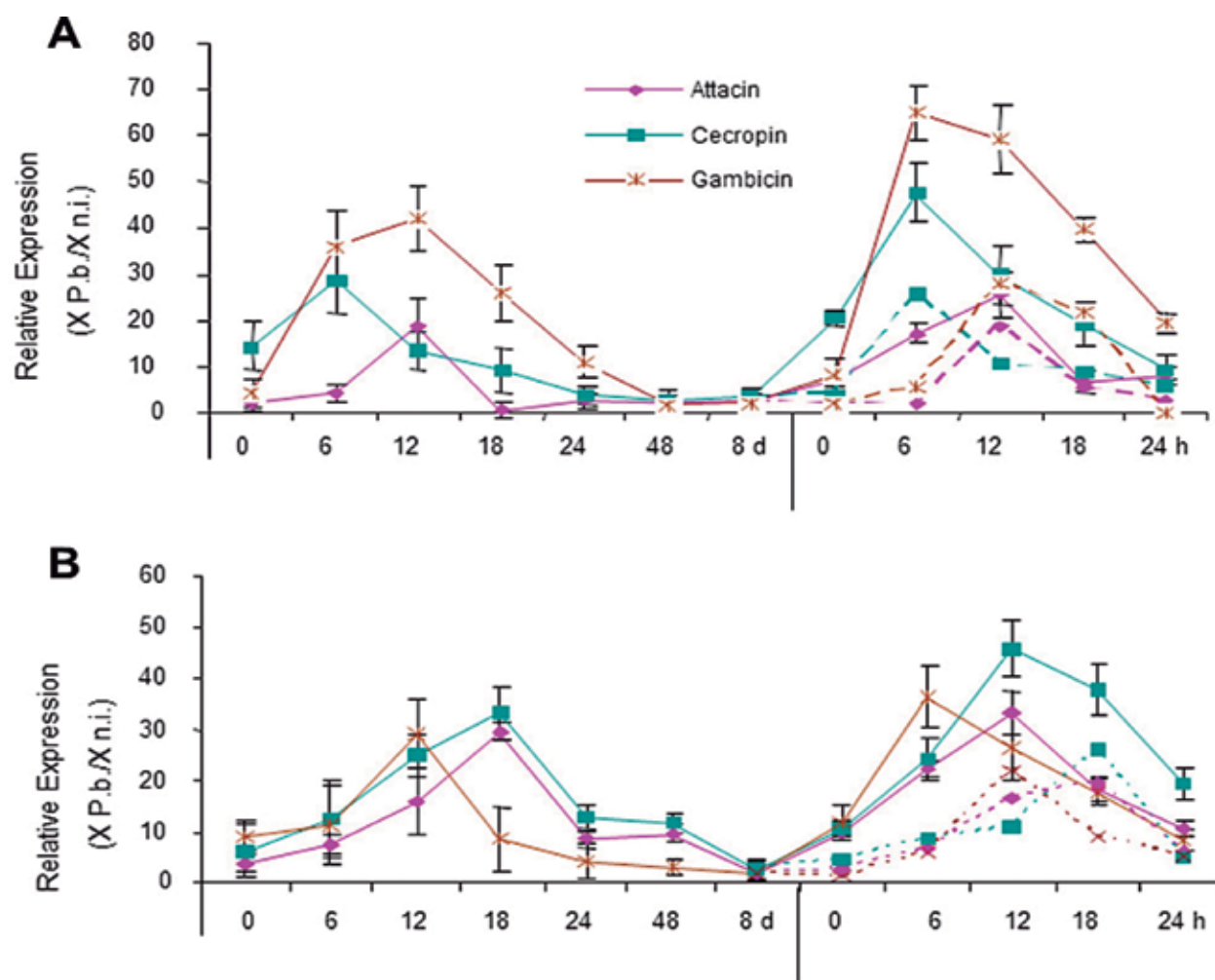


**Figura 3** a) Corazón de mosquito mostrando inervaciones que transportan allatostatina, un neuropéptido que afecta el ritmo cardiaco. b) Cerebro de mosquito mostrando neuronas productoras de allatotropina

---

Figura 4

Expresión de péptidos antimicrobianos en el intestino del mosquito *Anopheles albimanus*. Se muestra la respuesta durante una primera exposición a parásitos de malaria (primera campana) y durante una segunda exposición al mismo parásito (segunda campana). Es evidente una respuesta bifásica, siendo más potente la segunda respuesta contra el parásito. Este comportamiento sugiere la existencia de un proceso de memoria inmunológica (*priming*). (Tomado de Contreras Garduño et al., 2015)





## Referencias

1. Lanz-Mendoza H, Hernández-Martínez S. Y Darwin tenía razón... la evolución del sistema inmunitario. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias 2015;66(2):60-66.
2. Hernández S, Lanz H, Rodríguez MH, Torres JA, Martínez-Palomo A, Tsutsumi V. Morphological and cytochemical characterization of female *Anopheles albimanus* (Diptera: Culicidae) hemocytes. J Med Entomol 1999;36(4):426-434.
3. Mendoza MY, Salas-Benito JS, Lanz-Mendoza H, Hernández-Martínez S, Del Angel RM. Location of a 45-kDa Glycoprotein, Putative Receptor for Dengue Virus in Mosquito Tissues. Am J Trop Med Hygiene 2002;67:76-84.
4. Hernández-Martínez S, Lanz H, Rodríguez MH, Tsutsumi V. Cellular-Mediated Reactions to Foreign Organisms Inoculated into the Hemocoel of *Anopheles albimanus* (Diptera: Culicidae). J Med Entomol 2002;39(1):61-69.
5. Hernández-Martínez S, Roman-Martínez U, Martínez-Barnetche J, Rodríguez MH, Lanz-Mendoza H. Induction of DNA synthesis in *Anopheles albimanus* tissue cultures in response to *Saccharomyces cerevisiae* challenge. Arch Insect Biochem Physiol 2006;63:147-158.
6. Hernández-Martínez S, Barradas-Bautista D, Rodríguez MH. Differential DNA synthesis in *Anopheles albimanus* tissues induced by immune challenge with different microorganisms. Arch Insect Biochem Physiol 2013;84(1):1-14.
7. Lanz-Mendoza H, Hernández-Martínez S, Ku-López M, Rodríguez MC, Herrera-Ortiz A, Rodríguez MH. Superoxide anion in *Anopheles albimanus* hemolymph and midgut is toxic to *Plasmodium berghei* ookinetes. J Parasitol 2002;88(4):702-706.
8. Herrera-Ortiz A, Martínez-Barnetche J, Hernández-Martínez S, Villarreal-Treviño C, Aguilar-Marcelino L, Rodríguez MH, Lanz-Mendoza H. *Plasmodium berghei* ookinetes induce Nitric Oxide production in *Anopheles pseudopunctipennis* midguts cultured in vitro. Insect Biochem Mol Biol 2004;34:893-901.
9. Ramos-Castañeda J, González C, Jiménez MA, Duran J, Hernández-Martínez S, Rodríguez MH, Lanz-Mendoza H. Effect of Nitric Oxide on Dengue Virus Replication in *Aedes aegypti* and *Anopheles albimanus*. Intervirology 2008;51:335-341.
10. Hernández-Martínez S, Li Y, Lanz-Mendoza H, Rodríguez MH, Noriega FG. Immunostaining for allatotropin and allatostatin -A and -C in the mosquitoes *Aedes aegypti* and *Anopheles albimanus*. Cell Tiss Res 2005;321:105-113.
11. Li Y, Hernández-Martínez S, Fernandez F, Mayoral JG, Topalis P, Priestap H, Perez M, Navare A, Noriega FG. (2006). Biochemical, molecular and functional characterization of PISCF-allatostatin, a regulator of juvenile hormone biosynthesis in the mosquito *Aedes aegypti*. Journal of Biological Chemistry 281(145): 34048-34045.
12. Hernández-Martínez S, Mayoral JG, Li Y, Noriega FG. Role of juvenile hormone and allatotropin on nutrient allocation, ovarian development and survivorship in mosquitoes. J Insect Physiol 2007;53:230-234.
13. Martínez-Barnetche J, Gómez-Barreto RE, Ovilla-Muñoz M, Téllez-Sosa J, García-López DE, Dinglasan RR, et al. Transcriptome of the adult female malaria mosquito vector *Anopheles albimanus*. BMC Genomics 2012;13:207. doi:10.1186/1471-2164-13-207.
14. Hernández-Martínez S, Lanz-Mendoza H, Martínez-Barnetche J, Rodríguez M.H. (2013). Antimicrobial properties of *Anopheles albimanus* pericardial cells. Cell Tiss Res 351(1):127-137.
15. Contreras-Garduño J, Rodríguez MC, Hernandez-Martínez S, Martinez-Barnetche J, Alvarado A, Izquierdo J. Plasmodium berghei induced priming in *Anopheles albimanus* independently of bacterial co-infection. Dev Comp Immunol 2015;52: 172-181.

### Contacto:

#### Humberto Lanz Mendoza

Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
humberto@insp.mx

#### Salvador Hernández Martínez

Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
shernand@insp.mx

#### Jesús Martínez B

Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
jmbarnet@insp.mx



# Resistencia antimicrobiana

## Aportes para su contención

El inicio del uso clínico de antibióticos a mediados del siglo XX marca un cambio de paradigma en el tratamiento de enfermedades infecciosas en la medicina moderna. El impacto del tratamiento con antibióticos se demuestra por la disminución de la morbilidad y mortalidad atribuible a infecciones producidas por organismos susceptibles de ser combatidos por estos medicamentos. Desde el descubrimiento de los antibióticos se describió la capacidad de las bacterias de desarrollar mecanismos que les permiten evadir su efecto al hacerse resistentes a los mismos. Estos mecanismos son de índole evolutivo y generados por cambios genéticos; ecológicos, por la selección de las bacterias resistentes en el ambiente ante la carga y variedad de antibióticos que detectan; y epidemiológicos, por el tipo de bacterias y su capacidad de virulencia, así como la permisibilidad para su diseminación. La resistencia antimicrobiana es un problema prioritario de salud pública mundial declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2001, año en el cual se disemina la Estrategia Global para contener este problema. En 2011 se dedica el Día Mundial de la Salud a la resistencia antimicrobiana, con el lema: *Si no actuamos hoy, no habrá cura mañana*.

Desde la creación del Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas (CISEI) del INSP, el problema de la resistencia antimicrobiana se incluyó como uno de los principales objetivos de investigación en el Centro.

Inicialmente, la investigación sobre resistencia antimicrobiana se centró en los principales patógenos causantes de infecciones nosocomiales: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*. Los proyectos de investigación se orientaron a documentar los principales mecanismos de resistencia a nivel molecular para antibióticos beta-lactámicos y quinolonas. Para ello, se estableció una red nacional que actualmente comprende más de 20 centros hospitalarios del país.

A partir de 1993 se inicia también la vigilancia de los serotipos de las bacterias *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae* (causantes de infecciones comunitarias como meningitis y neumonía) así como sus perfiles de resistencia. La vigilancia se establece en colaboración, a través de la Red SIREVA, y recientemente como grupo GIVEBPVac en el Departamento de Evaluación de Vacunas del INSP.

Desde el año 2000, los investigadores del CISEI se reunieron con colegas adscritos al Centro

de Investigación en Sistemas de Salud (CISS) del INSP para formar la Línea de Investigación *Medicamentos en Salud Pública: uso, acceso y resistencia antimicrobiana*. La creación de este grupo de investigación obedeció al estrecho vínculo que existe entre el problema de resistencia antimicrobiana y el del uso y acceso a medicamentos antimicrobianos, y la consecuente necesidad de transdisciplinariedad en la realización de proyectos.

En 2014, se inicia el área de investigación de detección de patrones fenotípicos y genéticos de enterobacterias comunitarias como *E. coli* enteropatógenas, *Salmonella spp* y *Shigella spp*, en la interfase salud humana-animal. Este campo de investigación se desarrolla debido a que uno de los principales factores de selección de resistencia antimicrobiana que se ha propuesto es el uso de antibióticos como promotores de crecimiento comercial de animales para consumo humano.

Los principales logros de la Línea de Investigación se consideran en la generación de conocimiento útil para la toma de decisiones en política pública sobre resistencia antimicrobiana y uso de antibióticos. Dichas contribuciones se agrupan en cuatro grandes áreas:

1. Vigilancia de resistencia antimicrobiana en patógenos intrahospitalarios
2. Vigilancia de distribución y patrones de resistencia en dos de las principales bacterias causantes de infecciones en la población pediátrica: *S. pneumoniae* y *H. influenzae*.
3. Detección de patrones de resistencia bacteriana en enterobacterias comunitarias (*E. coli*

enteropatógenas, *Salmonella spp* y *Shigella spp*) en la interfase salud humana-animal.

4. Patrones y tendencias de la utilización de antibióticos en México y en América Latina, y políticas para mejorar la utilización de antibióticos

## Logros

### Generación de conocimiento sobre resistencia antimicrobiana en patógenos intrahospitalarios

El principal mecanismo de resistencia hacia los antibióticos  $\beta$ -lactámicos es la producción de enzimas  $\beta$ -lactamasas que tienen la capacidad de inactivar los antibióticos mediante hidrólisis. A lo largo del tiempo y mediante el uso de los diferentes antibióticos betalactámicos (penicilinas naturales, de amplio espectro y de espectro extendido como las cefalosporinas y los monobactámicos) se han seleccionado diferentes enzimas denominadas  $\beta$ -lactamasas de las cuales se han derivado las  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE) que confieren resistencia a cefalosporinas de tercera y cuarta generación. Posteriormente, y debido a la reducción de opciones terapéuticas que ocasiona la resistencia a cefalosporinas, se incrementó el uso de antibióticos carbapenémicos (imipenem y meropenem) con la consecuencia de selección de bacterias resistentes a los carbapenémicos por la producción de carbapenemasas. En el CISEI se ha trabajado en determinar las enzimas responsables en la re-

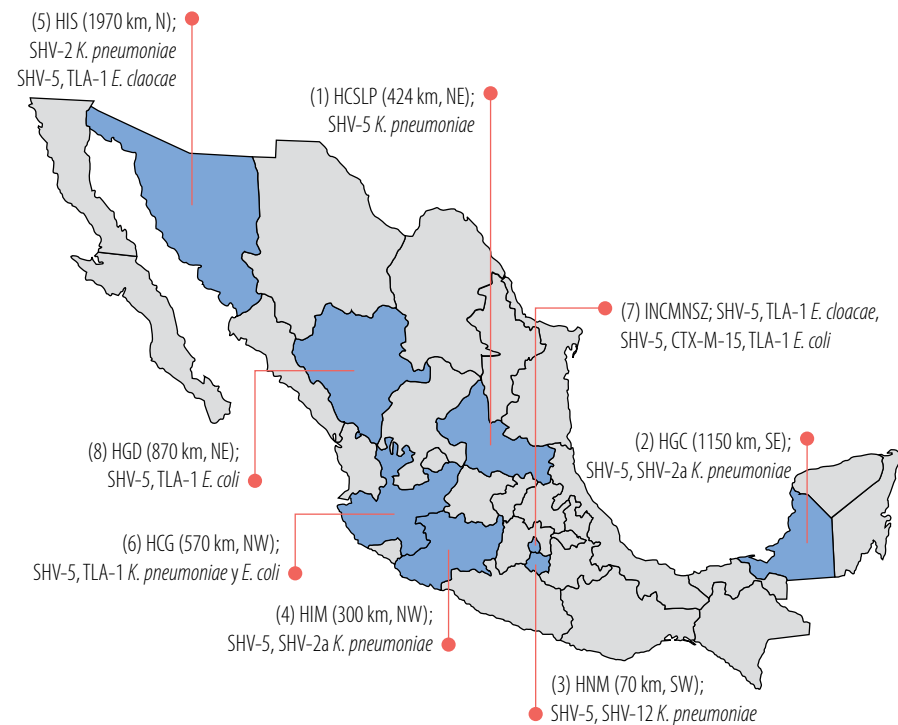
sistencia a las cefalosporinas y carbapenémicos, en estudiar su evolución al paso del tiempo y la identificación de  $\beta$ -lactamasas nuevas en patógenos causantes de infecciones nosocomiales en diferentes regiones del país.

En la década de los noventa, el género de *Klebsiella spp* fue el grupo mayoritario en causar infecciones asociadas a la atención de la salud, seguido de *Enterobacter cloacae* y *Escherichia coli*. Lo descrito en México ha sido similar a lo hallado en otros países. Inicialmente en varios hospitales se identificaron brotes causados por clonas endémicas de estos patógenos productores principalmente de la BLEE familia SHV. Adicionalmente en el CISEI/INSP se identificó una nueva BLEE a la que se denominó TLA-1 (en honor a los antiguos pobladores de Morelos, Tlahuicas). A lo largo del tiempo hemos detectado que es una enzima endémica en aislamientos bacterianos de México (figura 1). Posterior al año 2000 identificamos el surgimiento de una familia diferente de BLEE, la CTX-M, similar a lo encontrado en otras partes del mundo. Es importante mencionar que estos estudios generaron información local, lo cual permite el manejo óptimo de antibióticos en los hospitales.<sup>1,2</sup>

El surgimiento de bacterias productoras de BLEE conllevó al amplio uso de antibióticos carbapenémicos así como a la selección de bacterias resistentes a estos antibióticos por la producción de enzimas carbapenemasas. Estas enzimas confieren resistencia a prácticamente todos los antibióticos  $\beta$ -lactámicos (penicilinas, cefalosporinas y carbapenémicos). En este respecto,

Figura 1

Mapa de la distribución de los genes del tipo-SHV, CTX-M-15 y TLA-1 aislados de *enterobacteriaceae* provenientes de ocho hospitales mexicanos



Adaptado de Silva-Sánchez J., et al, 2011, Arch. Med. Res. 42:156-162

hemos podido identificar en algunos centros hospitalarios, la producción de carbapenemasas del tipo IMP, VIM y más recientemente las del tipo KPC y NDM.<sup>3-5</sup> La identificación de estas cepas ha permitido seguir la evolución de la resistencia de cefalosporinas a carbapenémicos e implementar medidas de contención de estos patógenos entre los diferentes pacientes de un centro hospitalario.



El manejo adecuado de antimicrobianos es una de las estrategias utilizadas de manera global para la contención del problema de la aparición y diseminación de resistencia bacteriana, un problema prioritario de salud pública con impacto en morbilidad y mortalidad de enfermedades infecciosas. Desde la creación del Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas (CISEI) del INSP, la vigilancia e investigación sobre las infecciones bacterianas hospitalarias y comunitarias más comunes, así como la repercusión de la resistencia antimicrobiana, han sido líneas de investigación prioritarias.

Como referente nacional en la investigación sobre enfermedades infecciosas, el CISEI ha contribuido con la generación de conocimiento sobre la epidemiología, patrones de resistencia y distribución de serotipos de bacterias de la comunidad causantes de infecciones graves (p. ej. neumonía y meningitis), como son *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae* tipo b, previo a la introducción de las respectivas vacunas para su prevención y posteriormente para ver los posibles cambios ocasionados por reemplazo de serotipos imputables a nuevos nichos por el desplazamiento por los serotipos vacunales. Desde 1993, el CISEI ha colaborado con la Organización Panamericana de la Salud en una red nacional de vigilancia laboratorial con más de 20 centros hospitalarios del país sobre la epidemiología, distribución de serotipos y resistencia bacteriana de aislamientos clínicos de *H. influenzae* y *S. pneumoniae*.

Investigaciones sobre resistencia a las  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE), (los principales mecanismos de resistencia bacteriana a  $\beta$ -lactámicos) en patógenos intrahospitalarios ha permitido la identificación de una nueva BLEE (TLA-1) así como de los diferentes tipos de BLEE que se han seleccionado y diseminado a través del país, similar a otras partes del mundo. Estudios sobre fluoroquinolonas han permitido identificar los principales genes de resistencia a quinolonas en aislamientos de enterobacterias productoras de BLEE, lo que demuestra la diseminación de multirresistencia de estas bacterias.

La resistencia antimicrobiana no se limita al ser humano, existe en animales, en alimentos y en nuestro ambiente. La investigación del CISEI sobre resistencia bacteriana en enterobacterias comunitarias (*E. coli*, enteropatógenas, *Salmonella spp* y *Shigella spp* en la interfase salud humana–animal es de vanguardia, ya que la vigilancia de resistencia requiere de un abordaje integral de la salud.

Más allá del trabajo de laboratorio, el Centro de Investigación en Sistemas de Salud del INSP también está contribuyendo en generar conocimiento sobre los patrones de uso de antibióticos en México y de esta manera ha aportado de manera directa a la política pública de prescripción de antibióticos con receta médica y actualmente a la evaluación de esta política.

La generación de conocimiento sobre resistencia a antimicrobianos ha sido una actividad permanente del INSP a través de dos de sus centros y ha generado un importante número de publicaciones en las principales líneas de investigación. En estos 30 años el CISEI ha sido un centro para la formación de recursos humanos en investigación en este tema y ha demostrado su compromiso, con hechos, en una línea de investigación que aborda, sin duda, una las prioridades de salud pública mundial en la actualidad: la resistencia bacteriana.

**José Ignacio Santos Preciado**

Laboratorio de Infectología y Microbiología Clínicas, Facultad de Medicina,  
Universidad Nacional Autónoma de México ■

La creciente resistencia a los antibióticos  $\beta$ -lactámicos en el mundo ha causado también un incremento en la prescripción de quinolonas y fluoroquinolonas como opciones terapéuticas en el tratamiento de infecciones hospitalarias y comunitarias. La resistencia a estos antibióticos se debe a mutaciones en los genes cromosómicos (topoisomerasas tipo II), sitios blancos de la acción de las quinolonas, cambios en la expresión de las bombas de eflujo y porinas que controlan la acumulación de los agentes antibióticos dentro de la célula bacteriana. Además, se han identificado recientemente genes transferibles, que confieren baja resistencia a estos antibióticos, tales como los genes *qnr* y otros recientemente descritos que corresponden a los genes *aac* (6')-*Ib-cr* (acetiltransferasa modificada) y *qepA* (bomba de eflujo). Estos tres mecanismos de resistencia se encuentran contenidos en plásmidos. Nuestro grupo de trabajo identificó los diferentes genes de resistencia a quinolonas en aislamientos clínicos de enterobacterias productoras de BLEE que causan infecciones nosocomiales tanto en pacientes adultos como en pacientes pediátricos. Por lo tanto, se ha podido comprobar la multiresistencia en este tipo de infecciones, información que ha permitido a los centros hospitalarios tomar mejores decisiones sobre el tratamiento de pacientes.<sup>6</sup>

Al comparar entre los mecanismos de resistencia a antibióticos  $\beta$ -lactámicos y quinolonas, encontrados por el CISEI en bacterias obtenidas de infecciones en pacientes adultos y pediátri-

cos, se identificaron diferencias entre las dos poblaciones. Éstas radican esencialmente en la resistencia a quinolonas y fluoroquinolonas, ya que las bacterias obtenidas de pacientes pediátricos contienen menos mecanismos de resistencia a esta clase de antibiótico. Lo anterior llama la atención, ya que aunque las quinolonas no están autorizadas para uso pediátrico, los aislamientos presentan resistencia. Mientras tanto, no hay diferencia en cuanto el mecanismo de resistencia a los antibióticos  $\beta$ -láctamicos, ya que ambos contienen las mismas BLEE.

#### Generación de conocimiento sobre distribución y patrones de resistencia en *S. pneumoniae* y *H. influenzae*

En 1993, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) invita al INSP a formar una red de vigilancia laboratorial con el objetivo de contar con información sólida y de calidad sobre la distribución de serotipos capsulares y resistencia antimicrobiana de dos de las principales bacterias causantes de infección, particularmente en la población pediátrica: *S. pneumoniae* y *H. influenzae*. Así se conforma, junto con todos los países de Latinoamérica, lo que se denomina Red SIREVA, que comienza a generar información útil para la toma de decisiones con respecto a la formulación de vacunas y los perfiles de susceptibilidad antimicrobiana. Esta información se publica en artículos científicos y, desde el año 2000, en reportes anuales disponibles tan-

Cuadro I. Distribución de serotipos de *Streptococcus pneumoniae* durante dos periodos (1993-2007 y 2008-2012), en México

Serotipos	Periodo pre-vacunal 1993-2007	Periodo post-vacunal 2008-2012	p	Años				
				2008	2009	2010	2011	2012
	n = 813	n = 533		n = 71	n = 105	n = 134	n = 118	n = 105
<b>Incluidos en PCV-7</b>								
4	2.2 <sup>a</sup>	1.3	0.3	1.4	0	1.5	0	3.8
6B	12.2	6.0	<0.001	11.2	7.6	5.2	3.4	2.9
9V	3.6	2.5	0.3	2.8	3.9	2.2	0.9	2.9
14	11.6	3.9	<0.001	8.4	7.6	0.7	1.7	1
18C	3.1	2.0	0.2	1.4	2.9	2.9	0.8	1.9
19F	10.4	12.0	0.3	11.2	21.9	11.9	9.4	5.7
23F	16.6	6.7	<0.001	12.6	8.5	5.2	4.3	2.9
Subtotal	59.7	34.4	<0.001	49.0	52.4	29.6	20.4	21.1
<b>No incluidos en PCV-7</b>								
1	1.5	1.5	0.8	1.4	0	2.2	0.9	2.9
3	1.5	2.9	0.13	1.4	3.8	2.2	3.4	3.8
5	1.1	0.7	0.71	0	2.8	0	0.9	0
6A	6.1	5.2	0.56	5.6	7.6	6.7	4.4	1.9
7F	1.5	1.5	0.84	2.8	0.9	0.7	0.9	1.9
19A	6.8	24.1	<0.001	7	12.3	29.1	33.1	39
Otros	21.3	29.6	<0.001	32.4	20.0	29.1	35.0	29.4

<sup>a</sup> Porcentaje

Fuente: Echániz-Aviles G, Soto-Noguerón A, Miranda-Navales G, Carnalla-Barajas MN, Velázquez-Meza ME, Solórzano-Santos F and SIREVA Network-México. *Streptococcus pneumoniae* serotypes identified in Mexican children with invasive disease before and after introduction of PCV7 (1993-2012). Arch Med Res 2015;46:140-153.

to en la página de la OPS como en la de la Línea de Medicamentos en Salud Pública.\*

Actualmente la Red SIREVA en México está constituida por 25 hospitales de segundo y tercer nivel de atención; la información gene-

\* <https://www.insp.mx/lineas-de-investigacion/medicamentos-en-salud-publica/sireva.html>

rada por esta red ha sido fundamental para la toma de decisiones con respecto a las vacunas que se encuentran en nuestra Cartilla Nacional de Vacunación y para la adecuada selección de antimicrobianos de acuerdo con los perfiles de susceptibilidad que se reportan anualmente.

A partir de la introducción de las vacunas conjugadas contra *S. pneumoniae*, el grupo ha



podido documentar la disminución de los serotipos incluidos en ellas, así como el incremento de serotipos no vacunales (cuadro I), resaltando la importancia de la vigilancia epidemiológica de los agentes causales de infecciones una vez que se introducen vacunas para contrarrestarlos.<sup>7,8</sup>

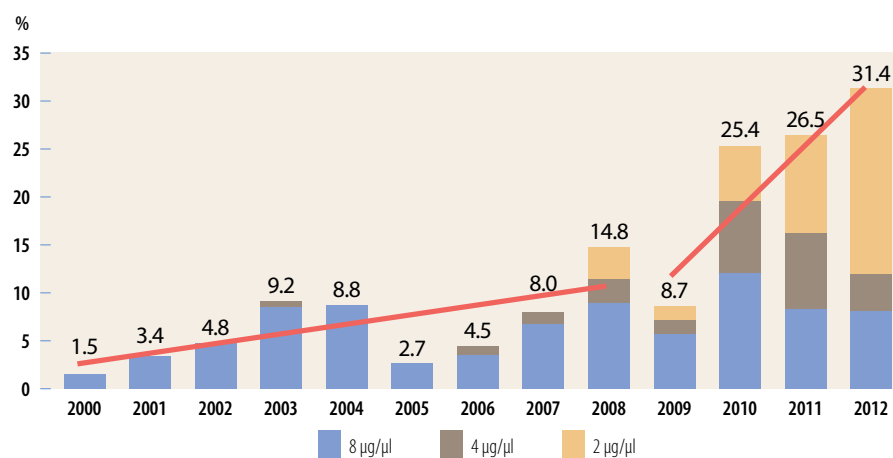
Asimismo, se ha documentado el incremento en la frecuencia y en la resistencia antimicrobiana de uno de los serotipos de *S. pneumoniae* más virulentos, que es el serotipo 19A, incluido en la vacuna 13-valente que se aplica a todos los niños menores de dos años en México. Este serotipo se ve favorecido por el uso indiscriminado de antimicrobianos, lo cual genera una selección de las clonas más resistentes y por lo tanto difíciles de controlar (figura 2).<sup>9,10</sup>

Esta red de hospitales nos ha permitido también vigilar el comportamiento de las cepas de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina y reportar, por primera vez en México, la presencia de la clona USA300, particularmente importante como patógeno adquirido en la comunidad y en pacientes con alguna inmunodeficiencia.<sup>11,12</sup>

Detección de patrones de resistencia bacteriana en enterobacterias comunitarias (*E. coli* enteropatógenas, *Salmonella spp* y *Shigella spp*) en la interfase salud humana-animal.

Los fármacos antimicrobianos han sido ampliamente usados en el crecimiento comercial de ganado y aves en cuatro funciones: 1) uso

Figura 2 Porcentaje de cepas de *S. pneumoniae* serotipo 19A, en el periodo 2000-2012 en México y la susceptibilidad a penicilina



\*Se consideraron los criterios de aislamientos no meningeos de acuerdo con el Clinical Laboratory Standards Institute, 2012  
Regresión lineal en dos periodos

Echániz-Aviles G, San Román-Alvarez L, Sánchez-Alemán M, Camalla-Barajas MN, Soto-Noguerón A. Prevalencia de *Streptococcus pneumoniae* serotipo 19A antes y después de la introducción de la vacuna conjugada heptavalente en México. Salud Publica Mex 2014

terapéutico; 2) tratar animales enfermos y prevenir infección de otros animales; 3) uso profiláctico en etapas de riesgo; y 4) promoción del crecimiento. El efecto de selección de resistencia antimicrobiana asociado al uso de antibióticos usados para la promoción del crecimiento en la industria animal se ha documentado por décadas, aunque la mayor información respecto de la asociación de este evento con la selección de resistencia antimicrobiana en humanos está poco documentada en estudios integrados. En México existe limitada información al respecto.

En el CISEI se ha desarrollado un modelo de vigilancia focalizada por conglomerados de

diarrea aguda producida por enterobacterias *E. coli* enteropatógena, *Salmonella spp* y *Shigella spp*, multirresistentes (MDR) a antibióticos (tres o más clases) de uso común en una comunidad en el estado de Morelos y se han comparado aspectos fenotípicos y genotípicos de los mismos género y especie de bacterias identificadas como colonizantes de cerdos de una granja semitecnificada de la misma comunidad, cuya producción es de consumo local.

Los resultados iniciales de este modelo cerrado de comunidad interfase humana-animal nos permiten detectar que la resistencia a ampicilina, cotrimoxazol, ácido nalidíxico y ciprofloxacino está ampliamente diseminada en las *E. coli* patógenas y no patógenas identificadas, ya sea colonizando cerdos o humanos o causando diarrea en humanos. Sin embargo la resistencia a quinolonas fue mayor en las bacterias aisladas de cerdos que en humanos. En estas *E. coli* MDR de origen comunitario se detectó en 4% en cerdos y en 25% en humanos, resistencia a cefalosporinas de tercera generación por producción de BLEE de predominio CTX-M. Es decir, este mecanismo de resistencia, mayormente asociado a infecciones nosocomiales, ya se encuentra en la comunidad, inclusive en bacterias colonizando cerdos, lo cual nos sugiere que este mecanismo de resistencia está diseminándose desde los humanos al ambiente comunitario. Afortunadamente no se ha detectado resistencia a carba-penémicos y aminoglucósidos. Aún cuando los aislamientos de *Salmonella spp* son limitados en este modelo se detectó predominio de resisten-

cia a quinolonas. En la actualidad estamos realizando estudios de caracterización genética y de epidemiología molecular para mayor definición de la diseminación de estas bacterias MDR entre humanos y cerdos de esta comunidad.<sup>13</sup>

### Generación de conocimiento sobre patrones, tendencias y políticas de utilización de antibióticos en México y en América Latina

El uso inadecuado de antibióticos (principalmente la sobreutilización) representa una amenaza a la salud pública en tres sentidos: significa un riesgo para la salud de los pacientes (debido a las reacciones adversas que estos medicamentos pueden ocasionar); representa un gasto innecesario en que incurren las familias y los servicios de salud; y contribuye al desarrollo de resistencia bacteriana, que implica la necesidad de tratamientos más caros y una mayor mortalidad por enfermedades infecciosas.

La Línea de Investigación *Medicamentos en Salud Pública: uso, acceso y resistencia antimicrobiana* del INSP ha contribuido a los esfuerzos mundiales de contención de resistencia antimicrobiana y mejora en la utilización de antibióticos con proyectos de investigación en dos áreas: 1) Análisis sobre las tendencias y patrones de utilización de antibióticos en México y en Latinoamérica; 2) Análisis sobre el desarrollo y efecto de políticas sobre uso apropiado de antibióticos.

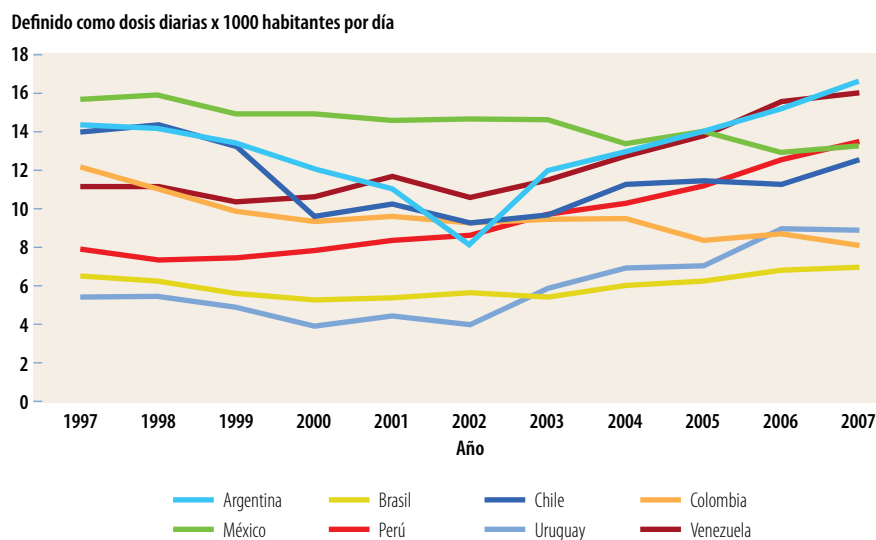
En 2010, se publicó un análisis<sup>14</sup> que comparaba el nivel y tendencias de consumo de an-

tibióticos en México y en siete países de Latinoamérica (figura 3). Se describió que en México había un alto nivel de consumo de estos medicamentos en comparación con otros países de la región, y en particular la tendencia de incremento del consumo de fluoroquinolonas y otros antibióticos de amplio espectro.

Impulsados por la necesidad de emprender una estrategia nacional integral y multisectorial para el mejor uso de antibióticos en México, investigadores del INSP en conjunto con la Asociación Mexicana de Infectología y Microbiología Clínica; la Alianza por el Uso Prudente de Antibióticos; la Fundación Mexicana para la Salud Capítulo Peninsular, y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, elaboraron una *Propuesta de lineamientos para la acción sobre la regulación y promoción para el uso adecuado de antibióticos en México*, publicada en 2010 (figura 4). Esta propuesta fue presentada a las comisiones de Salud y Agricultura del H. Congreso de la Unión, así como a distintas oficinas de la Secretaría de Salud de México y representantes de diversos grupos de interés.<sup>15</sup> Elementos de esta propuesta fueron utilizados en la publicación del Acuerdo Secretarial que prohibió la venta de antibióticos sin receta médica en México en 2010, lo cual es parte de las estrategias que se promueven internacionalmente para mejorar el uso de antibióticos y contener la resistencia antimicrobiana.

Para evaluar esta medida regulatoria, investigadores del INSP junto con sus pares de

**Figura 3** Tendencias nacionales en la utilización de antibióticos en 8 países de Latinoamérica, 1997-2007

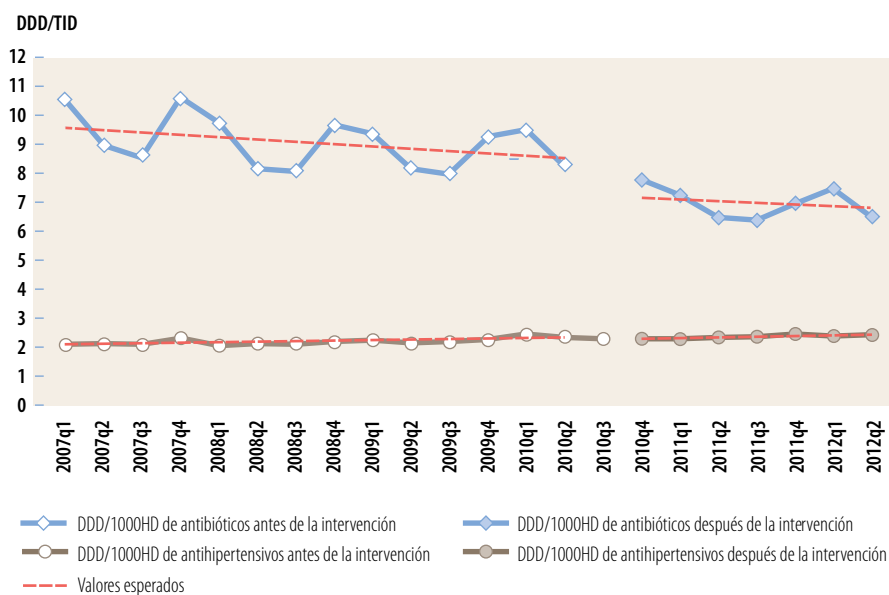


Adaptado de Veronika J. Wirtz, Anahí Dreser, Ralph Gonzales, Trends in antibiotic utilization in eight Latin American countries, 1997-2007, 27, Rev Panam Salud Publica, 2010; 3; 27; 219-225

**Figura 4** Propuesta de lineamientos para la acción "Regulación y promoción para el uso adecuado de antibióticos en México", 2010



**Figura 5** Tendencias en el consumo de antibióticos en dosis diarias definidas por 1000 habitantes por día (DDD/1000HD) en México, 2007-2012, antes y después de la intervención



Adaptado de: Yared Santa-Ana-Tellez, Aukje K. Mantel-Teeuwisse, Anahi Dreser, Hubert G. M. Leufkens, Veronika J. Wirtz, Impact of over-the-counter restrictions on antibiotic consumption in Brazil and Mexico, PLOS ONE, 2013; 8; 10; e75550-e75550. doi:10.1371/journal.pone.0075550.g001

las universidades de Utrecht, en los Países Bajos, y de Boston, en Estados Unidos, realizaron el estudio *Impacto de las restricciones de libre venta en el consumo de antibióticos en Brasil y México*,<sup>16</sup> el cual examinó el efecto de la regulación sobre el consumo de antibióticos a dos años de su implementación (figura 5). De acuerdo con dicho estudio, el consumo de antibióticos en el sec-

tor privado disminuyó cerca de 12% en México, principalmente a expensas de ampicilina y otras penicilinas.

Otros proyectos de investigación recientes de la Línea están relacionados con el análisis de la calidad de prescripción médica de antibióticos en servicios de salud públicos y privados de México. ■

## Referencias

1. Silva-Sánchez J, U. Garza-Ramos. F. Reyna-Flores, A. Sánchez-Perez, T. Rojas-Moreno, V. Andrade-Almaraz, J. Pastrana, JI. Castro-Romero, P. Vinuesa, H. Barrios, Cervantes C., and Bacterial Resistance Consortium. 2011. Extended-spectrum  $\beta$ -lactamase (ESBLs) producing Enterobacteriaceae causing nosocomial infections in Mexico, a retrospective and multicenter study. *Arch Med Res* 42:156-162.
2. Miranda G, Castro N, Leaños B, Valenzuela A, Garza-Ramos U, Rojas T, Solórzano F, Chihu L, Silva J. Clonal and horizontal dissemination of *Klebsiella pneumoniae* expressing SHV-5 extended-spectrum beta-lactamase in a Mexican pediatric hospital. *J Clin Microbiol* 2004;42(1):30-35.
3. Rodríguez-Zulueta P, Silva-Sánchez J, Barrios H, Reyes-Mar J, Vélez-Pérez F, Arroyo-Escalante S, Ochoa-Carrera L, Delgado-Sapien G, Morales-Espinoza Mdel R, Tamayo-Legorreta E, Hernández-Castro R, Garza-Ramos U. First outbreak of KPC-3-producing *Klebsiella pneumoniae* (ST258) clinical isolates in a Mexican Medical Center. *Antimicrob Agents Chemother* 2013;57(8):4086-4088.
4. Garza-Ramos U, Morfin-Otero R, Sader HS, Jones RN, Hernández E, Rodríguez-Noriega E, Sanchez A, Carrillo B, Esparza-Ahumada S, Silva-Sanchez J. Metallo-beta-lactamase gene bla (IMP-15) in a class 1 integron, In95, from *Pseudomonas aeruginosa* clinical isolates from a hospital in Mexico. *Antimicrob Agents Chemother* 2008;52(8):2943-2946.
5. Barrios H, Silva-Sanchez J, Reyna-Flores F, Sanchez-Perez A, Sanchez-Francia D, Aguirre-Torres JA, Sánchez-Rogel J, Garza-Ramos U. Detection of a NDM-1-producing *Klebsiella pneumoniae* (ST22) clinical isolate at a pediatric hospital in Mexico. *Pediatr Infect Dis J* 2014;33(3):335.
6. Silva-Sánchez J, Cruz-Trujillo E, Barrios H, Reyna-Flores F, Sánchez-Pérez A; Bacterial Resistance Consortium., Garza-Ramos U. Characterization of plasmid-mediated quinolone resistance (PMQR) genes in extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing Enterobacteriaceae pediatric clinical isolates in Mexico. *PLoS One* 2013;8(10):e77968.
7. Bautista-Márquez, A, Richardson V, Ortiz-Orozco O, Luna-Cruz ME, Carnalla-Barajas MN, Echaniz-Avilés G, Bobadilla-del Valle M, Martínez-Medina L, Montalvo-Vázquez AM, Re-Montaño N, Anchondo-Martínez I, Tinoco-Favila JC, Martínez-Aguilar G, Yberri-Zárate I, Girón-Hernández JA, Sifuentes-Osornio J, Guerrero ML, Ruiz-Palacios G. Prevalence of pneumococcal disease, serotype distribution, and antimicrobial susceptibility in Mexican children under five years of age. *Arch of Med Res* 2013;44:142-150.
8. Echániz-Aviles G, Soto-Noguerón A, Miranda-Navales G, Carnalla-Barajas MN, Velázquez-Meza ME, Solórzano-Santos F and SIREVA Network-México. Streptococcus pneumoniae serotypes identified in Mexican children with invasive disease before and after introduction of PCV7 (1993-2012). *Arch Med Res* 2015;46:140-153.
9. Echániz-Aviles G, San Román-Alvarez L, Sánchez-Alemán M, Carnalla-Barajas MN, Soto-Noguerón A. Prevalencia de Streptococcus pneumoniae serotipo 19A antes y después de la introducción de la vacuna conjugada heptavalente en México. *Salud Publica Mex* 2014;56:266-271.
10. Soto-Noguerón A, Carnalla-Barajas MN, Solórzano-Santos F, Arredondo-García JL, Arzate-Barbosa P, Tinoco-Favila JC, Anzurez-Gutiérrez A, Echániz-Aviles G. Streptococcus pneumoniae as cause of infection in infants less than 60 days of age: Serotypes and antimicrobial susceptibility. *IJID* 2016;42:69-73.
11. Velázquez-Meza ME, Ayala-Gaytán J, Carnalla-Barajas MN, Soto-Noguerón A, Guajardo-Lara CE, Echániz-Aviles G. First report of Community-Associated Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (USA300) in Mexico. *J Clin Microbiol* 2011;9:3099-3100.
12. Echániz-Aviles G, Velázquez-Meza ME, Vázquez-Larios MR, Soto-Noguerón A, Hernández-Dueñas A.M. Diabetic foot infection caused by community-associated-methicillin-resistant Staphylococcus aureus (CA-MRSA) USA 300. *J. Diabetes* 2015;7:891-892.
13. Alpuche Aranda CM., Tamayo Legorreta EM., Moreno Vazquez E., Arellano Quintanilla., Cruz D., Silva Sánchez J., Téllez F., Mariscal F., López Gatell H., Richardson V., Hernández F., Medina R., Grupo LESP. [Abstract 049: Multidrug resistant (MDR) E. coli in a human diarrhea and swine colonization interface model]. This work was presented at the ASM Microbe 2016, Boston, MA, USA.
14. Veronika J. Wirtz, Anahí Dreser, Ralph Gonzales, Trends in antibiotic utilization in eight Latin American countries, 1997-2007, 27, *Rev Panam Salud Publica* 2010;27: 219-225.
15. Mussaret B. Zaidi, Anahi Dreser, Inda Marcela Figueroa, A Collaborative Initiative For the Containment of Antimicrobial Resistance in Mexico, sup. 1, *Zoonoses Public Hlth* 2015;62; sup. 1:52-57.
16. Yared Santa-Ana-Tellez, Aukje K. Mantel-Teeuwisse, Anahi Dreser, Hubert G. M. Leufkens, Veronika J. Wirtz, Impact of Over-the-Counter Restrictions on Antibiotic Consumption in Brazil and Mexico. *Plos One* 2013;8;10:e75550-e75550

### Contacto:

#### Jesús Silva Sánchez

Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
jsilva@insp.mx

#### Gabriela Echániz Avilés

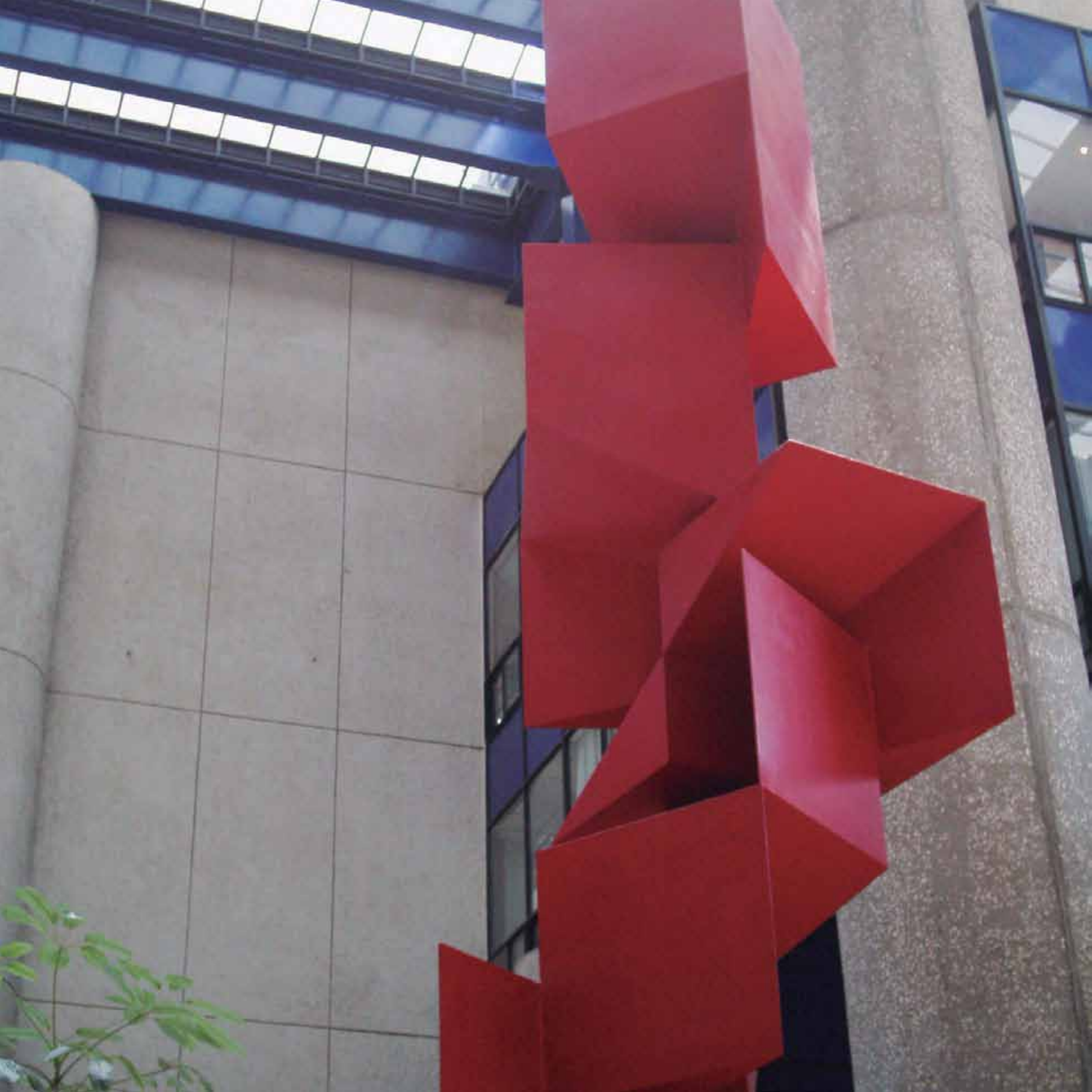
Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
igechaniz@insp.mx

#### Anahí Dreser Mansilla

Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
anahi.dreser@insp.mx

#### Celia M. Alpuche Aranda

Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas, INSP  
celia.alpuche@insp.mx



# VIH y sida

## Evidencia para su prevención y atención

La epidemia de VIH en México está concentrada en grupos de población específicos:<sup>1</sup> hombres que tienen sexo con otros hombres (HSH), usuarios de drogas inyectables (UDI), trabajadores y trabajadoras del sexo comercial (HTS y MTS), personas transgénero, transexuales y travestis (TTT), y hombres y mujeres en la cárcel. Para diseñar programas efectivos de prevención y acceso al tratamiento, es necesario contar con información actualizada, pertinente y precisa sobre la evolución de la epidemia en cada uno de estos grupos. Sin embargo, recolectar información epidemiológica y de comportamientos de estas poblaciones no es una tarea sencilla y presenta retos metodológicos y logísticos importantes.

Estilos de vida específicos y comportamientos ilícitos, además de señalamientos y estigma, son factores que favorecen a que estas poblaciones no se hagan visibles o incluso hagan un esfuerzo por no ser identificadas. Encuestas convencionales en hogares o centros de salud usualmente son poco efectivas para el levanta-

miento de información precisa y representativa de estos grupos de población.<sup>2</sup>

El objetivo de este capítulo es sintetizar la información generada por una selección de proyectos de investigación en salud pública enfocados en medir la prevalencia de VIH y sus determinantes entre las poblaciones clave y de difícil acceso en México. Específicamente, seleccionamos estudios llevados a cabo entre 2010 y 2015 por el área de economía de la salud del INSP. Para cada estudio, sintetizamos la información disponible en publicaciones académicas o en reportes de proyectos en los casos en que aún no se han publicado los resultados en literatura especializada. De cada estudio destacamos los siguientes elementos metodológicos: la población clave, el método de muestreo, el tamaño de muestra, el año y el tipo de lugar (o lugares)

\* Todos los estudios resumidos aquí han sido liderados por el Instituto Nacional de Salud Pública. Sin embargo, múltiples instituciones e individuos han colaborado para hacerlos realidad. Por otro lado, esta revisión de estudios no pretende ser ni comprehensiva ni sistemática.



en dónde se recolectó la información, así como los resultados de prevalencia de VIH. El cuadro I sintetiza los resultados de los diversos estudios.

La variedad de métodos de muestreo aplicados en estos estudios permitió recolectar información en los lugares donde la población específica acude. Sin embargo, a diferencia de las encuestas de hogares o de centros de salud, los marcos muestrales para estos estudios no necesariamente existían al momento de la encuesta, lo que implicó un trabajo previo para mapear y caracterizar los sitios de reunión o encuentro de estas poblaciones. Los sitios variaron dependiendo del tipo de población pero incluyeron espacios cerrados como bares, discotecas, cuartos oscuros, cafeterías, saunas, hoteles, salones de belleza (particularmente para mujeres trans [MT]) y espacios abiertos, como parques, salidas de metro, sitios de trabajo sexual y picaderos para UDI. En el caso de las prisiones, el reto no radicó en la construcción del marco muestral, sino en el diseño del estudio y de su implementación a fin de

que las mediciones respetaran los principios de ética de la investigación, y se lograra el máximo de participantes en el estudio. A continuación, se describen los resultados más destacados.

### Hombres que tienen sexo con hombres

El estudio con representatividad nacional de HSH que acuden a sitios de encuentro, identificó una prevalencia de VIH en HSH de 17% en 2011.<sup>4</sup> Esta cifra resultó significativamente más alta que la reportada previamente en la literatura disponible. La encuesta reveló que sólo 31.6% de los VIH positivos conocía su estatus. Resultados adicionales muestran que la probabilidad de tener un resultado positivo a la prueba de VIH se asoció positivamente con la edad, bajo nivel de educación, número de parejas sexuales y rol sexual receptivo. La prevalencia encontrada dos años después, en 2013, fue igual a la encontrada previamente.<sup>5</sup>

### Mujeres trans

La prevalencia de VIH en MT que acuden a sitios de encuentro en la Ciudad de México y otras ciudades se estimó en casi 20%.<sup>5,10</sup> La edad, bajo nivel educativo y el número de parejas sexuales se asoció de manera positiva con la probabilidad de tener VIH.<sup>5,10</sup> El estudio ilustró que 26% de las MT VIH positivas no conocía su estatus. Adicionalmente, las MT enfrentan problemas de salud asociados a complicaciones por transformaciones sexogénicas, alto uso de





**Tabla 1. Principales estudios sobre VIH en poblaciones vulnerables y de difícil acceso en México**

Estudio	Grupo	Método de muestreo	Tamaño de muestra	Año de la encuesta	Tipo de lugar	Prevalencia e intervalo de confianza al 95%
I <sup>3</sup>	HSH <sup>†</sup>	Muestreo probabilístico bietápico por conglomerados. Primera etapa: para la definición del marco muestral, se hizo un mapeo de sitios de encuentro de HSH en 24 ciudades usando una adaptación de la metodología PLACE (Priority for Local AIDS Control). En esta etapa se recolectaron datos en sitios de encuentro para caracterizarlos e incluirlos en el marco muestral. Segunda etapa: encuesta de seroprevalencia con HSH en una muestra representativa de los sitios de encuentro identificados en la etapa I.	8 586 personas	2011	Sitios de encuentro de HSH en cinco regiones, en 24 ciudades de México.	16.9% [15.6-18.4].
II <sup>4</sup>	HSH HTS <sup>‡</sup> MT <sup>§</sup>	Igual al anterior (I), pero la primera etapa partió del mapeo de sitios de 2011.	6 937 personas	2013	Sitios de encuentro en cinco regiones, en 24 ciudades de México.	HSH: 15.9% [14.7-17.2] HTS: 22.1% [16.7-21.4] MT: 19.5% [14.6-24.4] MT (trabajadoras sexuales): 20.6% [14.3-26.9] MT (no trabajadoras sexuales): 17.6% [9.7-25.5]
III <sup>5</sup>	MT	La encuesta se aplicó en la Ciudad de México en tres estratos: 1) sitios de encuentro, 2) centros penitenciarios y 3) en la clínica de atención especializada Condesa. En sitios de encuentro el diseño fue probabilístico bietápico por conglomerados. Se utilizó la metodología Priority for Local AIDS Control (PLACE) para identificar los sitios de encuentro de MT por informantes clave. En una segunda etapa se realizó la encuesta a MT en una selección aleatoria de sitios. En la clínica, se hizo una selección aleatoria de pacientes de la clínica trans dado que no todas las pacientes de esta clínica son pacientes de VIH.	585 personas	2013	Sitios de encuentro, centros penitenciarios y clínica de VIH en Ciudad de México y zona metropolitana.	Sitios de encuentro: 19.8% [14.6-25.0] Centros Penitenciarios: 31.9% [24.7-39.0] Clínica Condesa: 64% [56.2-71.8]
IV <sup>6</sup>	Inter-nos de reclusorios	Previo al estudio se realizó una campaña de información bajo el slogan "ponte a prueba" y posteriormente se invitó a participar a todos los internos. A todos los que aceptaron de manera voluntaria participar, se les tomaron todas las mediciones biológicas. A una muestra aleatoria de los participantes, 10% (hombres) y 20% (mujeres), se les aplicó un cuestionario autoaplicado.	17 000 personas	2010	Reclusorios y centros de readaptación social de la Ciudad de México	Hombres: 0.7% [0.6-0.8%] Mujeres: 0.8% [0.4-1.3%]
V <sup>7</sup>	UDI <sup>**</sup>	Muestreo en dos etapas en las ciudades con mayor proporción de UDI: Primera etapa: identificación del marco muestral mediante un mapeo etnográfico de sitios y horas de reunión de UDIs (picaderos). Segunda etapa: selección aleatoria de sitios y horas.	1 211 personas	2011	Lugares de reunión de UDI como picaderos, centros de atención y en la calle en Tijuana, Ciudad Juárez y Hermosillo.	5.8%
VI <sup>8</sup>	UDIs	Igual al estudio V, pero en esta segunda versión no se incluyó Tijuana.	800 personas	2013	Lugares de reunión de los UDI como picaderos, centros de atención y en la calle en Ciudad Juárez y Hermosillo.	2.4%
VII <sup>9</sup>	HTS <sup>‡‡</sup>	Estudio aleatorio controlado. Muestra a conveniencia conformada por las personas que aceptaron participar en el estudio y que fueron abordadas en lugares de encuentro y trabajo.	267 personas	2013	Ciudad de México. Clínica especializada Condesa	37.7%

<sup>†</sup> HSH: Hombres que tienen sexo con hombres

<sup>‡</sup> HTS: Hombres trabajadores sexuales

<sup>§</sup> MT: Mujeres trans, donde trans incluye transgénero, transexual o travesti.

<sup>\*\*</sup> UDI: usuarios de drogas inyectables

<sup>††</sup> Resultado del promedio ponderado de la prevalencia de las ciudades

<sup>‡‡</sup> TS: trabajadores y trabajadoras del sexo comercial

sustancias como drogas ilegales, elevadas tasas de intento e ideación suicida y una alta percepción de estigma y discriminación.

### Usuarios de drogas inyectables

La encuesta por conveniencia de sitios de encuentro (picaderos) de UDI en las entidades de Sonora, Coahuila y Baja California encontró que la prevalencia de VIH fue de 5.7% en 2011. Las prevalencias encontradas en las ciudades incluidas en este estudio fueron: 5.2% en Hermosillo, 7.7% en Ciudad Juárez, y 4.25% en Tijuana. Sin embargo, en la encuesta de 2013, la prevalencia fue considerablemente menor: 2.75% en Hermosillo y 2% en Ciudad Juárez (Tijuana no fue incluida). Los autores señalan como posibles factores explicativos: la movilidad, encarcelamiento y mortalidad de esta población como consecuencia de la violencia relacionada con el narcotráfico de esos años en los estados del norte de México.

### Trabajadores sexuales

De acuerdo con la encuesta nacional de VIH en HSH de 2013, representativa de las cinco regiones del país,<sup>3</sup> y de un estudio de prevención de VIH en HTS en la Ciudad de México,<sup>12</sup> el rango de la prevalencia de VIH en HTS fluctúa entre 18 y 37.7%.<sup>3,9</sup> Los factores que generan mayor vulnerabilidad a la infección de VIH en esta población son: vivir en situación de calle, estigma y discriminación, violencia y necesidad económica,<sup>11</sup> además del precio adicional por

el servicio sexual sin protección. Otro estudio revela que la prima adicional por la práctica de sexo desprotegido entre HTS con sus clientes es de aproximadamente 35%.<sup>9</sup> Asimismo, el estudio de la Ciudad de México sugiere que los incentivos económicos en forma de transferencias monetarias, podrían contribuir a mejorar el uso de servicios de prevención de VIH y reducir sus conductas sexuales de riesgo.<sup>9</sup> Finalmente, un estudio de simulación sobre la incidencia de VIH de las parejas de HTS de la Ciudad de México señala que el incremento de 10% en el uso del preservativo podría disminuir la incidencia anual de la transmisión en 5.2% entre las parejas sexuales de HTS, y en un escenario de 50% de ampliación en el inicio del tratamiento de VIH en HTS, se estima una reducción de la incidencia anual de hasta 3.2%.<sup>12</sup>

### Conclusiones

Los estudios descritos en este capítulo han permitido documentar la elevada prevalencia de VIH en diferentes poblaciones clave en México. Además, brindan información importante acerca de sus comportamientos y prácticas asociadas con VIH, elementos importantes para informar a los tomadores de decisiones. Los estudios mencionados representan una contribución para enmarcar, diagnosticar y afinar las acciones e intervenciones específicas para combatir la infección de VIH en México, y una contribución metodológica para el estudio de este problema en otros países de Latinoamérica.

El monitoreo de la epidemia a través de encuestas permite evaluar las políticas de prevención y tratamiento de VIH. Un ejemplo de este esfuerzo fue la evaluación de impacto de las estrategias de prevención financiadas por el Fondo Mundial para la lucha contra el VIH, la malaria y la tuberculosis en México entre 2010 y 2014.<sup>13</sup> En este estudio se utilizó una encuesta basal antes de la implementación del programa y una encuesta de seguimiento dos años después para estimar el impacto de un programa de prevención combinada.

Si bien las encuestas tienen importantes ventajas en términos de su capacidad de explorar diversos temas en poblaciones representativas, pueden ser costosas y no viables para un monitoreo continuo. Es importante explorar métodos alternativos para obtener información oportuna y rutinaria sobre la situación de la epidemia.

Todavía existen retos importantes que atender. Uno de ellos es hacer de la generación de información una prioridad para evaluar el progreso de las estrategias de prevención y



tratamiento. También es clave realizar este tipo de estudios de manera continua y extenderlos a otras zonas geográficas prioritarias o a poblaciones no incluidas en estas encuestas como HSH o MT que no acuden a sitios de encuentro porque usan otros medios para encontrar parejas (como sitios en internet o medios electrónicos). ■

## Referencias

1. Magis Rodríguez, C., Bravo García, E., Gayet Serrano, C., Rivera Reyes, P., & De Luca, M. El VIH y el sida en México al 2008: Hallazgos, tendencias y reflexiones. México, 2008.
2. Magnani R, Sabin K, Saidel T, Heckathorn D. Review of sampling hard-to-reach and hidden populations for HIV surveillance. *AIDS Lond Engl* 2005;19 Suppl 2:S67-72.
3. Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Romero M, Conde-Glez CJ, Sosa-Rubí SG. Is the HIV epidemic stable among MSM in Mexico? HIV prevalence and risk behavior results from a nationally representative survey among men who have sex with men. *PLoS One* 2013;8(9):e72616.
4. Bautista-Arredondo, S., Colchero, A., Cortés-Ortiz, A. Encuesta de seguimiento y análisis para la evaluación de impacto de las estrategias de prevención de VIH/sida. 2014.
5. Bautista-Arredondo, S., Colchero, A., Sosa-Rubí, S., et al.,. Resultados principales de la encuesta de sero prevalencia en sitios de encuentro de HSM. Fundación Mexicana para la Salud A.C., 2013.
6. Bautista-Arredondo S, González A, Servan-Mori E, Beynon F, Juárez-Figueroa L, Conde-Glez CJ, et al. A Cross-Sectional Study of Prisoners in Mexico City Comparing Prevalence of Transmissible Infections and Chronic Diseases with That in the General Population. *PLoS One* 2015;10(7):e0131718.
7. Bautista-Arredondo, S. Encuesta de Seguimiento y Análisis para la Evaluación de Impacto de las Estrategias de Prevención de VIH/SIDA: Informe sobre la Encuesta en Sitios de Encuentro de UDI. 2012.
8. Bautista-Arredondo, S. Encuesta de Seguimiento y Análisis para la Evaluación de Impacto de las Estrategias de Prevención de VIH/SIDA: Informe sobre la Encuesta en Sitios de Encuentro de UDI. 2014.
9. Galárraga O, Sosa-Rubí SG, González A, Badial-Hernández F, Conde-Glez CJ, Juárez-Figueroa L, et al. The disproportionate burden of HIV and STIs among male sex workers in Mexico City and the rationale for economic incentives to reduce risks. *J Int AIDS Soc [Internet]* 2014 [cited 2016 Jun 30];17(1). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4233212/>
10. Colchero MA, Cortés-Ortiz MA, Romero-Martínez M, Vega H, González A, Román R, et al. HIV prevalence, sociodemographic characteristics, and sexual behaviors among transwomen in Mexico City. *Salud Pública México* 2015;57 Suppl 2:s99-106.
11. Infante C, Sosa-Rubi SG, Cuadra SM. Social, cultural and economic aspects of male sex work in Mexico: differentiated vulnerabilities. *Cult Health Sex* 2009;11(2):125-37.
12. Monteiro JFG, Marshall BDL, Escudero D, Sosa-Rubí SG, González A, Flanigan T, et al. Preventing HIV Transmission Among Partners of HIV-Positive Male Sex Workers in Mexico City: A Modeling Study. *AIDS Behav* 2015;19(9):1579-88.
13. Colchero MA, Bautista-Arredondo S, Cortés-Ortiz MA, Romero-Martínez M, Salas J, Sosa-Rubí SG, et al. Impact and economic evaluations of a combination prevention programme for men who have sex with men in Mexico. *AIDS Lond Engl* 2016;30(2):293-300.

### Contacto:

#### Andrea Salas Ortiz

Centro de Investigación en Sistemas de Salud, INSP  
andrea.salas@insp.mx

#### Gina la Hera Fuentes

Centro de Investigación en Sistemas de Salud, INSP  
gina.lahera@insp.mx

# Comunicación científica

## De la investigación a la difusión de sus resultados

Desde sus inicios, los creadores del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) consideraron la difusión de los resultados de investigación como una actividad prioritaria, un complemento imprescindible de las áreas de investigación y docencia. Esto se consignó en su momento en la misión institucional: “contribuir a elevar los niveles de salud de la población a través de la producción, reproducción, difusión y utilización de conocimiento científico”.<sup>1</sup>

El INSP creó desde un primer momento un programa de publicaciones que dio cobijo a las iniciativas que ya habían iniciado su andar en el entonces Centro de Investigaciones en Salud Pública (CISP). Estos proyectos de difusión de resultados de investigación en extenso constaban de publicaciones como la serie *Perspectivas en salud pública*, iniciada en 1986, y que ya en su tercer volumen era retomada por el recién creado Instituto. En su primer número, se explicaba que la colección aspiraba “a ser un puente de comunicación entre los investigadores de las diversas disciplinas que convergen en la salud pública, la comunidad científica más amplia, los decisores, los estudiantes y el público en general”.<sup>2</sup> Otra iniciativa ya surgida en el ámbito institucional fue la de la colección *Biblioteca de la salud*, que se em-

prendió en un esfuerzo conjunto con el Fondo de Cultura Económica, y que albergaba cinco series: Clásicos de la salud, Lecturas, Métodos, Fronteras y Texto universitario. Éstas atendían las necesidades de conocimiento tanto del público en general como de los profesionales.<sup>3</sup>

En esos primeros años, se publicaban también las colecciones *Síntesis ejecutiva* y *Portafolios ejecutivo*, cuya intención era acercar a los tomadores de decisiones los resultados de investigación de manera accesible y, en el caso de los Portafolios, abordando temas prioritarios con propuestas de soluciones.<sup>1</sup>

La labor editorial continuada del área de Publicaciones ha incluido la





publicación de resultados de investigación en extenso, informes de encuestas nacionales, evaluaciones de programas nacionales, libros de texto y libros de divulgación. Otro tipo de publicaciones, como las memorias, los programas de trabajo y las propias ediciones conmemorativas, han servido de registro y rendición de cuentas sobre la actividad institucional.

En los años recientes, se creó el sello editorial SPM Ediciones para dar cabida a proyectos especiales de divulgación, obras de referencia o libros de texto dirigidos a un público más amplio que el de la comunidad de investigación. La librería en línea ([www.spmediciones.mx](http://www.spmediciones.mx)) sirve



para brindar mayor visibilidad a estas iniciativas, así como permitir su venta y distribución directa, y se han explorado nuevos modelos de publicación digital, con la generación de epubs de algunos títulos seleccionados del catálogo. A lo largo de los años, se ha generado un total de alrededor de 440 títulos con ISBN institucional, que reflejan la labor de producción editorial del INSP.

Pero la generación de un área dedicada a las publicaciones desde la creación del Instituto tuvo otro motivo de peso: el de alojar la revista *Salud Pública de México* (SPM), que había queda-



do bajo la tutela de la Escuela de Salud Pública de México (ESPM) dos años antes. SPM tenía para entonces poco más de un cuarto de siglo de existencia (su primer volumen fue de 1959), pero sus raíces se remontaban aún más lejos en el tiempo, hasta el Boletín del Consejo Superior de Salubridad del Distrito Federal, de 1880.<sup>4</sup>

En sus primeros años la revista aún funcionaba como órgano de difusión de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, pero fue transitando hacia un perfil más académico. Un momento importante fue la creación de la sección “Investigaciones en Salud Pública” en coordinación con el CISP.

Con la conformación del Instituto, éste tomó la conducción de SPM en 1987 y llevó a cabo una serie de cambios tendientes a su consolidación como una publicación científica. De esta manera, en los primeros años se conformó el Comité editorial, se adoptaron estándares internacionales de publicación (*Requisitos uniformes para los manuscritos sometidos a revistas biomédicas*), y se elaboraron las primeras normas para autores (*Normas para*

*la publicación de manuscritos en Salud Pública de México*).<sup>5</sup>

En 1996 se transitó de una estructura administrativa vertical a una académica con horizontalidad, al definir editores de sección por área de conocimiento (inicialmente: *Epidemiología y métodos cuantitativos; Sistemas de salud y sociomedicina, y Biomedicina*). La consolidación del proceso de revisión por pares representó, para el periodo 1995-2001, una proporción de rechazo de artículos superior a 60%. Hoy en día

la tasa de rechazo de SPM es de alrededor de 85%, gracias, entre otros factores, a un riguroso proceso de revisión por pares conducido por editores de sección expertos que recurren a una sólida cartera internacional de revisores.

A lo largo de los años, SPM ha logrado su inclusión en los principales índices y repositorios internacionales. Hoy mantiene presencia, entre otros, en el Social Sciences Citation Index

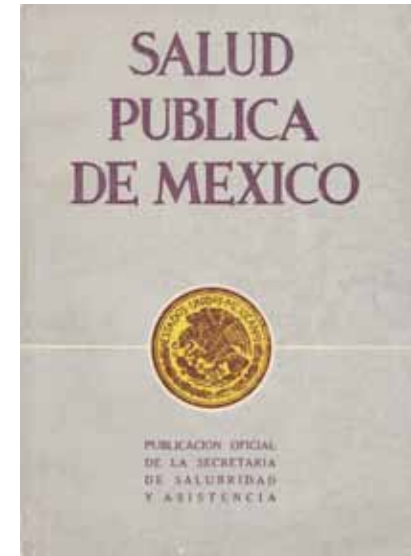
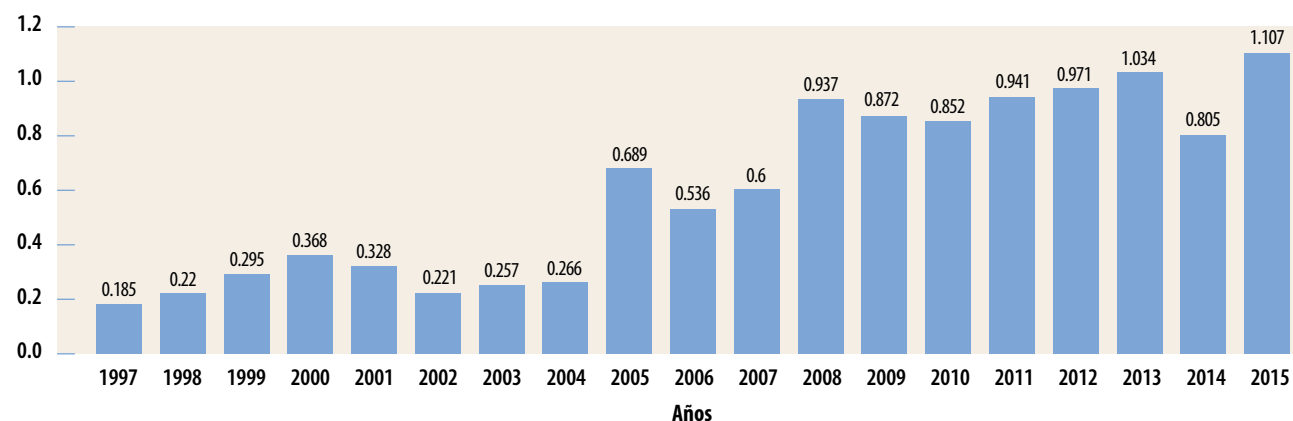


Figura 1 Factor de impacto de *Salud Pública de México*

## Factor de impacto



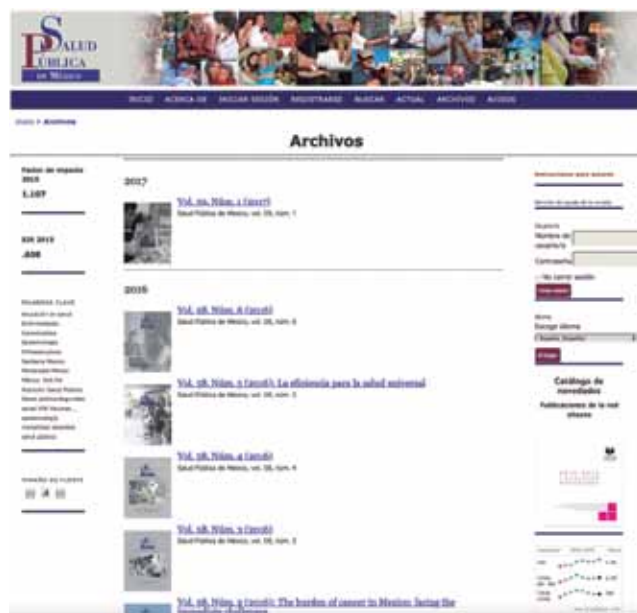
de Thomson Reuters (Clarivate Analytics); en Scopus; en las colecciones SciELO Salud Pública (desde 1999), SciELO México y SciELO Citation Index; en el Directory of Open Access Journals y en Pubmed. En el ámbito nacional, tuvo su primera certificación como parte del Índice de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología en 1994, y con el nuevo Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología, se encuentra en el grupo de ocho revistas que encabezan la clasificación. SPM ha mostrado una tendencia creciente en su factor de impacto en las últimas dos décadas (figura 1). Cabe mencionar que este indicador no se relaciona necesariamente con la calidad de una publicación, sino con su visibilidad en un entorno dominado por las revistas en idioma inglés.

SPM se ha apegado siempre a los estándares nacionales (como depósito legal, licitud de

contenido y de título, ISSN) e internacionales. De este último aspecto deriva su adhesión a las recomendaciones contenidas en los códigos de conducta del Committee on Publication Ethics, de manera importante, a la que establece la independencia editorial respecto de la institución editora. Con el transcurso del tiempo, SPM ha ido incorporando exigencias para los trabajos sometidos en consonancia con las mejores prácticas de las revistas de investigación. Entre ellas se cuenta, por ejemplo, el consentimiento informado y la aprobación de un comité de ética (en general las normas éticas derivadas de la Declaración de Helsinki), así como el registro de los ensayos clínicos y demás lineamientos de la Declaración CONSORT.

Acorde con los tiempos y con el compromiso de la máxima diseminación del conocimiento, SPM cuenta con una declaración de acceso





abierto, donde se explicita que “todos los artículos publicados son de libre acceso y sin cargo para todos los usuarios inmediatamente después de su publicación. Los usuarios pueden leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar a los textos completos de los artículos, y utilizarlos para cualquier otro fin legítimo y no

comercial, sin pedir permiso previo. Para este fin, todos los artículos se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional, excepto donde se indique lo contrario”.

En los últimos cinco años, se han dado importantes pasos para fortalecer la presencia de SPM en la web: la adopción de un sistema de sometimiento y gestión editorial en línea con la herramienta abierta Open Journal Systems; la mudanza de los contenidos a un dominio propio ([www.saludpublica.mx](http://www.saludpublica.mx)); la publicación en línea de la totalidad del acervo histórico de la revista (1959 a la fecha); la adopción de una licencia *creative commons*; la inclusión de DOI (*digital object identifier*) en todos los artículos y el inicio de su registro para el acervo histórico (actualmente los artículos de SPM de los últimos 20 años cuentan con este identificador).

La gestión en línea del proceso editorial permite adoptar modalidades de publicación que privilegian la oportunidad en la circulación de los resultados de investigación. De esta ma-



nera, SPM ha comenzado a adoptar la publicación adelantada en línea (*online first*), que permite, a través de la asignación de DOI, que los trabajos sean conocidos y citados sin dilación. En el mismo sentido de mejorar la circulación de la información científica, se ha iniciado el proceso de marcado de los artículos en XML, bajo los estándares de SciELO, que amplían el parámetro desarrollado por Pubmed.<sup>6</sup> Este marcado, a través de la identificación minuciosa de los metadatos de los artículos, permite mejorar la interoperabilidad entre sistemas que intercambian información,

el almacenamiento inteligente en bases de datos, la generación de diferentes modos de visualización a partir de la misma información, y la preservación digital a futuro, al separar el contenido de su presentación.

En los treinta años desde la creación del Instituto, la comunicación científica realizada a través de la revista *Salud Pública de México* y las publicaciones institucionales ha sido una tarea constante y productiva, una labor dedicada y atenta al entorno cambiante en sus áreas de desempeño: académica, editorial y tecnológica. ■

## Referencias

1. Instituto Nacional de Salud Pública. Instituto Nacional de Salud Pública. Cinco años de vida. 1987-1991. Cuernavaca, México: INSP, 1992. 216 p.
2. Bobadilla, José Luis. Sobrevivencia en la infancia: problemas y prioridades. Informe del taller internacional, 1985. Perspectivas en salud pública 1 [serie]. Centro de Investigaciones en Salud Pública, 1985.
3. Chávez, Ignacio. México en la cultura médica. México: Fondo de Cultura Económica, 1987. 147 p.
4. Editorial "50 años de Salud Pública de México". *Salud Publica Mex* 2008;50(1):1-2. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342008000100001>
5. Gómez Dantés O, Llopiz Avilés M. Normas para la publicación de manuscritos en *Salud Pública de México*. *Salud Publica Mex* 2008;30(1):120-126.
6. Packer A, Salgado E, Araujo J, Aquino L, Almeida R, Santos J, et al. ¿Por qué XML? [sitio de internet]. *SciELO en Perspectiva* 2014. Disponible en: <http://blog.scielo.org/es/2014/04/04/porque-xml/>

### Contacto:

#### Carlos Oropeza Abúndez

Comunicación Científica y Publicaciones, INSP  
carlos.oropeza@insp.mx

#### Francisco Reveles

Comunicación Científica y Publicaciones, INSP  
jreveles@insp.mx

# Formación de recursos humanos

## La Escuela de Salud Pública de México en la transición del siglo XX al XXI (1986-2016)

**E**l origen de la Escuela de Salud Pública de México (ESPM) se remonta a 1922. En aquel año nació la Escuela de Salubridad de México. Tres años más tarde, el presidente Plutarco Elías Calles emitió un decreto para promover, entre otros aspectos relevantes, el ingreso de médicos titulados y personal administrativo del Departamento de Salubridad Pública, antecedente institucional de la actual Secretaría de Salud. Desde entonces la Escuela ha emprendido importantes acciones para posicionarse en el campo educativo de la salud pública junto con sus pares estadounidenses: las escuelas de salud pública de las universidades de Harvard y Johns Hopkins.

La ESPM se ha proyectado de manera gradual en América Latina y en el mundo. Muestra de esto son su incorporación a la Asociación Latinoamericana de Escuelas de Salud Pública (ALAES) a principios de los años cincuenta y su participación, entre 1959 y 1979, en las discusiones convocadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para mejorar el desempeño de las escuelas y definir la orientación que debían tener con respecto a la docencia, investigación e implementación de servicios sanitarios en beneficio de la comunidad.<sup>1</sup>

La redirección substancial hacia la modernización de la Escuela fue la fundación del INSP, en 1987, con la fusión de la ESPM, el Centro de Investigaciones en Salud Pública (CISP) y el Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas (CISEI). La alianza entre las tres instituciones representó un gran avance para la docencia y la investigación, que se tradujo en el aumento del trabajo interdisciplinario de docentes e investigadores y la formación de profesionales basada en evidencia científica. Con la creación del INSP, la Escuela fortaleció su papel en la formación de recursos humanos para el sector salud y oportunamente incorporó programas técnicos, de especialización, maestrías y doctorados de gran relevancia.

El cambio de siglo brindó un nuevo espíritu de innovación a la ESPM, que se encaminó en una fase de reorientación de la labor educativa. Los retos académicos se focalizaron en cuatro ámbitos fundamentales: modalidades educativas centradas en el alumno, incorporación de la tecnología, profesionalización de la docencia y logro de la acreditación internacional.<sup>2</sup> El objetivo de esta transformación fue renovar la ESPM para continuar con su misión formadora y así capacitar al personal de salud para enfrentar con efica-

cia los problemas que, en esta esfera, plantea el siglo XXI: la atención universal, el aumento de la esperanza de vida, las enfermedades crónicas y la globalización y sus consecuencias. La reinjería de los programas educativos también implicó transformar por completo la experiencia en el salón de clases:<sup>3</sup> cambiar la estructura pedagógica previa, alentar la formación de equipos interdisciplinarios, cambiar los contenidos por un enfoque basado en evidencia científica y abrir nuevas modalidades educativas.

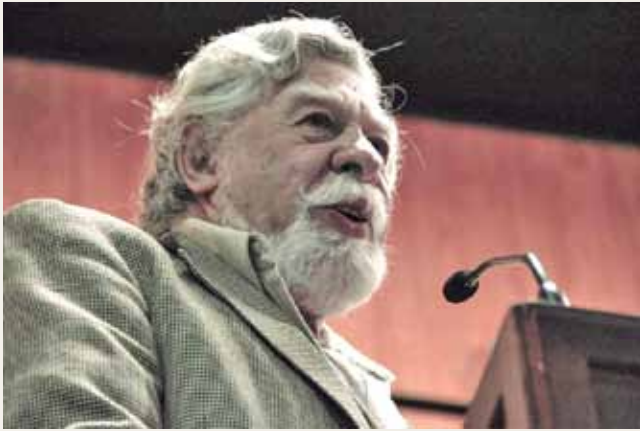
A lo largo de los 30 años del INSP, la ESPM ha logrado permanecer como una institución de vanguardia en la formación de los profesionales de la salud, tanto en programas profesionalizantes como en los dirigidos a la investigación. Con el siglo XXI se ha fortalecido el avance de las ciencias cognitivas; por otro lado, el desarrollo social ha generado corrientes significativas que a su vez han favorecido nuevas estrategias para generar, procesar y transmitir conocimiento.<sup>4</sup> La evolución del paradigma cognitivo se refleja, en la labor docente de la ESPM, en la implementación de un nuevo modelo educativo basado en competencias, preocupado por enfatizar el aprendizaje activo, colaborativo, con orientación en la enseñanza del alumno y en el diseño de ambientes de capacitación que le sean atractivos y estimulen su aprendizaje y el desarrollo de sus competencias.

Con la incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) y los beneficios de los avances en las ciencias cognitivas, la ESPM ofrece formatos de aprendizaje adaptados a las necesidades de los alumnos,<sup>5</sup> como el

aprendizaje en línea (*e-learning*) y el mixto (*blended learning*).<sup>6</sup> Con ello, la ESPM ha afrontado desafíos políticos, económicos y educativos, y se ha mantenido a la vanguardia de la oferta educativa en salud con programas pertinentes, vigentes y de calidad, que brindan la posibilidad de acreditación presencial, virtual o mixta.

Además de los programas de posgrado, a principios de la década de los ochenta, inició el Programa de Educación Continua (PEC) de la ESPM, con el objetivo de elevar las competencias epidemiológicas del personal en servicio. Pronto encontró otros aliados internacionales que lo diversificaron, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), que promovió el curso en “Administración de la investigación en sistemas de salud”, y la Universidad Christopher New Port, en Virginia, con la cual estableció el convenio de colaboración para capacitar a prestadores de servicios de salud en los Estados Unidos, en el manejo y control de tres programas relacionados con la migración de mexicanos en la costa noroeste de esa nación, así como en casos de tuberculosis y enfermedades de transmisión sexual, incluido el sida. Pocos años después, entre 1997 y 2000, tuvo lugar el “Curso Internacional de Planeación de los Servicios de Salud”, financiado por la OPS, con el propósito de alentar la participación de alumnos latinoamericanos.

El Programa de Actualización en Salud Pública de Verano (PASPE), que inició con el apoyo decidido de la Universidad Johns Hopkins, ha sido una estrategia fundamental durante más de 20 años. Ahora, más de 1 000 profesionales



La presencia de la Escuela de Salud Pública de México durante sus ya casi cien años de existencia representa un esfuerzo sostenido y de indudable importancia para la formación de profesionales en este campo y, por añadidura, para lograr una mayor definición de las políticas de salud y mejorar su puesta en práctica. Lo anterior no sólo aplica para México, sino también para aquellos países de los que han sido formados maestros y doctores en Salud Pública en la ESPM, así como para diversos organismos nacionales e internacionales en los que sus graduados han actuado.

En este capítulo se destaca la importancia de que la ESPM se fusionara con el Centro de Investigaciones en Salud Pública (CISP) y el Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas (CISEI) y quedara incluida con ellas en la estructura del recién creado Instituto Nacional de Salud Pública. Con este hecho inició el periodo al que ellas se refieren. La situación es clave: la Escuela toma un lugar relevante, con una nueva dimensión propia de investigación de la que antes carecía, lo que no impedía que se investigara, pero sí obligaba a estar en una búsqueda continua de espacios en los que esta actividad pudiera realizarse en condiciones adecuadas. El Instituto ofreció así –y continúa ofreciendo– el marco referencial para la constatación de los problemas nuevos por abordar y de los cambios que van teniendo las situaciones ya consideradas tanto en la enseñanza como en la investigación.

El texto tiene la virtud de recalcar los vínculos que la Escuela fue creando en el curso de los años previos a su incorporación al Instituto, lo que ofrece una clara idea de su importancia, pues es la única institución formadora de profesionales de la Salud Pública en México y una institución de referencia para ello en toda América Latina. Cabe destacar la importancia que han tenido y que mantienen hoy en día las escuelas de Salud Pública de Harvard y Johns Hopkins, en las que algunas de las figuras más prominentes en nuestro medio recibieron buena parte de su formación, comenzando con don Miguel Bustamante hace ya cerca de noventa años, por mencionar sólo a uno de ellos.

Sin embargo, tras enumerar los cuatro retos que consideran más importantes para el siglo XXI –la atención universal, el aumento de la esperanza de vida, las enfermedades crónicas, y la globalización y sus consecuencias–, a los que se podrían agregar las enfermedades infecciosas y virales emergentes y reemergentes, la obesidad y las adicciones, la atención se centra en las nuevas técnicas y enfoques educativos, esencialmente los derivados de las ciencias de la cognición. La insistencia puesta en el aprendizaje y no meramente en la enseñanza y la constatación de competencias marcan el rumbo que ha tomado la ESPM, junto con el trabajo colaborativo en equipo –que es ya característica desde años atrás de sus egresados– y la formación de profesionales con una visión transdisciplinaria. Estos aspectos indudablemente constituyen el meollo de lo que deben ser los planteamientos de toda investigación y las acciones en Salud Pública.

Por otra parte, la insistencia en la incorporación de nuevas posibilidades tecnológicas al proceso enseñanza-aprendizaje, en particular las derivadas de la utilización de medios de realidad virtual y el aprovechamiento consecutivo de la impartición de cursos no presenciales e incluso compuestos esencialmente de elementos en los que el alumno es quien actúa (revisando materiales, elaborando trabajos, planteando preguntas), y la supervisión de los docentes es fundamentalmente dirigida a la orientación y detección de escollos en el aprendizaje, revela bien cuál es la ventajosa tendencia que se ha ido imponiendo en la ESPM en el curso de los 30 años analizados. El peso de los datos estadísticos en el conocimiento es claro y sus inferencias, buscando el mayor grado de objetividad, marcan la tendencia imperante en este período, pero no se puede dejar de señalar que las diferentes modalidades de investigación cualitativa forman ya parte de los programas de estudio.

Un aspecto más, señalado en este capítulo, es la ampliación del universo de los posibles estudiantes de la ESPM, que pasó de la formación de unos cuantos salubristas y un número mayor de enfermeras sanitarias y auxiliares de diversos tipos en un inicio, a la concentración de los esfuerzos en la maestría en Salud Pública y, más tarde, a cubrir la necesidad de capacitar personal en servicio, lo cual se ha convertido en una actividad de crucial importancia para abordar la solución del problema que implica la cobertura universal de la atención de la salud.

En una palabra, el capítulo ofrece una clara y documentada perspectiva de cuál ha sido la evolución de la ESPM en términos de su orientación docente, de la incorporación de la investigación y de las dimensiones que ha tomado la difusión, y no sólo la producción, del conocimiento en el cumplimiento de sus objetivos y metas.

**Carlos Viesca T.**

Departamento de Historia y Filosofía de la Medicina, Facultad de Medicina  
Universidad Nacional Autónoma de México ■

en servicio participan cada año en una oferta académica de más de 50 cursos. El siglo XXI, con la incorporación de las TIC, ha propiciado que la ESPM extienda notablemente sus posibilidades de capacitación. En este esfuerzo ocupan una posición relevante los cursos y diplomados en modalidad virtual, que se imparten de manera conjunta con diversas instituciones de orden federal y estatal.

Hoy, a través del PEC se capacita anualmente a más de 5 000 profesionales de la salud en diversas modalidades presenciales, mixtas y en línea, y en todos los temas de salud pública incluidos en la agenda de capacitación del sistema de salud.

En 2009, el INSP, siempre atento a las necesidades del sector salud, creó el primer curso en línea masivo y abierto (MOOC, por sus siglas en inglés) «Influenza A (H1N1) descripción y acciones para su contención», ante la epidemia de

influenza y la enorme necesidad de capacitación inmediata del personal en servicio. Desde entonces, dadas las enormes ventajas que ofrecen los MOOC por su extraordinaria cobertura poblacional e interacción directa, oportuna y eficiente para capacitar, la ESPM se ha apoyado en esta modalidad de enseñanza para capacitar al personal de salud en la atención de problemáticas como la detección temprana y manejo integral del cáncer de mama, atención al cólera, prevención de enfermedades transmitidas por vector, infecciones respiratorias, lactancia y amamantamiento, embarazo adolescente y determinantes sociales de la salud.

Ciertamente, los MOOC representan una herramienta educativa de enorme trascendencia. Por una parte, han permitido la capacitación de más de 250 000 profesionales de la salud y, por otra, son una respuesta a la necesidad de informar, capacitar y actuar de manera expedita



ante las emergencias de salud para atender epidemias.

Sin duda, la acreditación ha sido un motor importante para la constante evaluación y renovación de la ESPM. La primera acreditación de los programas académicos fue por parte de Conacyt en 1986. Treinta años más tarde, todos los programas de tiempo completo pertenecen al padrón de excelencia. En 2006 se logró la acreditación por parte del Consejo de Educación para la Salud Pública (CEPH, por sus siglas en inglés), con lo cual la ESPM se convirtió en la primera institución fuera de los Estados Unidos en tenerla. La oferta académica de posgrado se ha ampliado en la última década con la primera residencia en medicina preventiva del país, la primera maestría en Salud Pública totalmente virtual de Hispanoamérica, la maestría en Gestión de la Calidad en los Servicios de Salud y la especialidad en Evaluación de Programas Sociales. Además de la oferta académica de alto nivel, la formación de doctores adquirió una especial importancia en el avance de la agenda de investigación en México. Actualmente contamos con cinco doctorados en ciencias y un doctorado profesionalizante, además de las maestrías en Salud Pública con 10 áreas de concentración y la maestría en ciencias con ocho áreas de concentración. Así, la ESPM capacita a profesionales y fortalece los sistemas de salud, mientras genera evidencia científica para avanzar en la prevención de enfermedades y la promoción de la salud.

Con la reorientación educativa centrada en el estudiante, la solución de problemas, la re-

ducción de la brecha entre la teoría y la práctica, las metodologías colaborativas y las nuevas estrategias tecnológicas, era inminente profesionalizar la docencia y capacitar a los profesores-investigadores encargados de la labor formativa. Por ende, la ESPM diseñó, en 2007, el programa de formación docente que incluye un diplomado en habilidades docentes y cursos de actualización didáctica que se ofrecen anualmente.

Las alianzas académicas nacionales e internacionales de la ESPM han sido fundamentales para su enriquecimiento, fortalecimiento y avance. Desde sus inicios se han formado profesionales, particularmente de América Latina, aunque también de otras regiones geográficas. Desde la acreditación del CEPH la ESPM forma parte de la Asociación de Escuelas y Programas de Salud Pública (ASPPH, en inglés) y esto ha fortalecido



los lazos con todas las escuelas de salud pública acreditadas en los Estados Unidos. A estas fechas, los estudiantes que cada año se inscriben en el programa de intercambio académico sobrepasan los 50. De igual manera, el vínculo con las universidades de Europa se ha estrechado a partir de la incorporación de la ESPM en la Asociación de Escuelas de Salud Pública en la Región Europea (ASPHER, en inglés) y la Red Internacional de Instituciones de Posgrado en Salud Global (tropED), con lo cual se han abierto las oportunidades para que más estudiantes participen en el programa de intercambio académico.

Como hemos visto, la ESPM continúa siendo un referente en la formación de capital humano para la salud pública. En los últimos treinta años se han formado, de manera presencial y virtual, más de 4 000 maestros y doctores que hoy se desarrollan exitosamente en relevantes pue-

tos de los ámbitos público y privado, así como en el desempeño de actividades docentes y de investigación. Tan sólo entre 2000 y 2013, se graduaron 1 896 estudiantes en dichos programas.

A la importante cantidad de graduados mexicanos de la ESPM, es necesario agregar los más de 100 profesionales de la salud extranjeros provenientes de distintas regiones de América, Asia y Europa que han cursado alguna de sus maestrías o doctorados en la ESPM durante la última década.

Sin duda, el reto de la ESPM seguirá siendo, como desde 1922, mantener planes y programas de estudios actuales, pertinentes y de calidad que coadyuven en la formación integral de los profesionales de la salud que guiarán el rumbo y enfrentarán los retos para lograr una mejor salud y bienestar para toda la población a lo largo de su vida. ■

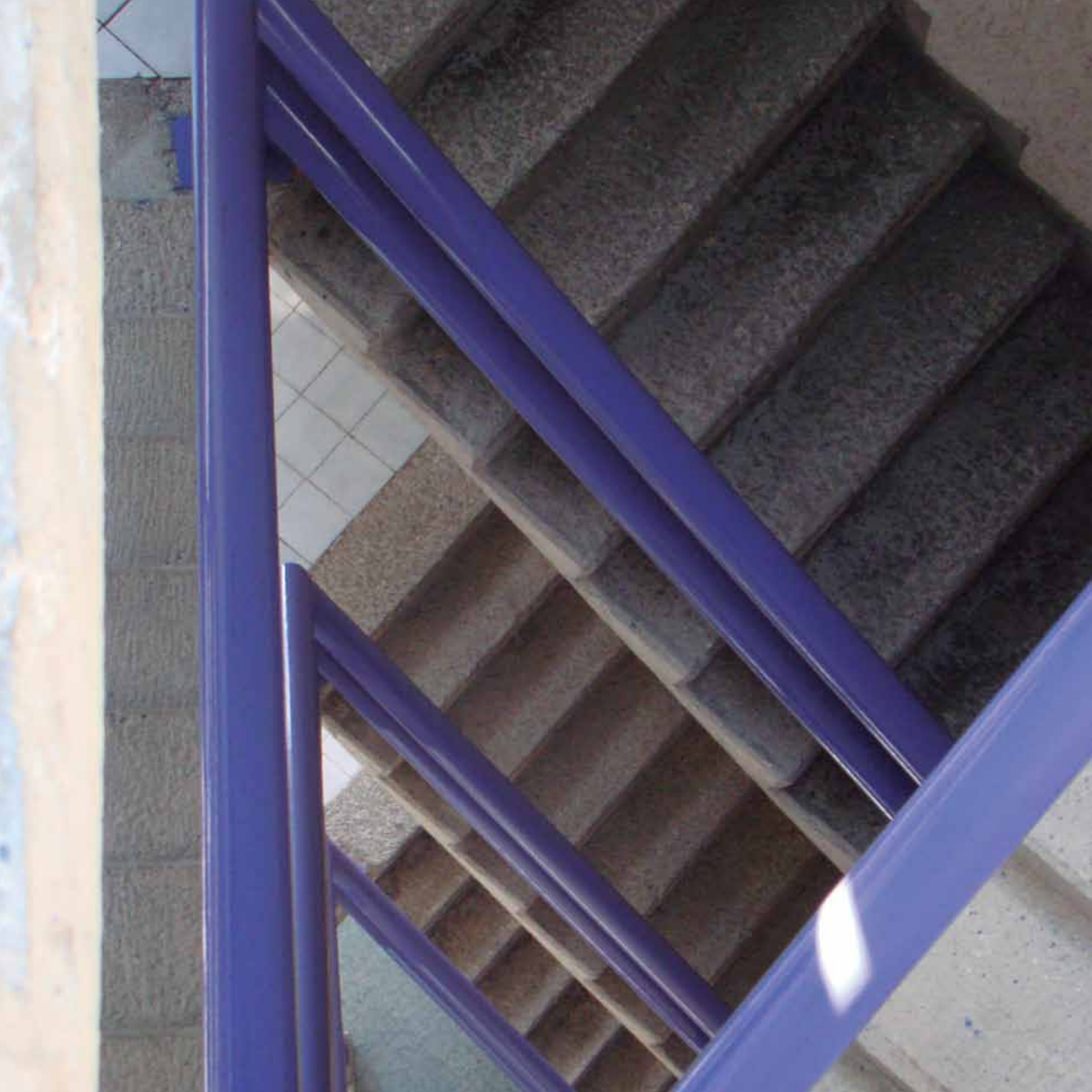


## Referencias

1. Gudiño María Rosa y Laura Magaña, "La Escuela de Salud Pública de México y su interacción continental: 1945-1982". Salud Pública de México, vol 55, no. 4, julio-agosto 2013, pp. 433-441.
2. Laura Magaña y otros, "La Escuela de Salud Pública de México: innovación educativa y tecnológica en el nuevo milenio" Salud Pública de México, vol 56, no. 6, noviembre-diciembre, 2014, pp. 660-665.3.
3. Lage M, Glenn Platt, Treglia M. Inverting the Classroom: A gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. Journal of Economic Education. 2000; 31(1):30-43. <http://maliahoffmann.wikispaces.com/file/view/inverted%20classrm%201.pdf/396839324/inverted%20classrm%201.pdf>
4. Frenk, J, Chen L, Bhutta Z, Cohen J, Crisp N, Evans T, et al. Profesionales de la salud para el nuevo siglo: Transformando la educación para fortalecer los sistemas de salud en un mundo interdependiente. Rev Peru Med Exp y Salud Pública [serie en internet] 2011 [consultado 2014 jun 28]; 28(2): 337-41. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v28n2/a28v28n2.pdf>
5. Altbach P, Reisberg L, Rumbley L. Trends in Global Higher Education: Tracking an Academic Revolution A Report Prepared for the UNESCO. UNESCO-World Conference on Higher Education. 2009. <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001831/183168e.pdf>
6. Osguthorpe R, Graham, C. Blended Learning Environments: Definitions and Directions. Q REV of Distance Education 2003; 4 (3): 227-33.

### Contacto:

**Laura Magaña Valladares**  
Secretaría Académica, INSP  
[lmagana@insp.mx](mailto:lmagana@insp.mx)



# Producción científica

## Indicadores 1987-2016: los dilemas de la investigación en salud pública

---

La práctica de la investigación está implícita en la misión del Instituto Nacional de Salud Pública. A este respecto, la misión del INSP en 1991 fue la de *“Contribuir a elevar los niveles de salud de la población a través de la producción, reproducción, difusión y utilización de conocimiento científico. Privilegiando la excelencia científica y su pertinencia en la toma de decisiones”*. Esta misión se transformó en 2011, cuando se estableció la necesidad de *“Contribuir a la equidad y bienestar social promoviendo la salud plena de la población mediante la generación y difusión de conocimiento, la innovación en los sistemas de salud y la formación de recursos humanos para la salud pública”*.<sup>1</sup>

Por otra parte, la práctica de la investigación en su contexto global ha estado supeditada a indicadores de productividad individual y grupal en función de diversas agencias globalizadoras, las cuales han estado siempre sujetas no sólo a discusión, sino a un enorme cuestionamiento. Sin embargo, por muy simple que sea la evaluación de los indicadores que se establezcan, se debe ejercer una monitorización permanente de los mismos, que permita identificar al menos las fortalezas, pero también las debilidades de la práctica de investigación interna. Sólo de esta manera será posible cuantificar de for-

ma indirecta el retorno de las inversiones que el Estado y las agencias financiadoras realizan, así como obtener elementos de juicio para corregir, consolidar o potenciar el desarrollo de la práctica sobre investigación institucional. A pesar de esta relevancia, hasta la fecha no existe consenso claro sobre cómo evaluar la productividad de los investigadores y de los grupos de investigación de los que forman parte.

Esencialmente, han existido tres estrategias por las que esta actividad ha sido cuantificada. El indicador más clásico, y a la vez el más simplista, es el registro del número de trabajos publicados en revistas científicas con revisión por pares. En un intento por estimar la relevancia de las publicaciones científicas, a partir de la década de los ochenta, se generalizó el uso del factor de impacto, ideado por Garfield<sup>2</sup> en 1962, para tratar de ponderar la importancia de los artículos publicados. Sin embargo, este factor de impacto, que está reconocido como un indicador de la calidad de una revista, no constituye un buen marcador de la calidad específica de cada uno de los artículos que publica una revista en concreto, pues es evidente que los hay de mayor y de menor calidad, en función de la complejidad del diseño y la originalidad de las preguntas

de investigación e hipótesis de estudio. Hoy en día, esta estrategia ha generado una enorme inequidad para acceder a revistas con elevado FI, particularmente para el área de salud pública, lo que ha desalentado la incidencia en temas de interés predominantemente local. La influencia internacional, para grupos de investigación de países desarrollados, ha promovido que durante estos últimos años se haya extendido el uso de un tercer parámetro: el índice H. Éste fue creado por Hirsch<sup>3</sup> en 2005 y constituye un marcador específico de la penetración e influencia que tienen los artículos publicados por un autor en particular. Tanto el factor de impacto como el índice H usan las citas que se realizan a los trabajos publicados como eje fundamental para su cálculo.

Estos índices afectan la difusión científica en un ámbito nacional pues, para el caso de México por ejemplo, la publicación en revistas en idioma español minimiza la posibilidad de citación y constituye una enorme desventaja que las revistas nacionales deben enfrentar. Esto significa que, en países en vías de desarrollo, aun con la influencia del contexto global, debemos buscar otros mecanismos de evaluación de impacto, para no desalentar la difusión del conocimiento por parte de profesionales de la salud en el ámbito regional y, particularmente, en la investigación en salud pública; de hecho, esta difusión debe tener obligatoriedad y contar en los parámetros de productividad.

En México, aunque la inversión en ciencia y tecnología que ha hecho la actual administración no tiene precedentes, pues ha pasado de

0.43% del Producto Interno Bruto (PIB) en 2012, a 0.57% de éste en 2015 –lo que representa cerca de 91 mil 650 millones de pesos<sup>4</sup>–, es claramente insuficiente para el contexto de un país con más de 100 millones de habitantes. El caso de Corea del Sur, país emergente que ha logrado invertir hasta 3.36% del PIB, demuestra no sólo la limitada inversión gubernamental mencionada previamente en el apoyo a la ciencia, sino también que actualmente la ciencia en México todavía no incide como valor estratégico en el desarrollo de la nación.

Lo anterior ha quedado asentado en el Informe de la Unesco sobre Ciencia hacia 2030,<sup>5</sup> que en su sexta edición brinda información comparativa en 108 países para el periodo 2009-2014. En los cinco años del análisis, el número de investigadores mexicanos de tiempo completo aumentó 20%: pasó de cerca de 38 mil a poco más de 46 mil. Sin embargo, en comparación con otras naciones de desarrollo similar al nuestro, la cantidad representa apenas 0.6% de esos profesionales en el mundo. El contraste regional lo constituyen Argentina, con 0.7% y Brasil con 2%. Si bien en este periodo también se dio un incremento en el número de patentes mexicanas presentadas en la Oficina Estatal de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (de 90 a 217), éstas apenas representan 0.1% de las solicitudes en el mundo.

Durante 2015, la productividad científica nacional representó 0.63% de la que se realiza a nivel mundial; Estados Unidos de América tuvo la más elevada productividad, con 567 007 artículos científicos frente a sólo 18 417 realizados en

México durante el mismo año. Lo anterior sitúa a nuestro país en el escaño 28 en el ámbito mundial en cuanto al número de publicaciones realizadas, independientemente de la calidad y el impacto de las mismas. El volumen de publicaciones en México equivale a sólo 0.9% de la producción global.<sup>6</sup>

En este escenario, la mayor área de producción científica en México es la de medicina, con 2 827 productos científicos de las 14 851 publicaciones oficialmente registradas en 2011. Con los datos descritos previamente, se vislumbra el escenario real en el que muchas instituciones mexicanas desarrollamos un quehacer cotidiano: la práctica de investigación científica. En este entorno, podemos afirmar que es necesario evaluar el paradigma de gestión y administración de la ciencia y tecnología en México ya que, desde nuestra perspectiva, se debe discutir y precisar una definición de política nacional en esta materia. Lo que se ha implementado previamente es un modelo de gestión que se percibe monopólico por parte de la comunidad científica, ya que el Conacyt es la instancia encargada de coordinar y asignar la mayoría de los recursos de este rubro estratégico en México. Consideramos que la estrategia de asignación de recursos hoy en día puede mejorarse, para evitar posibles conflictos de interés.

Una crítica que puede dirigirse a este modelo de gestión es que es paternalista, ya que nosotros los investigadores estamos periódicamente en espera del apoyo correspondiente, en muchos casos, casi de forma exclusiva, sin

posibilidades de diversificación de los apoyos externos. El modelo de gestión implementado hasta ahora por Conacyt promueve el desarrollo de indicadores de productividad individual y esto ha generado una amplia fragmentación de la práctica científica en México, ya que no se ha concretado eficientemente la visión de crear grandes consorcios nacionales e internacionales con perspectiva multi e interdisciplinaria que promuevan investigación para resolver problemas locales, regionales o nacionales.

También, al interior de cada una de las instituciones en México se establecen lineamientos de productividad, la mayor parte de las veces no alineados con los parámetros de evaluación establecidos en cada área del SNI, lo que genera una gran heterogeneidad de indicadores que no es deseable. Por si fuera poco, las instituciones generan sistemas de registro de información diferentes al que se encuentra centralizado en Conacyt, con lo que se pierde la posibilidad de contar con un sistema único de registro nacional de la ciencia en nuestro país.

Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, creemos que los datos que aporta la casuística institucional ponen de manifiesto que es posible elaborar curvas de trayectorias individuales y grupales, que permitan un mejor conocimiento de la actividad y la repercusión de la práctica de investigación que se lleva a cabo en el Instituto Nacional de Salud Pública. En el futuro, instituciones académicas en salud pública deben reorientar su política de investigación para incidir verdaderamente en las necesidades de salud en

el ámbito poblacional y así contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en su conjunto.

### **Perfil profesional de los investigadores del INSP, 1988-2016**

La principal fortaleza del INSP es su capital humano. En cuanto a la formación profesional de sus investigadores, hubo una enorme transformación durante los últimos 30 años. En 1988, 5.4% de los investigadores en ciencias médicas (ICM) eran pasantes de licenciatura e incluso 34% tenían el grado de licenciatura. Sólo 1.8% tenían el grado de doctorado en ciencias. Este hecho fue resultado de la ausencia de masa crítica en salud pública, por lo que dieron inicio programas de Maestría en Ciencias en Epidemiología en la Escuela de Salud Pública de México en 1984, y se fundó el primer Doctorado en Ciencias en el área de Salud Pública en el INSP en 1991, probablemente el primer programa de esta área en el contexto nacional. A lo largo del tiempo ha habido una enorme inversión en la formación académica de los ICM del INSP. Hoy en día, más de 60% de los ICM tiene nivel de doctorado.

En 2016, la Coordinación de Investigación de los Institutos Nacionales de Salud (CINS) integró a 213 investigadores del INSP en su sistema. De ellos, 158 corresponden a ICM vigentes y 55 son mandos medios y superiores. De los investigadores que no pertenecen al sistema, cuatro serán de nuevo ingreso para 2017; siete no se encuentran vigentes por no cumplir los indicadores mínimos de productividad.

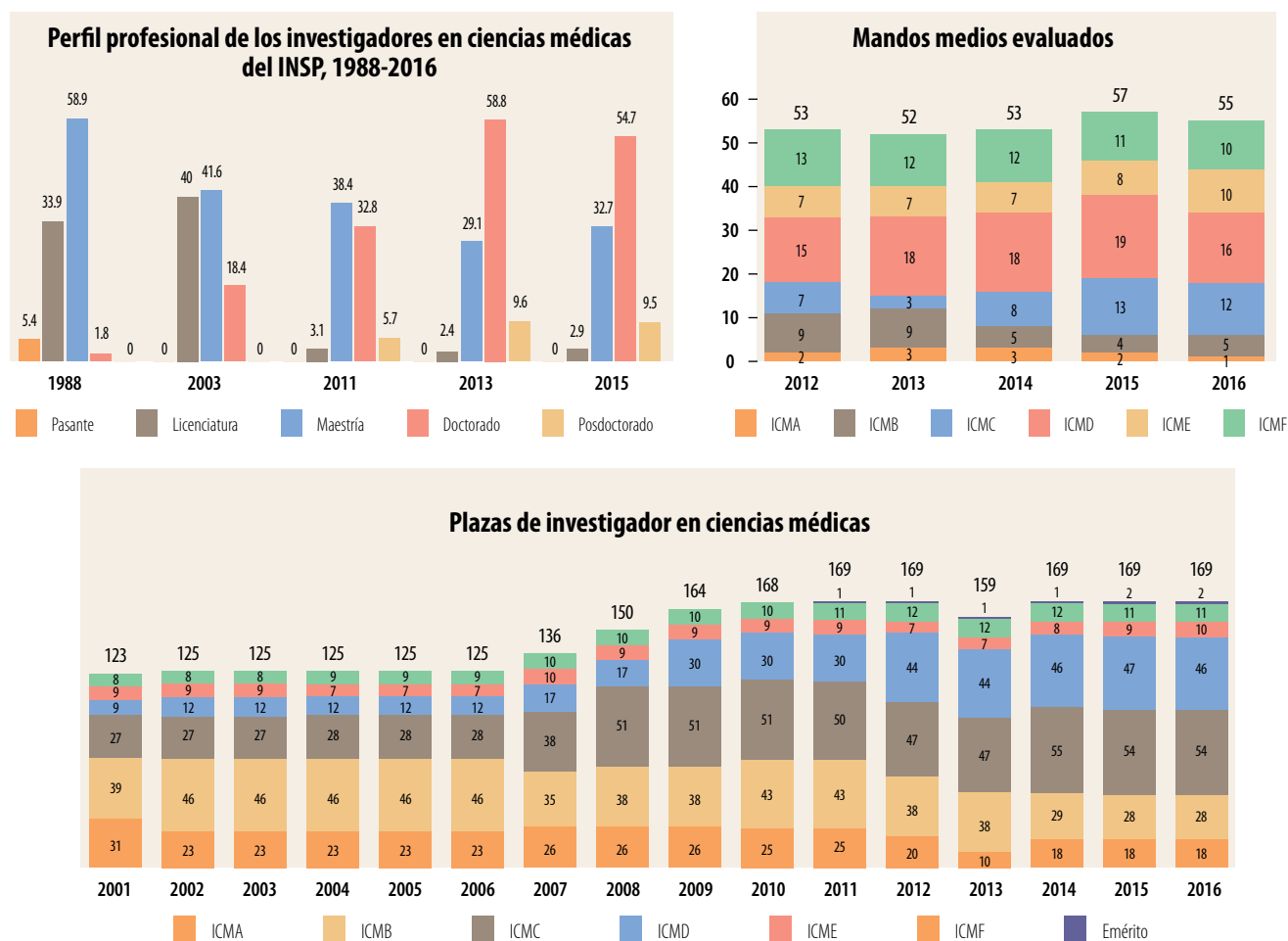
Actualmente, el perfil de los investigadores del INSP se concentra en cerca de 73% en el nivel de ICM desde C hasta F. Asimismo, el INSP cuenta con 55 mandos medios y superiores que se encuentran evaluados por la CINS y que, en los indicadores de productividad, se integran al denominador para la estimación de las métricas. En la figura 1 se observa que su perfil académico es similar al de los ICM, porque 67.2% de este recurso humano cuenta con un nombramiento de ICM entre C y F. Muchos de estos investigadores desempeñan dichas posiciones de gestión como una estrategia de suplementación de sueldo, ante un entorno institucional de posiciones salariales poco competitivas. Esto es, el INSP se consolidó como una institución madura y con ello enfrentará el desafío de construir un modelo de investigación transdisciplinaria e interinstitucional.

### **Productividad científica 1987-2016**

En 30 años, el INSP ha generado cerca de 5 200 productos científicos. Desde la creación del INSP, la productividad fue activa y permanente, y estuvo en función del número de investigadores. A partir de que no hubo incremento de plazas de ICM, el INSP alcanzó una meseta que inició en 2009 con 168 plazas de ICM. Desde entonces, cada año se publican alrededor de 350 productos científicos (figura 2).

Los primeros años de productividad se transitó predominantemente por la relevancia y la pertinencia; a mediados de los noventa hubo

Figura 1 Los investigadores del INSP

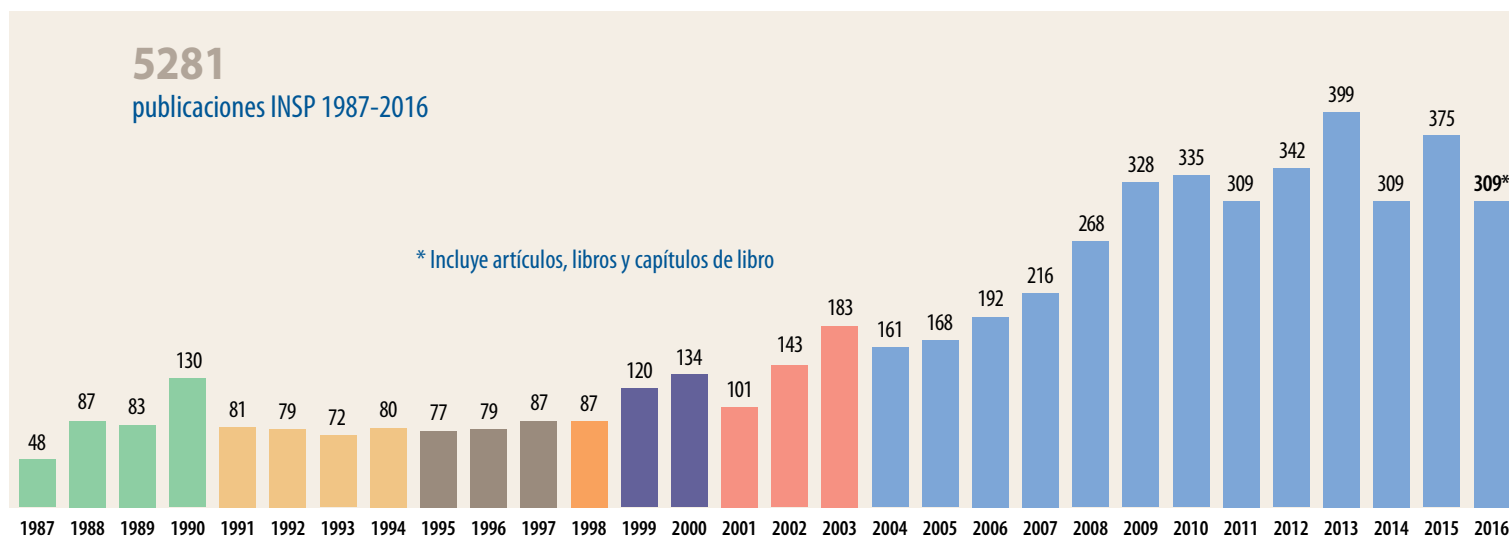


Fuente: Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, 2016.

un notable crecimiento y diversificación de áreas temáticas. Al inicio del siglo XXI, la investigación se reorientó por misión y actualmente el INSP es considerado un líder académico en el ámbito de la salud pública regional e internacional, por lo que su característica es la tradición y congruen-

cia. El incremento notable de publicaciones en revistas de muy alto impacto se observa durante los últimos cinco años (figura 3). Cuando se compara en números absolutos la productividad del INSP en relación con otros institutos nacionales de salud, para 2015, fue el segundo con

Figura 2 Productividad del INSP en números



\* Para el año 2016 se alcanzaron 309 publicaciones (reportadas hasta el 2 de enero de 2017)  
Fuente: Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, 2016.

mayor número de publicaciones de los grupos III a VII, con 248 frente a 273 artículos del mismo perfil del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición. Sin embargo, en 2015, el INSP tuvo 22 publicaciones en revistas del más alto impacto, cifra muy superior a la del resto de los INS, cuyo inmediato seguidor en publicación sobresaliente fue el INER, con ocho publicaciones del grupo VII. Aunque debemos aclarar que la mayor parte de artículos del más alto impacto fueron desarrollados en forma colaborativa con grupos líderes de investigación internacional, lo consideramos una enorme fortaleza institucional, ya que formamos parte de grupos con influencia en innovación de políticas públicas, así

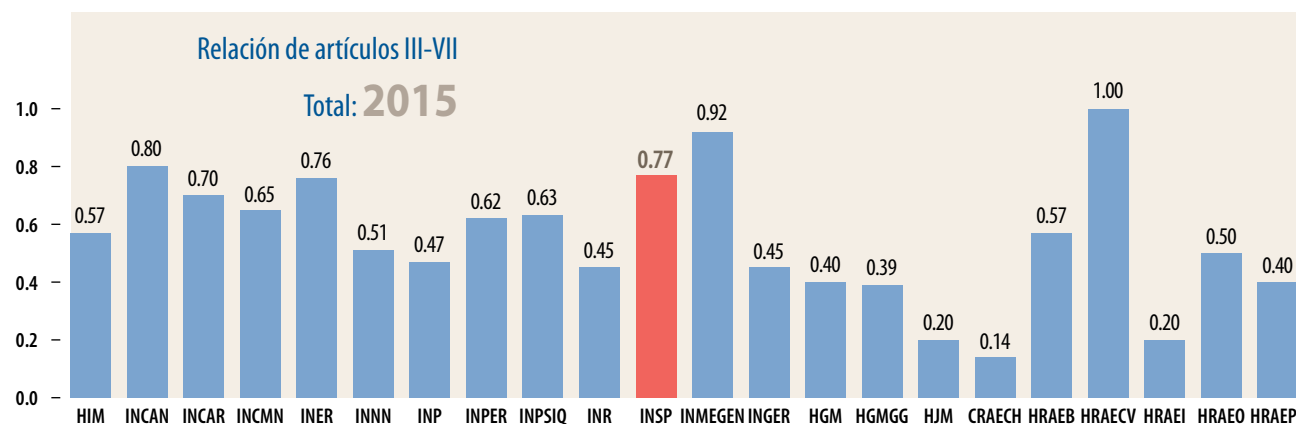
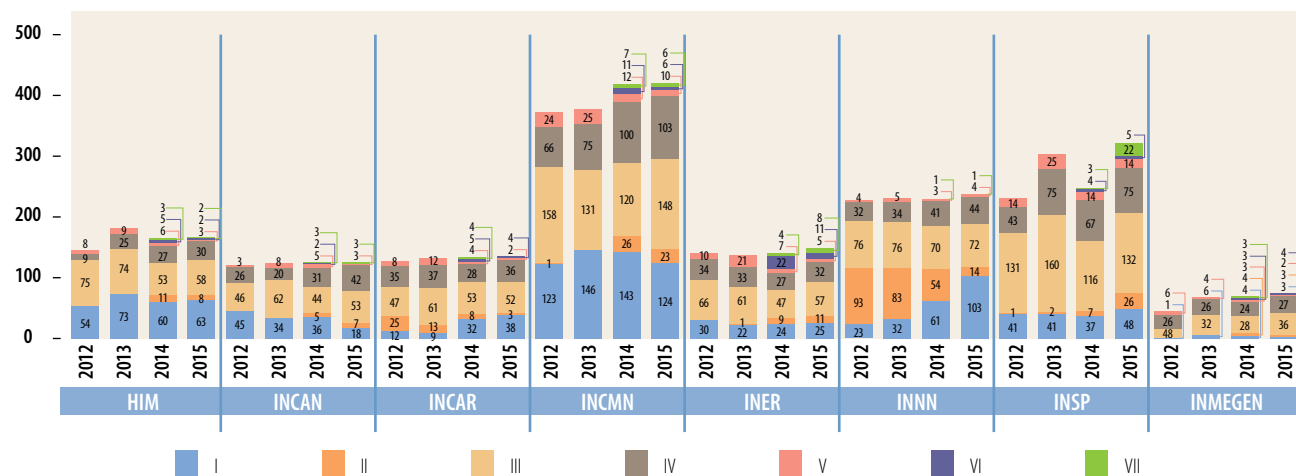
como en generación de nuevo conocimiento en diversas temáticas del ámbito global. Hacemos la consideración de que sólo un artículo del grupo VII fue de primera autoría del INSP y de que cuatro de ellos se publicaron en 2014, aunque se reportaron en los indicadores de 2015.

### Membresía al Sistema Nacional de Investigadores

Al momento de la fundación del INSP, se incorporaron tres investigadores al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Quince años después, el INSP contaba con 51 ICM con membresía en el SNI. A lo largo del tiempo, la incorporación de



Figura 3 Productividad científica del INSP en comparación con los institutos nacionales de salud en México, 2012-2015\*

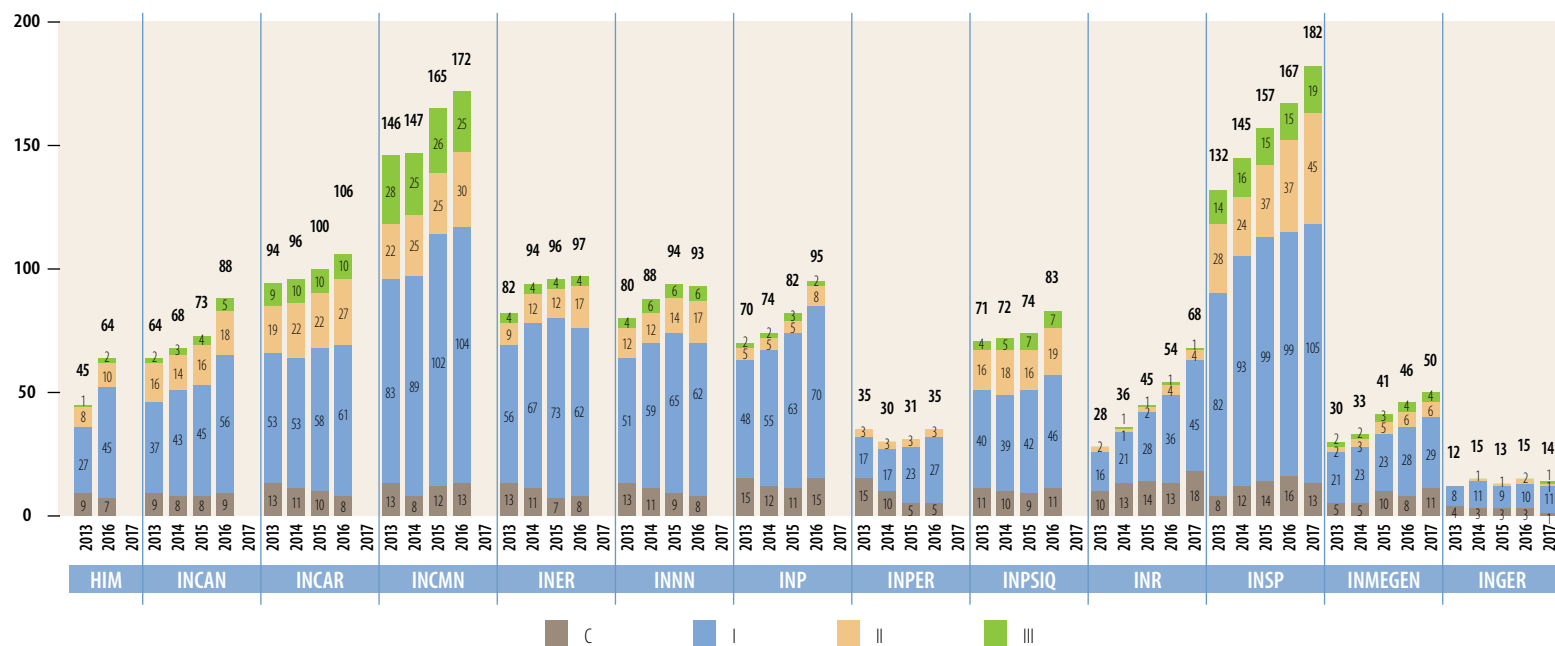


Nivel 1: sin FI, Nivel 2: FI < 0.90, Nivel 3: FI 0.90-2.99; Nivel 4: FI para JCR de 3.00-5.99, FI 3.00-3.99 para Social Science Index; Nivel 5: FI para JCR de 6.00-8.99; FI de 4.00-4.99 para Social Science Index; Nivel 6: FI para JCR de 9.00-20.00; FI de 5.00-11.99 para Social Science Index; Nivel 7: FI para JCR > 20.00, FI ≥ 12.00 para Social Science Index.

ICM del INSP al SNI aumentó de manera sostenida. De 2012 a 2016, el incremento de ICM en el SNI fue de 40%. Entre 2012 e inicios de 2017, se registró un aumento considerable en los niveles I (44%) y nivel II (105%). Para 2017, el incremen-

to observado será de 9% respecto al año previo (figura 4). En 2017, el INSP será el segundo instituto nacional de salud en México con el mayor número de investigadores en el SNI (182), después del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y

Figura 4 Membresía en el SNI en los institutos nacionales de salud en México, 2013-2017\*



Fuente: Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, CCINSHAE.

\* Números absolutos.

Nutrición Salvador Zubirán, que tendrá al menos 201 miembros. De hecho, en 2017, el INSP tendrá 19 investigadores nivel III. Sin embargo, tenemos un reto que enfrentar, porque 49 ICM no están adscritos a dicho sistema, por lo que debemos redoblar estrategias académicas para que este núcleo de investigadores se incorpore al mismo, aun en el caso de aquellos que tienen un perfil académico mayormente orientado a la docencia.

Es pertinente aclarar que el INSP cuenta con 32 nombramientos del SNI de composición profesional heterogénea. Quince investigadores están contratados por honorarios. Adicional-

mente, existen 8 investigadores adscritos al SNI con plaza de médico especialista y otras plazas de estructura institucional. Es importante considerar que, de las 12 cátedras Conacyt que se han integrado al INSP, nueve ya pertenecen a dicho sistema.

En este contexto, ante el nulo crecimiento institucional de plazas académicas de estructura durante los últimos años, la única estrategia institucional para la búsqueda de nuevos talentos académicos es la contratación externa de los mismos. De tal suerte que en el INSP existen 26 investigadores adscritos al SNI con estas características.

## Líneas de investigación del INSP

El INSP ha contribuido con información científica a proponer estrategias para solucionar problemas prioritarios de salud pública a nivel nacional e internacional. A este respecto, el INSP cuenta con 19 líneas de investigación (figura 5). Las cinco más productivas son las de investigación en cáncer, obesidad y diabetes mellitus, enfermedades transmitidas por vector, salud ambiental y salud reproductiva. Estas últimas vertientes de investigación generaron 776 artículos durante los últimos cinco años, lo que representa 54% de la producción institucional. Algunos de los recientes ejemplos de intervención exitosa son referidos en el cuadro I.

## Administración de la investigación en el INSP

### Profesionalización y automatización de los procesos en comisiones de investigación, ética y bioseguridad

El INSP creó infraestructura, a través de una jefatura de departamento, para administrar de tiempo completo la comisión de investigación. Los procesos administrativos fueron automatizados a través de un sistema virtual denominado Sistema de Información en Investigación y Docencia (SIID). Así, 890 proyectos de investigación fueron digitalizados antes del inicio de la automatización, además de cientos de protocolos de tesis de alumnos del INSP. Fueron esca-

Figura 5 Líneas de investigación del Instituto Nacional de Salud Pública, 2016



	Líneas de investigación	Centro primario	Centro secundario
1	Prevención y control de cáncer	CISP	CISEI
2	Salud y grupos vulnerables	CISS	CINyS
3	Prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector	CISEI	CRISP
4	Prevención y control de TB	CISEI	
5	Salud ambiental	CISP	
6	Prevención de lesiones y violencia	CISP	CISS
7	Salud sexual y prevención de SIDA e ITS	CIEE	CISS
8	Promoción de estilos de vida saludables	CISP	CISS
9	Medicamentos en salud pública: acceso, uso y resistencia antimicrobiana	CISS	CISEI
10	Recursos humanos en salud	CISS	SAC
11	Protección social en salud	CISS	CISEI
12	Evaluación de programas y políticas de salud	CIEE	CINyS
13	Obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares	CINyS	CISP
14	Desnutrición	CINyS	
15	Salud reproductiva	CISP	CISS
16	Carga de la enfermedad	CISS	CISP
17	Calidad de la atención	CIEE	
18	Sistemas de información	CENIDSP	
19	Discapacidad y desarrollo infantil	CISP	

**Cuadro I. Ejemplo de contribuciones recientes del INSP a políticas públicas de alto impacto**

1. Mejoras a la Norma Oficial Mexicana NOM- 041-SSA2-2009 de cáncer de mama para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama
2. La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) validó la Ley General para el Control del Tabaco, la cual prohíbe consumir tabaco en cualquier espacio cerrado. Asimismo, el INSP diseñó estrategias de control del tabaquismo a nivel nacional
3. El Consejo Nacional de Vacunación en México aprobó que la vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH) se incluyera en la Cartilla Nacional de Vacunación con un esquema alternativo de vacunación para las niñas de nueve años a partir del 1 de enero de 2012
4. Se diseñó el *Plan mesoamericano para el control del dengue y de la malaria, la salud materno infantil y la cobertura de vacunación Centroamérica y México*
5. Se establecieron los *Lineamientos para la acción sobre la regulación y promoción para el uso de antibióticos en México*. Un paso trascendental en la protección de la sociedad contra riesgos sanitarios
6. En febrero de 2011 la SHCP liberó el código de Parteras Profesionales Técnicas, estrategia indispensable para reducir la mortalidad materna en México
7. Se creó la Cartilla de Salud del Migrante, promovida por el INSP y en coordinación con los consulados de El Salvador, Guatemala y Honduras
8. Se integraron los *Lineamientos para el expendio o distribución de alimentos o bebidas en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica*
9. El INSP desarrolló estrategias útiles de nutrición y evaluación de componentes de salud para el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades y, posteriormente, Prospera, durante los últimos 10 años
10. Se presentó ante el Presidente de la República el Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria, estrategia contra el sobrepeso y la obesidad en México

neadas más de 40 000 hojas de información que hoy está disponible en dicho sistema.

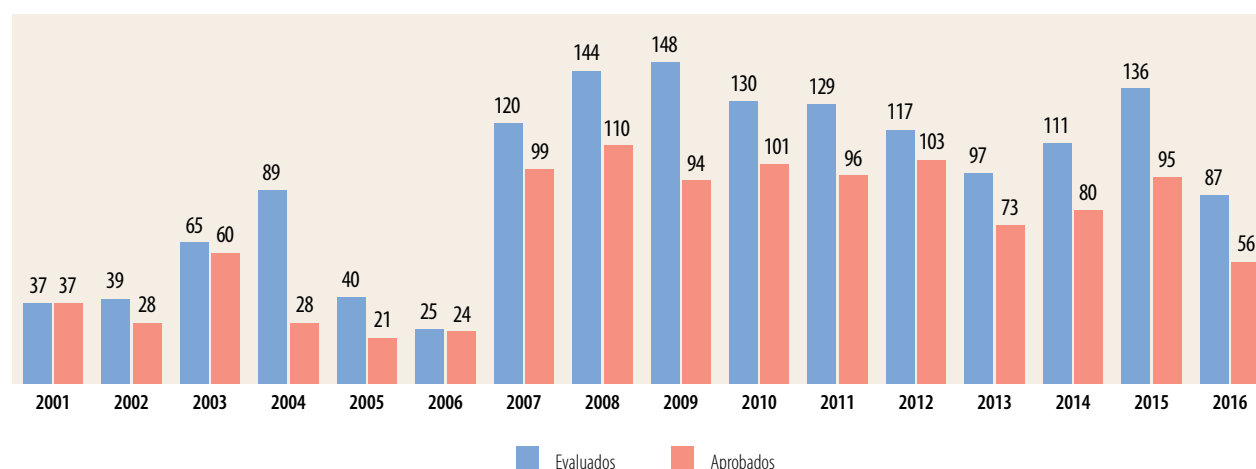
El SIID es un sistema que facilita el registro, manejo, validación y evaluación de protocolos, datos curriculares, publicaciones científicas y planes de trabajo. También registra las agencias financiadoras y, en fecha próxima, será posible monitorizar los compromisos de entrega de productos intermedios, particularmente para los

proyectos financiados por Conacyt. Desde hace más de cinco años, el INSP eliminó la evaluación en papel de los protocolos de investigación. Actualmente se termina la segunda generación del SIID para incorporarla en una plataforma que le permita ser más eficiente. Los indicadores de productividad son obtenidos automáticamente y se tiene el archivo virtual de todas las publicaciones del INSP –al menos, de las correspondientes a los

últimos 25 años—, donde se han desarrollado cerca de 1 200 proyectos (figura 6). Además, durante los últimos años, se mantienen vigentes de forma anual cerca de 270 proyectos de investigación.

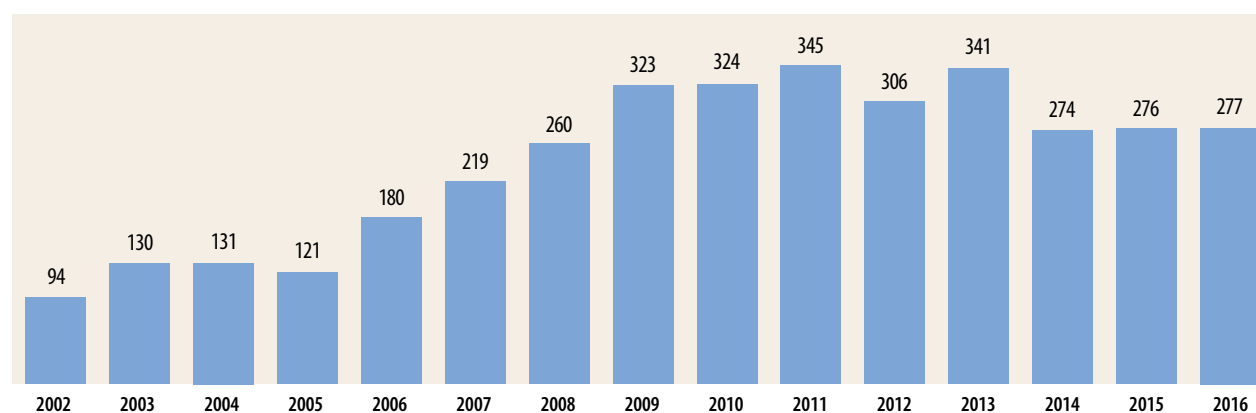
Los protocolos de investigación del INSP se evalúan coordinadamente, aunque en forma independiente, desde la perspectiva ética, de bioseguridad y de investigación. A partir de

**Figura 6a** Evaluación de protocolos de investigación en el INSP, 2001-2016\*



\* Hasta octubre de 2016

**Figura 6b** Proyectos de investigación vigentes en el INSP, 2002-2016



2010, existe compatibilidad de proyectos aprobados en la comisión de investigación con el sistema de administración automatizado denominado *Navision*. Esta estrategia garantiza que ningún proyecto de investigación pueda ejercer sus recursos económicos si no cuenta con la autorización de las tres comisiones académicas. En enero de 2016 se puso en marcha la versión 2.0 del SIID con las siguientes mejoras estratégicas: conexión con los sistemas institucionales de administración (*Navision*) y docencia (SIGAA), así como notificaciones automatizadas por correo

electrónico a cada uno de los usuarios por cada tarea que debe realizar dentro del sistema.

## Acreditación de los comités de investigación, ética y bioseguridad

El Instituto Nacional de Salud Pública cuenta con las acreditaciones nacionales e internacionales de sus comités de evaluación, que le permiten garantizar y salvaguardar la seguridad de los sujetos de estudio, así como la calidad científica de las propuestas de investigación (figura 7).

Figura 7 Registros Nacionales e Internacionales del Comité de Ética en Investigación del INSP

- ▶ **Comisión Nacional de Bioética (CONBIOETICA)**  
17CEI00120130424)
  - 8 de julio 2016 al 7 de julio 2019.
- ▶ **Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) Oficina de Registro (No. 13 CEI 17 007 36)**
- ▶ **The Federal Wide Assurance for the Protection of Human Subjects for Institutions**
  - Assurance Number: FWA00015605. Expiration Date: 04/11/2018
- ▶ **U.S. Department of Health and Human Services (HHS)**
  - IORG #: IORG0000676
  - Expires: 10/14/2017



Comisión Federal para la Protección  
contra Riesgos Sanitarios



HHS.gov  
U.S. Department of Health & Human Services

## Creación de la Unidad Habilitada de Cofepris para la Evaluación de Proyectos de Investigación Clínica

En México, la normatividad establece la necesidad de que todas las instituciones que realizan ensayos clínicos cuenten con el aval de Cofepris. A este respecto, a partir de 2015, el INSP incorporó una unidad habilitada de Cofepris para la evaluación de proyectos de investigación clínica que, durante los últimos dos años, ha revisado más de 30 proyectos de la industria farmacéutica. Con el inicio de estas actividades, se contribuye a realizar procesos más expeditos que ayuden a mejorar la competitividad en la práctica

de la investigación clínica subvencionada por la industria farmacéutica.

### El futuro

El Instituto Nacional de Salud Pública se encuentra en permanente evolución y la práctica de investigación forma parte de su misión institucional. Desde su fundación, se constituyó en el catalizador de la práctica de la salud pública basada en evidencia científica. Sin duda todavía existen enormes retos que enfrentar, pero actualmente la salud pública –gracias a instituciones como el INSP–, ya se encuentra en las agendas política, legislativa y social. ■



La creación del sistema de seguridad social en México inició en 1943. Es a partir de ese momento que hay una transformación de los servicios de salud en nuestro país que produce y acompaña la transición epidemiológica, aún presente en nuestro medio. Esta transición sigue siendo un reto en el amplio crisol de necesidades de prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y financiamiento para el control de enfermedades transmisibles y no transmisibles. Cada día nuestra sociedad merece y demanda más y mejores servicios para conservar la salud o recuperarla.

Hace 30 años, un grupo de visionarios tomó la decisión de crear un Instituto Nacional de Salud Pública para México, que se uniera a los esfuerzos de los demás INS Salud para, junto con ellos, contribuir a elevar los niveles de salud de la población a través de la utilización del conocimiento científico. Años después, esta misión se consolidó con la innovación de los sistemas de salud y la formación de recursos humanos para la salud pública. Sin duda este informe sobre la productividad científica del INSP en su 30 aniversario refleja una misión cumplida.

La productividad científica, el quehacer de los investigadores, su financiamiento y los mecanismos de evaluación son materia de debate permanente: ¿Quién es el mejor científico? ¿Aquel que genera docenas de publicaciones en revistas de alto impacto o aquel que genera conocimiento que contribuye al bienestar social? ¿Cómo alcanzar un sano equilibrio entre productividad y práctica de salud pública? Creo que la lectura de este informe refleja el esfuerzo y el sentido del INSP. No olvida su responsabilidad como generador de conocimiento. Sin embargo, también asume pleno compromiso con la práctica de la salud pública al proponer respuestas y soluciones a los nuevos y añejos problemas que plantea la salud poblacional en México y en la región.

Los números y estadísticas que se presentan son abrumadores. La inversión en ciencia en nuestro país es débil. Pese a ello, se ha creado una plataforma para desarrollar recursos humanos de excelencia, difusión de la ciencia y una parte central en el INSP: la automatización de varios de sus procesos y el desarrollo de sólidas líneas de investigación con el consecuente impacto en políticas públicas.

Queda mucho por hacer en los siguientes 30 años del INSP. Se debe fortalecer la colaboración transversal con todo el sector salud y con otras áreas públicas. También hay que promover el desarrollo de la biotecnología, y la búsqueda de patentes. Asimismo, es importante generar mejores instrumentos para optimizar, modernizar y dar más calidad a los diversos y fragmentados sistemas de salud de México.

Que el INSP sea un constructor y centinela de las mejores políticas de salud pública para México. Que sea también un aliado, socio, consultor y conciencia crítica-propositiva de la Secretaría de Salud federal y de cada una de las secretarías de salud de los estados. Sólo así podremos alcanzar la mejor salud para todos.

**Alejandro Mohar Betancourt**  
Instituto Nacional de Cancerología, México ■





Mucho se ha escrito acerca de lo incompleto de los parámetros para evaluar la productividad científica y sobre sus frecuentes fallas para identificar investigación de calidad. A pesar de estas limitantes, aún la vista más casual no puede menos que apreciar los enormes avances que el INSP ha tenido en generar investigación científica notable en su cantidad pero también en su calidad y relevancia. Ha tenido una productividad académica sostenida a lo largo de su historia, y el promedio de artículos publicados por investigador por año ha aumentado de 1.4 en 2003 a 2.3 en 2013, proporción que se mantiene actualmente, con algunas oscilaciones.

Resulta muy interesante que una fracción importante de los artículos de esta institución se publique en revistas de alta exigencia para publicación, y que el INSP sea la segunda institución con mayor número de publicaciones en revistas de los grupos grupo III-VII, y la primera en número de publicaciones en revistas del más alto factor de impacto. El que una buena parte de estas publicaciones sea en colaboración con grupos internacionales es una fortaleza que da testimonio de la capacidad de los investigadores del INSP para realizar investigación en colaboración al más alto nivel. Más aún, la investigación publicada del INSP atiende problemas de relevancia nacional e internacional, como cáncer, obesidad y diabetes mellitus, enfermedades transmitidas por vector, salud ambiental y salud reproductiva. La investigación del Instituto ha sido crucial para guiar la instrumentación de diez políticas públicas recientes de alto impacto en nuestro país, lo que contribuye al cumplimiento de su misión.

En la consecución de estos logros, ha jugado un papel importante el decidido impulso hacia la profesionalización de la actividad científica. Con solamente 1.8% de investigadores con doctorado en 1988, el INSP tiene ahora más de 60% de los investigadores con doctorado, la gran mayoría de ellos integrantes del Sistema Nacional de Investigadores. Aunque todavía es un reto elevar la proporción de investigadores con doctorado y su permanencia en el SNI, los resultados alcanzados son muy favorables. Otro reto por emprender es el de alentar investigaciones de largo alcance, con la participación de equipos multidisciplinarios para abordar los complejos problemas de salud prevalentes en nuestro medio.

Hace 30 años, este comentarista, morelense por elección, habitaba enfrente de los terrenos que posteriormente alojarían al INSP. Acogí con curiosidad y esperanza la noticia de la instalación del Instituto. Treinta años después, veo con gran placer y orgullo compartido los grandes logros del mismo. México y el estado de Morelos cuentan con un Instituto de investigación de talla internacional, ejemplo y baluarte de investigación pertinente y de calidad.

**David Romero Camarena**

Presidente de la Academia de Ciencias de Morelos, A. C. ■



El INSP, uno de los Institutos Nacionales de Salud más jóvenes –este 2017 cumple apenas sus primeros 30 años de vida–, se ha consolidado como un referente nacional de productividad científica en su área de experiencia. Esto es lo que muestran los datos presentados en el capítulo sobre la productividad científica del Instituto durante su existencia.

El Instituto nació con un personal muy joven y poco especializado. Lo anterior se hace evidente en el hecho de que, a pesar de ser una institución dedicada exclusivamente a la investigación científica, en 1988 sólo 1.8% de los investigadores tenían grado doctoral; la gran mayoría estaba constituida por maestros en ciencias (58.9%) e incluso había un porcentaje pequeño de pasantes de licenciatura. Este inicio, que me parece un tropiezo inicial, se ha ido corrigiendo a lo largo de los años de manera que, para este 30 aniversario, han logrado que 65% de los investigadores sean doctores en ciencias (10% del total con posdoctorado) y que 33% tengan el grado de maestría.

El progresivo incremento en el grado académico de los investigadores se ve reflejado en un claro cambio en el patrón de nivel en los nombramientos de investigadores en ciencias médicas. Mientras que en 2001, 56% pertenecían a los niveles A o B y sólo 44% a los niveles C a F, para el año del 30 aniversario han logrado que sólo 27% sean de nivel A o B. Ahora 73% son de nivel C a F, lo cual muestra que, desde el punto de vista laboral, se ha constituido en un Instituto maduro. Sería un objetivo plausible de alcanzar que, para el 50 aniversario, se llegara a, al menos, 80% de investigadores con grado doctoral.

El aumento en la formación investigativa de los miembros del Instituto se ve asimismo reflejado en el creciente número que pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). De haber tenido apenas 51 miembros en 2001, para el 30 aniversario cuentan con un número considerablemente mayor: 182 miembros, de los cuales 105, 45 y 19 pertenecen a los niveles I, II y III, respectivamente. De acuerdo con el autor y con base en los datos conocidos de otros institutos, esto coloca al INSP como el segundo instituto con más miembros en el SNI para 2017, sólo por debajo del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, que en el mismo año tiene 201 miembros. Hay que resaltar que el INSP tiene ya 19 miembros en el nivel III.

Adicionalmente, la productividad científica del INSP aumentó en forma progresiva desde su nacimiento, para alcanzar una meseta que se ha sostenido a partir de 2010, misma que coincide con el año a partir del cual ya no ha existido un incremento en el número de investigadores del Instituto. Estos datos se suman a la evidencia de que el INSP ha alcanzado claramente la madurez como institución de investigación.

Como sucede en los Institutos que se muestran en la figura 3 del capítulo, la mayor parte de la producción del INSP se da en revistas consideradas en los niveles III, IV y V –esto es, que tienen factores de impacto de 1 a 9–, lo cual es congruente con el nivel de recursos para hacer investigación científica en el país. El incremento progresivo de los niveles a los que pertenecen las revistas en que se publican los resultados de investigaciones realizadas en México podrá verse toda vez que exista inyección de recursos, que a su vez permita a los investigadores acceder con mayor facilidad a las tecnologías y altos costos que requieren los artículos para ser competitivos en revistas de niveles superiores. En este sentido, es de resaltar que, en 2015, el INSP tuvo 22 publicaciones en revistas con factor de impacto mayor a 20. Este número es muy superior a los reportados por otros Institutos Nacionales de Salud y refleja una de las aristas de investigación del Instituto que es, justamente, la salud pública, característica que le da la oportunidad de colaborar en estudios internacionales promovidos por organismos con grandes recursos para este tipo de proyectos. Ésta es una labor muy importante del INSP que inserta a México dentro de los grandes estudios de epidemiología en diversas áreas de la salud y que genera oportunidades muy valiosas de interacción entre los investigadores del INSP y los de múltiples instituciones alrededor del mundo.

Las últimas páginas del capítulo dan cuenta de que la investigación se ha profesionalizado de forma adecuada en el INSP: se cuenta con los comités necesarios para analizar y vigilar la investigación que se lleva a cabo en él y se tienen líneas de investigación claras y congruentes con las necesidades nacionales. Como lo mencioné al principio, los datos vertidos en el capítulo muestran que, en sus primeros 30 años de edad, el INSP se ha consolidado como un instituto serio, maduro, productivo y eficiente, lo que le augura un excelente porvenir para los siguientes 30 años de vida. Enhorabuena.

**Gerardo Gamba**

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán  
Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México

## Referencias

1. Instituto Nacional de Salud Pública. Misión y Visión. Cuernavaca: INSP, 2011. Disponible en: <https://www.insp.mx/el-instituto/mision-y-vision.html>
2. Garfield E. Citation indexes to science: a new dimension in documentation through association of ideas. *Science* 1955;122:108-111.
3. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc Nat Acad Sci* 2005;102:16572.
4. <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicacion/comunicados-prensa/566-recibira-ciencia-tecnologia-e-innovacion-inversion-de-91-mil-650-mdp-del-gobierno-federal-conacyt>
5. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407s.pdf>
6. <http://www.scimagojr.com/countryrank.php>

### Contacto:

**Eduardo Lazcano Ponce**

Centro de Investigación en Salud Poblacional, INSP  
elazcano@insp.mx



# Educación continua

## El Programa de Actualización en Salud Pública y Epidemiología

---

El entorno global en salud está en permanente transformación. Actualmente, la mayor carga está constituida por las enfermedades crónicas no transmisibles, entre las que se encuentran la enfermedad cardiovascular, la diabetes mellitus, el cáncer y la enfermedad crónica respiratoria,<sup>1</sup> que son responsables de cerca de 75% de las 57 millones de muertes alrededor del mundo cada año.

Tenemos la certeza de que existen cuatro principales intervenciones en salud, desde una perspectiva poblacional, para atenuar su impacto: la promoción de espacios 100% libres de humo de tabaco, la actividad física, una dieta saludable y evitar el consumo inmoderado de alcohol.<sup>2</sup> Las causas y factores de riesgo para las enfermedades se traslapan entre sí. Sin embargo, también existe un entorno regional en función del cambio en la pirámide poblacional, que revela grandes retos emergentes; por ejemplo, el envejecimiento poblacional derivado del aumento en la esperanza de vida; la enorme propagación de enfermedades infecciosas tradicionales y emergentes como Zika y Chikungunya, o la exposición a la violencia urbana.<sup>3</sup>

En este contexto, el significado y la práctica de la salud pública cobran una nueva relevancia

y demandan una fuerza de trabajo competente y preparada para responder de manera adecuada a las necesidades de la población.<sup>4</sup> Lo anterior sólo se puede alcanzar elevando la calidad de la enseñanza de la salud pública a nivel regional en todos los ámbitos de la formación educativa: desde el pregrado en las carreras afines a la salud pública, hasta el posgrado, así como a través de la actualización permanente de los profesionales de la salud.

Desde 2014, en el INSP se implementó una estrategia de formación en los programas académicos de ciencias en epidemiología, en función de una instrucción que ha sido denominada “en T”.<sup>5</sup> Esto quiere decir que tenemos la certeza de que si un alumno conoce en forma teórica y práctica los métodos (línea vertical) así como su aplicación, está en posibilidades de incursionar en cualquier área temática y multidisciplinaria del conocimiento (línea horizontal). Consecuentemente, los estudiantes que tienen diferentes afinidades e intereses académicos pueden acceder a programas flexibles con áreas de concentración temática, de acuerdo con sus necesidades de instrucción individuales, cuya experiencia ha sido exitosa. En este entorno, el Programa de Actualización en Salud Pública y Epidemiología (PASPE)



Fundadores del Programa de Actualización en Salud Pública y Epidemiología del INSP  
 Dr. Mauricio Hernández Ávila y Dr. Jonathan Samet

se traduce en la estrategia de aprendizaje continuo, no sólo para los alumnos de pre y posgrado, sino también –y de forma importante– para los trabajadores de la salud en los ámbitos operativos, clínicos y de generación de conocimiento a través de una estrategia empírica de aprendizaje de índole informativo, en la mayor parte de los casos, formativo y con una pretensión innovadora de índole transformadora.<sup>6</sup> A este respecto, el PASPE ha tenido dos etapas principales, las cuales se describen a continuación.

### I etapa: 1996-2000

El PASPE fue implementado a partir de 1996 por una alianza académica entre la Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health y el INSP, cuyos líderes académicos en primera instancia fueron Jonathan Samet y Mauricio Hernández Ávila.

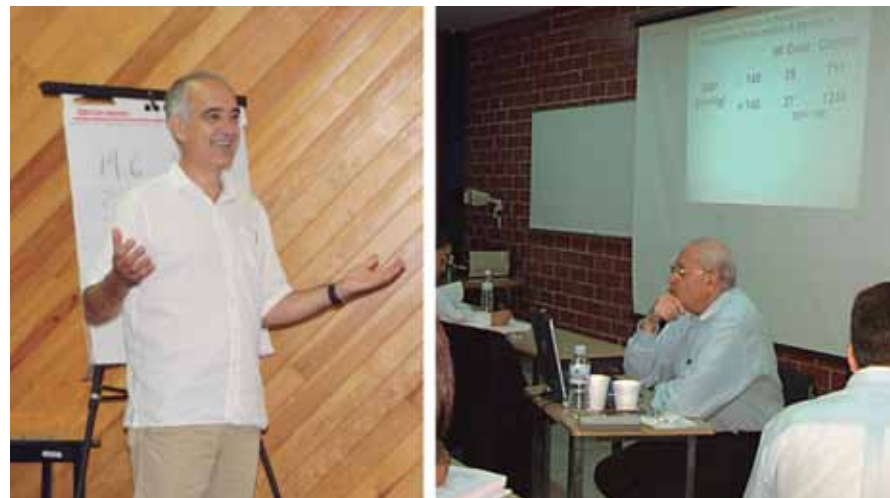
El programa se concibió para que participaran los profesores de habla hispana con dos premisas fundamentales:

- Ofrecer una oferta académica de actualización en salud pública y epidemiología para el mercado latinoamericano.
- Satisfacer la necesidad permanente de profesionalización en salud pública con un diseño instruccional presencial.
- Garantizar la obtención de competencias metodológicas para investigación en salud.

Los pioneros de los cursos de actualización fueron los doctores Moyses Szklo y Javier Nieto. Se otorgaron diplomas expedidos en forma conjunta por ambas instituciones a los alumnos inscritos.

## II etapa: 2001-2016

La consolidación del programa de actualización en epidemiología y salud pública dio como resultado que el PASPE se constituyera como una estrategia para educar y actualizar a los educadores en salud pública, a profesionales clínicos y de áreas afines y a investigadores y líderes en el campo de la salud pública y los métodos epidemiológicos. Asimismo, el PASPE ha servido como punto focal para promover el entrenamiento en investigación multidisciplinaria para contribuir a mejorar la salud de la población en un ámbito regional. Así, se diversificó la oferta académica y se crearon e implementaron talleres y diplomados en áreas temáticas de elevada prioridad en salud pública: control del tabaquismo, VIH y sida, salud ambiental, salud global, diabetes mellitus, calidad de la atención, medicina genómica, prevención y control del cáncer,



Moyses Szklo y Javier Nieto

Docentes fundadores. Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health

entre otros. Al interior de estos grupos se discuten las nuevas intervenciones e innovaciones en políticas públicas de salud.

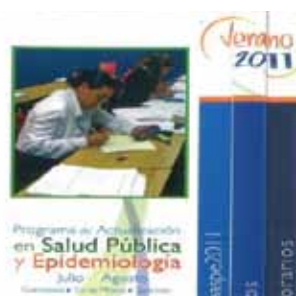
También nos hemos vinculado con instituciones e investigadores con intereses académicos afines. De hecho, existen académicos de escuelas nacionales e internacionales que han identificado nuevas competencias y estrategias educativas para incorporarlas en su ámbito de influencia y contribuir así a mejorar la calidad de sus programas de salud pública. En el ámbito regional, el PASPE se constituye, hoy en día, en una oferta de bajo costo que asegura la accesibilidad a programas de educación continua para la fuerza de trabajo de salud pública.

Figura 1 Programa de Actualización en Salud Pública y Epidemiología del INSP. Estrategia de difusión





2011



2012



2013



2014



2015



2016



El doctor Eduardo Lazcano, coordinador académico del PASPE desde 2006, ha diversificado ampliamente la oferta programática de cursos y logrado la autosuficiencia presupuestal del programa. En esta etapa de fortalecimiento podemos destacar los siguientes elementos clave:

- Alianzas académicas para desarrollo de talleres y diplomados conjuntos en temas de alta relevancia en salud pública.
- 10 años de autosuficiencia presupuestal, por lo que no representa una carga financiera para el INSP.
- El PASPE constituye una opción viable para actualización en salud pública en Latinoamérica.
- El PASPE es una fuente de identificación de talentos y de reorientación de aspiraciones de formación de posgrado en un área fascinante como es la salud pública.



Transcurrían los primeros meses de 1996 y yo era profesor asistente en el Departamento de Epidemiología de la Escuela de Salud Pública en Johns Hopkins. Hacía poco tiempo que el profesor Jonathan Samet había tomado la batuta como jefe del departamento. Fue por aquél entonces que Jon Samet nos pidió al profesor Moyses Szklo y a mí nuestro apoyo para un proyecto que el doctor Mauricio Hernández Ávila y él habían decidido emprender: establecer un curso de verano de formación en epidemiología y salud pública dirigido a estudiantes y profesionales del mundo latinoamericano. Johns Hopkins había por entonces organizado con gran éxito 14 ediciones de un programa de verano de epidemiología bajo la dirección de Moyses Szklo. El nuevo curso estaría organizado conjuntamente por el INSP y Johns Hopkins y tendría lugar en la sede del INSP en Cuernavaca.

El objetivo de Hernández Ávila y Samet no era establecer un programa con el fin de promover la institución y generar ganancias —o al menos cubrir costos— como lo hacían los programas en Michigan, New England, Erasmus, o la propia Johns Hopkins. Su visión era más trascendental que eso: mejorar la capacitación de profesionales de salud pública de los países del entorno latinoamericano, profesionales encargados de afrontar los importantes retos de morbilidad y mortalidad que afectaban la región.

El propósito era claramente encomiable, ambicioso, visionario. Pero existía un reto importante: la financiación era escasa y, dada la escasez de recursos en muchos de sus países de origen, el requerimiento de que los alumnos asumiesen costos de matriculación similares a los de otros programas habría sido inviable.

Se apostó entonces por el altruismo con la ayuda de recursos suministrados por ambas instituciones y una modesta financiación externa para cubrir gastos básicos; se invitó a profesores de México, Estados Unidos y otros países a que contribuyeran al proyecto sin recibir remuneración monetaria alguna.

Desde sus orígenes, el PASPE ha crecido tremendamente para convertirse en un referente de los programas de verano de formación en epidemiología y salud pública, no sólo en el contexto latinoamericano, sino a nivel mundial. Atraídos por el entusiasta liderazgo de los profesores Hernández Ávila y Samet, así como por el afán altruista y de servicio, más de un millar de profesores ha participado en unos 700 cursos durante los 21 años del programa. Aproximadamente un tercio de estos profesores han sido internacionales, predominantemente de Norteamérica, Europa y otros países de América Latina. Personalmente, tuve el honor de participar en las primeras tres ediciones del programa (1996-1998) y, más recientemente, en la edición del 2015 durante la cual se celebró el 20º aniversario del programa.

Por increíbles que sean, estos números no acaban de reflejar completamente el tremendo impacto de este programa. Lo realmente importante es el producto en términos de capacitación de estudiantes que se han convertido en líderes y profesionales de salud pública en sus países de origen y, sobre todo, cómo esa formación se ha traducido en mejoras de la salud y calidad de vida de la población, el alivio del sufrimiento de decenas o centenas de millares de personas que, en última instancia, se beneficiaron del trabajo de los miles de profesionales de la salud que recibieron entrenamiento en el PASPE bajo el visionario liderazgo de sus fundadores, los profesores Hernández Ávila y Samet.

**Javier Nieto**

University of Wisconsin School of Medicine and Public Health ■

- Es la principal alternativa de créditos optativos de la ESPM y otras instituciones académicas de posgrado.

## El PASPE en números

### Oferta académica 1996-2016

A lo largo de los últimos 21 años, se han desarrollado 766 actividades de actualización (figura 2), entre las que se incluyen:

- Cursos: 705
- Talleres: 27
- Diplomados: 26
- Programa de entrenamiento en salud ambiental infantil: 8

### Profesores

A lo largo de 21 años, de forma generosa, han participado 1 110 profesores, la mayor parte de ellos sin ninguna remuneración económica.

Institución de origen	Núm.
Internacionales	268
México	524
INSP	308

Figura 2 Oferta académica 1996-2016. 766 actividades de actualización



Región de procedencia de los profesores	Núm.
América Latina y El Caribe	57
México	832
Estados Unidos y Canadá	173
Europa y otros países	38
Total	1 100

## Los estudiantes

A lo largo de 21 años, se han inscrito 15 692 alumnos, de los cuales 54.7% han sido alumnos nacionales ajenos al INSP y 8.7% procedentes del extranjero (figuras 3 y 4). Se observa el beneficio académico obtenido no sólo en estudiantes

de la ESPM, sino particularmente en los propios investigadores del INSP.

Estudiantes ESPM	4 050	25.8%
Investigadores INSP	1 683	10.7%
Nacionales México	8 591	54.7%
Extranjeros	1 368	8.7%

Figura 3 Procedencia de 15 692 alumnos del PASPE, 1996-2016

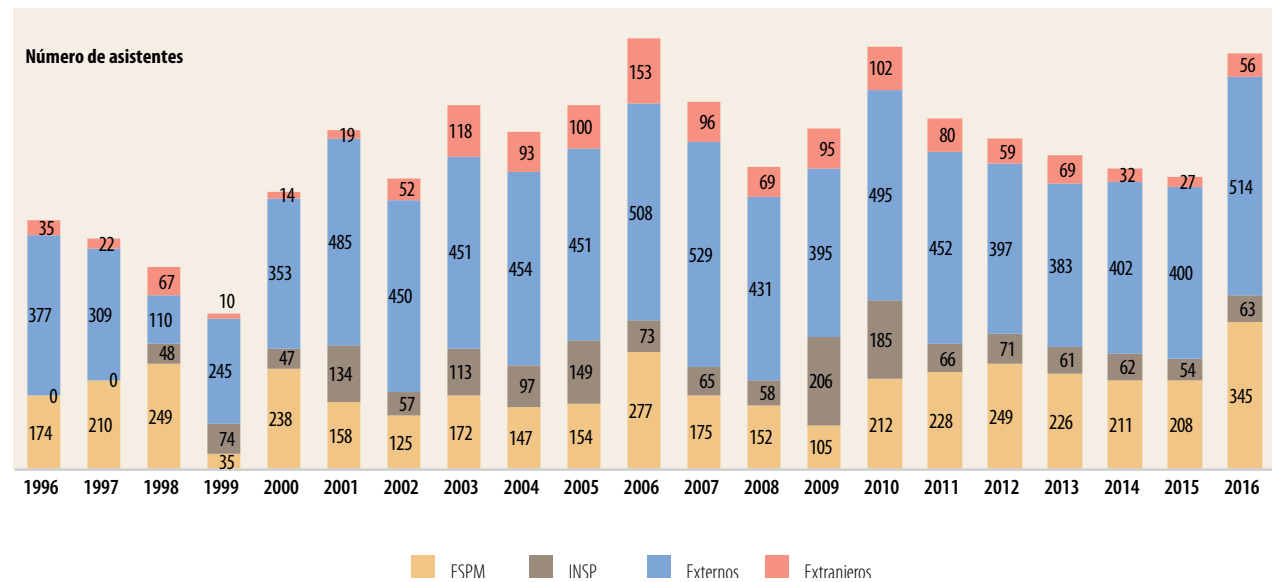
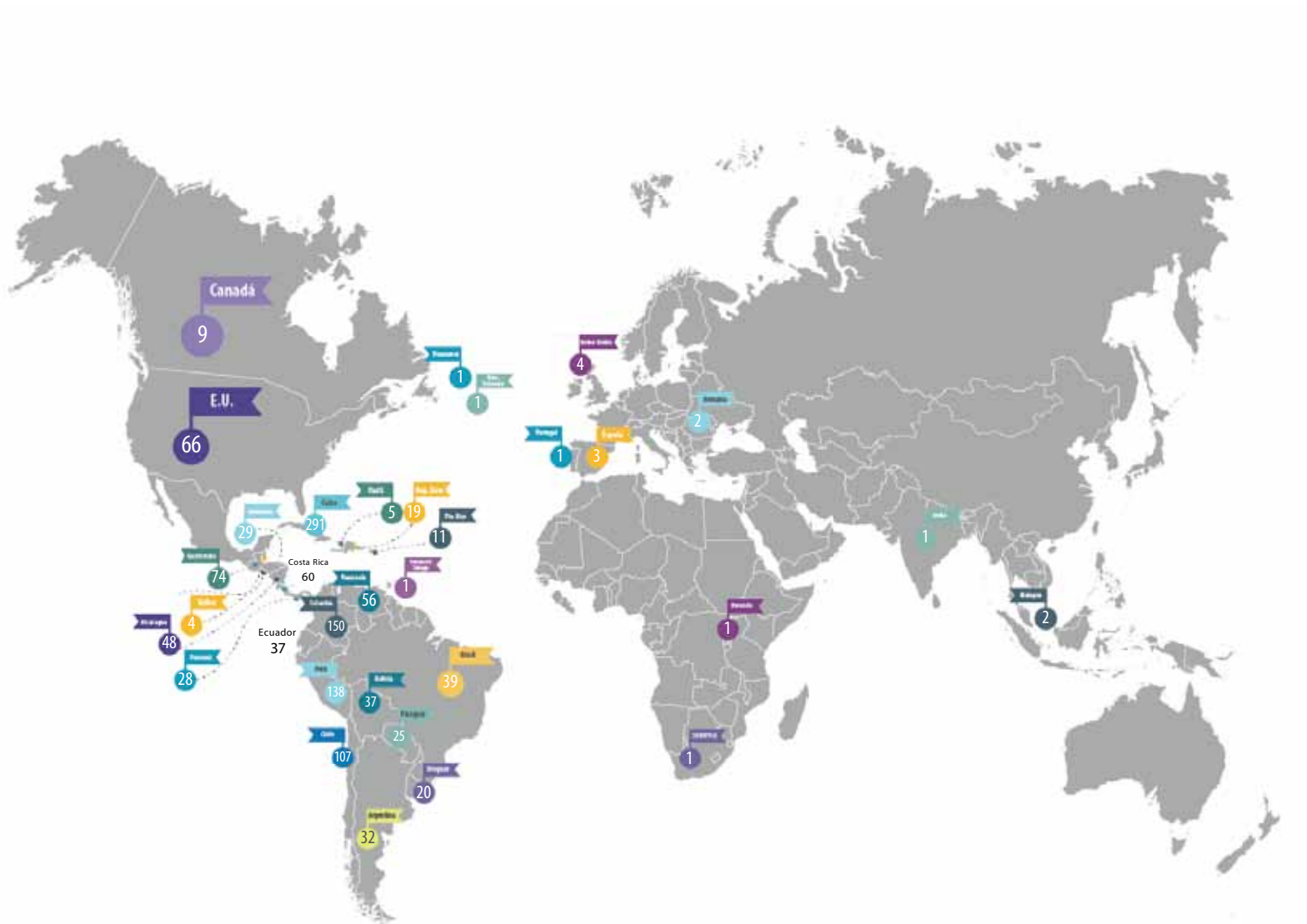


Figura 4 Procedencia de estudiantes del PASPE, 1996-2016



## Implementación de la cátedra del PASPE para discutir los nuevos paradigmas educativos en salud pública, 2010-2016

Durante los últimos seis años, se implementó la tradición de conformar la cátedra del PASPE para discutir los nuevos paradigmas educativos

en salud pública. Los exponentes que han participado se describen en la figura 5.

Figura 5 Discusión de nuevos paradigmas educativos en salud pública

2010



2011



2012



2013



2014




2015



2016





Comencé a venir a enseñar en el PASPE en 2009. Durante los primeros años diseñamos cursos para abordar dos temas principales en los cuales se consideró adecuado desarrollar capacidades: el uso de programas de cómputo avanzados para el análisis de datos y el análisis de datos longitudinales. Los cursos se planearon asimismo como introducciones al paquete Stata. Yo estaba convencido –y aún lo estoy– de que Stata es, con mucho, el mejor y más completo paquete estadístico, y los cursos se diseñaron a modo de introducción al uso de Stata para muchas personas que nunca antes lo habían utilizado. Con el paso de los años ha aumentado el número de participantes con destrezas claramente avanzadas en el uso de este software, y creo que podemos decir que logramos diseminarlo con éxito, aunque sólo fuera a través de los cursos. A medida que los datos longitudinales se han vuelto comunes, ha crecido la necesidad de poder maximizar su uso mediante las técnicas adecuadas. La disponibilidad y el uso de los datos longitudinales varían enormemente de una disciplina a otra, pero en todas ellas los datos longitudinales tienen, casi en igual medida, el potencial para contribuir a responder preguntas de investigación más interesantes. Siempre es un desafío tratar de comprimir aún una mera introducción al análisis longitudinal en un curso de una semana, sobre todo cuando los participantes ven que las revistas especializadas se utilizan técnicas de avanzada y quieren saltar directamente a ese nivel. Mi enfoque para la enseñanza del análisis de datos siempre ha sido construir pirámides en lugar de bloques en forma de torre. Las pirámides tienen una base amplia de conocimiento fundamental que provee una base sólida para que la cúspide pueda adentrarse en varios nichos o áreas especializadas. Los bloques en forma de torre tienen una base estrecha que solamente sirve de soporte a la especialidad y no se pueden transferir al aprendizaje en otro contexto. A fin de comenzar a desarrollar la capacidad de análisis de datos longitudinales que sean capaces de sostenerse, es importante construir pirámides de conocimiento para lograr que los participantes tengan las destrezas básicas para aplicar su conocimiento a una gama de preguntas y de disciplinas.

Lo que más me ha impresionado de la enseñanza en PASPE es la variedad y la energía de los participantes de mis cursos. Siempre he disfrutado de interactuar con los estudiantes o con quienes están iniciando su trayectoria como investigadores; ellos me recuerdan cuán emocionante y significativa puede ser nuestra labor en el área de la salud pública. Mis conversaciones con participantes de muchos países de Centro y Sudamérica han profundizado mi comprensión de los problemas de salud pública que enfrentan, los cuales suelen ser diferentes de los que enfrentamos en el Reino Unido. Erraría yo si omitiera la mención de los intérpretes traductores, que siempre han proporcionado un servicio brillante, y de los asistentes, que han contribuido de manera significativa al aprendizaje por parte de los participantes.

**David J. Pevalin**

University of Essex, United Kingdom ■

## Apoyo financiero externo internacional, 1996-2016

Las instituciones que más han contribuido para el desarrollo del PASPE con recursos financieros externos han sido las siguientes:

### 21 años

- Johns Hopkins University. School of Hygiene and Public Health - Institute for Global Tobacco Control
- Mount Sinai. International Training Program in Environmental and Occupational Health-Fogarty

### 15 años

- UCLA-Fogarty International Training Program

### 7 años

- The University of North Carolina at Chapel Hill. Carolina Population Center. MEASURE Evaluation
- Emory University School of Public Health - Emory AIDS International Training and Research Program

## Los nuevos retos

Actualmente existen diversas alternativas de educación virtual sin necesidad de agregar tiempo adicional al de las actividades cotidianas. Por esta razón se debe pensar, en un futuro inmediato, en modificar esta estrategia de diseño instruccional implementada de forma tradicional en el PASPE (figura 6). Sin embargo, es reiterado el comentario de los estudiantes, de que la modalidad de curso presencial, como la constituye el PASPE, es la única opción que muchos de ellos tienen para interactuar cara a cara con alguno de los principales exponentes de la salud pública. Los retos y la nueva etapa en que debe transitar el PASPE son:

- Transición hacia un nuevo modelo educativo de profesionalización
- Actualización en función de las exigencias operativas y nuevas necesidades de salud y de la atención primaria
- Incursión en la educación abierta masiva en forma virtual, pero encontrando una estrategia original en el contexto regional. ■

Figura 6

**Transformación del diseño instruccional.  
De las copias fotostáticas a la era digital**

Un reconocimiento a la coordinadora operativa del PASPE Tere Tellez y su equipo de colaboradores





## Referencias

1. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015 Jan 10;385(9963):117-171.
2. GBD 2013 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015 Dec 5;386(10010):2287-2323.
3. Canudas-Romo V, Aburto JM, García-Guerrero VM, Beltrán-Sánchez H. Mexico's epidemic of violence and its public health significance on average length of life. *J Epidemiol Community Health* 2016;jul 23. doi: 10.1136/jech-2015-207015
4. Ablah E, Biberman DA, Weist EM, Buekens P, Bentley ME, Burke D, Finnegan JR Jr, Flahault A, Frenk J, Gotsch AR, Klag MJ, Rodriguez Lopez MH, Nasca P, Shortell S, Spencer HC. Improving global health education: development of a Global Health Competency Model. *Am J Trop Med Hyg* 2014 Mar;90(3):560-565.
5. Frenk J, Hunter DJ, Lapp I. A renewed vision for higher education in public health. *Am J Public Health* 2015;105 (suppl 1):S109-S113.
6. Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, Cohen J, Crisp N, Evans T, Fineberg H, Garcia P, Ke Y, Kelley P, Kistnasamy B, Meleis A, Naylor D, Pablos-Mendez A, Reddy S, Scrimshaw S, Sepulveda J, Serwadda D, Zurayk H. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet* 2010;376(9756):1923-1958.

### Contacto:

**Eduardo Lazcano Ponce**

Centro de Investigación en Salud Poblacional, INSP  
elazcano@insp.mx



# **NUESTRA COMUNIDAD**



**CISP**

Centro de Investigación en Salud Poblacional















**CISS**

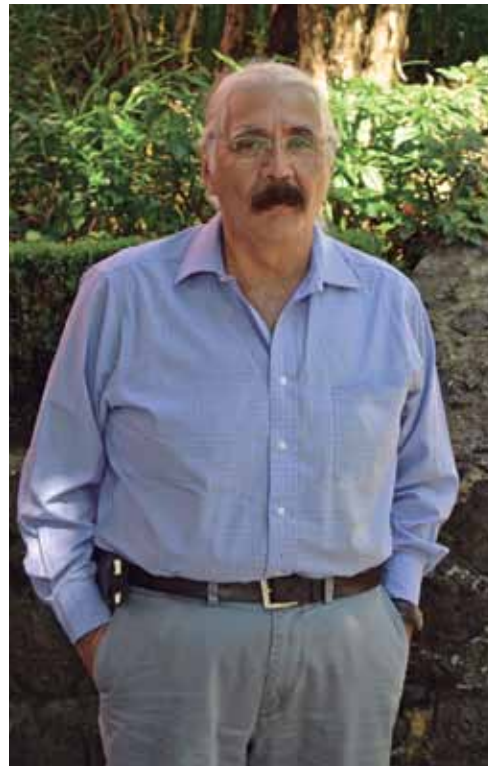
Centro de Investigación en Sistemas de Salud











**CISEI**

Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas















**CINyS**

Centro de Investigación en Nutrición y Salud













**CIEE**

Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas









**CRISP**

Centro Regional de Investigación en Salud Pública







**SAC**  
Secretaría Académica













**CENIDSP**

Centro de Información para Decisiones en Salud Pública











# Comunicación Científica y Publicaciones





**PASPE**

Programa de Actualización en Salud Pública y Epidemiología



# Planeación



# Administración y finanzas











# Órgano Interno de Control



# Representación sindical



# Dirección General







Instituto Nacional de Salud Pública  
**Aportaciones a la salud de los mexicanos**

Se terminó de imprimir en febrero de 2017  
bajo el cuidado de Dendrita Publicidad, S.A. de C.V.  
La edición consta de 250 ejemplares y estuvo a cargo de  
la Subdirección de Comunicación Científica y Publicaciones  
del Instituto Nacional de Salud Pública.

