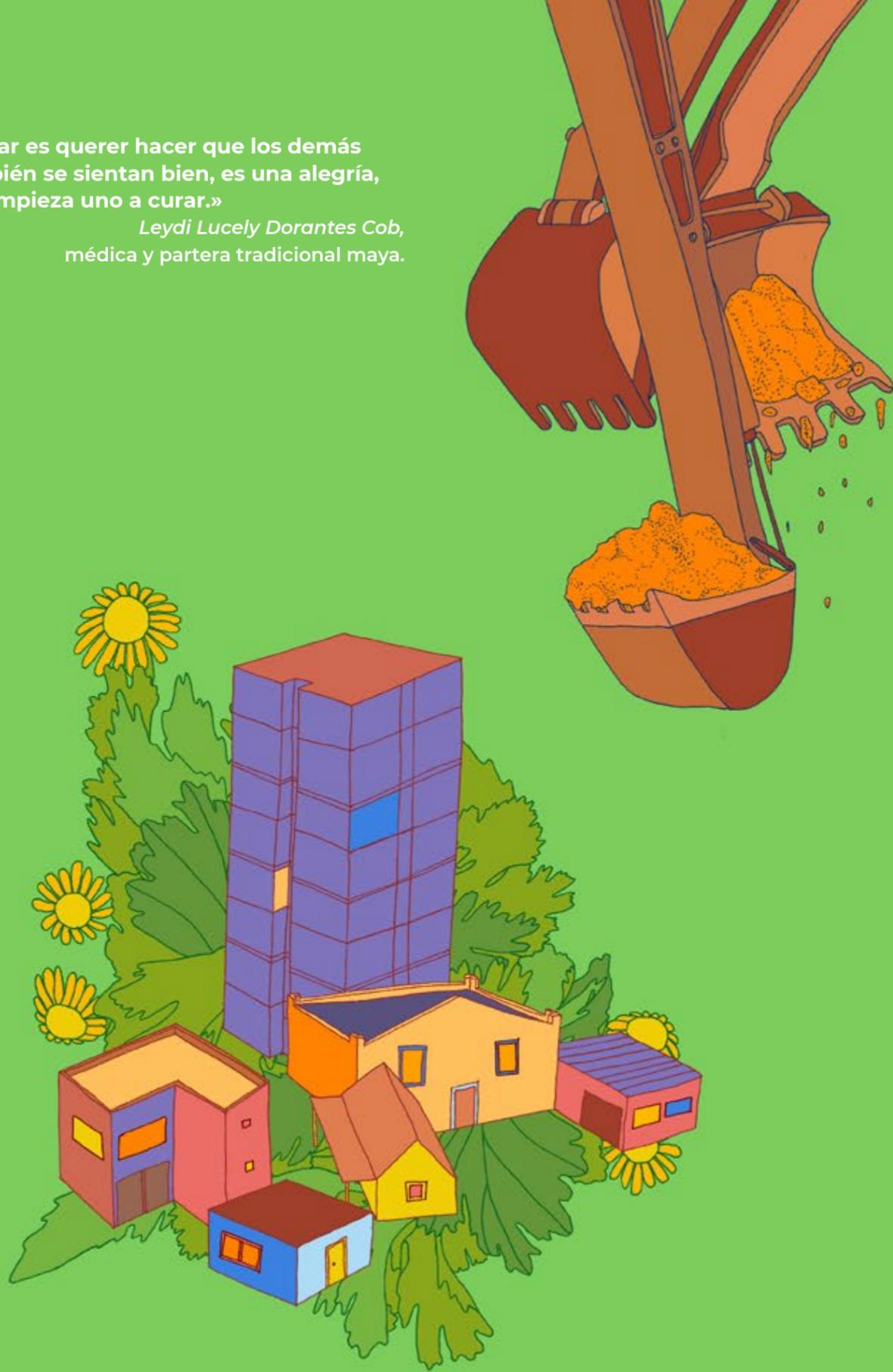


«Sanar es querer hacer que los demás también se sientan bien, es una alegría, así empieza uno a curar.»

Leydi Lucely Dorantes Cob,
médica y partera tradicional maya.



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CIENCIAS Y HUMANIDADES | Pronaces Salud II: Rumbo a la investigación con incidencia 5 | DIC | 2022

5

DIC | 2022

Distribución gratuita

Ciencias Y Humanidades



Directora

María Elena Álvarez-Buylla Rocés

Dirección general del Consejo
Nacional de Ciencia y Tecnología

Comité Editorial

Aidéé Orozco Hernández

Dirección Adjunta de Desarrollo
Tecnológico, Vinculación e
Innovación

Andrés Eduardo Triana Moreno

Dirección Adjunta de Desarrollo
Científico

José Alejandro Díaz Méndez

Unidad de Articulación Sectorial y
Regional

Raymundo Espinoza Hernández

Unidad de Asuntos Jurídicos

Juan Francisco Mora Anaya

Unidad de Administración
y Finanzas

Alejandro Espinosa Calderón

Secretaría Ejecutiva de la Comisión
Intersecretarial de Bioseguridad
de los Organismos Genéticamente
Modificados

María del Carmen García Meneses

Coordinación de Repositorios,
Investigación y Prospectiva

Horacio Tonatiuh Chavira Cruz

Coordinación de Comunicación

Mariana Cárdenas González

Coordinación temática

Emma Casadevall

Portada y contraportada

Santiago Moyao

Ilustraciones de artículos

Ciencias y Humanidades,

año 2, número 5, diciembre de 2022,
es una publicación editada por el
Consejo Nacional de Ciencia
y Tecnología.

Av. Insurgentes Sur 1582

Col. Crédito Constructor

alcaldía Benito Juárez

Ciudad de México, C.P. 03940

Teléfono: 55 5322 7700

www.conacyt.mx

Ciudad de México, diciembre de 2022

Editor responsable

**Consejo Nacional de Ciencia y
Tecnología**

Reservas de Derechos al Uso Exclusivo

04-2021-062922303700-102,

ISSN en trámite, ambos otorgados por

el Instituto Nacional del Derecho de

Autor.

Licitud de Título y Contenido en

trámite, otorgado por la Comisión

Calificadora de Publicaciones

y Revistas Ilustradas de la Secretaría

de Gobernación.

Ciencias y Humanidades 5 | Pronaces Salud II:

Rumbo a la investigación con incidencia

Índice

- 
- 3 Presentación**
María Elena Álvarez-Buylla Rocés
 - 8 Los Registros Poblacionales de Cáncer:
una necesidad y realidad en nuestro país**
Yelda Leal
 - 20 Investigación integral en la lucha contra el cáncer**
Patricia Piña Sánchez, Antonieta Chávez González,
Héctor Mayani
 - 32 Renovación institucional para el fortalecimiento
del Sistema Nacional de Salud y el bienestar social**
Eduardo C. Lazcano Ponce
 - 49 El quehacer de un centro de investigación que funciona
desde una organización no gubernamental**
María del Rocío Baños, Lilia Hernández Gasca
 - 62 Vigilancia molecular del VIH en la CDMX**
Santiago Ávila Ríos, Claudia García Morales,
Andrea González Rodríguez, Gustavo Reyes Terán
 - 82 Infección por SARS-CoV-2: su análisis desde
la biología de sistemas**
José Díaz, Antonio Bensussen, Antonio Valcarcel,
María Elena Álvarez-Buylla Rocés
 - 94 Jorge Alcocer Varela**
José Carlos Crispín
- 
- 



DATA

SOBERANÍAS

HISTORIA MÍNIMA

98 Incidencia de cuatro Pronaci del Pronaces Salud

116 Patria: el inicio de la recuperación de la soberanía nacional en la producción de vacunas
Aideé Orozco Hernández

138 Ángulos
Santiago Moyao

CIENCIAS Y ARTE

100 Retorno de los fantasmas: nexos entre el arte y la enfermedad
Marisol García Walls

DIÁLOGO DE SABERES

122 Curanderismo y herbolario yaqui: una práctica ancestral en permanente transición
Jesús Armando Haro

PUNTO CRÍTICO

140 La insubordinación de los privilegiados: un documental de Nicolás Kreplak
Laura María Ramírez Landeros

DERECHO A LA CIENCIA

108 La salud como derecho
Gisela Juliana Lara Saldaña

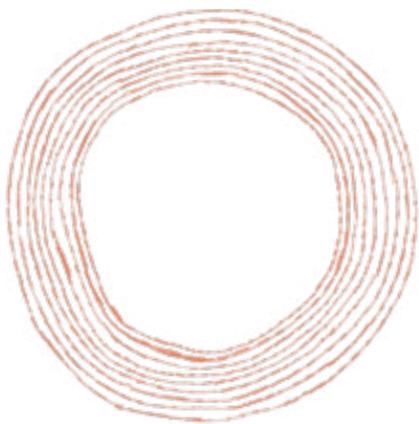
Los retos de la atención pública de la salud frente al cáncer y otras enfermedades prevalentes en México

María Elena Álvarez-Buylla Roces
Directora general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

En el número 4 de la Revista *Ciencias y Humanidades* se compartieron los avances del Pronaces de Salud coordinados por el Conacyt desde 2019, mismos que han contribuido a incidir en temas tan importantes como: leucemia infantil, sindemia de obesidad y malnutrición, salud mental, salud comunitaria, acceso a la información de datos en salud, soberanía tecnológica, ejemplos de medicina tradicional como la partería indígena, entre otros. En este número 5 se discuten algunas iniciativas y retos de los sistemas de salud frente a enfermedades como el cáncer y el SIDA.

Históricamente, tanto la investigación como los sistemas de salud, se han centrado, respectivamente, en estudiar y atender la(s) enfermedad(es) más que la salud. En este nuevo régimen se busca privilegiar la salud preventiva e incentivar la participación social en su mantenimiento, conservación y cuidado, reincorporando a los programas del sector el enfoque de atención primaria. El avance en la consolidación del Sistema de Salud para el Bienestar promovido por el gobierno del presidente de México, el Lic. Andrés Manuel López Obrador, desde el programa IMSS-Bienestar, tiene como base la atención primaria a la salud y el acceso universal a la atención médica, incluyendo los servicios de atención del segundo y tercer nivel, que muchas veces implican la mayor presión presupuestaria del sector, así como la renovación de la práctica profesional del personal de salud.

Existe un desbalance entre la formación de profesionales de la salud dirigidos a ocupar espacios laborales en hospitales u otras instituciones relacionadas con servicios médicos quienes se forman para incidir a nivel comunitario. Por ejemplo, en 2021 la matrícula nacional de enfermeras y enfermeros generales



fue de 5000, mientras que la de enfermeras y enfermeros con perfil comunitario del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep) a nivel nacional fue sólo de 409. Adicionalmente, durante la segunda jornada de reclutamiento y contratación de médicos especialistas, se registró sólo el 5.7 % del total de plazas vacantes, ofertadas en el sistema de salud público (598 de 10 495). De éstas, la mayoría de las postulaciones se concentró en hospitales de especialidades (3er nivel) en centros urbanos y una evidente minoría (2.4 %) se recibieron en el programa IMSS-Bienestar. Es un hecho que la imposición del modelo mercantilizado de la salud —profundizado por las políticas neoliberales— promovió la desvinculación entre las comunidades y los sistemas de salud en el país. De aquí que la transformación del sistema de salud dependa entonces, en buena medida, de la articulación en algunos casos y la rearticulación en otros, entre las y los profesionales de la salud, sensibles y conocedores de las problemáticas y contextos de las poblaciones a las cuales prestan atención y las comunidades cuyos sujetos participan en sus procesos de salud-enfermedad. En pocas palabras, se busca propiciar la participación social en la salud. En este sentido, *La salud como derecho* de Gisela J. Lara Saldaña, titular de la Unidad del Programa IMSS-Bienestar, ahonda sobre el cambio de paradigma en los enfoques de atención primaria de los programas que actualmente están en implementación en el IMSS-Bienestar. Por otro lado, en Punto crítico Laura Ramírez reseña *La insubordinación de los privilegiados* de Nicolás Kreplak, documental argentino que aborda el tema del conflicto entre el derecho a la salud y los intereses cada vez más inhumanos de la «industria de la enfermedad». Éste rescata las experiencias de distintas personas y sus recorridos por los servicios de salud en un intento por explicar los problemas para acceder a una vida digna.



En los artículos reunidos en este número, damos cuenta del trabajo realizado desde las iniciativas del Pronaces Salud, donde se impulsa la vinculación entre los grupos académicos y organizaciones sociales que dialogan a través de redes de colaboración para crear espacios, procesos y acciones sinérgicas y novedosas para aportar soluciones a problemáticas, como la que se expone en el artículo de Ma. del Rocío Baños Lara y Lilia Hernández Gasca donde, a través de la combinación del quehacer científico y el acompañamiento a pacientes con leucemia y sus familiares, desde una organización civil se presta una atención integral y de calidad a poblaciones vulnerables en el estado de Puebla. Un caso similar pero en un contexto distinto es el artículo de Santiago Ávila quien, de la mano de las Clínicas Especializadas Condesa, desarrolla un estudio de secuenciación genómica del VIH para la creación de un sistema fortalecido de vigilancia epidemiológica de este virus en la Ciudad de México, que permite observar su evolución e implementar estrategias de prevención focalizada.

Asimismo, en su artículo, Eduardo Lazcano presenta el plan de renovación propuesto desde su gestión para el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), el cual se centra en la pertinencia social y la vinculación comunitaria en las prácticas de investigación, docencia y vinculación del instituto. También se expone uno de los compromisos de la alianza institucional Conacyt-INSP para colaborar en la consolidación de procesos de formación de especialistas en bienestar comunitario y de investigación de incidencia, privilegiando la responsabilidad social, la vinculación comunitaria y la promoción de la diversidad epistémica y cultural.

En el tema del cáncer, enfermedad crónica altamente discapacitante, incoachable para los sistemas de salud y desgastante física y emocionalmente para los pacientes y sus familias; la armonización y actualización de los regis-

tros de cáncer de base poblacional y hospitalaria a nivel nacional es clave para fortalecer su atención integral. A este respecto, los artículos de Yelda Leal y Héctor Mayani ponen énfasis en cómo los datos fiables provenientes de los registros de cáncer son un recurso público muy poderoso para: guiar los programas de control y prevención del cáncer, el aprovechamiento de los recursos, la investigación sobre sus causas y para evaluar la eficacia de las estrategias de intervención. En ambos artículos se detallan las experiencias del IMSS en el tema de registro de cáncer, programas de tamizaje y la investigación de frontera.

En un homenaje, José Carlos Crispín nos relata cómo conoció al Dr. Jorge Alcocer Varela, hoy secretario de Salud, y a través de la descripción de su exitosa carrera académica y de sus aportes científicos en los temas de inmunología y reumatología, el autor nos descubre al ser humano amable y culto que hoy encabeza la renovación del sistema de salud público de este país.

En Soberanías se resumen las acciones que el Conacyt impulsó desde el inicio de la pandemia de COVID-19. Se incluye la descripción de las fases para el desarrollo de la vacuna Patria, desde la plataforma viral, los ensayos preclínicos y clínicos. Se reflexiona sobre las implicaciones de esta iniciativa en términos de vinculación e inversión y se resalta el significado de este esfuerzo para la soberanía tecnológica y sanitaria del país.

En Ciencias y Arte, Marisol García Walls aborda la obra de la artista mexicana Ana García Jácome, resaltando críticamente el modo en el cual se ha construido la noción de salud como una simple contraposición con la enfermedad y el problema de la ausencia de representatividad de las personas enfermas dentro de una sociedad con ideas mercantilistas de belleza y productividad. A partir de una lectura «a contrapelo» de los restos y huellas que sobreviven al borramiento, el arte revela su capacidad política y



sensible de cuestionar lo evidente y hacer visible lo invisible.

Finalmente, en Diálogo de saberes Armando Haro presenta el artículo *Curanderismo y herbolaria yaqui: una práctica ancestral en permanente transición*, donde describe a detalle las prácticas medicinales de esta comunidad, cómo están constituidas y cuáles son sus estrategias de curación. Se hace énfasis en que el ritual, que acompaña el remedio, es parte de la «posología del remedio», sin él no habría efecto. Se describen varias de las plantas de la herbolaria yaqui que tienen propiedades farmacológicas y principios activos probados. Para el cierre se hace una reflexión sobre la importancia de la co-construcción de un modelo de salud integral e intercultural, donde se contemplen formas de inclusión de elementos clave para los practicantes de la herbolaria y la medicina tradicional, y para su vinculación con el sector salud.

Esperamos que este espacio sume a la reflexión colectiva que requerimos todas y todos para la construcción de lo común en este proceso de transformación en todo nivel en México y en el resto del mundo.



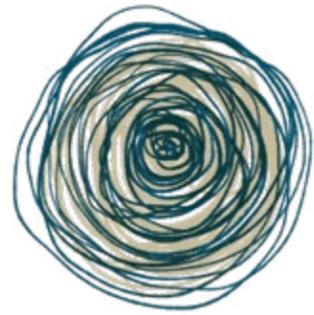
Los Registros Poblacionales de Cáncer: una necesidad y realidad en nuestro país

Yelda Leal

Centro Institucional de Capacitación y Registro de Cáncer, Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional «Ignacio García Téllez», Instituto Mexicano del Seguro Social.

La implementación del primer Registro de Cáncer de Base Poblacional en el país ha sido un reto sin precedentes, que ha puesto de manifiesto el papel fundamental del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) como el principal proveedor de atención en salud del país y también el compromiso de las autoridades de la Secretaría de Salud (SSa), tanto estatales como federales. Además, el registro poblacional de Mérida ha servido como modelo para la conformación de otros registros de cáncer en México y, de igual forma, ha realizado la transferencia de tecnología a través de asesorías y capacitaciones. La información que generan los registros poblacionales de cáncer permite, a mediano y largo plazos, plantear estrategias de control y prevención más dirigidas y oportunas. Adicionalmente, esta información puede ser utilizada en diferentes áreas, que van desde la investigación etiológica, la prevención primaria y secundaria, la planificación asistencial y la vigilancia epidemiológica.

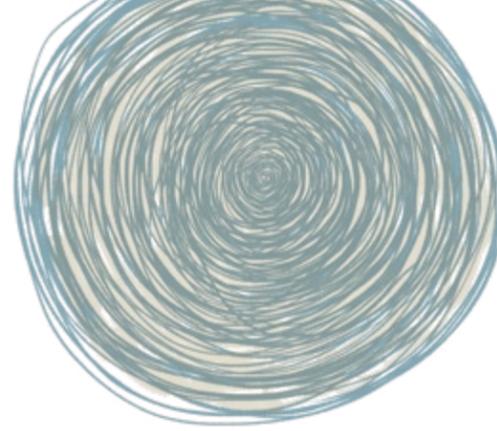
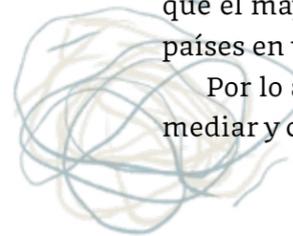
El cáncer es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo y la segunda causa de muerte por enfermedades no transmisibles, con 19.2 millones de casos nuevos, 9.9 millones de muertes relacionadas con este padecimiento y una prevalencia estimada en los últimos cinco años de 50.5 millones de personas que lo presentan, de acuerdo con el informe de la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020). De continuar esta tendencia, sin tomar acciones a corto plazo para el control y prevención de la enfermedad, la situación puede empeorar aún más. La IARC-OMS



estima que para 2040 se registrarán 29.5 millones de casos nuevos y 16.3 millones de muertes relacionadas con el cáncer. Sin embargo, el 60 % de ellas ocurrirán en países con menor nivel de desarrollo. El panorama para América Latina y el Caribe no es muy diferente, ya que en 2018 se documentaron 1.4 millones de casos nuevos y 0.6 millones de muertes; por lo que, para 2040, se estima que ocurrirán 2.5 millones de casos nuevos, con aproximadamente 1.3 millones de muertes relacionadas con cáncer.

El incremento de los casos de este padecimiento observado en las últimas décadas se debe en parte a la transición epidemiológica mundial que ha ocurrido en los últimos años, al aumento de la población y al efecto del envejecimiento, sobre todo en los países en vías de desarrollo. Al mejorar los índices de salud debido a la disminución de las enfermedades infecciosas, la desnutrición y la mortalidad infantil, se observa un aumento en la esperanza de vida y, en consecuencia, un incremento en la mortalidad por enfermedades crónico-degenerativas como el cáncer. Sin embargo, se ha descrito un aumento desigual en términos de incidencia, prevalencia y mortalidad del cáncer entre las distintas áreas geográficas, lo que sugiere diferencias en los factores de riesgo y, como resultado, variaciones en la frecuencia, distribución y subtipo histológico (linaje celular) de los tumores malignos en las diferentes áreas geográficas. De continuar esta tendencia, se prevé que el mayor impacto de la carga de cáncer ocurra en los países en vías de desarrollo.

Por lo anterior, la OMS ha lanzado una estrategia para mediar y controlar el impacto del cáncer entre las diferen-

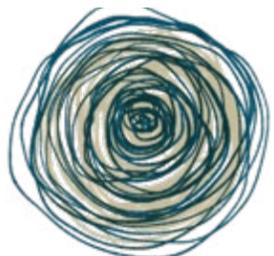
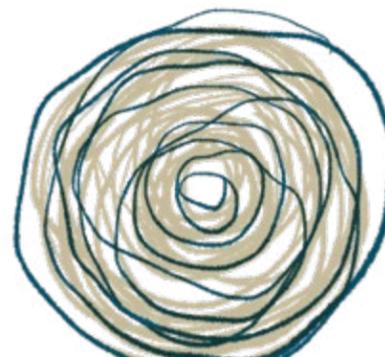


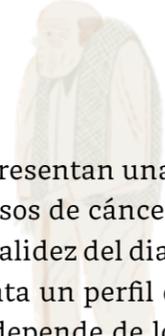
tes poblaciones a través del desarrollo de un Plan Nacional de Control de Cáncer (PNCC) en cada país. El programa está diseñado y enfocado en la reducción de la incidencia (número de casos nuevos de cáncer) y en la mortalidad mediante la implementación de estrategias para el control, la prevención, el diagnóstico oportuno, el tratamiento y los cuidados paliativos. Sin embargo, estas acciones deben estar fundamentadas en datos reales, fidedignos y de calidad obtenidos a partir de los registros de cáncer.

La incidencia de cáncer, de acuerdo con sus orígenes (hematológicos/sólidos), sitio de afectación (órgano), tipo histológico (linaje celular), sexo y edad son indicadores básicos para el planteamiento de estrategias más específicas y oportunas en cuanto a su prevención y control. Este tipo de información se obtiene sólo a través de los registros de cáncer, que son sistemas de vigilancia epidemiológica que recolectan, de forma exhaustiva, sistemática y continua la información de los tumores malignos.

Ante este panorama, los registros de cáncer son una pieza clave, única y fundamental para el control y prevención de la enfermedad. Actualmente se describen tres tipos de registros de cáncer, de acuerdo con su naturaleza, cobertura y utilidad; el establecido a partir de los reportes de los laboratorios de patología, el basado en los registros hospitalarios y el basado en la población. Los roles de estos tres tipos de registros son diferentes y complementarios.

- Registro de Cáncer, base Histopatológica (RCBHp). Recopila información sobre neoplasias de comportamiento *in situ* y maligno de uno o más laboratorios de



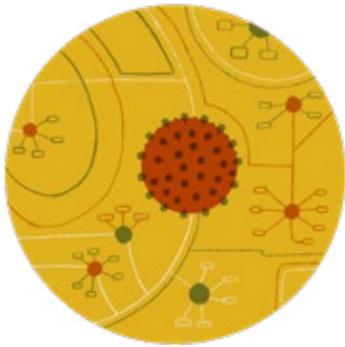


patología; representan una fuente excelente de identificación de casos de cáncer y ofrecen la posibilidad de aumentar la validez del diagnóstico y la precisión. Además, representa un perfil de cáncer incompleto y sesgado porque depende de los tipos de tejidos y del tipo de pruebas que el laboratorio pueda procesar.

- Registro de Cáncer, base Hospitalaria (RCBH). Recopila información de pacientes tratados en uno o más hospitales. Proporciona información sobre el manejo, tratamiento y desenlace de la enfermedad, lo que a su vez es útil para fines administrativos, para evaluar el desempeño clínico y priorizar los recursos. Sin embargo, estos registros proporcionan un perfil de cáncer incompleto y asimétrico, determinado por la población derechohabiente o la cartera de atención hospitalaria.
- Registro de Cáncer, base Poblacional (RCBP). Recopila información de todos los casos nuevos de cáncer que ocurren en una población o área geográfica bien definida; se caracteriza por recopilar información de establecimientos de salud (fuentes de información) tanto públicos como privados. Esta estrategia facilita la identificación de la mayor cantidad posible de casos nuevos de cáncer. Así, los registros poblacionales proporcionan un perfil completo y confiable para poder estimar los indicadores poblacionales, incidencia, mortalidad y prevalencia.

Los dos primeros tipos de registro cumplen con funciones administrativas y clínicas importantes, pero sólo el registro basado en la población proporciona un perfil completo





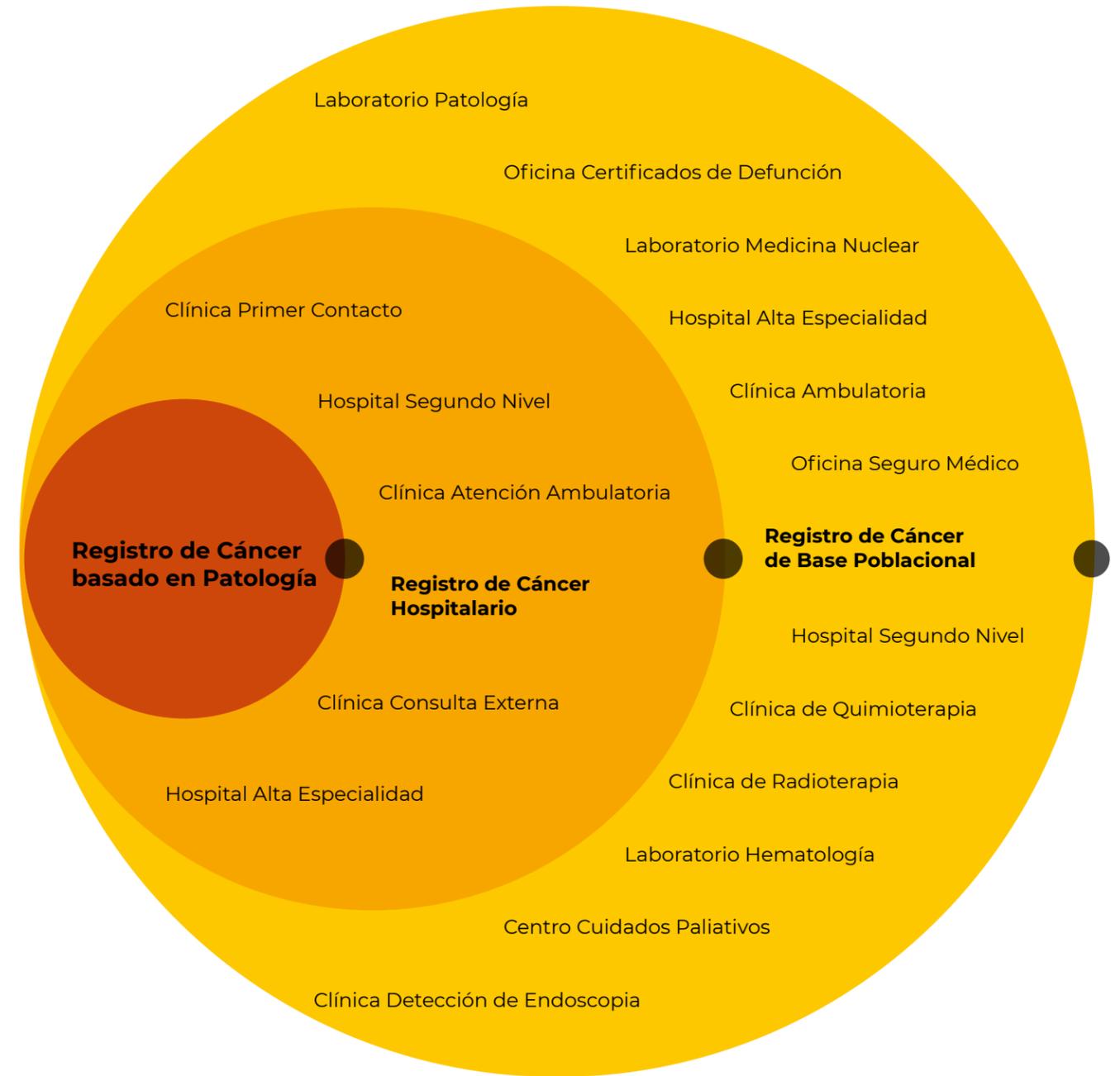
y dinámico de la carga del cáncer en un área geográfica definida. Por lo anterior, los RCBP son considerados el estándar de oro.

Una característica fundamental de estos registros es asegurar la calidad en todo el proceso, desde la búsqueda, la identificación y la colección del caso, sin olvidar la codificación, captura, validación y análisis de la información. En este contexto, la IARC-OMS, órgano rector de los registros, proporciona los lineamientos necesarios.

Como una estrategia y compromiso de la IARC-OMS para mejorar la cobertura de registros de cáncer en el mundo, en 2011 se creó la Iniciativa Mundial para los Registros de Cáncer (GIRC, por sus siglas en inglés), con la finalidad de brindar capacitación, soporte y transferencia de tecnología para sistematizar la recolección, codificación y calidad de la información de los registros de cáncer de base poblacional. A la fecha, como parte de esta estrategia, se han abierto cinco oficinas regionales distribuidas en India, Turquía, África y América Latina.

Los Registros de Cáncer en México

En este contexto, se han realizado por más de cuatro décadas en nuestro país distintos esfuerzos para implementar y consolidar registros de cáncer. Así se hizo en 1975 con el Registro Histopatológico; en 1982, con la Red Nacional de Cáncer (RNC), que incluyó 34 hospitales de Ciudad de México, Jalisco y Nuevo León, iniciativa que fue reemplazada en 1994 por el Registro Histopatológico de Neoplasias Malignas (RHNM), que concluyó en 2001. En estos esfuerzos,



Los Registros de Cáncer de Base Poblacional (RCBP) son una herramienta de vigilancia epidemiológica. Colectan de forma exhaustiva, sistemática y continua la información de los pacientes con cáncer, para generar información útil para el control y prevención de la enfermedad. Gráfico: Karyme Morales Leal.



el IMSS ha tenido una participación activa que dio como resultado dos iniciativas: el Registro Pediátrico de Cáncer (RPC), que concluyó en 2018, y, más recientemente, a partir de 2014, el Registro Institucional de Cáncer (RIC).

Probablemente, una de las condiciones que han dificultado la implementación de los registros de cáncer en el país sea el modelo de salud vigente. Nuestro sistema de salud actual, con el propósito de hacer frente a las necesidades de la población, es un sistema multifragmentado, con el resultado de múltiples acciones desarrolladas en diferentes periodos de tiempo, obligadas a responder a las distintas demandas sociales, cambios en el perfil epidemiológico, modernización y políticas de salud. Está dividido en sector privado y público; a su vez, este último se halla dividido por los diferentes sectores de la población. De acuerdo con la afiliación de cada paciente o de sus familiares, son atendidos en las unidades médicas del IMSS, en los hospitales de la Secretaría de la Defensa y de la Marina, de la petrolera estatal Petróleos Mexicanos (PEMEX), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y de la SSA, tanto federal como estatales. Dentro de ellos, el IMSS es una institución sólida que se destaca entre las instituciones públicas de salud del país, tiene una capacidad de atención aproximadamente de 60 % de la población nacional, lo que sugiere que una importante proporción de los pacientes con cáncer del país son atendidos en el IMSS.

En 2016, un grupo de investigadores de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Mérida, del IMSS, iniciaron la implementación del primer Registro de Cáncer

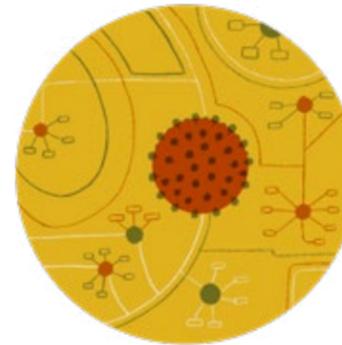
de Base Poblacional (RCBP) en el país con una colección retrospectiva de casos desde 2015; basado en un proyecto de investigación traslacional y de desarrollo tecnológico, vinculó la colaboración y transferencia de tecnología de la IARC-OMS y, con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y del Fondo de Investigación en Salud del IMSS, con el Registro de Cáncer de base Hospitalaria (BH) de la UMAE Mérida como principal proveedor de casos de cáncer. Los resultados preliminares del RCBP de Mérida motivaron a las autoridades a presentar en las cámaras de Diputados y de Senadores la iniciativa para implementar y fortalecer los RCBP en México. El resultado fue la modificación a la Ley General de Salud en 2017 (Reformas a la Ley General de Salud, Diario Oficial de la Federación 22 de junio de 2017) y, de esta forma, se considera a los RCBP como la vía para la generación de información de cáncer en el país.

Actualmente, el RCBP de Mérida recopila información de forma sistemática a partir de 114 fuentes de información, desde los hospitales de segundo y tercer niveles de atención, laboratorios de patología, de medicina nuclear, de hematología, clínicas radiológicas y de quimioterapia, gabinetes de imagen y endoscopia, consultorios médicos, etc. A partir de esta estrategia, el RCBP de Mérida ha logrado reunir y publicar los datos obtenidos durante el proceso de implementación y consolidación correspondiente a 2015-2016. Dentro de los hallazgos documentados destaca una tasa de incidencia ajustada a la edad (TAE) de 114.9 para hombres y 145.1 para mujeres por cada 100 000 habitantes. El cáncer de próstata es

la principal afectación en hombres y el cáncer de mama en mujeres, TAE 20.3/100 000 habitantes y 45.1/100 000 habitantes, respectivamente. Los cánceres pediátricos representaron el 4 % de los casos recolectados; en este caso, las leucemias y las enfermedades mielodisplásicas y mieloproliferativas son la principal afectación con 41.5 % de los casos en niños.

En 2018 se construyó e inauguró el Centro Institucional de Capacitación y Registro de Cáncer en el UMAE Mérida, con apoyo institucional y de la Fundación IMSS. Actualmente, este centro es un referente de registros de cáncer en el país, cuyo objetivo principal es la transferencia de tecnología, como ocurrió con la creación de la Red Nacional de Cáncer en 2019, por el Instituto Nacional de Cancerología (INCAN); sin embargo, a la fecha no se han presentado avances. Por lo tanto, queda de manifiesto la necesidad apremiante para nuestro país de implementar registros de cáncer, tanto de base hospitalaria como de base poblacional, en áreas estratégicas en México que generen información fidedigna y útil para la toma de decisiones, estrategias de control y prevención de cáncer, adherido a las bases legales del Diario Oficial de la Federación de 2017.

Ante la posibilidad de que la iniciativa de implementar el RCBP en el país y la replicación del modelo de Mérida quede quiescente. En 2022, un grupo de investigadores del IMSS ha unido esfuerzos, en conjunto con las autoridades institucionales, entre ellas la Coordinación de Investigación en Salud (CIS), autoridades del Conacyt y de la SSA federal para reactivar dicha iniciativa. Esperando así poder continuar con el esfuerzo y hacer realidad los registros de cáncer en el país.



Agradecimiento

La autora agradece la revisión y corrección de estilo a la Coordinación de Comunicación Social del Instituto Mexicano del Seguro Social en Yucatán.

Referencias

- Bray, F., Jemal, A., Grey, N., Ferlay, J. y Forman, D.** (2012). Global cancer transitions according to the Human Development Index (2008-2030): a population-based study, *Lancet Oncol*, 13(8):790-801.
- Bray, F., Znaor, A., Cueva, P., Korir, A., Swaminathan, R., Ullrich, A. et al.** (2014). *Planning and Developing Population-Based Cancer Registration in Low- or Middle-Income Settings*. En Bray, F. (Ed.), *Planning and Developing Population-Based Cancer Registration in Low- or Middle-Income Settings*. IARC Technical Publications.
- Diario Oficial de la Federación, reformas a la Ley General de Salud** (22 de junio de 2017). https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5487731&fecha=22/06/2017#gsc.tab=0
- Gómez Dantes, O., Sesma, S., Becerril, V. M., Knaul, F. M., Arreola, H. y Frenk, J.** (2011). The health system of Mexico. <https://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v53s2/17.pdf>
- IARC IAfRoC** (2021). Global Cancer Observatory. <https://gco.iarc.fr/>
- International A. for Research on Cancer; World, Health, Organization** (2020). *IARC Monographs on the identification of carcinogenic hazards to humans*, International Agency for Research on Cancer. <https://monographs.iarc.fr/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México** (2022). <http://www.inegi.org.mx>
- Leal, Y., Fernández-Garrote L. M., Mohar-Betancourt, A. y Meneses-García, A.** (2016). The importance of registries in cancer control. *Salud Pública Mex*, 58(2):309-16.
- Leal, Y., Reynoso-Noveron, N., Aguilar-Castillejos, L. F., Meneses-García, A., Mohar, A. y Píneros, M.** (2020). Implementation of the population-based cancer registry in the city of Mérida, Mexico: process and early results. *Salud Pública Mex*, 62(1):96-104.
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A. et al.** (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*, 71(3):209-49.
- WHO** (2013). *Draft comprehensive global monitoring framework and targets for the prevention and control of NCD*. En Director-General Rbt (Ed.). World Health Organization.

Investigación integral en la lucha contra el cáncer

Patricia Piña Sánchez

Antonieta Chávez González

Héctor Mayani

Investigadoras e investigador,
jefe de la Unidad de Investigación,
Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional
Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Panorama general del cáncer

Según las estimaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de 530 millones de personas murieron en todo el mundo durante el siglo XX por algún tipo de cáncer. Actualmente, cada año mueren alrededor de 10 millones de personas por esta enfermedad, lo que quiere decir que si se conserva esta tendencia, al finalizar el presente siglo serán alrededor de 1000 millones de personas las que mueran a causa del cáncer. Estas cifras son alarmantes y por ello el cáncer es considerado como un problema médico a nivel mundial y un tema prioritario de salud pública.

Pero, ¿qué es el cáncer? Para responder a esta pregunta revisemos, brevemente, algunos conceptos básicos de biología. Todos los tejidos de nuestro cuerpo están constituidos por células que proliferan y se diferencian de acuerdo con un programa bien definido de comunicación intercelular, lo que lleva al crecimiento ordenado de cada tejido. Cuando ocurren alteraciones en dicho programa, el tejido en cuestión se desarrolla en forma descontrolada y esto lleva a la formación de masas celulares conocidas como tumores. Cuando dicho crecimiento anormal tiene un comportamiento agresivo, es decir, que se extiende e invade otros tejidos, recibe el nombre de *cáncer*. Hay más de 100 tipos de cán-

cer, y aunque todos tienen características en común, cada uno de ellos es una entidad distinta con propiedades biológicas y clínicas muy particulares. (Piña-Sánchez *et al.*, 2021).

Hace tan sólo setenta años, la palabra *cáncer* era sinónimo de muerte. Hoy en día esto ha cambiado (Mayani, 2016). Veamos algunos ejemplos: en 1955, de 100 pacientes diagnosticados con cáncer de próstata, sólo 38 (es decir, 38 %) lograban sobrevivir por cinco años; hoy en día, 94 de cada 100 pacientes (94 %) con cáncer de próstata sobreviven por cinco años. En pacientes con cáncer de mama, la supervivencia a cinco años en 1955 era del 54 %, mientras que hoy es del 86 %. En el caso de niños con leucemia, la supervivencia era del 20 % y hoy en día supera el 85 % (Mayani, 2016). Los datos anteriores dejan ver los importantes avances en cuanto al diagnóstico y tratamiento del cáncer. Sin embargo, dichos datos son ciertos solamente en los países con un alto índice de desarrollo humano. En los países con un bajo índice de desarrollo, las cifras no son tan alentadoras. De hecho, de los 10 millones de personas que cada año mueren en el mundo por algún tipo de cáncer, alrededor del 70 % viven en países de bajo desarrollo (Piña-Sánchez *et al.*, 2021).

Ahora bien, existen algunos tipos de cáncer, como el de pulmón, el de páncreas, el de hígado o el de estómago, en los que la mortalidad sigue



siendo muy alta, aun en los países con un alto índice de desarrollo humano. Por otra parte, se ha observado que en muchos pacientes con cáncer la respuesta al tratamiento es incierta. Es decir, es relativamente común que dos pacientes diagnosticados con el mismo tipo de cáncer y sometidos al mismo esquema de tratamiento, tengan respuestas muy distintas y que uno se recupere mientras que el otro fallezca.

Lo expuesto en los párrafos anteriores, deja ver que el cáncer es una enfermedad biológicamente muy compleja; su diagnóstico y tratamiento pueden complicarse debido a desigualdades sociales y económicas presentes en distintas regiones del mundo (Piña-Sánchez *et al.*, 2021).

Diagnóstico y tratamiento del cáncer

¿Cómo se sabe que una persona tiene cáncer? Cuando alguien presenta signos y síntomas que le preocupan, acude a un servicio médico, se le realizan estudios y hasta ese momento es diagnosticado. Un gran problema con el cáncer es que, durante sus primeras etapas, es una enfermedad *silenciosa*; es decir, en una gran proporción de pacientes no es posible detectar los brotes tumorales iniciales, pues los primeros síntomas se hacen evidentes cuando el desarrollo tumoral ya está avanzado. Desafortunadamente, todavía hoy en día, en la mayoría de las neoplasias, no se cuenta con estrategias específicas que permitan identificar los inicios del proceso canceroso. Esto plantea la necesidad de buscar marcadores que permitan detec-

tar el crecimiento tumoral cuando apenas está iniciando.

Una vez diagnosticado, el paciente recibe un tratamiento específico. Desde mediados del siglo XX, el tratamiento para el cáncer se ha fundamentado en tres pilares: la cirugía (remoción y extirpación de masas tumorales), la quimioterapia (empleo de agentes químicos que dañan las células cancerosas) y la radioterapia (empleo de radiación para eliminar las células tumorales). Si bien estas tres modalidades terapéuticas han sido de gran ayuda en la lucha contra el cáncer, subsisten problemas asociados a cada una de ellas. Por ejemplo, la quimioterapia y la radioterapia no son tan específicas y pueden afectar a tejidos sanos. Por su parte, la cirugía sólo es eficaz en aquellos pacientes que tengan tumores bien definidos y que no presenten invasión a otros tejidos (metástasis).

En años recientes, con el avance de la investigación biomédica oncológica, se han incorporado nuevas modalidades de tratamiento, como la terapia blanco molecular (fármacos generados por diseño, dirigidos de manera específica contra determinadas moléculas de las células cancerosas), la inmunoterapia (basada en la acción de células del sistema inmune y/o sus productos, como anticuerpos y citocinas) y la terapia génica (reemplazo de genes alterados, por su contraparte normal). Los avances logrados en los distintos tratamientos han permitido que hoy en día los pacientes con cáncer vivan por periodos de tiempo más prolongados y que su calidad de vida sea mejor que en el pasado.

El cáncer en México

En nuestro país, cada año se detectan cerca de 200 000 casos nuevos de cáncer y fallecen alrededor de 90 000 personas por esta enfermedad, lo que hace de esta enfermedad la tercera causa de muerte a nivel nacional, sólo por debajo de las enfermedades cardiovasculares y la diabetes. En la población pediátrica (personas de 0-18 años de edad), el tipo de cáncer más común es la leucemia, seguida de linfomas, tumores del sistema nervioso central y tumores de hueso y cartílagos. En la población adulta femenina, los tipos más comunes son el cáncer de mama y el de cuello uterino, mientras que en hombres los tipos más comunes son el cáncer de próstata y el de tracto digestivo.

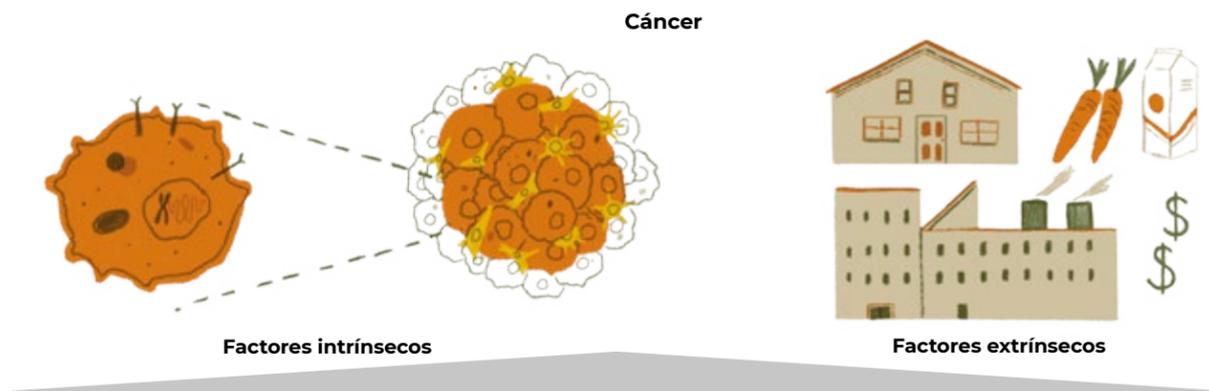
Cerca del 60 % de los pacientes oncológicos que hay en México son atendidos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la institución de salud más grande de nuestro país (Mercado *et al.*, 2021). Otras instituciones mexicanas que participan activamente en la atención a pacientes con cáncer son la Secretaría de Salud (SSa), tanto a nivel federal como estatales y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), además de numerosas instituciones médicas privadas. Desafortunadamente, al día de hoy todavía no se cuenta con un registro poblacional de cáncer a nivel nacional, por lo que las estadísticas actuales están basadas en estimados y no en datos absolutamente certeros. Éste es, entonces, un aspecto prioritario en el cual se debe trabajar.



La investigación oncológica integral

A pesar de los notables avances alcanzados en la actualidad en cuanto a nuestro conocimiento acerca de su biología, así como en su prevención, diagnóstico y tratamiento, el cáncer sigue siendo un problema prioritario de salud a nivel mundial. Lo anterior se debe tanto a factores intrínsecos de esta enfermedad como a extrínsecos. Dentro de los intrínsecos, podemos mencionar diversos elementos de tipo genómico, molecular, celular, inmunológico y fisiológico, que determinan la biología de este padecimiento. En cuanto a los factores extrínsecos, podemos incluir a los socioambientales, incluyendo la alimentación, la vivienda, la contaminación del aire, del agua y del suelo, así como aspectos económicos y políticos, que determinan el acceso que pueda tener un paciente a servicios médicos de calidad.

Dada la gran complejidad que existe alrededor del cáncer, es necesario llevar a cabo investigación integral para poder combatirlo desde diferentes ángulos. Ahora bien, ¿qué entendemos por investigación integral? Aquella que incluye, al menos, tres grandes áreas de estudio: biomédica, clínica y epidemiológica. La investigación biomédica está enfocada en entender y caracterizar mecanismos y procesos a nivel genómico, genético, molecular, celular y fisiológico, a través de modelos experimentales, tanto *in vitro* como *in vivo* (modelos animales). En la investigación biomédica, el sujeto de estudio puede ser un gen, una proteína, una célula o un proceso biológico. En la investigación clínica, el sujeto de estudio es el individuo. Este tipo de investigación contempla estudios enfocados a la prevención, al diagnóstico, o al tratamiento del cáncer y puede incluir ensayos clínicos. Finalmente, en la investigación epidemiológica el sujeto de estudio pue-



Investigación integral en cáncer			Objeto de estudio
Biomédica	Clínica	Epidemiológica	
Modelos experimentales <i>in-vitro</i> e <i>in-vivo</i>	Estudios en el individuo	Estudios en grupos pequeños o poblaciones	
Entender procesos mecanismos asociados al cáncer	Prevención, diagnóstico y/o tratamiento del cáncer	Causas, factores de riesgo y formas de controlar el cáncer	Objetivo final

Investigación integral en cáncer

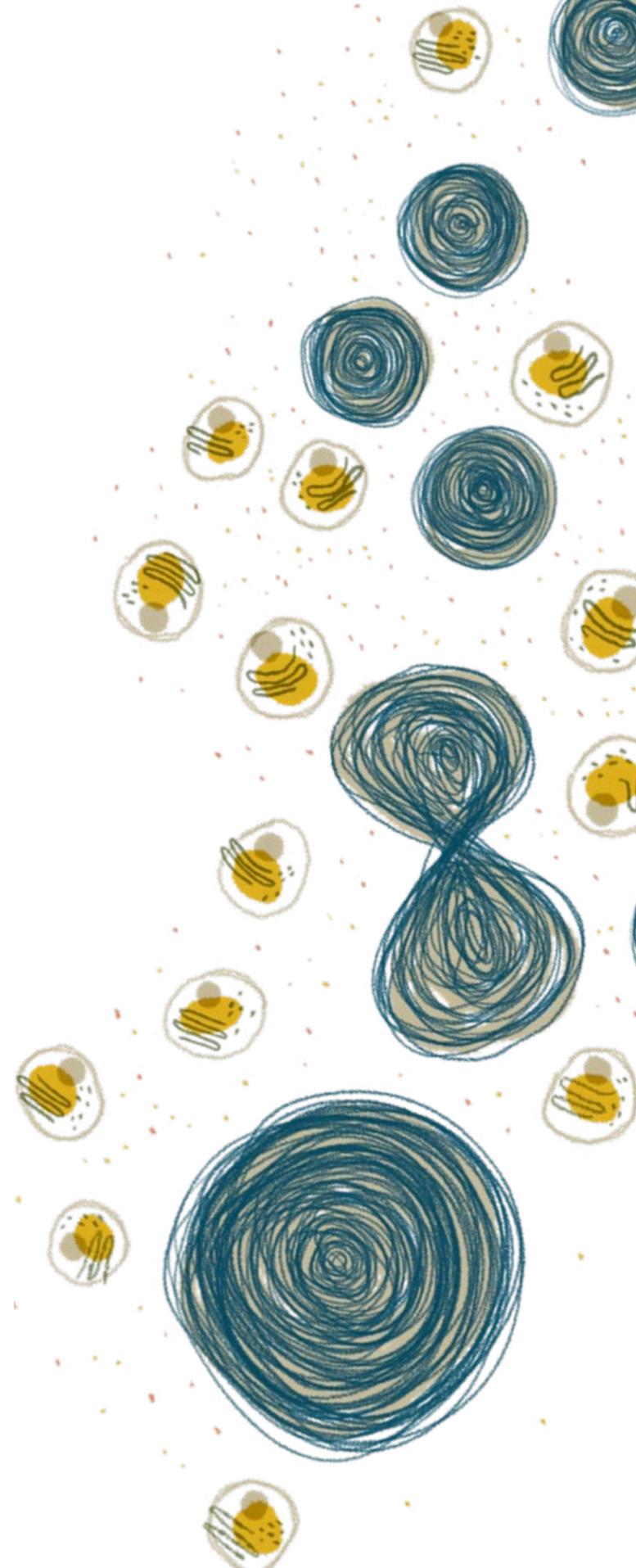
El cáncer es una enfermedad multifactorial en donde intervienen elementos intrínsecos (propios de las células) y extrínsecos (generados por el medio ambiente), los cuales definen las características de cada tumor. Para el estudio integral del cáncer se requiere hacer investigación biomédica, clínica y epidemiológica, las cuales estudian el problema desde diferentes perspectivas y utilizando diferentes estrategias, todas ellas enfocadas en entender y en consecuencia abordar la enfermedad de forma global.

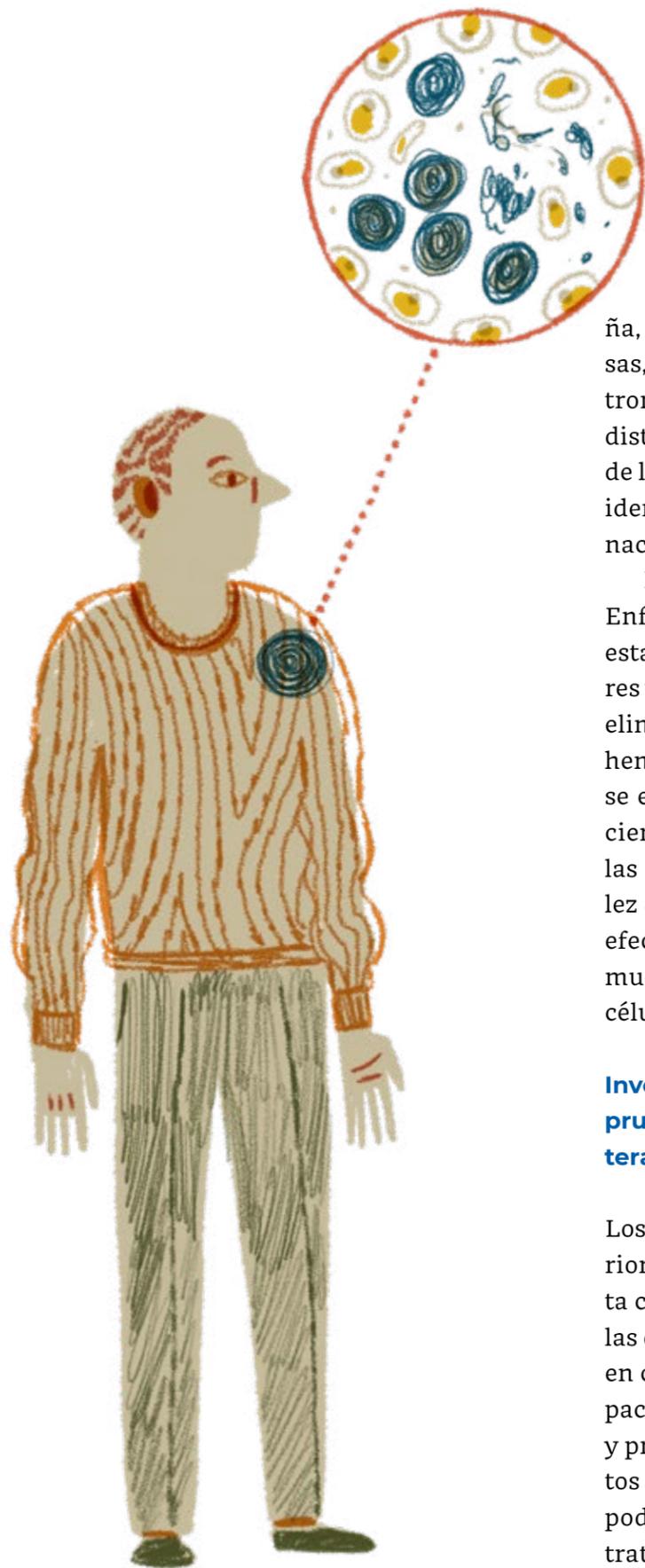
Gráfico: Conacyt.

de ser desde un grupo pequeño de personas hasta poblaciones enteras. A través de ella, se busca entender causas, factores de riesgo, patrones de manifestación y formas de controlar el cáncer.

Investigación biomédica para entender el origen y desarrollo del cáncer

La investigación biomédica, desarrollada durante los últimos setenta años, nos ha enseñado que el cáncer se produce por alteraciones en el ADN de las células. Dichas alteraciones pueden ser estructurales (cambios –mutaciones– en la secuencia de los genes) o funcionales (cambios en la manera en que los genes son expresados para producir proteínas). En la mayoría de los casos, el desarrollo tumoral inicia en una célula muy inmadura e indiferenciada que es capaz de replicarse en forma indefinida y de producir a todas las células tumorales. A dicha célula se le conoce como célula troncal cancerosa o CTC. Diversos procesos, como la proliferación y la diferenciación, se ven alterados en las CTC y estas alteraciones son heredadas por todas las células cancerosas. Las CTC generan células capaces de migrar hacia otros tejidos y producir tumores secundarios (metástasis). Por otra parte, las CTC son resistentes a la mayoría de los medicamentos oncológicos empleados, por lo que son las causantes de que los pacientes no respondan a los tratamientos actuales, o bien que recaigan después de mostrar una recuperación transitoria. Dentro de todas las células que forman parte de un tumor, las CTC corresponden a una proporción extremadamente peque-



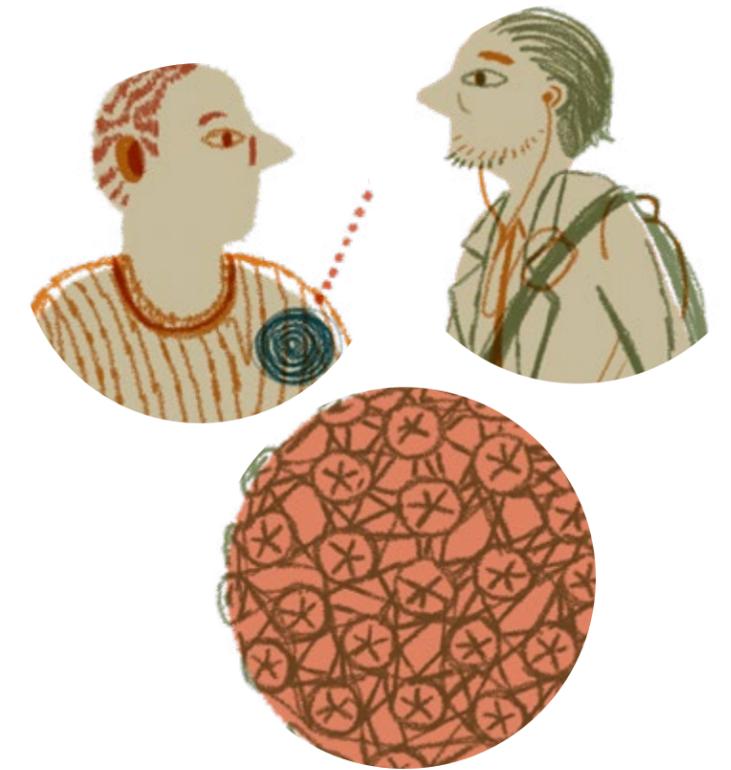


ña, menos del 1 %, y para complicar más las cosas, dichas CTC son muy similares a las células troncales normales, por lo que es muy difícil distinguir unas de otras. Por estas razones, uno de los retos principales en la oncología actual es identificar con certeza las CTC y lograr su eliminación.

En la Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Oncológicas (UIMEO) del IMSS estamos estudiando las CTC de diversos tumores y tratando de desarrollar estrategias para su eliminación en forma selectiva. En este sentido, hemos identificado una serie de proteínas que se expresan en la membrana de las CTC de pacientes con leucemia y que no se expresan en las células troncales normales (Chávez-González *et al.*, 2014). También estamos estudiando el efecto de algunos compuestos que provocan la muerte de las CTC leucémicas sin afectar a las células sanas (Flores-López *et al.*, 2018).

Investigación clínica: en busca de pruebas diagnósticas y esquemas terapéuticos más eficaces

Los resultados mencionados en el párrafo anterior podrían ser relevantes desde el punto de vista clínico. Es decir, la identificación de moléculas que se expresan en CTC, pero están ausentes en células troncales normales, podría tener impacto en el desarrollo de métodos diagnósticos y pronósticos. Por otra parte, obtener compuestos que afecten las CTC de manera selectiva, podría repercutir en el desarrollo de nuevos tratamientos oncológicos. A partir del desarro-



llo de biomarcadores tumorales y nuevos fármacos oncológicos, el siguiente paso será probar dichas moléculas y compuestos en ensayos clínicos. Éstos estarán enfocados, en primer lugar, en asegurarse de que los nuevos fármacos sean seguros y no sean nocivos para el paciente, que sean eficaces y brinden un beneficio significativo a la persona enferma. Es importante hacer hincapié en que los estudios preclínicos y clínicos, en conjunto, pueden llevar de diez a veinte años de desarrollo.

Investigación epidemiológica: hacia el control del cáncer

Sin lugar a dudas, la forma más efectiva de controlar el cáncer es lograr su prevención. Varios cambios en nuestra conducta pueden ayudar al respecto. Por ejemplo, evitar fumar, consumir alcohol en forma moderada, hacer ejerci-

cio y llevar una dieta sana, son conductas que pueden contribuir a prevenir el desarrollo del cáncer. Por otra parte, algunos tipos de cáncer, como el cáncer de cérvix, están asociados al virus del papiloma humano (VPH) (Aguilar-Lemarroy *et al.*, 2015); por tanto, pueden prevenirse por medio de vacunas contra dicho virus.

Otra manera de prevenir el cáncer es llevar a cabo estudios de tamizaje en poblaciones seleccionadas. ¿En qué consisten estos estudios? En realizar pruebas de laboratorio específicas para ver si una persona presenta algún indicio de que pueda desarrollar cáncer. Tomemos como ejemplo el VPH y el cáncer de cérvix. Prácticamente todas las mujeres que desarrollan este tipo de cáncer están infectadas por el VPH. Por tanto, si se realizan pruebas para detectar a dicho virus en mujeres sanas, todas aquellas que resulten positivas tendrán mayor riesgo de desarrollar cáncer de cérvix que aquellas que no estén in-



fectadas por el virus. Entonces, aquellas mujeres que resultaron positivas para el VPH deberán ser estudiadas para verificar que no hay un desarrollo tumoral incipiente. De esta manera, se podría frenar a tiempo el proceso canceroso y evitar la aparición del tumor. Cabe mencionar que este agente infeccioso está asociado no sólo al cáncer de cérvix, sino a otros tipos de tumores, como los que se presentan en cabeza y cuello uterinos (Méndez-Matías *et al.*, 2021).

En la UIMEO hemos establecido pruebas moleculares para detectar la presencia del VPH y actualmente estamos trabajando en la implementación de programas de detección molecular de VPH en poblaciones de diferentes regiones

del país. Cabe destacar que estas pruebas son mucho más sensibles y específicas que la prueba de Papanicolaou, la cual, históricamente, ha sido considerada como la prueba estándar.

Finalmente, es importante mencionar que el IMSS está encabezando, junto con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), un esfuerzo nacional para establecer un registro de cáncer, tanto de base poblacional como hospitalaria, en diversas regiones del territorio nacional.



Referencias

- Aguilar-Lemarroy, A., Vallejo-Ruiz, V., Cortés-Gutiérrez, E. I., Salgado-Bernabé, M. E., Ramos-González, N. P., Ortega-Cervantes, L., Arias-Flores, R., Medina-Díaz, I. M., Hernández-Garza, F., Santos-López, G. y Piña-Sánchez, P.** (2015). IMSS Research Network on HPV. Human papillomavirus infections in Mexican women with normal cytology, precancerous lesions, and cervical cancer: type-specific prevalence and HPV coinfections. *J Med Virol*, 87(5):871-84.
- Chávez-González, A., Dorantes-Acosta, E., Moreno-Lorenzana, D., Alvarado-Moreno, A., Arriaga-Pizano, L. y Mayani, H.** (2014). Expression of CD90, CD96, CD117, and CD123 on different hematopoietic cell populations from pediatric patients with Acute Myeloid Leukemia. *Arch Med Res*, 45:343-350.
- Flores-López, G., Moreno-Lorenzana, D., Ayala-Sánchez, M., Torres-Martínez, H., Guzmán, M., Mayani, H. y Chávez-González, M. A.** (2018). Parthenolide and DMAPT induce cell death in primitive CML cells through the generation of Reactive Oxygen Species. *J Cell Mol Med*, 22, 4899-4912.
- Mayani, H.** (2016). *Sangre Blanca: doscientos años de estudio y tratamiento de la leucemia*. Editorial Paralelo 21. 275 pp. ISBN 978-607-7891-24-6.
- Méndez-Matías, G., Velázquez-Velázquez C., Castro-Oropeza, R., Mantilla-Morales, A., Ocampo-Sandoval, D., Burgos-González, A., Heredia-Gutiérrez, C., Alvarado-Cabrero, I., Sánchez-Sandoval, R., Barco-Bazán, A., Chilaca-Rosas, F. y Piña-Sánchez, P.** (2021). Prevalence of HPV in Mexican Patients with Head and Neck Squamous Carcinoma and Identification of Potential Prognostic Biomarkers. *Cancers (Basel)*, 13(22):5602.
- Mercado, M., Torres, J., Guerrero Romero, F., López Alarcón, M. y Mayani, H.** (2021). La investigación médica en el Instituto Mexicano del Seguro Social: siete décadas de trabajo, logros y retos. *Gac Med Mex*, 157:470-478.
- Piña-Sánchez, P., Chávez-González, A., Ruiz-Tachiquín, M. E. et al.** (2021). Cancer biology, epidemiology, and treatment in the 21st century: current status and future challenges from a biomedical perspective. *Cancer Control*, 28:1073274821.

Renovación institucional para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Salud y el bienestar social

Eduardo C. Lazcano Ponce

Director general del Instituto Nacional de Salud Pública.

Introducción

El Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) se encuentra en un proceso denominado «Renovación institucional para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Salud y el bienestar social». Esta propuesta de transformación fue desarrollada con base en un análisis crítico del desempeño en in-

vestigación, docencia, vinculación y procesos administrativos del INSP. Los resultados del análisis revelan que la necesidad de una renovación de nuestra práctica institucional es factible y deseable. La implementación de la propuesta deriva en cambios en nuestra práctica organizacional, aunque la esencia de nuestro quehacer deberá ser la misma y el li-



El INSP: La institución con más alta productividad e influencia en el área de la salud en México.

derazgo del INSP en la investigación, docencia y práctica de la salud pública se consolidarán (Figura 1).

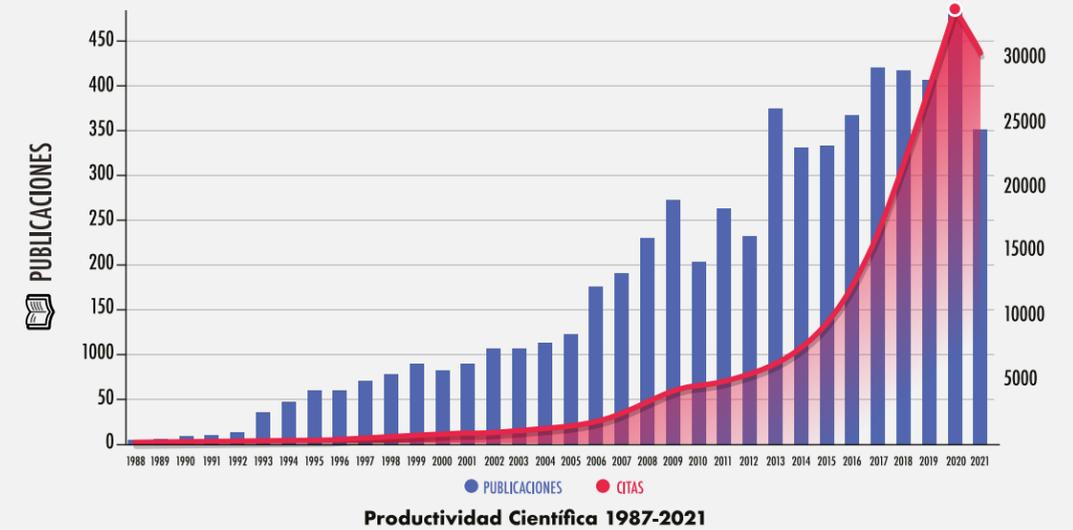
Como órgano descentralizado de la Secretaría de Salud (SSa) y a treinta y cinco años de su creación, el INSP es una institución de educación superior con plena madurez académica y un referente en el ámbito de la salud pública a nivel nacional e internacional. Al término de 2021, el INSP alcanzó su más alta productividad académica y las tasas de graduación y eficiencia terminal de los programas de posgrado fueron también muy elevadas en función del estándar solicitado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el Consejo de Escuelas de Salud Pública de los Estados Unidos de América (CEPH, por sus siglas en inglés), que son nuestras principales acreditadoras en el ámbito nacional e internacional.

En 2022, el INSP se encuentra celebrando el cien aniversario de la Escuela de Salud Pública de México (ESPM), cuya denominación, recientemente recuperada, nos ofrece un enorme liderazgo, tradición y ventaja competitiva. El INSP tiene como labor principal estudiar y proponer soluciones para los principales problemas de salud pública, su perspectiva para enfoques integrales, holísticos y



Figura 1
Gráfico: INSP.

Citas y publicaciones a lo largo del tiempo



PSALUD PÚBLICA DE MÉXICO
Factor de Impacto 2.259
"La mejor revista científica de México"

6000 artículos
En 35 años más de **6000 artículos, con 184,000 citas bibliográficas.**

75 mil citas
En 10 años **75 mil citas bibliográficas, 2 veces mayor a la otra IES con más citas.**

de trabajo en equipo será fortalecida y se encuentra en proceso una alianza institucional estratégica INSP-Co-nacyt.

Para el fortalecimiento institucional serán implementadas diversas acciones programáticas, que me permito describir a continuación:

Renovación de la práctica de investigación y docencia orientada a la pertinencia social y vinculación comunitaria

Para que el INSP satisfaga las expectativas de contribuir para resolver las necesidades de salud y brindar respuestas efectivas, debe renovar a corto y mediano plazos su práctica institucional mediante la integración organizacional de la docencia y la investigación. Esta nueva organización le permitirá contribuir de manera más eficaz y activa a la solución de necesidades de salud y reformular su perspectiva de vinculación comunitaria con una orientación renovada hacia el bienestar social.

La vinculación comunitaria debe ser más que sólo una postura y for-

mar parte de la arquitectura del conjunto de actividades sistematizadas de la práctica institucional para la planeación, organización, operación y evaluación de intervenciones en el ámbito poblacional considerando, de forma primordial, la adopción institucional de los principios éticos de la práctica de la salud pública (Public Health Leadership Society, 2002).

Desde la creación del INSP, la investigación y docencia se han ido adaptando a las condiciones de salud imperantes en diversos periodos y a las oportunidades de financiamiento y acreditación académica del entorno local y global, así como a la relación cambiante con las autoridades de salud estatales y federales. No obstante, pese al éxito en su capacidad de adaptación, ambas actividades han evolucionado con escasa interacción y poca fertilización cruzada, lo que también ha limitado su eficacia y las oportunidades de vinculación.

Por esta razón, el INSP se encuentra en un proceso de discusión colectiva centrada en los grupos de investigación y docencia institucional (GID), para transitar de la convenien-





te inercia individualista a una cultura reflexiva y crítica basada en el trabajo en equipos transdisciplinarios e intercentros, sin menoscabar el reconocimiento de la participación de cada uno de las y los miembros de los GID para el logro de metas e indicadores individuales.

A este respecto, los GID serán los principales agentes de renovación de la práctica institucional, porque éstos deben ser la unidad organizacional de naturaleza funcional que agrupe a investigadores afines a una línea de investigación. En los GID se comparte el sentido de pertenencia y existe una acción colectiva permanente de colaboración e interacción, pero debe incrementarse el grado de interacción en función de compartir objetivos, la responsabilidad sobre los resultados y el desarrollo de planes estratégicos de mediano y largo plazos. Los procesos de la investigación formarán entonces el material y sustento para la formación de profesionales, así como para la generación y transferencia de conocimiento relacionados con la práctica de investigación y docencia.

Implementación de investigación básica y aplicada de valor estratégico en salud pública

El entorno de salud global y nacional tiene una enorme influencia en el quehacer institucional. Se ha referido que la pandemia por COVID-19 sometió a una gran exigencia a los sistemas de salud pública de todo el mundo y puso de manifiesto las deficiencias en la atención de la salud de las poblaciones vulnerables (Benjamin, 2020). Este escenario constituye tanto un reto como una invaluable ventana de oportunidad para el INSP, porque debemos de consolidarnos para ser el brazo académico de la SSA, para contribuir con su práctica multidisciplinaria a generar información, estrategias y propuestas de intervenciones que protejan, fomenten y promuevan el bienestar de la población en función de la salud positiva y la prevención de enfermedades. Ésta es la esencia del INSP, que debe ofrecer, mediante una cercanía académica con el sector salud, conocimiento y metodologías para el diseño de estrategias, así como propues-



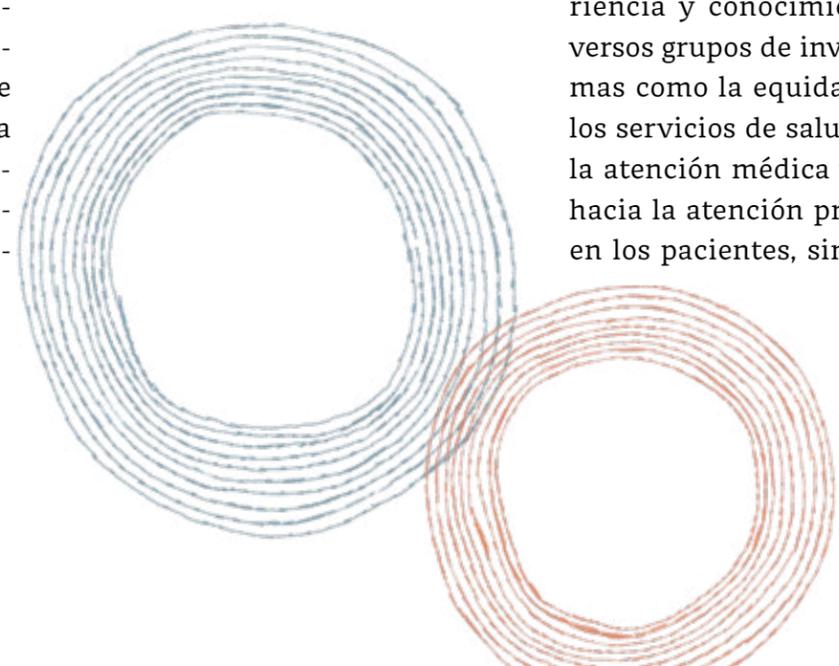
tas de intervenciones eficaces para vigilar, intervenir, restablecer y rehabilitar a grupos de población que sufren un abanico de eventos mórbidos transmisibles y no transmisibles. En el INSP fortaleceremos la práctica de la vigilancia e inteligencia epidemiológica, por lo que ambos componentes deberán incorporarse prioritariamente a los criterios de renovación de nuestra práctica académica, desde la perspectiva teórica y práctica.

Al respecto, el INSP debe de tener una participación protagónica, ante la iniciativa de creación de un Sistema Nacional de Salud Pública. Nuestra misión promueve la equidad social y debemos contribuir, dentro de nuestras atribuciones como institución académica, a la integración del sistema nacional de salud rumbo a la cobertura universal efectiva. El INSP debe contribuir con la experiencia y conocimientos de sus diversos grupos de investigación en temas como la equidad en el acceso a los servicios de salud y la calidad de la atención médica y su orientación hacia la atención primaria centrada en los pacientes, sin dejar de consi-

derar aspectos como la evaluación de la utilización de servicios médicos y la prevención de los riesgos financieros (Loffreda *et al.*, 2021). Debemos de ser participantes activos en el estudio del bienestar social y sus componentes de salud, alimentación, educación, ambiente y seguridad. El enfoque de la atención de grupos vulnerables deberá ser un eje transversal para la priorización de la investigación y la práctica docente institucionales. En particular, la investigación comunitaria en salud pública se debe enfocar en las inequidades ambientales, sociales y estructurales, así como en las necesidades de salud específicas, a través de la participación activa de los miembros de la comunidad en colaboración con grupos académicos, incluidos los estudiantes de posgrado.

Reestructuración de los programas académicos, supeditados a las funciones básicas de la salud pública y necesidades del Sistema Nacional de Salud.

El cien aniversario de la ESPM constituye una oportunidad para revisar y renovar los programas académicos.





nicos mediante una reestructuración educativa de vanguardia. Actualmente, los programas académicos del INSP son rígidos, poco flexibles, con un elevado número de créditos académicos. En los programas predominan contenidos orientados a sus áreas temáticas, en menoscabo de la enseñanza de las funciones básicas de la salud pública, la salud global, los determinantes sociales y la perspectiva de género, además de tener una limitada vinculación comunitaria. Adicionalmente, existe la necesidad de articular las diferentes opciones formativas en los estudios de posgrado, especialidad, maestría y doctorado, con un criterio basado en los fundamentos de la salud pública que reconozca saberes previos, elimine repeticiones temáticas en los cursos y facilite el aprendizaje continuo y permanente. Es imperativo incorporar la continuidad y progresividad de contenidos y competencias entre las áreas (con orientación profesional y de investigación) y entre las maestrías y doctorados. A este respecto, una reciente evaluación colegiada planteó que existe una gran brecha entre

los enfoques educativos curriculares, los contenidos de los programas de estudio y las necesidades de salud poblacional nacional y regional. En el futuro inmediato se implementarán estrategias para una currícula formativa sobre las necesidades de salud nacional y regional, que incluyan, en los proyectos de titulación, la perspectiva de bienestar social.

Vinculación institucional participativa, intersectorial y comunitaria

Actualmente, el INSP es una institución de referencia en el área de la salud pública en los ámbitos nacional e internacional. En los últimos años, desde su práctica de investigación y docencia, ha desarrollado vínculos académicos e institucionales con entidades que participan en el diseño y operación de políticas, programas y servicios dirigidos a mejorar la salud poblacional y sus determinantes. Entre estos socios estratégicos se encuentran los sectores de salud, bienestar social, educativo, ambiental y legislativo, entre muchos otros, e in-

cluyen dependencias de los niveles federal, estatal y municipal, además de organizaciones de la sociedad civil, asociaciones de profesionales e instituciones académicas, así como agencias globalizadoras y redes de cooperación académica internacional. En este marco, la pandemia por COVID-19 ha cambiado significativamente el panorama de la salud en México y en el mundo. Esta pandemia y los brotes previos de Zika y chikungunya han evidenciado la inexorable necesidad de contar con respuestas rápidas, flexibles, pertinentes y cercanas a la población. Para mantener su papel como agente participativo eficaz, la estrategia de vinculación del INSP para los próximos cinco años deberá incrementar la colaboración con sectores estratégicos intersectoriales y de bienestar social, instituciones de educación superior, organismos públicos y privados, nacionales e internacionales. El INSP deberá constituir, ampliar y diversificar el portafolio de servicios derivados de la investigación y docencia, acorde con los retos globales y regionales actuales y potenciales, con miras a aten-

der las necesidades de investigación y docencia de los usuarios locales y en el ámbito comunitario. Para cumplir con nuestra misión institucional, uno de los retos es incrementar el conocimiento y la práctica de la salud pública en el ámbito poblacional, lo que dará como resultado una mayor influencia del INSP en nuestro entorno local, regional y global.

Implementación de una alianza estratégica Conacyt-INSP para incidir desde la perspectiva poblacional en el bienestar social

El Conacyt y el INSP en el ámbito de sus respectivas atribuciones y facultades, llevarán a cabo acciones conjuntas para establecer las bases y mecanismos mediante los cuales ambas instituciones, realizarán acciones conjuntas que contribuyan al fortalecimiento de la investigación en salud pública a favor del bienestar de la población, centrándose en la prevención de las problemáticas prioritarias nacionales, desde enfoques integrales y acorde al contexto sociocultural de las comunidades.







Docencia y capacitación

El Conacyt y el INSP promoverán nuevos modelos de formación e investigación en el área de salud. En particular, se considerará la construcción de nuevos perfiles de profesionales en tres grupos generales:

- Especialidad en Salud Pública comunitaria desde el programa PIES-AGILES del Conacyt. Colaboración entre ambas instituciones para desarrollar y certificar un programa de especialidad en Salud Pública Comunitaria en los Centros Públicos de Investigación (CPI) del Conacyt, donde se formen extensionistas comunitarios enfocados al trabajo sobre el diseño/adaptación e implementación de acciones promotoras de salud bajo una perspectiva de prevención comunitaria y atención primaria a la salud, en temáticas como alimentación saludable, salud integral comunitaria, salud socioambiental, entre otros.
- Desarrollo e implementación del Programa de Maestría en Salud

Pública en Atención Primaria a la Salud. La Escuela de Salud Pública de México ha formado generaciones de profesionales de la salud pública que se integran al sistema de salud para apoyar el desarrollo de acciones y programas tanto preventivos como curativos.

El reto más inmediato es replantear la formación de estos profesionales bajo una visión de Una Salud integradora y pertinente culturalmente, que permita a una nueva generación de salubristas mantener su flexibilidad para participar en la transformación del sistema de salud con un alto compromiso, vocación reventiva, social y comunitaria, con esquemas de formación híbrida que combinen la enseñanza presencial, a distancia, prácticas comunitarias y enseñanza tutorial.

- Investigadores en salud pública: La investigación en salud pública es uno de los motores para asegurar el desarrollo, la pertinencia y relevancia del sistema de salud en México. Se plantea la colaboración entre ambas instituciones para re-



plantear la formación de las y los investigadores en todas las áreas de salud pública del instituto bajo una visión integradora, compleja y resolutive de los problemas de salud en el país, asegurando su participación en las comunidades y poblaciones, priorizando la popularización del conocimiento.

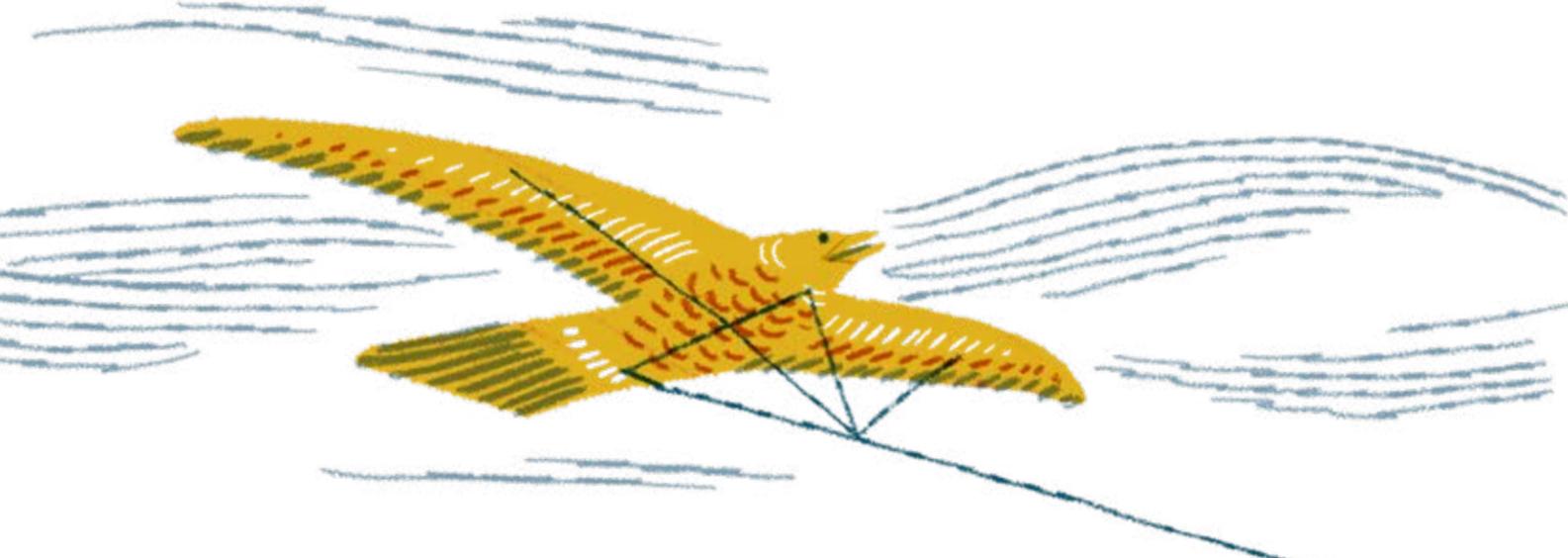
- Proyectos institucionales conjuntos Conacyt-INSP: Se propone la implementación de proyectos con alcances de incidencia a corto y mediano plazos, siendo prioritarios los siguientes esfuerzos:
- Acompañamiento para robustecer, complementar y/o consolidar iniciativas prioritarias del Pronaces Salud.

A continuación, se mencionan algunas de las iniciativas con las que se plantea dar inicio a este punto:

- Fortalecimiento del Laboratorio de Salud Socio-Ambiental.
- Fortalecimiento y consolidación del Estudio Nacional para el Control y Prevención de Enfermedades Crónicas (Encopec).



- Consolidación y expansión del proyecto Sistema para el análisis espacio-temporal y visualización cuantitativa de la situación general de los principales problemas de salud.
- Robustecimiento de proyectos del Pronaces Salud y de otros Pronaces como el de Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes, con el aporte sustancial del componente epidemiológico/demográfico y de sistemas de salud.
- Implementación de nuevas iniciativas de investigación e incidencia conjuntas:
 - Generación de un repositorio compartido de megadatos para el impulso de la ciencia abierta en México.
 - Establecimiento de un sistema integrado de información en salud compartido, para el procesamiento, análisis y visualización de datos oficiales de salud.
 - Difusión y popularización de la salud pública para promover la salud comunitaria integral.



El quehacer de un centro de investigación que funciona desde una organización no gubernamental

- Implementación y evaluación de una estrategia y modelo para promover la salud comunitaria integral.
- Boletín digital bimestral INSP-Co-nacyt: para la participación de beneficiarios y usuarios de intervenciones comunitarias y en salud pública.
- Generación de Unidades de Vigilancia Epidemiológica de Determinantes Sociales y Ambientales de la salud.
- Creación del observatorio de la salud para pueblos indígena con pertinencia epistémica y cultural.

Finalmente, el INSP deberá iniciar una nueva etapa de revitalización, para cumplir eficazmente su misión y estar en condiciones de responder a las nuevas exigencias de la época post COVID-19, satisfacer las expectativas de la sociedad del conocimiento e incluirnos, más efectivamente, en los procesos de globalización de la salud pública.

Por este motivo, será imprescindible renovar las prácticas institucionales de la docencia, investigación, vinculación y administración. Esta propuesta contiene los elementos programáticos para enfrentar y superar este enorme desafío.

María del Rocío Baños

Profesora e investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Directora del Centro de Investigación Oncológica Una Nueva Esperanza.

Lilia Hernández Gasca

Doctorante en Biotecnología por la UPAEP.



Referencias

Benjamin, G. (2020). Ensuring health equity during the COVID-19 pandemic: the role of public health infrastructure. *Rev Panam Salud Pública*, 44:e70. doi:10.26633/RPSP.2020.70. PMID: 32523608

Loffreda, G., Bello, K., Kiendrébéogo, J. A., Selenou, I., Ahmed, M. A. A., Dossou, J. P., Witter, S. y Bertone M. P. (2021). Political economy analysis of universal health coverage and health financing

reforms in low- and middle-income countries: the role of stakeholder engagement in the research process. *Health Res Policy Syst*, 19(1):143. <https://doi.org/10.1186/s12961-021-00788-w>.

Public Health Leadership Society (2002). Principles of the Ethical Practice of Public Health. *Public Health*. Leadership Society. https://www.apha.org//media/files/pdf/membergroups/ethics/ethics_brochure.ashx



Cada año 400 000 niñas y niños alrededor del mundo son diagnosticados con cáncer. Se estima que en América, en 2020, surgieron 32 065 nuevos casos de cáncer en niños de 0 a 14 años; de ellos, 20 855 casos ocurrieron en países de América Latina y el Caribe (OPS, 2021).

En México, de 2007 a 2015 sólo en el Seguro Popular, sistema de salud hoy inexistente con ese nombre, se registró prevalencia de 24 039 casos de cáncer en pacientes de 0 a 18 años e incidencia de 150.1 casos por millón de habitantes. Los tipos de cáncer más frecuentes en ese periodo fueron leucemias (53.1 %), linfomas (8.9 %), neoplasmas intracraneales (8.3 %) y, con menos de 5.4 %, tumores de células germinales, osteosarcoma, sarcoma de tejidos blandos, retinoblastoma, tumores renales, neoplasmas reticulares, neuroblastoma, tumores hepáticos, tumor de Ewing, sarcomas de hueso relacionados y otros tumores sólidos (Rivera Luna *et al.*, 2017).

En países de altos ingresos económicos, 80 % de los niños diagnosticados con cáncer sobrevivirán, pero en países de ingresos medios o bajos sólo sobrevivirá el 20 % (OPS, 2021). La organización Día Internacional del Niño con Cáncer refiere que cada tres minutos muere un niño con cáncer (International Childhood Cancer Day, 2022).

El éxito en el tratamiento del cáncer infantil depende en buena medida de la prontitud del diagnóstico y de la atención médica brindada por médicos especialistas. Sin embargo, la atención de las y los niños con cáncer va mucho más allá del tratamiento farmacológico; estos pacientes necesitan acompañamiento en todas las dimensiones de la salud física y mental. Desafortunadamente, las familias de escasos recursos tienen menos oportunidades de acceso a un tratamiento integral para los niños que



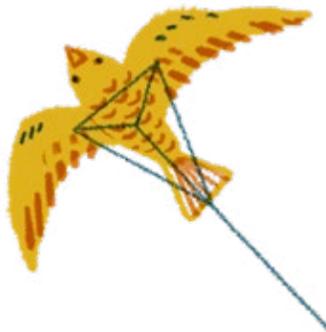
atravesan por una situación que compromete su salud. Estas familias recurren con frecuencia a las organizaciones de la sociedad civil (OCS), entre ellas las asociaciones de beneficencia, de las que reciben algún tipo de apoyo.

En México, 74 % de los ingresos de las OCS vienen de donaciones particulares nacionales, 19 % del extranjero y 7 % de la administración pública federal. Apenas 6 % de las OCS en nuestro país se dedican a proporcionar servicios de salud (Chávez Becker y González Ulloa, 2018).

Una Nueva Esperanza (UNE) es una asociación de beneficencia privada (ABP), un tipo de OSC, situada en la ciudad de Puebla, que tiene la misión de ayudar a niños, niñas y adolescentes que padecen cáncer y que pertenecen a familias de escasos recursos. UNE ofrece servicios para la satisfacción de necesidades básicas como hospedaje, alimentación, vestido, transporte y, cuando se requiere, brinda ayuda para gastos funerarios; también ofrece servicios profesionales de salud como psicología, nutrición, odontología, farmacia y oncología pediátrica con unidad de quimioterapia ambulatoria; adicionalmente, esta asociación provee de medicamentos, incluidos los oncológicos, a través de diferentes programas.

Desde su fundación, en noviembre de 1999, UNE ha atendido a 1 443 niños y, de manera indirecta, a sus familias; actualmente, provee servicios a 215 pacientes, de los cuales 149 están en tratamiento y 66 en vigilancia.

Una característica distintiva de esta ABP es la investigación que en ella se desarrolla, contando para ello con el Centro de Investigación Oncológica (CIO). Éste se estableció formalmente en mayo de 2015, en alianza con la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). Es importante resaltar que Una



Nueva Esperanza es la única asociación en México que cuenta con un centro de investigación. El CIO está ubicado físicamente dentro de la asociación, cuenta con áreas de cultivo celular, biología molecular y citometría de flujo, es dirigido por una doctora en ciencias con adscripción a la UPAEP y con distinción del sistema nacional de investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

Además de la investigación, el CIO ejecuta pruebas de diagnóstico básicas para los pacientes que reciben atención en UNE, tales como citometría hemática, examen general de orina y química sanguínea, pero también ejecuta pruebas especializadas como inmunofenotipo, enfermedad mínima residual y carga viral (Epstein-Barr y citomegalovirus). La mayoría de estas pruebas se ofrecen a costos bajos, que permiten apenas la recuperación de reactivos e insumos; una gran ventaja de este servicio es que las pruebas se realizan prácticamente cuando el paciente recibe la indicación por el médico tratante, llegando a tener los resultados en horas. La cercanía del diagnóstico por el laboratorio permite, además, que la oncóloga pediatra de UNE acuda con el analista para profundizar en los resultados y discutirlos, indicando, si ella lo considera necesario, otros estudios.

Las investigaciones desarrolladas en el CIO están principalmente enfocadas a estudiar los aspectos biomédicos y psicosociales del cáncer infantil. Entre las líneas de investigación biomédica vigentes, están el estudio de los ARNs no codificantes en el desarrollo de leucemias infantiles y la descripción del COVID-19 en pacientes con cáncer.

Los ARNs no codificantes han captado la atención de los investigadores alrededor del mundo, ya que funcionan como reguladores globales de procesos celulares. Como resultado de las





investigaciones en el CIO, se han encontrado algunos ARNs nucleolares pequeños expresados abundante o escasamente en pacientes con leucemia linfoblástica aguda; estos niveles de expresión específicos para algunos ARN nucleolares no pequeños, han sido observados más claramente sobre todo en pacientes en recaída; estas expresiones de diferentes ARNs, variadas en intensidad, podrían funcionar como una herramienta que permita distinguir entre los pacientes con mal pronóstico.

Por otra parte, uno de los proyectos con más impacto social y pertinencia es el estudio de la enfermedad COVID-19 en pacientes con cáncer pediátrico; al principio de la pandemia, existía una gran preocupación alrededor del mundo porque se pensaba que la infección por el SARS-CoV-2 afectaría mucho más dramáticamente a los pacientes con cáncer pediátrico. No obstante, con los datos existentes hasta este momento, se ha informado que el COVID-19 no es un factor que afecte la supervivencia de los niños con cáncer (Dorantes Acosta *et al.*, 2020). Pero hay muchos aspectos aún desconocidos del COVID-19 en esta población particular. En el CIO se está llevando a cabo un estudio que podría ayudar a entender cómo se presentan el COVID-19 y otras enfermedades causadas por virus respiratorios en pacientes pediátricos con cáncer. El estudio, que lleva ya un año y que seguirá por otro más, ha revelado hasta el momento la ocurrencia de reinfecciones, coinfecciones hasta con tres agentes virales, infecciones en pacientes asintomáticos e infecciones respiratorias que no son causadas por los virus estudiados (SARS-CoV-2, virus sincicial respiratorio y virus influenza A y B).

En cuanto al factor psicosocial, el CIO ha comenzado con estudios para conocer la calidad de vida de los pacientes atendidos en UNE. Sin duda, los cuidadores primarios, que son generalmen-



te mamá o papá, llevan una gran carga y responsabilidad al proveer atención y compañía, razón por la cual la calidad de vida en cuidadores también es actualmente un importante aspecto bajo investigación en el CIO. Los resultados de estos estudios psicosociales han permitido apreciar que, tanto los pacientes recibidos en UNE como sus cuidadores primarios, tienen una calidad de vida de regular a buena. Estos resultados han sido fundamentales para conocer los aspectos de la vida diaria que necesitan ser mejor atendidos en pacientes y en cuidadores.

Los resultados de las investigaciones generadas en el CIO se publican tanto en revistas indizadas y arbitradas como en capítulos de libros, y se difunden en reuniones científicas nacionales e internacionales. En términos de divulgación, se lleva a cabo cada año, desde hace nueve, el ciclo de conferencias por el Día Internacional del Niño con Cáncer, en el que se invita a los ponentes más experimentados en su área y en diferentes disciplinas, a tratar de abarcar, principalmente, temas de diagnóstico oportuno, epidemiología, investigación básica y psicooncología. Este evento cumple una doble función: de divulgación y de recaudación, ya que se entregan constancias de asistencia a quienes amablemente donan suplementos alimenticios que se entregan al área de Nutrición y se hacen llegar a los pacientes de UNE.

Además, con fines también de divulgación, los integrantes del CIO participan constantemente en ruedas de prensa, entrevistas en radio y periódicos, televisión y redes sociales para informar cuál es la situación del COVID-19, sobre todo en pacientes oncopediátricos.

Sin duda, uno de los principales retos de la investigación es el financiamiento. El CIO está constantemente en búsqueda de fondos. Actualmente cuenta con financiamiento del Conacyt, dentro





del Pronaii Leucemia Infantil (en relación con el proyecto que busca conocer los ARNs no codificantes con posible valor diagnóstico y pronóstico en leucemias). Asimismo, cuenta con dos apoyos del Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Puebla (Concytep) para el diagnóstico situacional de salud del paciente oncológico pediátrico en esta entidad y para el estudio longitudinal de COVID-19 en pacientes atendidos en UNE. En cuanto a apoyos internacionales, cuenta con el apoyo de Kelly Cares Foundation para estudios de calidad de vida de pacientes, cuidadores primarios y para la implementación de grupos terapéuticos entre la población atendida en UNE.

Desde el CIO, además, se brinda apoyo al resto de las áreas de UNE para gestión de donativos, participación en convocatorias para la búsqueda de financiamiento y para la vinculación con otras instituciones educativas tanto nacionales como internacionales.

El CIO contribuye a la formación en ciencia de estudiantes de licenciatura y posgrado a través de la dirección de tesis, estancias de investigación, servicio social y prácticas profesionales. Estas oportunidades están disponibles tanto para estudiantes de la UPAEP, como de otras universidades nacionales y de Estados Unidos. Entre los programas académicos que han formado parte del estudiantado del CIO, están las licenciaturas en Medicina, Biotecnología, Químico-Farmacobiología y Premedicina (de Estados Unidos); las maestrías en Biotecnología, Ciencias de la Salud, Ingeniería Biomédica, Nutrición Clínica, Salud Global (de Estados Unidos), y los doctorados en Biotecnología y Ciencias Químicas.

Los estudiantes que se integran a la fuerza del CIO no sólo se involucran en investigación, continuamente participan en los



eventos de iniciación en ciencia con fines de recaudación que se realizan dentro y fuera de UNE. En 2019 ocurrieron dos emisiones de la Feria de Ciencias de UNE, en el evento, dirigido a niños entre los seis y doce años, se efectuaron ocho actividades científicas en diferentes módulos. La experiencia ganada ha permitido a los estudiantes participar como instructores de eventos científicos organizados por instituciones de educación primaria. En lo que respecta a ayudar a despertar la vocación científica y humanitaria en los jóvenes universitarios, se han organizado concursos de recolección de artículos de despena, cuyas recompensas han sido estancias breves de investigación. En todos estos eventos, los estudiantes del CIO participan desde la planeación y la preparación previa hasta la coordinación, conducción y ejecución, con lo que se cumple la función de apoyo a la asociación. Además, hay una retribución social al ayudar a niños, niñas y jóvenes a conocer más cercanamente la ciencia.

Los investigadores y los estudiantes del CIO están en contacto directo con los pacientes con cáncer, ya sea durante la colecta de datos o de especímenes biológicos, pero, además, conviven con ellos en el día a día, en las celebraciones especiales como las posadas o el día del niño y en los eventos de recaudación, por lo que tienen presente en todo momento el sentido social del diagnóstico y de las investigaciones que se realizan.

La participación de las organizaciones no gubernamentales (ONG), que son un tipo de OSC, es fundamental en la creación de políticas públicas mientras que su papel en la investigación se ha limitado a proporcionar datos sin involucrarse activamente en la generación del conocimiento (Delisle *et al.*, 2005). Los datos proporcionados por las ONG para la investigación son sin duda muy valiosos, sobre todo en los casos en que se atiende a población

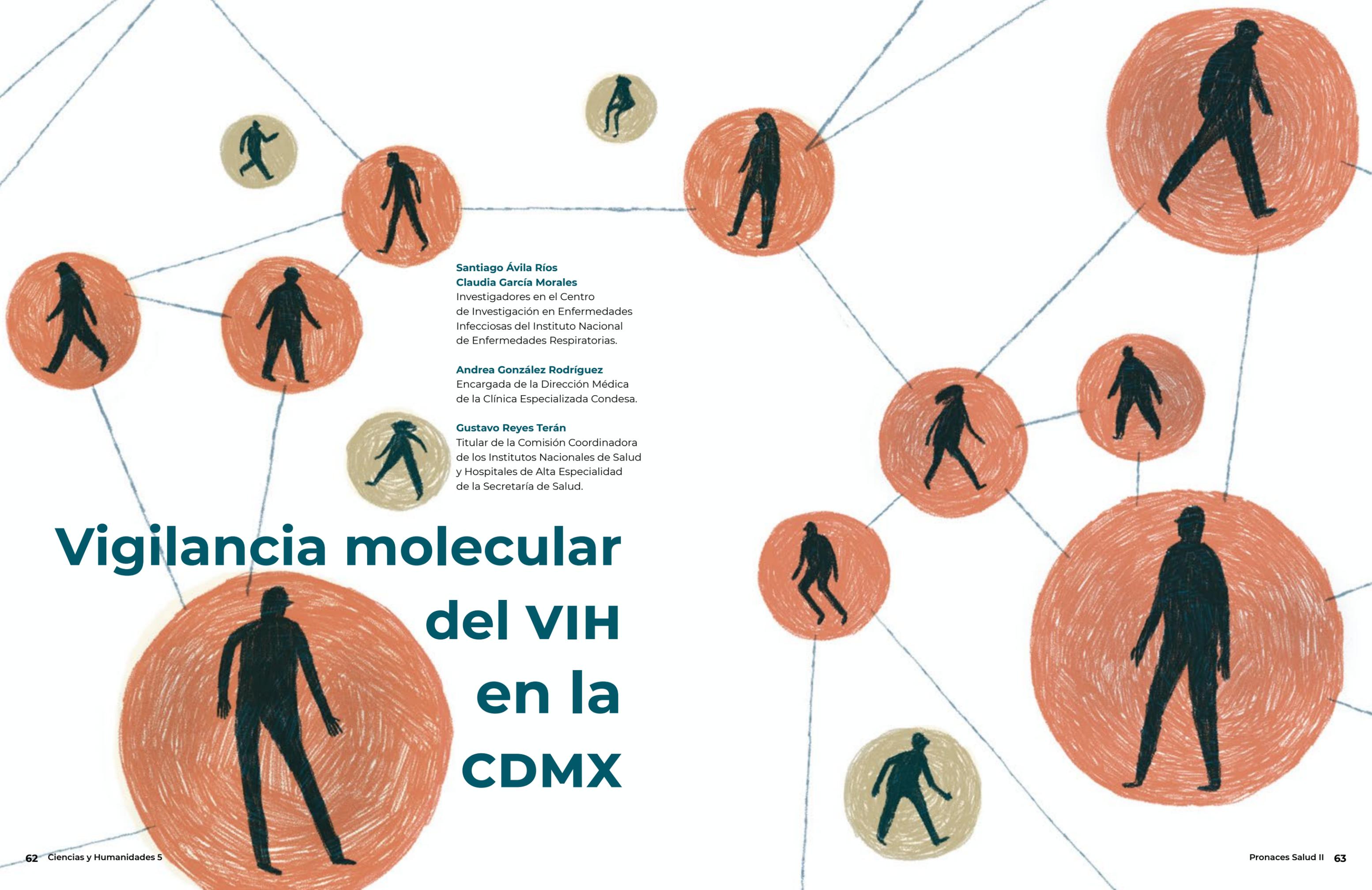
subregistrada o poco representada (Masefield *et al.*, 2020). En este sentido, UNE no sólo colabora con datos sino que, en alianza con la UPAEP, contribuye a la generación de conocimiento. El CIO Una Nueva Esperanza-UPAEP es la única entidad de investigación en México que está inserta y ubicada físicamente dentro de una OSC. A través de las investigaciones conducidas, el CIO tiene un gran impacto social y un beneficio a corto y largo plazos para la población atendida.

Para conocer más de Una Nueva Esperanza, le invitamos a visitar el sitio: <https://unanuevaesperanza.mx/>



Referencias

- Chávez Becker, C. y González Ulloa, P.** (2018). *Las organizaciones de la sociedad civil en México. Hacia una reforma de la LFFAROSC*. (1ª Ed.). Instituto Belisario Domínguez. Senado de la República.
- Delisle, H., Roberts, J. H., Munro, M., Jones, L. y Gyorkos, T. W.** (2005). The role of NGOs in global health research for development. *Health Res Policy Syst*, 3(1), 3. doi:10.1186/1478-4505-3-3
- Dorantes Acosta, E., Ávila Montiel, D., Klunder Klunder, M., Juárez Villegas, L. y Márquez González, H.** (2020). Survival and Complications in Pediatric Patients With Cancer and COVID-19: A Meta-Analysis. *Front Oncol*, 10, 608282. doi:10.3389/fonc.2020.608282
- International Childhood Cancer Day** (2022). Retrieved from <https://internationalchildhoodcancerday.org/>
- Masefield, S. C., Megaw, A., Barlow, M., White, P. C. L., Altink, H. y Grugel, J.** (2020). Repurposing NGO data for better research outcomes: a scoping review of the use and secondary analysis of NGO data in health policy and systems research. *Health Res Policy Syst*, 18(1), 63. doi:10.1186/s12961-020-00577-x
- Organización Panamericana de la Salud** (2021). Día Internacional del Cáncer Infantil 2021. <https://www.paho.org/es/campanas/dia-internacional-cancer-infantil-2021>
- Rivera-Luna, R., Velasco-Hidalgo, L., Zapata-Tarres, M., Cárdenas-Cardos, R. y Aguilar-Ortiz, M. R.** (2017). Current outlook of childhood cancer epidemiology in a middle-income country under a public health insurance program. *Pediatric Hematol Oncol*, 34(1), 43-50. doi:10.1080/08880018.2016.1276236

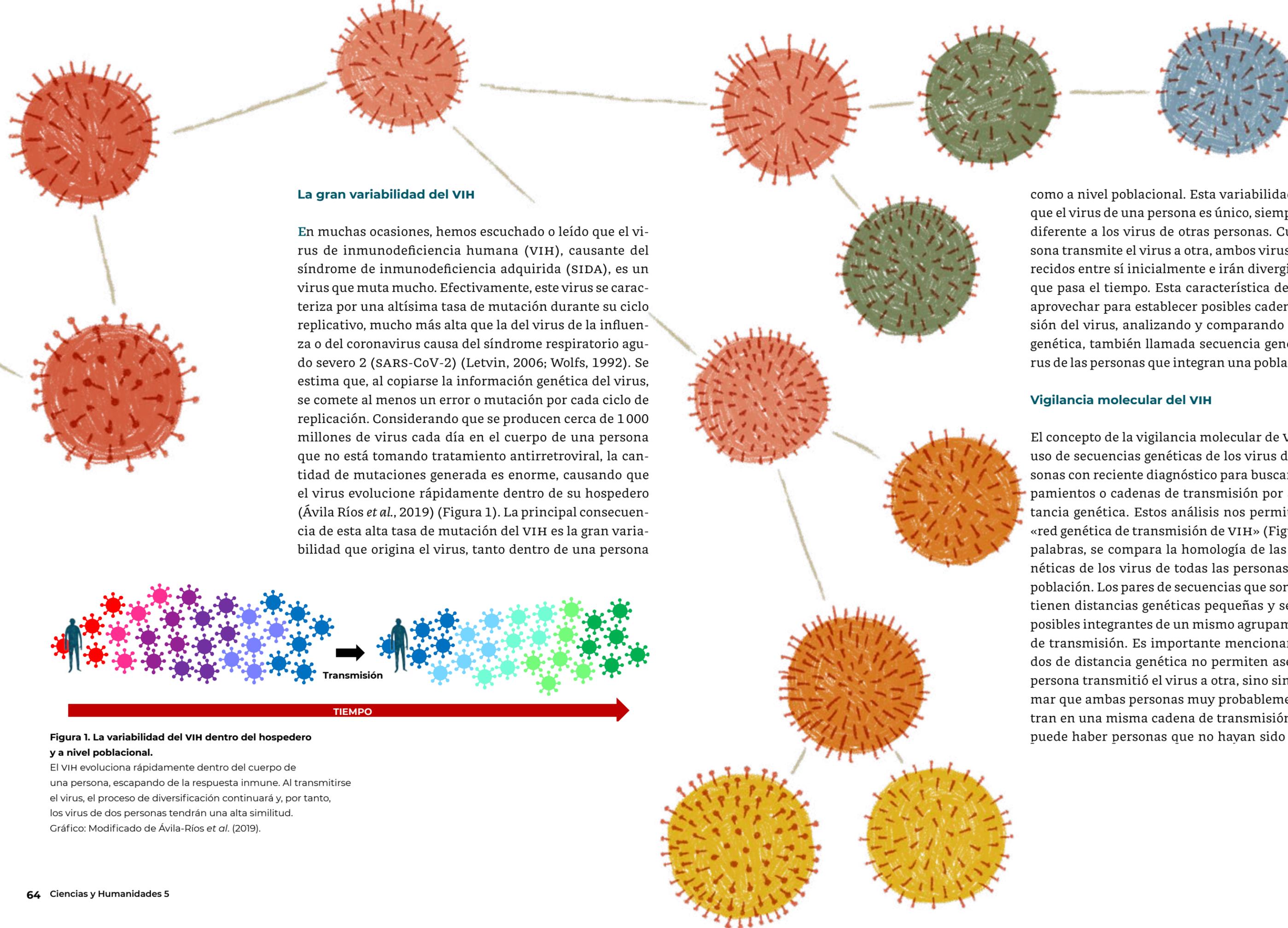


Vigilancia molecular del VIH en la CDMX

Santiago Ávila Ríos
Claudia García Morales
Investigadores en el Centro
de Investigación en Enfermedades
Infecciosas del Instituto Nacional
de Enfermedades Respiratorias.

Andrea González Rodríguez
Encargada de la Dirección Médica
de la Clínica Especializada Condesa.

Gustavo Reyes Terán
Titular de la Comisión Coordinadora
de los Institutos Nacionales de Salud
y Hospitales de Alta Especialidad
de la Secretaría de Salud.



La gran variabilidad del VIH

En muchas ocasiones, hemos escuchado o leído que el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), causante del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), es un virus que muta mucho. Efectivamente, este virus se caracteriza por una altísima tasa de mutación durante su ciclo replicativo, mucho más alta que la del virus de la influenza o del coronavirus causa del síndrome respiratorio agudo severo 2 (SARS-CoV-2) (Letvin, 2006; Wolfs, 1992). Se estima que, al copiarse la información genética del virus, se comete al menos un error o mutación por cada ciclo de replicación. Considerando que se producen cerca de 1 000 millones de virus cada día en el cuerpo de una persona que no está tomando tratamiento antirretroviral, la cantidad de mutaciones generada es enorme, causando que el virus evolucione rápidamente dentro de su hospedero (Ávila Ríos *et al.*, 2019) (Figura 1). La principal consecuencia de esta alta tasa de mutación del VIH es la gran variabilidad que origina el virus, tanto dentro de una persona

como a nivel poblacional. Esta variabilidad es tan grande que el virus de una persona es único, siempre ligeramente diferente a los virus de otras personas. Cuando una persona transmite el virus a otra, ambos virus serán muy parecidos entre sí inicialmente e irán divergiendo a medida que pasa el tiempo. Esta característica del VIH se puede aprovechar para establecer posibles cadenas de transmisión del virus, analizando y comparando la información genética, también llamada secuencia genética, de los virus de las personas que integran una población específica.

Vigilancia molecular del VIH

El concepto de la vigilancia molecular de VIH se refiere al uso de secuencias genéticas de los virus de todas las personas con reciente diagnóstico para buscar posibles agrupamientos o cadenas de transmisión por análisis de distancia genética. Estos análisis nos permiten inferir una «red genética de transmisión de VIH» (Figura 2). En otras palabras, se compara la homología de las secuencias genéticas de los virus de todas las personas dentro de una población. Los pares de secuencias que son muy similares tienen distancias genéticas pequeñas y se definen como posibles integrantes de un mismo agrupamiento o cadena de transmisión. Es importante mencionar que los métodos de distancia genética no permiten asegurar que una persona transmitió el virus a otra, sino simplemente afirmar que ambas personas muy probablemente se encuentran en una misma cadena de transmisión, pues siempre puede haber personas que no hayan sido incluidas en el

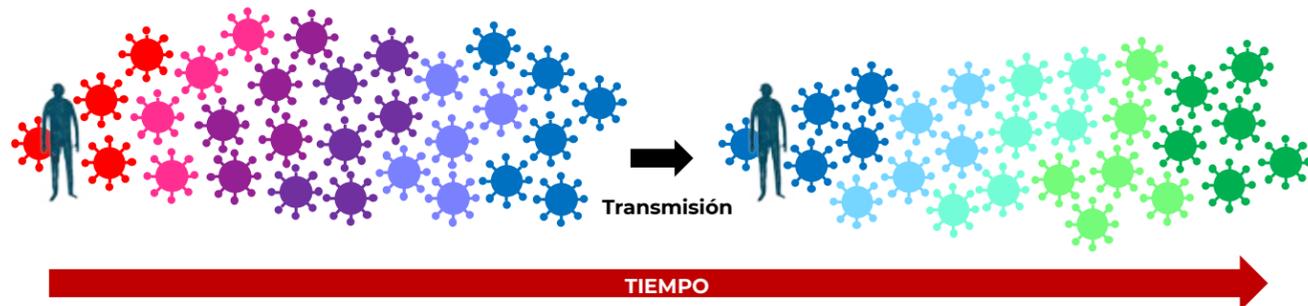


Figura 1. La variabilidad del VIH dentro del hospedero y a nivel poblacional.

El VIH evoluciona rápidamente dentro del cuerpo de una persona, escapando de la respuesta inmune. Al transmitirse el virus, el proceso de diversificación continuará y, por tanto, los virus de dos personas tendrán una alta similitud.

Gráfico: Modificado de Ávila-Ríos *et al.* (2019).

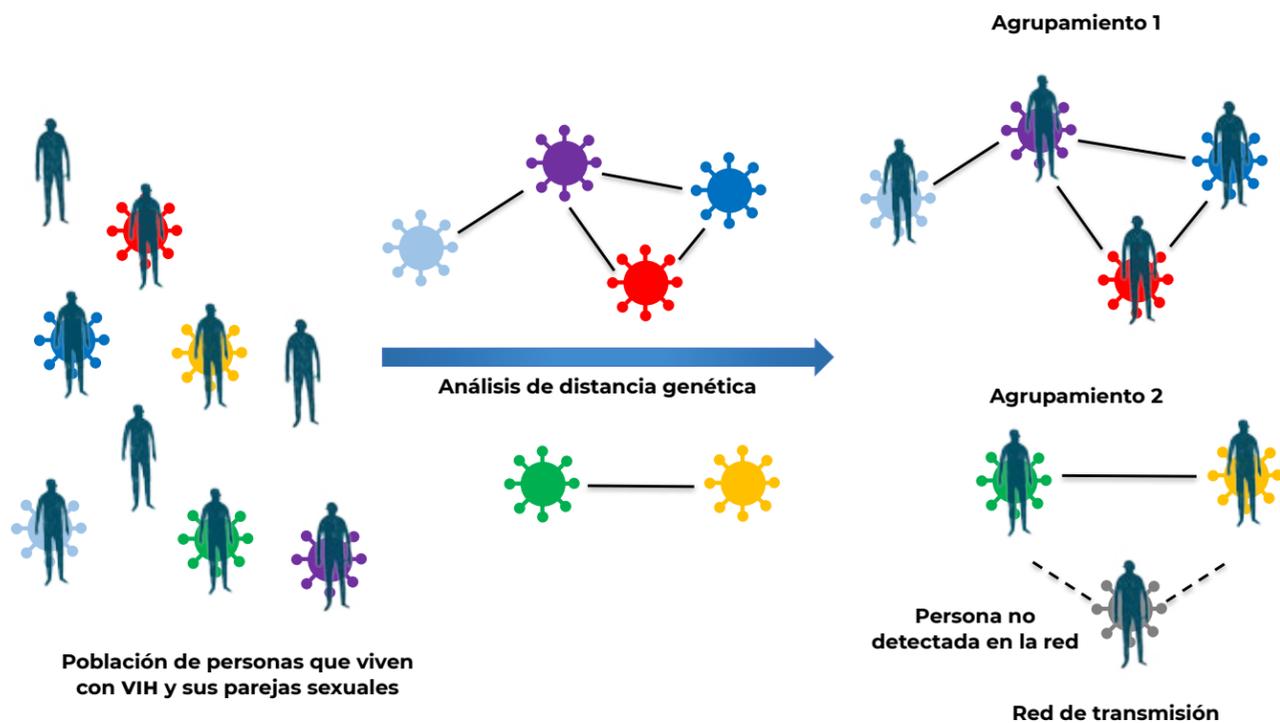
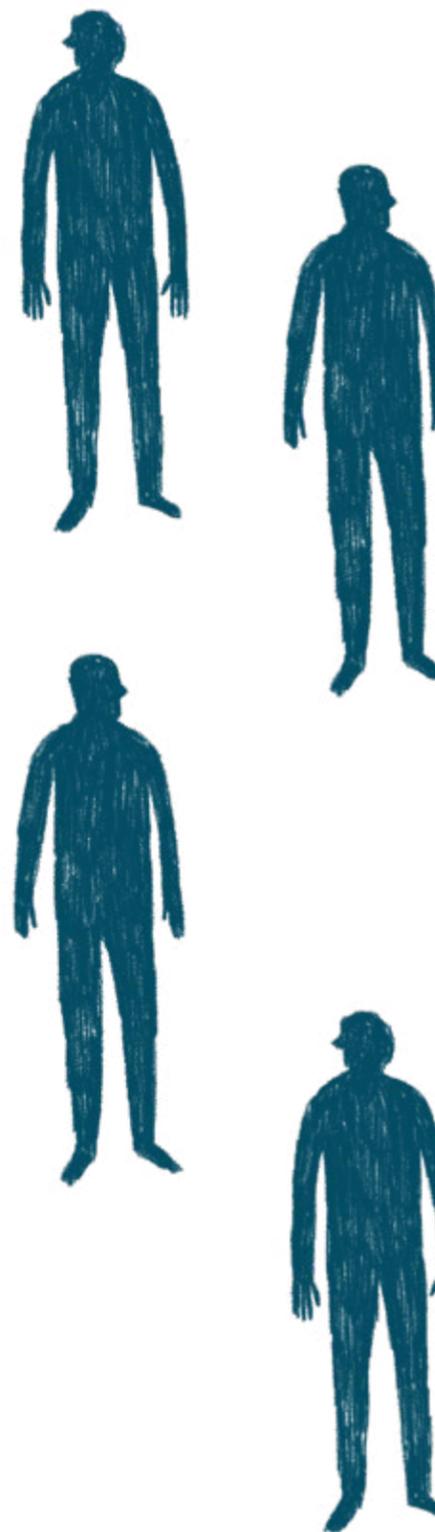


Figura 2. Inferencia de una red de transmisión de VIH.

Al secuenciarse y compararse los genomas de los virus de los integrantes de una población, se pueden inferir posibles cadenas de transmisión que, en conjunto, conforman la red genética de transmisión local de VIH. Gráfico: De las y los autores.

análisis, ya sea que no desean participar en el estudio, que no han sido diagnosticadas o que, a pesar de conocer su diagnóstico, no se han acercado a la atención médica (Figura 2). Asimismo, en el caso de un par de transmisiones comprobadas epidemiológicamente, estos métodos no permiten determinar la direccionalidad de la transmisión, es decir, si la persona A transmitió el virus a la persona B o la persona B a la A.

Si complementamos las redes genéticas de VIH con información sociodemográfica, clínica y conductual de las personas que participan en ellas, es posible encontrar factores de riesgo asociados a la transmisión del VIH en un contexto epidemiológico local, con la consecuente posibilidad de diseñar estrategias de prevención focalizada. Muchos autores han mostrado evidencia de que las interven-



ciones basadas en redes podrían ser útiles para hacer más eficientes los programas de control epidemiológico a nivel local, aprovechando mejor los recursos económicos disponibles (Wertheim *et al.*, 2019). Los beneficios del uso de redes genéticas de transmisión pueden maximizarse cuando se establece un sistema de vigilancia en tiempo real, es decir, que las secuencias genéticas de los virus de las personas con reciente diagnóstico se incorporen inmediatamente a la red inferida para una población particular. Así, mediante los análisis de redes en tiempo real podemos detectar agrupamientos de transmisión reciente o que se encuentran creciendo activamente, los cuales podrían ser blanco de intervenciones enfocadas inmediatas y con efectividad alta. Por ejemplo, podría detectarse un agrupamiento que involucre mayoritariamente a estudiantes de alguna institución en particular, un agrupamiento de personas que utilicen alguna *app* particular o que asistan a algún lugar de reunión específico para encontrar parejas sexuales, o tal vez un agrupamiento de personas que vivan en la misma alcaldía/municipio, o que involucre particularmente a personas que consuman algún tipo de droga o que incluya virus con resistencia a los fármacos antirretrovirales.

Utilidad de la vigilancia molecular del VIH como política de salud pública

La ONUSIDA ha establecido metas ambiciosas para el control de la epidemia de VIH hacia 2030 conocidas como 95-95-95 (UNAIDS, 2015). Esta estrategia pretende que 95 %



de las personas que viven con VIH conozcan su estatus de infección, que el 95 % de ellas reciba tratamiento antirretroviral y que el 95 % se encuentre con carga viral suprimida, lo que garantiza que no puedan transmitir la infección a otras personas. Estas categorías constituyen los pilares de la cascada de atención de VIH. En México, la detección de la infección (el «primer 95») sigue siendo un reto importante, con un estimado de sólo 70 % de las personas que viven con VIH que conocen su diagnóstico en el país (CENSIDA, 2020-2021). Asimismo, en un país grande y complejo como México no es de extrañar que se observen diferencias importantes en las características y dinámicas de transmisión de la infección entre las poblaciones afectadas en distintas regiones geográficas, así como en la efectividad de los programas estatales para el seguimiento y control de la enfermedad, lo cual provee argumentos para la implementación de estrategias de prevención focalizada.

Se ha propuesto que la vigilancia molecular del VIH es una estrategia que podría contribuir a mejorar la cascada de atención de VIH y así aumentar la probabilidad de alcanzar las metas de control epidemiológico establecidas por la ONUSIDA (Figura 3). En especial, la búsqueda focalizada de contactos de personas clave dentro de agrupamientos de transmisión en crecimiento dentro de la red permitiría encontrar de manera más eficiente a personas que viven con el virus pero que no han sido diagnosticadas aún, para referirlas a las instituciones de salud correspondiente. También podría enfocar el uso de la profilaxis pre-exposición (PrEP) en contactos de personas

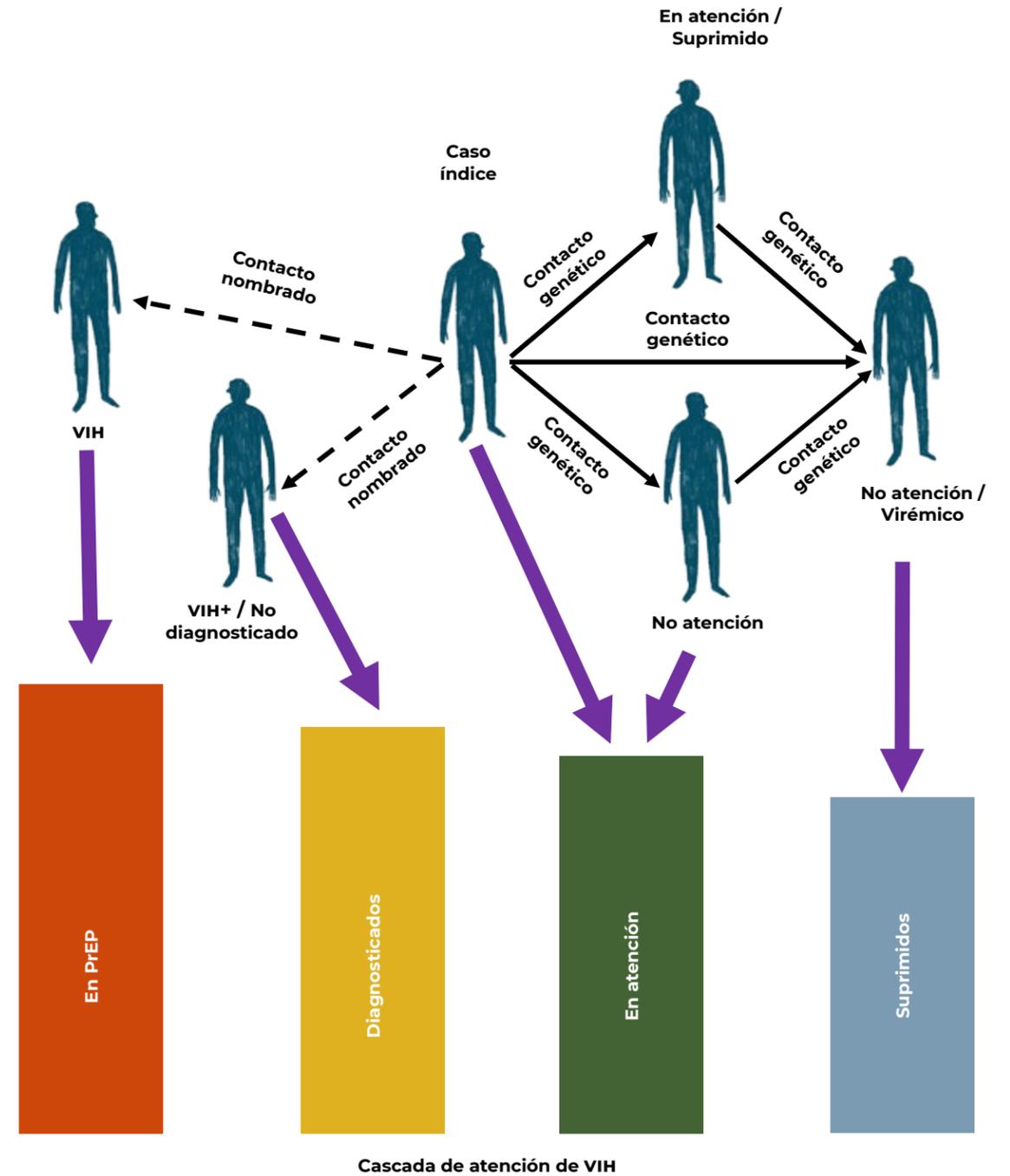


Figura 3. Diseño de intervenciones basadas en redes de transmisión de VIH para mejorar la cascada de atención.

Las redes genéticas de VIH permiten identificar contactos de integrantes clave en la red para los que viven con el virus y no han sido diagnosticadas; quienes viven con VIH y conocen su diagnóstico, pero no se han atendido; personas en atención que no tienen carga viral suprimida y contactos sin la infección, con alto riesgo de adquirirla, pudiéndose integrar en el punto de la cascada de atención que les corresponde. PrEP, profilaxis pre-exposición.

Gráfico: De las y los autores.



en posiciones clave de la red que aún no han adquirido la infección. La PrEP consiste en la administración de combinaciones de fármacos antirretrovirales específicas para prevenir la transmisión del VIH en personas que tienen riesgo de adquirir la infección. En un contexto de recursos económicos limitados, los estudios de redes permitirían enfocar el uso de esta estrategia en personas en las cuales podría tener un mayor impacto la prevención de la transmisión del virus. Por otro lado, los estudios de redes podrían también permitir enfocar estrategias de prevención en lugares o poblaciones específicas asociadas con agrupamientos en crecimiento activo. Por ejemplo, escuelas, líneas de transporte público, lugares de encuentro, alcaldías/municipios específicos, usuarios de drogas durante el sexo, etcétera.

La red genética de transmisión de VIH en la CDMX

El Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias «Ismael Cosío Villegas» (CIENI-INER), un laboratorio acreditado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para secuenciación del VIH, ha establecido una cercana colaboración con la Clínica Especializada Condesa, en la CDMX, para estudiar la red local de transmisión del VIH. La Clínica Especializada Condesa, con sus dos establecimientos en las alcaldías Cuauhtémoc e Iztapalapa, es la clínica de atención primaria de VIH más grande del país (e incluso en Latinoamérica), con más de 19000 usuarios activos. Además, la Clínica Especializada Condesa



es el centro de detección de VIH más importante de México, habiendo realizado cerca de 27000 pruebas de VIH en 2020 y diagnosticado a más de 3600 personas en 2020 y más de 30000 pruebas y 3700 diagnósticos en 2021, la gran mayoría del área metropolitana de la Ciudad de México (Clínicas Especializadas Condesa, 2021, 2022). Este contexto de concentración y centralización de los diagnósticos representa una gran oportunidad para realizar vigilancia molecular de VIH mediante la inferencia de redes genéticas de transmisión, ya que se estaría captando una gran proporción del total de nuevos diagnósticos en el área metropolitana para la inferencia de la red genética de transmisión.

En este proyecto entre el CIENI-INER y la Clínica Especializada Condesa, apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el gobierno federal, se ha establecido un sistema de vigilancia molecular de VIH a nivel local en tiempo casi real. Todas las personas recientemente diagnosticadas, o que regresan a la atención clínica después de haber suspendido su tratamiento antirretroviral en la Clínica Especializada Condesa, son invitadas a participar voluntariamente en el estudio donando una muestra de sangre para secuenciación genética de VIH. Las secuencias genéticas virales obtenidas se utilizan para inferir la red genética de transmisión local del virus a través de un programa específicamente diseñado para el CIENI-INER por colaboradores de la Universidad de California en San Diego. Este proceso se realiza periódicamente con un tiempo máximo de tres meses. Esto nos permite detectar cadenas de transmisión reciente y en





crecimiento, así como características demográficas y de ubicación geográfica de las personas que las componen. Esta información es de gran utilidad para diseñar intervenciones focalizadas de salud pública, llevándolas a las personas y sitios donde más se requieren, optimizando el uso de recursos.

¿Qué hemos aprendido de la red genética de VIH de la CDMX hasta ahora?

La colaboración del CIENI-INER con la Clínica Especializada Condesa ha permitido establecer un sistema de vigilancia molecular de VIH altamente representativo de la epidemia de la CDMX, que ahora funciona en tiempo real. En un análisis realizado de julio de 2019 a diciembre de 2021, que incluía más de 6 550 secuencias virales, se observaron arriba de 860 agrupamientos o posibles cadenas de transmisión compuestas por entre 2 y 26 integrantes (Figura 4). En general, los hombres que tienen sexo con hombres jóvenes (menores de 24 años) tuvieron mayor probabilidad de pertenecer a agrupamientos dentro de la red. Asimismo, las mujeres transgénero tuvieron mayor probabilidad de integrarse a agrupamientos que las mujeres cisgénero. Los hombres que tienen sexo con hombres que participaron en el estudio, tuvieron en general un mayor nivel educativo y nivel socioeconómico que las mujeres cisgénero y hombres cisgénero heterosexuales. Asimismo, las personas con más altas cargas virales tuvieron mayor probabilidad de pertenecer a los agrupamientos. La mayor parte de los agrupamientos estuvo integrada ex-

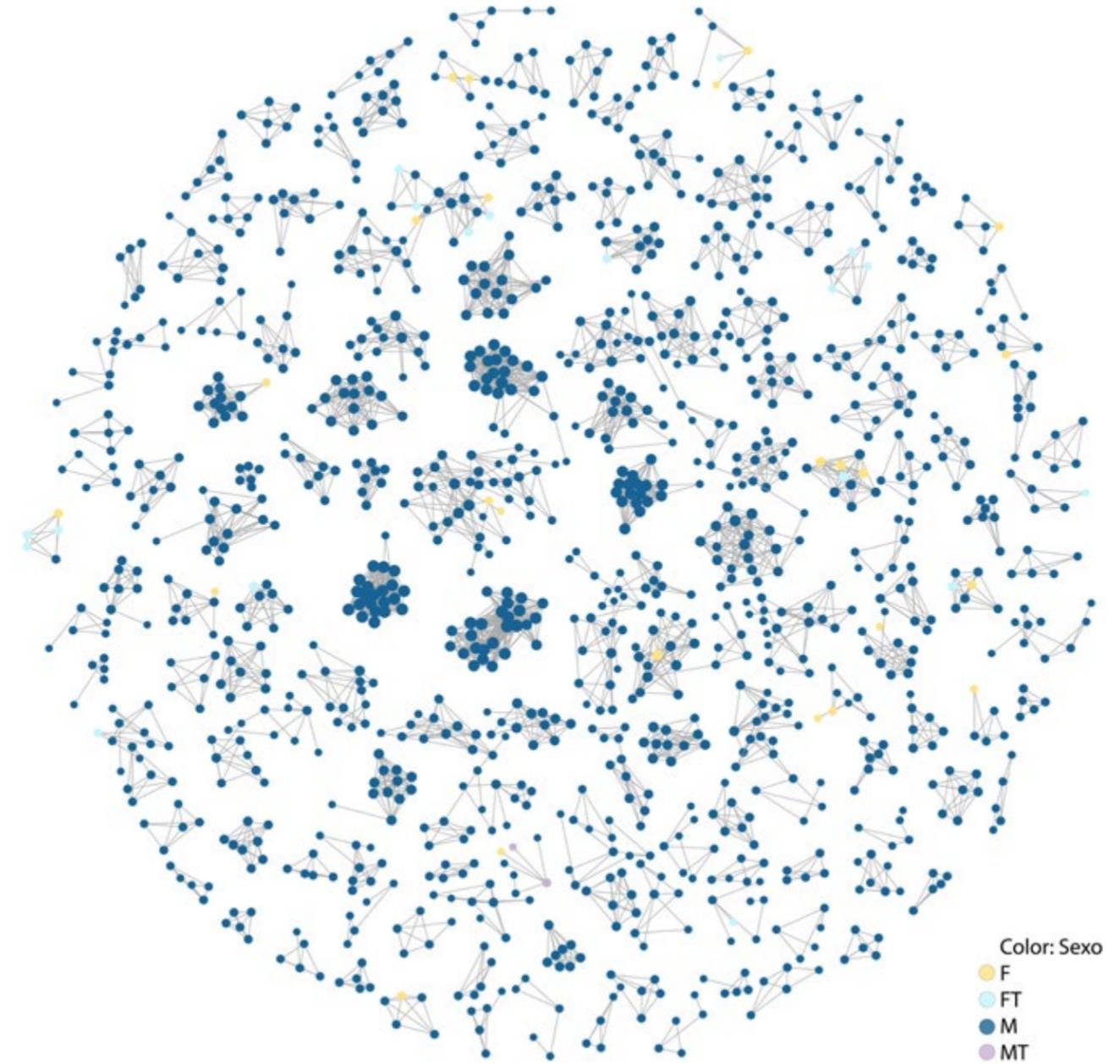
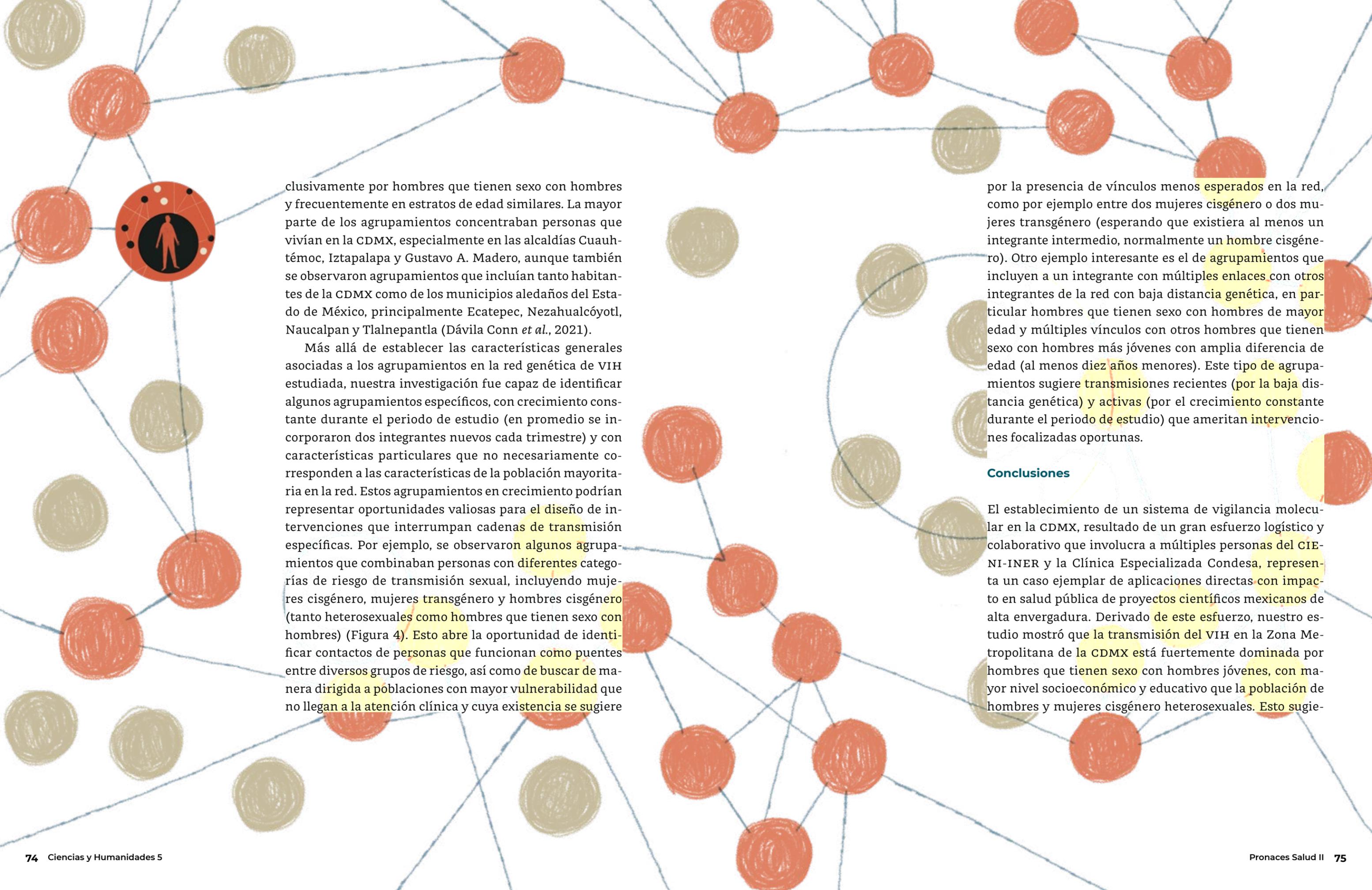


Figura 4. Red genética de transmisión de VIH de la CDMX.

Los círculos corresponden a personas y están coloreados por identidad de género; las líneas, a vínculos determinados por baja distancia genética de sus virus. La red se construyó a partir de 6 550 secuencias virales, obtenidas entre julio de 2019 y diciembre de 2021, de personas diagnosticadas en la Clínica Especializada Condesa. Se muestran sólo los agrupamientos con más de cinco integrantes. Gráfico: De las y los autores.



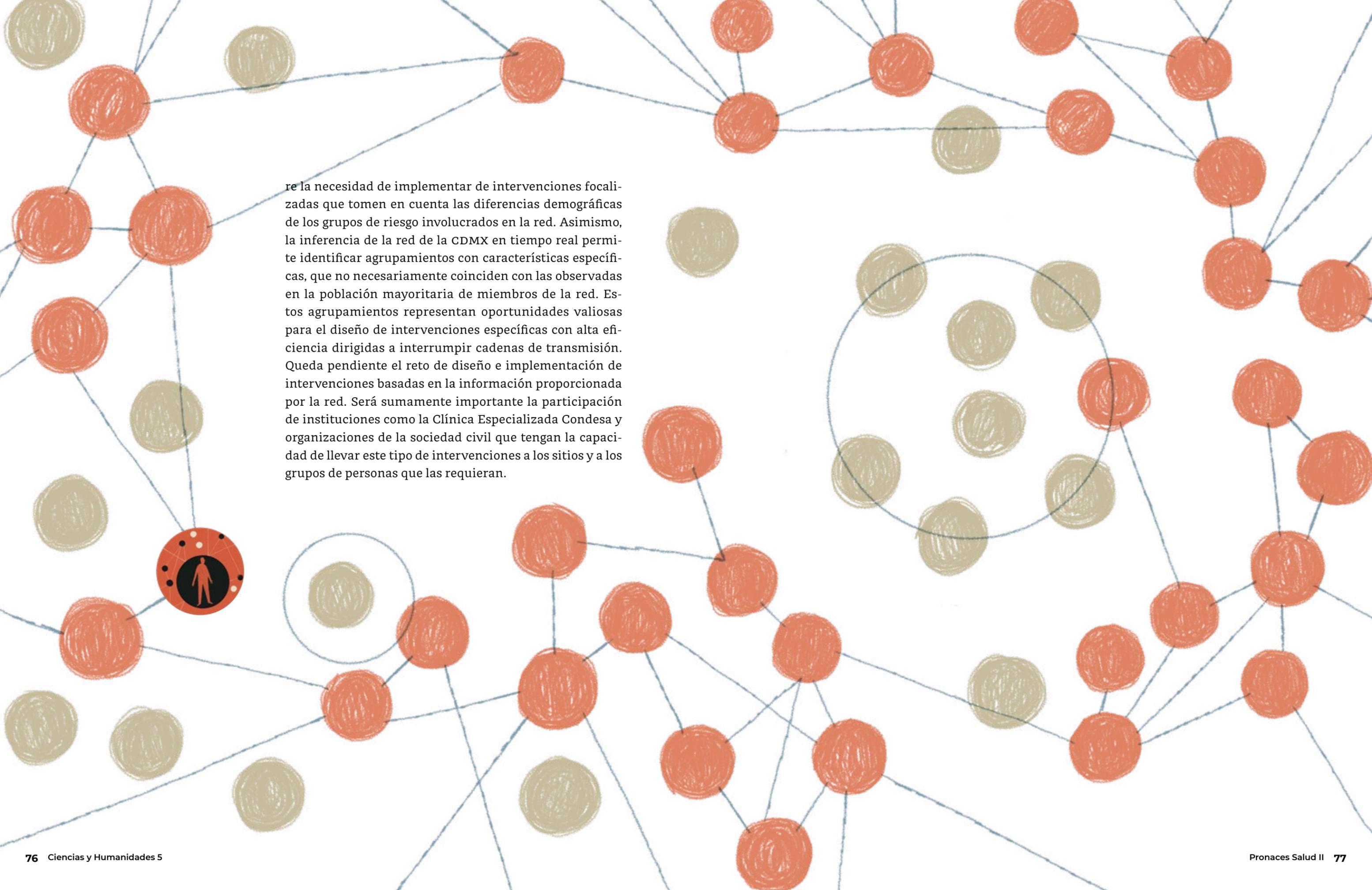
clusivamente por hombres que tienen sexo con hombres y frecuentemente en estratos de edad similares. La mayor parte de los agrupamientos concentraban personas que vivían en la CDMX, especialmente en las alcaldías Cuauhtémoc, Iztapalapa y Gustavo A. Madero, aunque también se observaron agrupamientos que incluían tanto habitantes de la CDMX como de los municipios aledaños del Estado de México, principalmente Ecatepec, Nezahualcóyotl, Naucalpan y Tlalnepantla (Dávila Conn *et al.*, 2021).

Más allá de establecer las características generales asociadas a los agrupamientos en la red genética de VIH estudiada, nuestra investigación fue capaz de identificar algunos agrupamientos específicos, con crecimiento constante durante el periodo de estudio (en promedio se incorporaron dos integrantes nuevos cada trimestre) y con características particulares que no necesariamente corresponden a las características de la población mayoritaria en la red. Estos agrupamientos en crecimiento podrían representar oportunidades valiosas para el diseño de intervenciones que interrumpan cadenas de transmisión específicas. Por ejemplo, se observaron algunos agrupamientos que combinaban personas con diferentes categorías de riesgo de transmisión sexual, incluyendo mujeres cisgénero, mujeres transgénero y hombres cisgénero (tanto heterosexuales como hombres que tienen sexo con hombres) (Figura 4). Esto abre la oportunidad de identificar contactos de personas que funcionan como puentes entre diversos grupos de riesgo, así como de buscar de manera dirigida a poblaciones con mayor vulnerabilidad que no llegan a la atención clínica y cuya existencia se sugiere

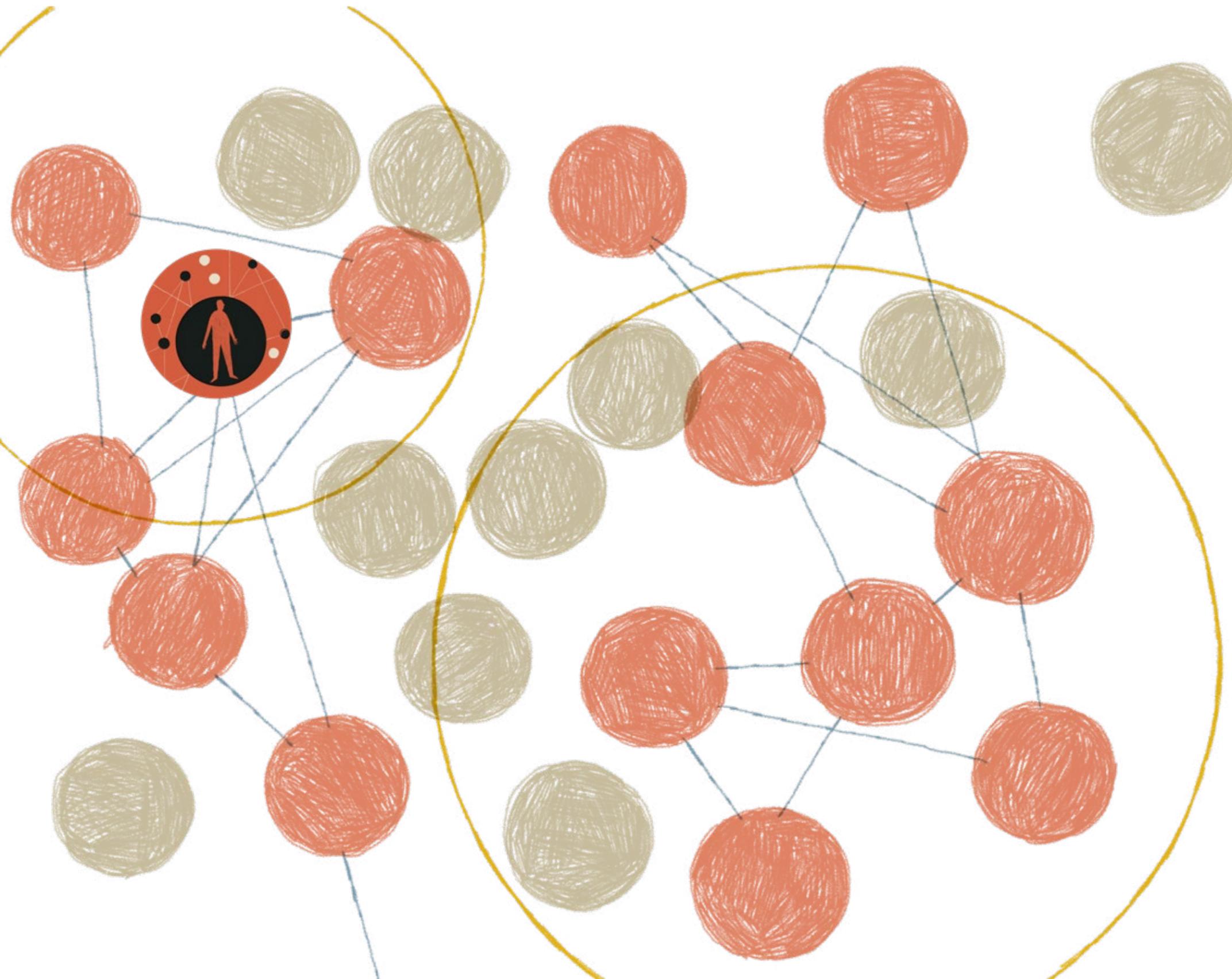
por la presencia de vínculos menos esperados en la red, como por ejemplo entre dos mujeres cisgénero o dos mujeres transgénero (esperando que existiera al menos un integrante intermedio, normalmente un hombre cisgénero). Otro ejemplo interesante es el de agrupamientos que incluyen a un integrante con múltiples enlaces con otros integrantes de la red con baja distancia genética, en particular hombres que tienen sexo con hombres de mayor edad y múltiples vínculos con otros hombres que tienen sexo con hombres más jóvenes con amplia diferencia de edad (al menos diez años menores). Este tipo de agrupamientos sugiere transmisiones recientes (por la baja distancia genética) y activas (por el crecimiento constante durante el periodo de estudio) que ameritan intervenciones focalizadas oportunas.

Conclusiones

El establecimiento de un sistema de vigilancia molecular en la CDMX, resultado de un gran esfuerzo logístico y colaborativo que involucra a múltiples personas del CIE-NI-INNER y la Clínica Especializada Condesa, representa un caso ejemplar de aplicaciones directas con impacto en salud pública de proyectos científicos mexicanos de alta envergadura. Derivado de este esfuerzo, nuestro estudio mostró que la transmisión del VIH en la Zona Metropolitana de la CDMX está fuertemente dominada por hombres que tienen sexo con hombres jóvenes, con mayor nivel socioeconómico y educativo que la población de hombres y mujeres cisgénero heterosexuales. Esto sugiere

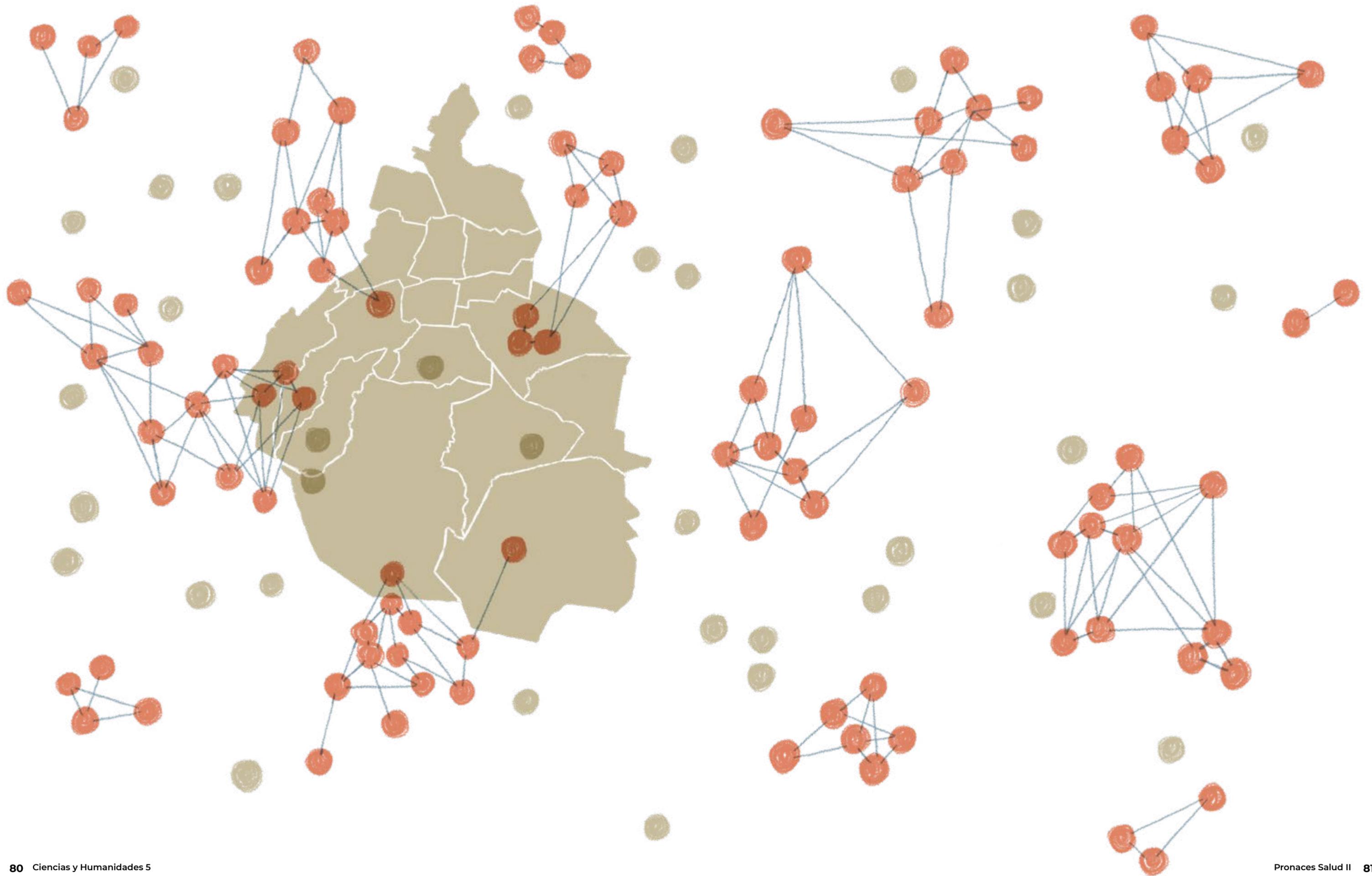


re la necesidad de implementar de intervenciones focalizadas que tomen en cuenta las diferencias demográficas de los grupos de riesgo involucrados en la red. Asimismo, la inferencia de la red de la CDMX en tiempo real permite identificar agrupamientos con características específicas, que no necesariamente coinciden con las observadas en la población mayoritaria de miembros de la red. Estos agrupamientos representan oportunidades valiosas para el diseño de intervenciones específicas con alta eficiencia dirigidas a interrumpir cadenas de transmisión. Queda pendiente el reto de diseño e implementación de intervenciones basadas en la información proporcionada por la red. Será sumamente importante la participación de instituciones como la Clínica Especializada Condesa y organizaciones de la sociedad civil que tengan la capacidad de llevar este tipo de intervenciones a los sitios y a los grupos de personas que las requieran.

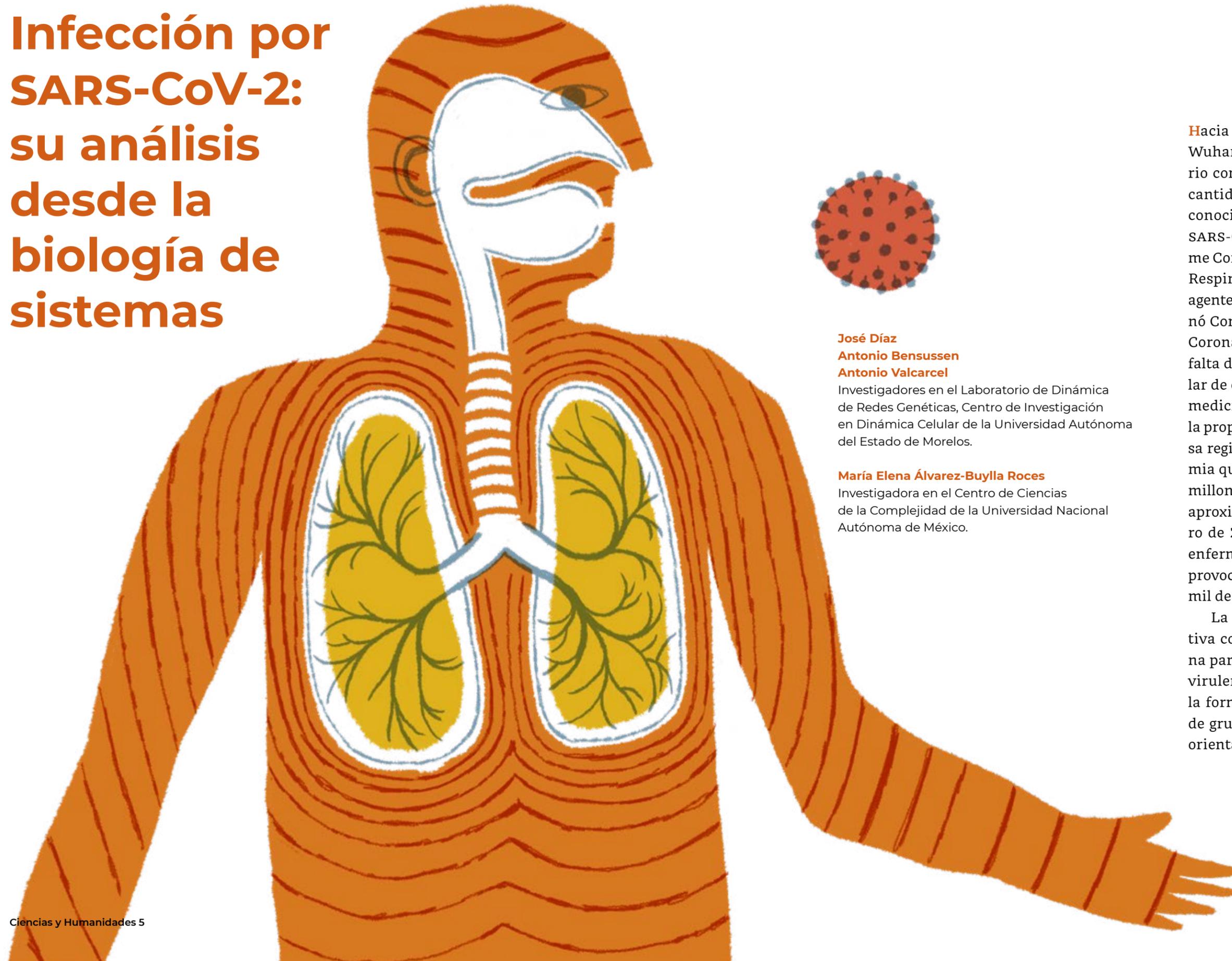


Referencias

- Ávila-Ríos, S., Carlson, J. M., John, M., Mallal, S. y Brumme, Z. L.** (2019). Clinical and evolutionary consequences of HIV adaptation to HLA: implications for vaccine and cure. *Current opinion in HIV and AIDS*, 14(3). <https://doi.org/10.1097/COH.0000000000000541>
- Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/SIDA** (2021). *Boletín de Atención Integral de Personas que Viven con VIH*, 7(4). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/684194/BAI_DAI_2021_4.pdf
- Clínicas Especializadas Condesa** (2021). *Respuesta Epidemiológica al VIH Sida y al Virus de la Hepatitis C en la Ciudad de México, 2020*. http://data.salud.cdmx.gob.mx/ssdf/portalut/archivo/Actualizaciones/1erTrimestre22/Dir_VIH-SIDA/Respuesta_a_la_Epidemia_del_VIH_2020.pdf
- _____ (2022). *Respuesta Epidemiológica al VIH Sida y al Virus de la Hepatitis C en la Ciudad de México, 2021*. <https://condesacdmx.mx/pdf/RespuestaCDMXvFin.pdf>
- Dávila-Conn, V., García-Morales, C., Matías-Florentino, M., López-Ortiz, E., Paz-Juárez, H. E., Beristáin-Barreda, Á., Cárdenas-Sandoval, M., Tapia-Trejo, D., López-Sánchez, D. M., Becerril-Rodríguez, M., García-Esparza, P., Macías-González, I., Iracheta-Hernández, P., Weaver, S., Wertheim, J. O., Reyes-Terán, G., González-Rodríguez, A. y Ávila-Ríos, S.** (2021). Characteristics and growth of the genetic HIV transmission network of Mexico City during 2020. *Journal of the International AIDS Society*, 24(11). <https://doi.org/10.1002/jia2.25836>
- Joint United Nations Programme on HIV/AIDS** (2015). *Understanding Fast-Track, Accelerating Action to End the aids Epidemic by 2030*. https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/201506_JC2743_Understanding_FastTrack_en.pdf
- Letvin, N. L.** (2006). Progress and obstacles in the development of an AIDS vaccine. *Nature Reviews Immunology*, 6(12). <https://doi.org/10.1038/nri1959>
- Wertheim, J. O., Chato, C. y Poon, A. F. Y.** (2019). Comparative analysis of HIV sequences in real time for public health. *Current opinion in HIV and AIDS*, 14(3). <https://doi.org/10.1097/COH.0000000000000539>
- Wolfs, T. F., Zwart, G., Bakker, M. y Goudsmit, J.** (1992). HIV-1 genomic RNA diversification following sexual and parenteral virus transmission. *Virology*, 189(1). [https://doi.org/10.1016/0042-6822\(92\)90685-I](https://doi.org/10.1016/0042-6822(92)90685-I)



Infección por SARS-CoV-2: su análisis desde la biología de sistemas



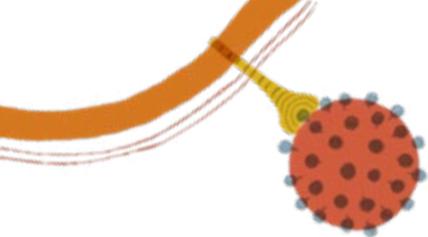
José Díaz
Antonio Bensussen
Antonio Valcarcel

Investigadores en el Laboratorio de Dinámica de Redes Genéticas, Centro de Investigación en Dinámica Celular de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

María Elena Álvarez-Buylla Roces
Investigadora en el Centro de Ciencias de la Complejidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Hacia finales de noviembre de 2019 surgió en Wuhan, China, un nuevo síndrome respiratorio con consecuencias mortales para una gran cantidad de pacientes contagiados. Pronto se conoció que un coronavirus, nombrado como SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 o Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Severo Agudo en español), es el agente causal de esta enfermedad que se denominó Coronavirus Disease 2019 (Enfermedad por Coronavirus 2019 en español) o COVID-19. La falta de conocimiento sobre la biología molecular de este nuevo virus, aunado a la ausencia de medicinas y vacunas para combatirlo, propició la propagación de la enfermedad por una extensa región del planeta dando lugar a una pandemia que a la fecha ha enfermado a cerca de 490 millones de personas, provocando la muerte de aproximadamente 6 millones de ellas. En febrero de 2020, el virus llegó a México donde han enfermado cerca de 5.7 millones de personas, provocando la muerte de aproximadamente 323 mil de ellas desde entonces.

La urgencia de encontrar una terapia efectiva contra este virus y de producir una vacuna para prevenir su contagio y contrarrestar su virulencia en las personas infectadas, originó la formación en el mundo de un gran número de grupos de investigación multidisciplinarios orientados a su combate.



Un enfoque fundamental en estas investigaciones es el uso extensivo de herramientas de modelación matemática y computacional para el análisis de la dinámica del proceso de infección viral. Este método de investigación no sólo ha sido utilizado por la bioinformática y la biología computacional, sino también por la biología de sistemas, y se basa en el concepto de red, que es un conjunto de elementos (genes, proteínas, entre otros) que interactúan entre sí. A los elementos se les denomina nodos y a las interacciones aristas o *links*. Las ciencias biomédicas han avanzado notablemente gracias al desarrollo de nuevas técnicas experimentales que permiten obtener datos más específicos sobre los procesos biológicos de forma efectiva; sin embargo, aún existen limitaciones importantes en este enfoque. Por ejemplo, existen interacciones que pasan desapercibidas por encontrarse en una ventana temporal diferente al tiempo de monitoreo de algunos procedimientos *in vitro*. También es importante mencionar que los enfoques de la biología experimental clásica suelen producir grandes cantidades de datos aparentemente inconexos, los cuales podrían generar conclusiones contradictorias acerca de la naturaleza de un mismo proceso biológico. A raíz de esto, la biología de sistemas ha surgido como una disciplina capaz de integrar los datos obtenidos experimentalmente, con la finalidad de entender a

profundidad algún proceso biológico de interés. Además de esto, la biología de sistemas permite proyectar los resultados que se podrían obtener en contextos y ventanas temporales no exploradas o cuyas condiciones experimentales las vuelven difíciles de estudiar (Klipp *et al.*, 2009).

En este sentido, las herramientas más valiosas con las que cuenta la biología de sistemas para ejercer su función son las redes genéticas regulatorias. Estas redes consisten en representaciones gráficas de todo el conocimiento ligado a cierto proceso biológico de interés, en las cuales se muestran todas las interacciones que participan en su activación, inhibición y coordinación fina de su funcionamiento (Davila Velderrain *et al.*, 2015). Este tipo de redes permite visualizar diferentes estructuras que condicionan mayoritariamente el funcionamiento de un proceso biológico como, por ejemplo, las asas de retroalimentación negativa, que controlan procesos homeostáticos y son indispensables para el correcto funcionamiento de cualquier organismo vivo (Klipp *et al.*, 2009). De igual forma, están las asas de retroalimentación positiva, las cuales gobiernan el desencadenamiento de procesos irreversibles, como el mecanismo molecular de la muerte celular programada (apoptosis). La principal ventaja que aportan las redes de regulación genética es que éstas permiten identificar los puntos sensibles del funcionamiento

de cualquier proceso biológico, lo cual incluye el desencadenamiento del proceso de infección del virus SARS-CoV-2.

El SARS-CoV-2 es un virus esférico de aproximadamente 90 a 100 nanómetros de diámetro, que consiste de una nucleocápside formada por la proteína N que está cubierta por una envoltura membranosa que contiene a las proteínas Envelope (E), Membrane (M) y Spike (S). Esta última es la que forma las espículas que ge-

neran una especie de corona que da el nombre de coronavirus a este tipo de virus. La infección de una célula por este virus inicia con su unión a la proteína ACE2 de la superficie de la célula pulmonar mediada por la proteína Spike (S), en presencia de la proteína TMPRSS2, induciendo su entrada a la célula por endocitosis. La figura 1 muestra que una vez que el virus entra a la célula comienza la transcripción y traducción del genoma viral. El genoma del virus SARS-CoV-2

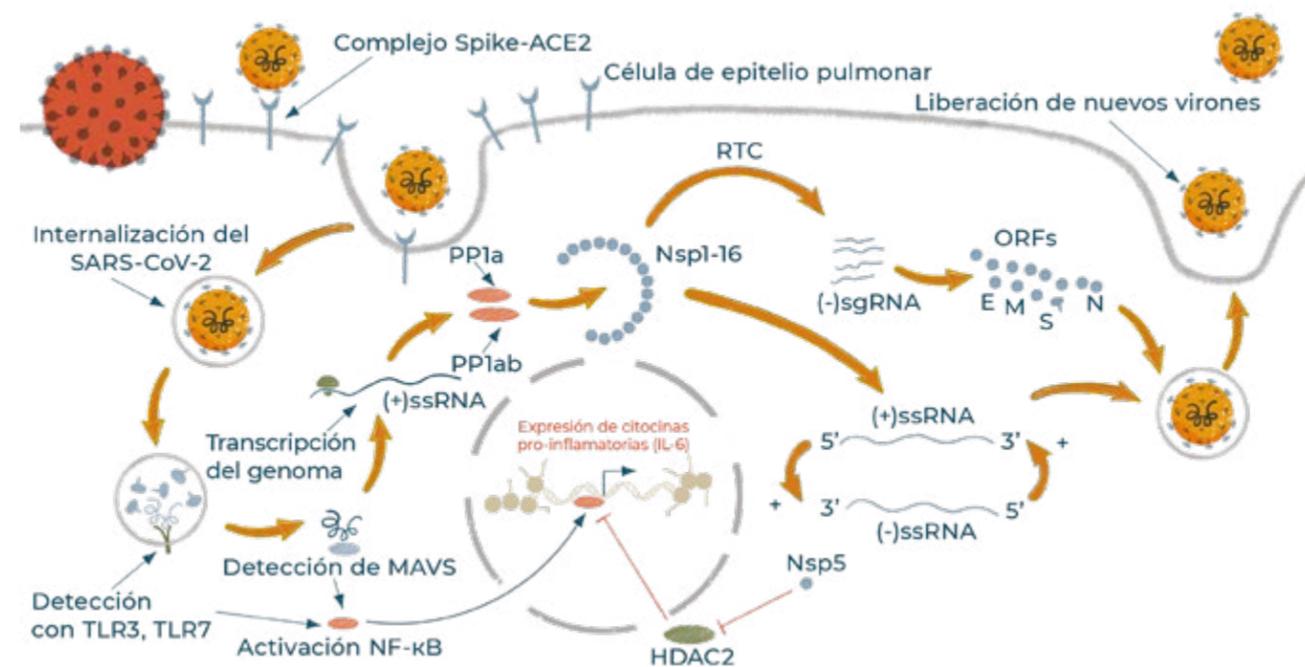


Figura 1. Ciclo de replicación del virus SARS-CoV-2.

Invasión de la célula por el virus y su ciclo de replicación.
Diseño: Conacyt-Antonio Valcarcel.

trolar la maquinaria celular a su favor (Figura 2). Estos *hubs* son las proteínas virales o nodos ORF8, M y Nsp7 que, en conjunto, controlan 102 procesos celulares e inducen una organización jerárquica modular libre de escala de la red híbrida virus-célula, lo cual sugiere que un ataque farmacológico directo simultáneo sobre estos *hubs* podría detener el proceso infeccioso. Ésta es una hipótesis que está bajo investigación todavía y que puede llevar al diseño de nuevos fármacos o a la modificación y reutilización de fármacos ya existentes para combatir el SARS-CoV-2 de forma más directa y contundente (Díaz, 2020).

La biología de sistemas, mediante la modelación matemática del proceso de infección de las células pulmonares por SARS-CoV-2, ha mostrado que la proteína viral Nsp5 o proteasa viral principal es uno de los posibles causantes de la intensa reacción inflamatoria característica del COVID-19 conocida como tormenta de citocinas y que puede llevar a la total desregulación de la respuesta inmunológica del paciente a la infección viral.

El efecto de Nsp5 es incrementar los niveles de moléculas que regulan el proceso de inflamación de las células pulmonares como NF-κB, IL-6, Cox2 y PGE2 (Figura 3) al inhibir la inhibición que ejerce la molécula HDAC2 sobre la transcripción del gen NF-κB, activando el cir-

cuito de retroalimentación positiva. Mientras continúa la infección el circuito prosigue su actividad y, de acuerdo al modelo matemático del proceso de retroalimentación positiva del circuito, la velocidad de transcripción del gene NF-κB se incrementa sustancialmente conduciendo a un estado de sobreestimación inmunológica persistente, con altos niveles de la citocina IL-6. A partir de este modelo se propone que el fármaco dexametasona es una opción viable para contener la tormenta de citocinas y evitar la muerte del paciente, como se ha demostrado clínicamente. Los resultados obtenidos a partir de la modelación matemática del efecto de Nsp5 sobre el proceso de inflamación lleva a la hipótesis de que el diseño de un fármaco bloqueador de la actividad de esta proteasa viral es una estrategia viable para contener los efectos inmunológicos adversos producidos por el COVID-19 (Bensusen *et al.*, 2021). Estos esfuerzos han permitido poner en perspectiva la problemática actual referente al COVID-19, y junto con evidencia experimental se puede inferir que buena parte de los problemas asociados con la infección por el SARS-CoV-2 se deben principalmente a un estado de hiper-inflamación generalizado que termina por sobreestimular y agotar a las poblaciones de linfocitos T CD4+ (Diao *et al.*, 2020), los cuales están encargados de la coordinación general de la respuesta inmunológica

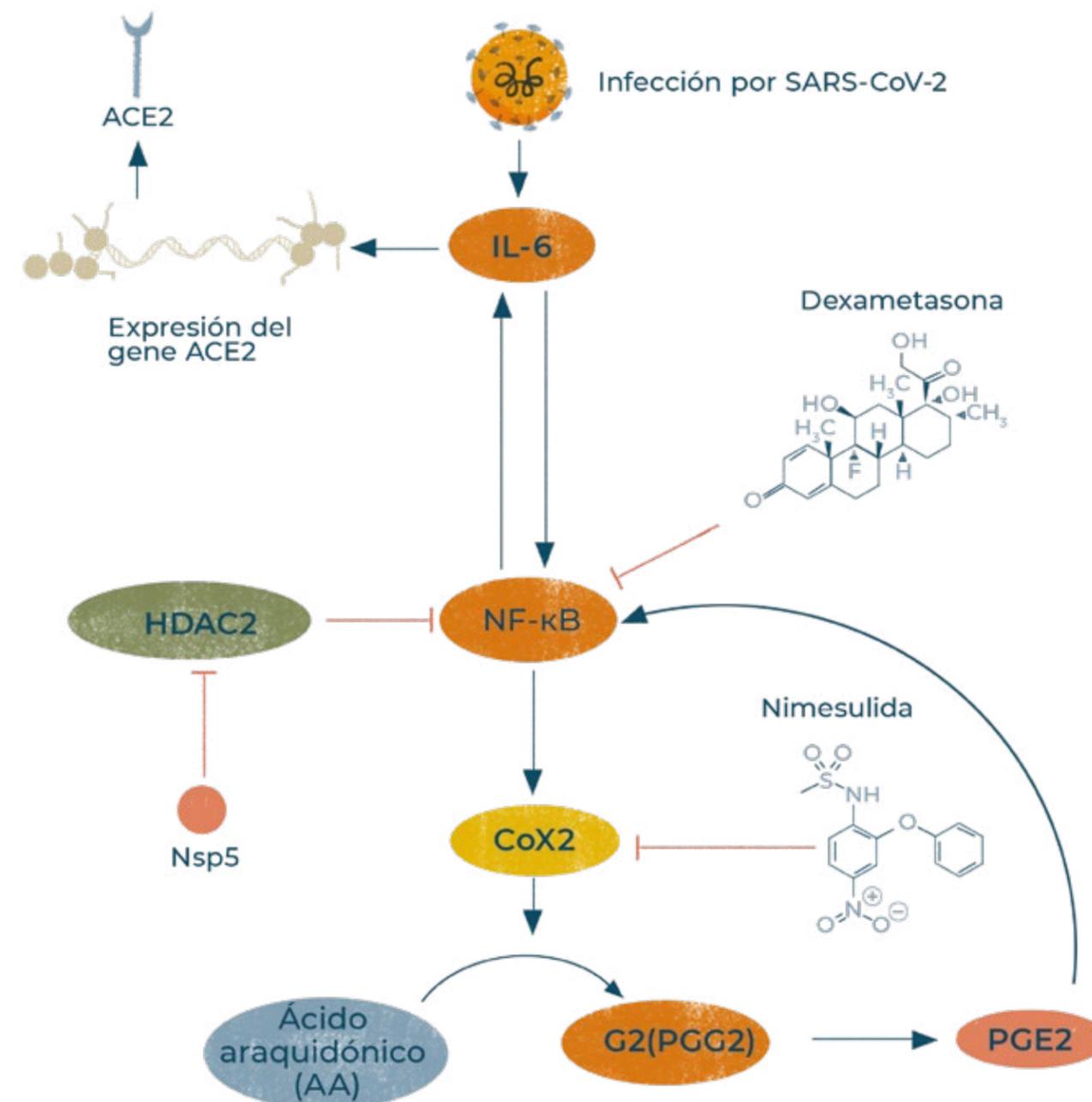
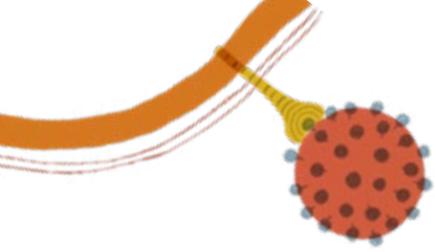


Figura 3. Circuito de retroalimentación del proceso de inflamación ocasionado por COVID-19.

En esta figura se muestra que la proteína viral Nsp5 impulsa la transcripción de la proteína hospedera NF-κB, que inicia el proceso de transcripción de las proteínas proinflamatorias IL-6, Cox2 y PGE2, cerrando un circuito de retroalimentación positiva. Se muestran también los puntos de acción de la dexametasona y otros fármacos capaces de apagar este circuito y terminar el proceso de inflamación. Diseño: Conacyt-José Díaz.





contra cualquier patógeno, incluyendo amenazas intracelulares como el cáncer.

El agotamiento de las principales defensas del organismo, repercute en la respuesta general contra el SARS-CoV-2. En particular, se ha observado que los neutrófilos empiezan a liberarse de forma descontrolada para tratar de mitigar el avance del virus en el organismo. En condiciones normales, los neutrófilos son células que se encargan de erradicar patógenos extracelulares usando iones de cloruro, junto con redes de ADN y enzimas altamente destructivas para las paredes celulares de los patógenos, sin embargo atacan indistintamente a los patógenos como a células del organismo, causando daño severo si su función no está controlada adecuadamente por los linfocitos T CD4+. Por tal razón, en el contexto de COVID-19, la disminución y el agotamiento de los linfocitos T CD4+, aunado a la liberación excesiva de neutrófilos, puede causar daños severos en los alvéolos, como la aparición de coágulos y fibrosis (Sharma *et al.*, 2021) comprometiendo severamente la vida de los pacientes. Además, también se ha observado que el daño se recrudece en presencia de antígenos virales, como la proteína S, que puede desencadenar la función efectora de los neutrófilos sin la participación de los linfocitos T CD4+ (Veras *et al.*, 2020). Lo anteriormente expuesto sugiere que las proteínas virales pueden tener

un papel preponderante en el agravamiento del cuadro de hiper-inflamación propio del COVID-19, y de hecho estudios recientes sugieren que, en particular, la proteína ORF8 puede agravar notablemente la inflamación.

Las proteínas virales ORF cumplen funciones accesorias que en apariencia no son necesarias para el proceso de replicación, pero sí son responsables de la modulación del metabolismo en el huésped a niveles celular y sistémico. De las proteínas codificadas en el genoma viral implicadas en la evasión del sistema inmune y el consiguiente cuadro de COVID-19 largo, destacan la nucleocápside (N) y ORF8, interfiriendo en procesos como el tráfico vesicular y el empaquetamiento de las nuevas partículas virales.

La biología computacional ha mostrado que N codifica la fosfoproteína de 140 aminoácidos que integra la nucleocápside, que una vez presente en el espacio intracelular, interacciona con múltiples componentes de los gránulos de estrés celular existentes en los primeros momentos de la infección. Para este efecto N cuenta con una sección fosforilada denominada SR que tiene afinidad química tanto por los ácidos nucleicos virales que lo rodean, como por las enzimas implicadas en la transferencia de fosfatos en la respuesta inmune. Como consecuencia, la traducción de la célula huésped es inhibida gradualmente al favorecer la formación de más

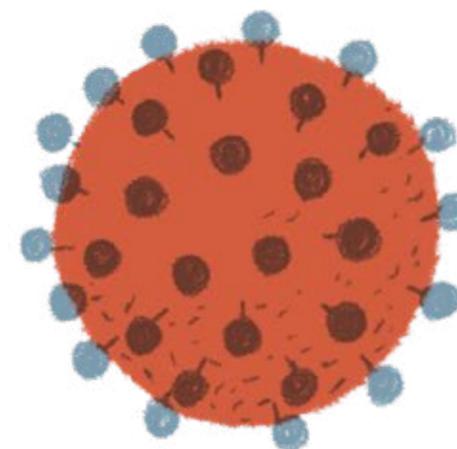
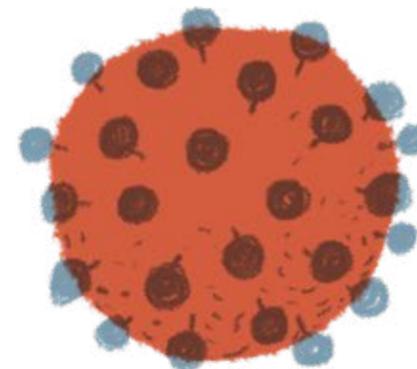
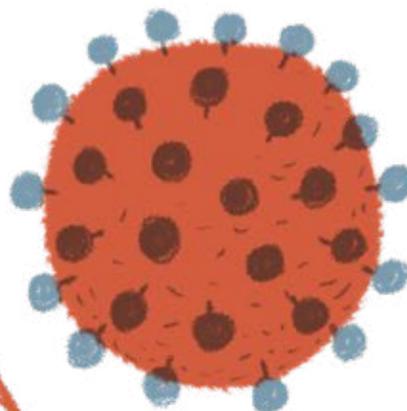
gránulos de estrés, los cuales son interceptados eficientemente por la proteína N a través de su dominio SR creando un ciclo que acelera los procesos inflamatorios característicos del COVID-19. Por lo tanto, la proteína N es un factor importante en los mecanismos para inducir mayor estrés en la célula huésped en conjunto con las quinasas PERK y PKR (también activadas colectivamente por N), modulando así la formación de los gránulos de estrés celular. De esta forma podemos deducir una multifuncionalidad de N para la evasión inmunológica y la regulación del ciclo viral (Cascarina y Ross, 2020).

Por otra parte, ORF8 codifica una proteína de 121 aminoácidos adaptada para su importación a la luz del Retículo Endoplásmico, donde puede interactuar con una amplia gama de proteínas del huésped. Estructuralmente comparte similitudes con las inmunoglobulinas humanas –incluidas las interleucinas– y, a diferencia de sus análogos en otros coronavirus, se expresa como un dímero, lo cual mejora la posibilidad de formar complejos únicos que puedan participar en la actividad inmunológica. ORF8 presenta una gran variabilidad genética respecto a sus análogos en otros coronavirus, y también manifiesta una mejorada capacidad para evadir el sistema inmune y estar implicada en la tormenta de citocinas que se manifiesta en los casos de

COVID-19 grave (Valcarcel *et al.*, 2021). La delección de ORF8 tiene un efecto muy marcado en la reducción de los efectos inflamatorios característicos del COVID-19, lo cual confirma su interés terapéutico. Las propiedades estructurales de ORF8 sugieren que esta proteína viral presenta un mimetismo funcional con varias moléculas inmunológicas como el receptor de IL-1 β , lo que resulta en un mecanismo de evasión del sistema inmunológico y, a su vez, mejora su adaptación a nuevos huéspedes. ORF8 también tiene la capacidad de disminuir la función del Complejo mayor de histocompatibilidad de clase I (MHC-I) afectando la función de los linfocitos T (Valcarcel *et al.*, 2021).

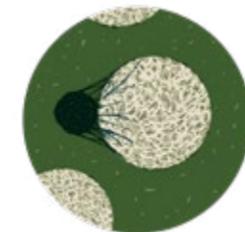
ORF8 también puede estar implicado en la mayor severidad en las complicaciones relacionadas con COVID-19 en pacientes con síndrome de Down, presentando una tasa de mortalidad más alta que la población general. Entre varios factores, es de resaltar que el gen que expresa la proteasa transmembranal TMPRSS2 se presenta en el par cromosómico 21, mismo que es afectado en la trisomía característica del síndrome. Por consecuencia, en los pacientes con este síndrome siempre existen altos niveles de la proteína TMPRSS2, que facilitan la interacción entre la proteína S y el receptor ACE2 expresado en riñón, pulmones y corazón. En consecuencia, en estos pacientes se exagera el proceso

infeccioso y con ello existe una mayor producción de ORF8. El cromosoma 21 también alberga múltiples genes involucrados en la respuesta inmune, y su sobreexpresión induce la desregulación de las interleucinas IL-10, IL-22 e IL-26 dando como resultado una gran susceptibilidad congénita a la producción excedente de citocinas, la cual, en presencia de ORF8, resulta en una desregulación inmunitaria muy acelerada y en efectos inflamatorios agudos pulmonares y cardíacos. Aunado a lo anterior, las diversas similitudes estructurales con la enzima óxido nítrico sintasa del huésped pueden alterar las concentraciones séricas de óxido nítrico, reduciendo la función protectora de este gas frente a las arritmias, y afectando gravemente las funciones cardiovasculares y respiratorias de los pacientes con síndrome de Down (Bensussen *et al.*, 2022).



Referencias

- Bensussen, A., Álvarez-Buylla, E. R. y Díaz, J.** (2021). SARS-CoV-2 Nsp5 Protein Causes Acute Lung Inflammation, A Dynamical Mathematical Model. *Frontiers in Systems Biology*. <https://doi.org/10.3389/fsysb.2021.764155>
- Bensussen, A., Valcarcel, A., Álvarez-Buylla E. R. y Díaz, J.** (2022). ORF8 and Health Complications of COVID-19 in Down Syndrome Patients. *Frontiers in Genetics*, 13. <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.830426>
- Cascarina, S. M. y Ross, E. D.** (2020). A proposed role for the SARS-CoV-2 nucleocapsid protein in the formation and regulation of biomolecular condensates. *The FASEB Journal*, 34, 9832-9842. <https://doi.org/10.1096/fj.202001351>
- Dávila-Velderrain, J., Martínez-García, J. C. y Álvarez-Buylla, E. R.** (2015). Modeling the epigenetic attractors landscape: Toward a post-genomic mechanistic understanding of development. *Frontiers in Genetics*. <https://doi.org/10.3389/fgene.2015.00160>
- Diao, B., Wang, C., Tan, Y. et al.** (2020). Reduction and Functional Exhaustion of T Cells in Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Frontiers in Immunology*. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00827>
- Díaz, J.** (2020). SARS-CoV-2 Molecular Network Structure. *Frontiers in Physiology*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00870>
- Gordon, D. E., Jang, G. M., Bouhaddou, M. et al.** (2020). A SARS-CoV-2 protein interaction map reveals targets for drug repurposing. *Nature*, 583, 459-468. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2286-9>
- Klipp, E., Liebermeister, W., Wierling, C. et al.** (2009). *Systems Biology: A Textbook*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Weinheim. (1ª Ed.). ISBN: 978-3-527-31874-2
- Sharma, S., Hofbauer, T. M., Ondracek, A. S. et al.** (2021). Neutrophil extracellular traps promote fibrous vascular occlusions in chronic thrombosis. *Blood*. <https://doi.org/10.1182/blood.2020005861>
- Valcarcel, A., Bensussen A., Álvarez-Buylla, E. R. y Díaz, J.** (2021). Structural Analysis of SARS-CoV-2 ORF8 Protein: Pathogenic and Therapeutic Implications. *Frontiers in Genetics*, 12. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.693227>
- Veras, F. P., Pontelli, M. C., Silva, C. M. et al.** (2020). SARS-CoV-2-triggered neutrophil extracellular traps mediate COVID-19 pathology. *Journal of Experimental Medicine*. <https://doi.org/10.1084/jem.20201129>

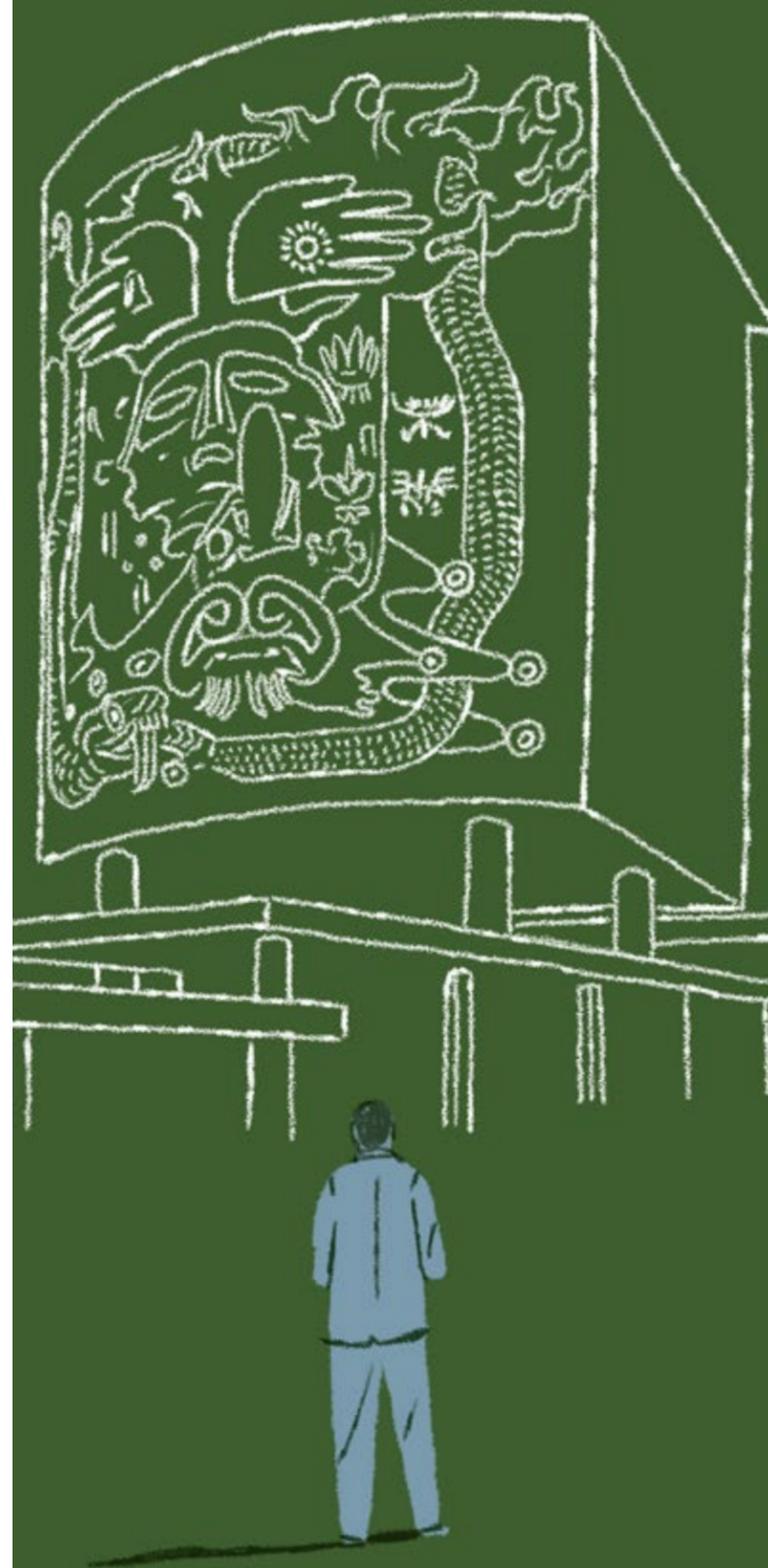


Jorge Alcocer Varela

José Carlos Crispín

Investigador en el Departamento de Inmunología y Reumatología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán.»

Durante muchos años, la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ha sido un espacio en donde jóvenes curiosos encuentran el mundo fascinante de la investigación biomédica. En mi época de estudiante, a principios de los años noventa, la inmunología y en particular la cuestión de cómo el sistema inmune distingue lo que somos de lo que no, invadía mi imaginación y me llamaba como un cuarto prohibido atrae a un niño. En aquel tiempo, mi grupo recibía las clases en el Instituto Nacional de Nutrición, ahora llamado de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán». El profesor del curso de fisiopatología era Efraín Díaz Jouanen, un médico internista y reumatólogo que, me parecía, lo sabía todo. Una mañana, comenté con el Dr. Díaz Jouanen mis ansiedades inmunológicas y le platiqué sobre un programa que tenía la Facultad de Medicina que permitiría ampliar el aspecto cien-



tífico de mi carrera. Sin dudarle, Díaz Jouanen señaló a Jorge Alcocer como la guía que en ese momento mi incipiente carrera necesitaba.

Llegar al Dr. Alcocer no parecía fácil. Era el jefe del Departamento de Inmunología y Reumatología del Instituto. El primer jefe del Departamento después de que su fundador, el Dr. Donato Alarcón Segovia, lo nombrara su sucesor al irse a ocupar el cargo de director general del Instituto en 1992. El Departamento de Inmunología y Reumatología estaba en una zona del Instituto relativamente aislada de las áreas en donde se atendía a pacientes y se impartían clases. Para llegar a Alcocer había que pasar por una secretaria que controlaba el ingreso al Departamento. Una vez dentro, al fondo de un pasillo, detrás de dos secretarías guardianas atrincheradas en sendos muebles morados, estaba una puerta blanca por la que se accedía a su oficina. Como temía, no fue fácil conseguir hablar con él. En aquella época no existía el correo electrónico y no quedaba más remedio que acudir cotidianamente, tratando de desgastar las barreras hasta lograr que me recibiera.

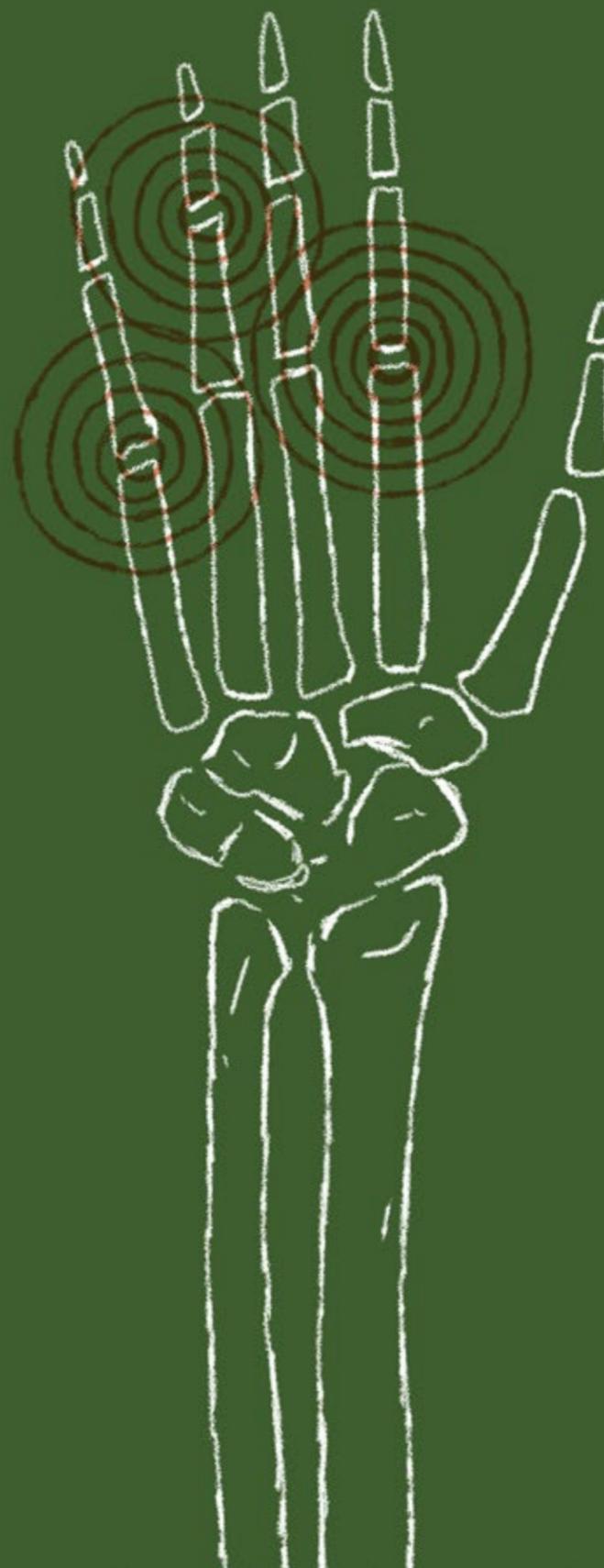
Jorge Alcocer Varela había estudiado Medicina en la UNAM, en Ciudad Universitaria. Había realizado la especialidad en Medicina Interna y la subespecialidad en Reumatología en el Instituto Nacional de Nutrición. En la Universidad de Londres, había sido alumno de Sir Marc Feldman, uno de los dos investigadores cuyo trabajo culminó en la generación de anticuerpos que bloquean el factor de necrosis tumoral (TNF, por sus siglas en inglés) para el tratamiento de pacientes con artritis reumatoide y



otras enfermedades autoinmunes. Una década más tarde, cuando yo lo conocí, el Dr. Alcocer ya era un gigante en el campo de la investigación sobre la patogénesis de las enfermedades autoinmunes, en particular el lupus eritematoso generalizado.

El Dr. Alcocer ha publicado más de 150 artículos científicos, prácticamente todos relacionados a las alteraciones del sistema inmunológico en pacientes con enfermedades autoinmunes. En conjunto, su obra ha permitido conocer mejor las anomalías que acompañan o subyacen el desarrollo de autoinmunidad. En algunos casos, su trabajo representa la base de desarrollos científicos que han llegado a tener implicaciones terapéuticas. Por ejemplo, en 1982, recién llegado de Londres, descubrió que la síntesis y la liberación de la interleucina-2, una sustancia producida por linfocitos T, es deficiente en pacientes con lupus. Ese hallazgo, publicado en la prestigiosa revista *The Journal of Clinical Investigation*, fue una semilla de la que creció un árbol de conocimiento que generó, entre otras cosas, el fruto de un tratamiento que, en estudios clínicos, ha demostrado reducir la actividad de la enfermedad: las dosis bajas de interleucina-2.

Al cabo de varios intentos logré hablar con el Dr. Alcocer. Me di cuenta de que las secretarías ni siquiera le habían mencionado al estudiante que insistentemente preguntaba por él. Lo primero que uno veía al entrar en su oficina, era un mueble en el que estaban los números más recientes de todas las revistas de inmunología y reumatología expuestos en forma inclinada,



rogando ser leídas. El Dr. Alcocer se presentaba imponente. Hablaba poco y, cuando lo hacía, sus frases eran sarcásticas y de significado ambiguo. Le platicué del plan de la Facultad de Medicina y aceptó guiarme en el proceso. Fue el nacimiento de una relación que persiste hasta la fecha. El Dr. Alcocer es una persona sumamente culta e inteligente, recta y justa. En su cabeza se combina la ciencia con la literatura y la música. En ocasiones, sus comentarios saltan esas barreras, confundiendo al interlocutor, pero enriqueciéndolo con su nunca convencional punto de vista.

En la inmunología y reumatología latinoamericanas, el nombre Jorge Alcocer evoca un significado que el Colegio Mexicano de Reumatología refrendó cuando lo nombró Maestro de la Reumatología. El Dr. Alcocer ha sido mentor de decenas de estudiantes de posgrado, tanto de subespecialidad (reumatología) como de maestría y doctorado (inmunología). México y gran parte de Latinoamérica tienen reumatólogos e inmunólogos entrenados por él. Poco sabía ese alumno que fui de la estatura del Dr. Alcocer y lo mucho que aportaría a la inmunología y reumatología latinoamericanas.

Incidencia de cuatro Pronaii del Pronaces Salud



- Ciencia de Datos y Salud
- Inmunoterapias
- Medicina Tradicional y Herbolaria
- Virología

Notas:
 1 Algunos proyectos tienen incidencia en más de un estado.
 2 Siete proyectos son de incidencia nacional:
 uno del Pronaii de Inmunoterapias y seis del Pronaii de Ciencias
 y de Datos y Salud

Los datos corresponden al periodo enero 2019-marzo 2022.

Retorno de los fantasmas:

Marisol García Walls

Editora y ensayista.



nexos entre el arte y la enfermedad

Para Bisonta

Mi amiga Isaura Leonardo, una escritora e investigadora independiente que ha trabajado extensamente sobre el cuerpo enfermo, señala con frecuencia que le parece significativo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) no ofrezca una definición para la palabra «enfermedad». La OMS tiene una definición para «salud», que concibe como «un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades» (OMS, 2022a). Pero, a todas luces, se trata de una mala manera de definir un concepto: no sólo ofrece una visión restringida de lo que es «salud» como «estado de bienestar completo», sino que además opera negativamente, es decir, define «salud» a partir de su supuesto contrario, «las

afecciones o enfermedades», que tampoco son definidas con claridad. ¿Cómo debemos entender entonces la salud y la enfermedad? ¿Qué es «un estado de completo bienestar» y cómo se alcanza? ¿Cómo se reconocen estas «afecciones o enfermedades» y cómo habríamos de saber cuando están ausentes?

Por otro lado, el texto que acabo de citar procede del *Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud*. No es una definición nueva, sino que fue fijada el 7 de abril de 1948. No ha sido modificada desde entonces (OMS, 2022b). Me parece que este dato, aparentemente trivial, refleja en buena medida que nuestra sociedad concibe la salud y la enfermedad como un binomio de opuestos: la salud es la no-enfermedad y la enfermedad es la no-salud. Lo que la salud y la

enfermedad *son* está oculto tras las premisas de esta aporía. En algún lugar, en medio de la contradicción lógica, enfermedad y salud aparecen como conceptos tan evidentes que no hay necesidad de definirlos. Y como no hay necesidad de definirlos, tampoco sabemos qué es lo que nombran. Ante este panorama, es como surge la pregunta de cómo representar estos conceptos y cuál es la función estética del arte en la construcción de definiciones en torno a ellos.

Las personas que vivimos —y que nos agrupamos políticamente como personas enfermas— estamos acostumbradas al reduccionismo que implican definiciones como las de la OMS. Estamos acostumbradas a ser vistas como el reverso de una sociedad «sana» —como si, en verdad, ésta existiera.

Somos innombrables y, bajo la misma lógica, también somos invisibles. Estamos ausentes en los libros, la televisión, las obras de teatro, la fotografía. Nuestra existencia sólo se representa en los medios cuando se quieren mostrar los aspectos trágicos de la vida: somos el personaje que tiene un accidente y sale en la siguiente escena, confinado a una silla de ruedas, la mujer joven que es estéril y no puede tener hijos, la anciana malévola equiparada con la bruja, a la que le falta una mano, o bien el loco que vive al margen de la sociedad. Pero ni siquiera entonces, cuando nuestros cuerpos son objeto de conmiseración, de burla o motivo de escarnio, aparecen realmente en la pantalla, más bien son interpretados por actores y por actrices que pueden quitarse el atuendo enfermo tan pronto termina el *show*. El problema se agrava cuando, muchas veces, estas representaciones perpetúan una narrativa en la que las personas enfermas carecen de agencia: rara vez

pensamos que las personas que tienen una enfermedad poseen vidas interesantes, vidas valiosas y trascendentes.

Por fortuna este modelo de representación ha encontrado en tiempos recientes una crítica en el terreno del arte, así como en los estudios visuales. En México, uno de los trabajos más sugerentes al respecto es el de Ana García Jácome (1991).

Si pudiéramos elegir los objetos que reflejan mejor su obra, estarían dispuestos a lo largo de una mesa, preparados para la disección: una radiografía, unos zapatos rotos, un cuadernillo negro, una bandera, unas fotografías. Egresada de la Facultad de Artes y Diseño (FAD) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y de la maestría en Estudios Visuales y Crítica de la School of the Art Institute en Chicago, el trabajo de Ana García Jácome se encuentra entre las fronteras de territorios que convergen en torno a la construcción social de la enfermedad. Como las costras, que forman islas, la construcción de las vidas de

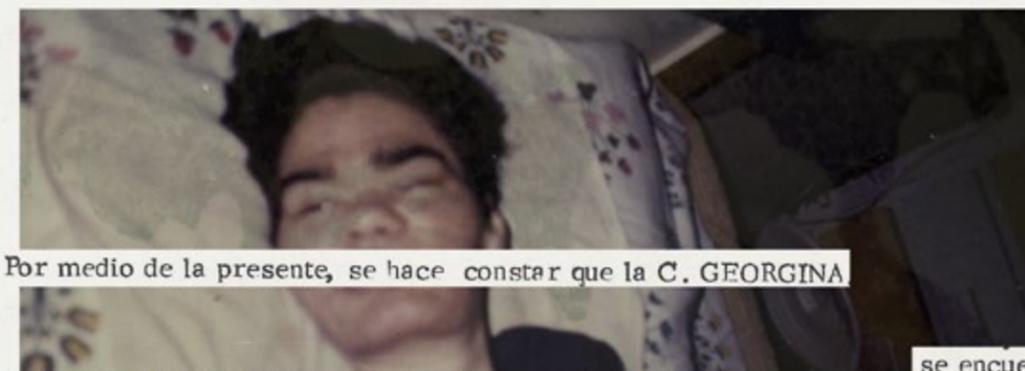
las personas enfermas es un territorio en disputa que abre permanentemente las heridas. Están las representaciones hiper-estetizadas de los medios, la invisibilización y la propia lucha de las personas enfermas para adueñarse de su propia imagen. Está en juego la relación entre lo privado y lo público, lo visible y lo invisible, lo íntimo y lo social, los objetos cotidianos y los objetos estéticos.

Footdrop (2016) es una meditación en torno a los zapatos propios. El título alude a un padecimiento, una neuropatía periférica que afecta la habilidad de levantar el pie, que se vuelve evidente al observar el desgaste en los zapatos de la artista, que explica: «el cuerpo lo registra todo, pero sus envolturas lo registran a él. La ropa y los zapatos han ido adonde el cuerpo y aunque, como objetos, no tengan una memoria, lo son en sí mismos» (García Jácome, 2019). El ojo clínico examina el desgaste: la artista afirma que el zapato y la ropa podrían contener



ASUNTO: Constancia de Padecimiento

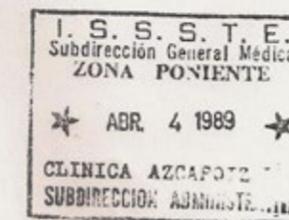
México D.F., a 4 de abril de 1989.



Por medio de la presente, se hace constar que la C. GEORGINA

se encuentra encamada e incapacitada para llevar a cabo todas sus funciones fisiológicas elementales.

Con esto se llegara a un diagnóstico basado en estudio especializado y de gabinete (E.E.G.) de AGENECIA CORTICAL.





a cualquier cuerpo, pero, sometidos a la observación, sólo pueden contener uno: el que deja las marcas en su uso.

El trabajo como artista de Ana García Jácome se ocupa de cómo la discapacidad es vivida cotidianamente y cómo es representada en el ámbito de lo visual. Sus proyectos exploran la diferencia entre

ambas, ofreciendo una crítica a una sociedad obsesionada con el cuerpo como valor y como mercancía. Para esta sociedad, para la cual «mantener» el cuerpo en un estado «óptimo» es un valor moral, la discapacidad y la enfermedad sabotean los ideales de salud y belleza. ¿Cómo se representan entonces los

cuerpos que no gozan de salud, es decir, los cuerpos enfermos, discapacitados, distintos?

Más que una respuesta, la constante ante esta pregunta suele ser el silencio en el que dichos cuerpos están envueltos. En *It's Like She Had Never Existed: The Family Story and the Assembly of Disability* (2020), Ana explora la historia

de Coquis, una tía de quien rara vez se habla, pero cuya presencia habita la casa como un fantasma. El cuarto de Coquis es el cuarto de los niños. No se habla de cuando Coquis estaba viva, pero permanecen sus fotografías. Como un tejido, el proyecto maneja hábilmente la urdimbre y la trama de una enfermedad circunscrita al ámbito de lo privado: la historia de un número enorme de personas discapacitadas en México que, por falta de recursos estatales, han sido históricamente confinados a la casa y los cuidados de sus madres, hermanas, sobrinas. Hay que recordar que fue apenas en la década de 1990 cuando en México la palabra «discapacidad» empezó a aparecer en los discursos oficiales, bajo la influencia de las pautas propuestas ese año por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Antes era la palabra «inválido» la que tenía un estatus oficial, según consignan los documentos que Ana García Jácome extrae de los cajones familiares.

En el ámbito de lo público, la enfermedad produce archivo. El Estado censa y censura los cuerpos otros. Provee la documentación necesaria para declarar a Coquis «inválida», una vida que no es digna de valor. En el archivo constan quiénes son sus padres, cuántos años tiene, cuál es la razón por la cual su cuerpo no forma parte de la ciudadanía productiva, «el ejército de los erguidos», como lo llamó Virginia Woolf alguna vez. Los documentos, las fotografías, las radiografías del cuerpo de Ana hacen que aparezca el cuerpo de Coquis. La tensión entre lo público y lo privado hace que proyectos como el de Ana contribuyan a un profundo cambio político que empieza por hacer que estos cuerpos aparezcan primero, para ser representados después.

Bajo el pseudónimo de @anafantasma en redes sociales, García Jácome ofrece una mirada desde dentro del cuerpo discapacitado para contar «historias potenciales», como las llama la teórica Ariella Azoulay. Esto consiste

en un trabajo de archivo en que se leen escritos, recortes de periódico, fotografías y otros documentos que son examinados a contrapelo de la mirada oficial para develar, con ayuda de la imaginación, las potencialidades ocultas de la historia: lo que *pudo ser* y no fue. Las posibilidades para pensar eso que no fue (Azoulay, 2014. p. 37). *Protestamos contra la polio* (2020) es un proyecto que comenzó antes de la pandemia COVID-19, pero que recobró un sentido histórico al estar imbuido del contexto de una epidemia global. En el mismo espíritu que obras como *La Jetée* (1962) de Chris Marker o *Afronautas* (2014) de Cristina de Middel, la ficción se cuela a partir de algunos sucesos reales. Para *Protestamos contra la polio*, Ana García Jácome tomó la historia verídica de un médico, el Dr. Reinaldo Martínez, que en la década de 1950 afirmó que tenía la cura contra la enfermedad. Al extraer documentos del archivo de la Secretaría de Salud (SSa), Ana materializa



al fantasma de un deseo colectivo, el de «un futuro con menos discapacidad», que alberga las curas milagrosas. La exposición combina objetos reales (recortes de periódico y fotografías) con objetos elaborados y presentados bajo un pacto ficcional (la pancarta de una manifestación y botecitos de medicamentos).

La artista declara lo siguiente en una entrevista para la revista *Terremoto*: «El arte tiene el potencial de ser tanto político como sensible, con lo que quiero

decir que puede apelar a las cosas de una manera que le habla a la intuición y a las emociones. Pienso que, cuando el arte permite que las personas se identifiquen con éste, es un portal hacia la conciencia política» (Zambrano Rangel y Nguyen, 2020; la traducción es mía).

Es verdad que el arte sublima —como se dice con frecuencia en la jerga psicoanalítica—, pero la sublimación no siempre ocurre como una «elevación» del dolor a un estado místico, sino

como el cambio de un estado a otro, como se subliman los elementos químicos. Frente a la indiferencia general del mundo ante las vidas de las personas discapacitadas y enfermas, estos experimentos visuales permiten materializar lo que se ha apartado y ocultado. Las personas enfermas suelen saber bien que las cosas, no porque se escondan, dejan de estar ahí. Por eso, hablar de enfermedad y de discapacidad es hablar de fantasmas: las historias potenciales de la enfermedad

permiten abrir nuevos caminos en el arte para contradecir la visión hegemónica de cómo debe verse, portarse y entenderse una persona enferma. Son ahora las personas enfermas las que toman los medios para decidir su propia representación. Este tipo de visualidades tienen como prioridad asediar el espectro de una sociedad sana, de un cuerpo bello, de una sociedad perfecta. Lo que antes era invisible, aparece, primero tenuemente, pero después, cobra fuerza.

Referencias

- Azoulay, A.** (2014). *Historia potencial y otros ensayos*. Conaculta.
- García Jácome, A.** (2020). It's Like She Had Never Existed: The Family Story and the Assembly of Disability. *Refract Journal*, 3,(1). <https://doi.org/10.5070/R73151223>
- _____. (2019). *Footdrop* (2016). En Ana García Jácome. <https://anagarciajacome.wordpress.com/2019/06/12/foot-drop/> Wordpress, 2 de junio.
- Organización Mundial de la Salud** (2022a). Constitución. Consultada el 22 de febrero de 2022. <https://www.who.int/es/about/governance/constitution>
- _____. (2022b). *Preguntas más frecuentes*. Consultada el 22 de febrero de 2022. <https://www.who.int/es/about/frequently-asked-questions>
- Zambrano Rangel, J. y Nguyen, M.** (2020). The History of Disability in Mexico and Beyond: A Conversation with Ana García Jácome. *Planetary Solidarity*, (19) <https://terremoto.mx/en/revista/la-historia-de-la-discapacidad-una-conversacion-con-ana-garcia-jacome/>

La salud como derecho

Gisela Juliana Lara Saldaña

Titular de la Unidad del Programa
IMSS-Bienestar.



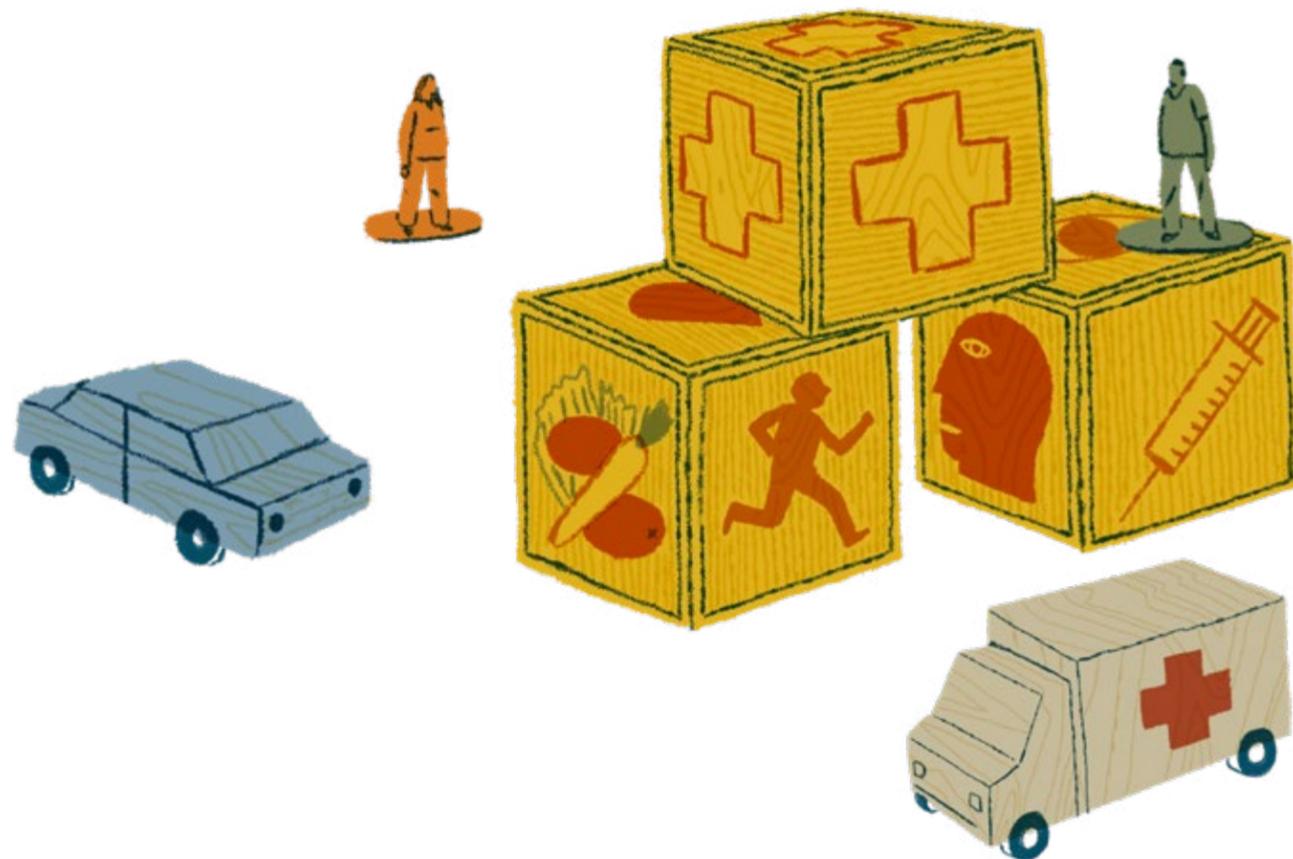
La salud es uno de los temas con mayor relevancia para la sociedad. En la salud se imbrican diversos factores que conducen hacia el desarrollo y el bienestar del ser humano. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el concepto de salud como «un estado de bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de afecciones o enfermedad» (OMS, 1946). Pero dicha idea a menudo ha sido considerada demasiado amplia, si bien ha evolucionado con el paso del tiempo y, de

igual manera, la concepción del derecho a la salud.

Este derecho tiene su origen en la Constitución de la Organización Mundial de la Salud (COMS), donde se dice: «El goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano» (OMS, 1946). Más tarde, la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948, en el artículo 25, menciona a la salud como parte del derecho a un nivel de vida adecuado. Sin embargo, el derecho a la

salud fue consagrado como un derecho humano en 1966, con el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, ratificado por México en 1981. A partir de este reconocimiento, se le clasifica como derecho humano de segunda generación.

En la actualidad, se identifican tres tipos de derechos humanos: de primera, de segunda y de tercera generación. A los derechos humanos de primera generación se los identifica



como derechos civiles y políticos, el derecho a la vida, a la libertad, a la igualdad, entre otros. Los derechos humanos de segunda generación, incluido el derecho a la salud, aparecen de manera progresiva por actos del Estado, que se obliga a garantizarlos de acuerdo con sus posibilidades que tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de las personas. Los derechos humanos de tercera generación son los que se conocen como derechos de los pueblos, entre ellos

destacan el derecho al medio ambiente saludable, al desarrollo sostenible, a la autodeterminación, a la paz, entre otros. Conviene subrayar que el derecho a la salud no significa sólo el derecho a estar sano, lo que implicaría una obligación muy ardua de conseguir y más aún de garantizar, ya que la consecución de la salud depende de diversos factores biológicos y socioeconómicos.

Para la materialización del derecho a la salud es un requisito ineludible el acceso

de la población a otros derechos, lo cual representa «una enorme complejidad, tanto en los aspectos económicos, técnicos, asistenciales, jurídicos y humanos» (Sánchez Cordero, 2017, p. 295). Todas las personas deben gozar del derecho humano a la salud, de tal forma que el gobierno debe satisfacer necesidades específicas y otorgar la prestación de servicios puntuales (Cruz, 2000, pp. 90-91) en áreas tan diversas como son el acceso a un trabajo digno, la

seguridad pública, los cuidados y la asistencia especial en la maternidad y la infancia, la educación y el acceso a un nivel de vida adecuado, entre otros (Aguilar, 1998). Así, al preservar el derecho a la salud, de forma indirecta se están protegiendo y promocionando otros derechos humanos y viceversa.

Desde esa óptica, se puede considerar entonces que el derecho a la salud exige del gobierno garantizar el mejor estado de salud posible, tomando en cuenta los factores que inciden en la vida de las personas. Este objetivo se logra no sólo a través de la prestación de servicios médicos —entre los cuales se contemplen derechos a un sistema de protección de salud, a la prevención de enfermedades, al acceso a medicamentos esenciales, a la promoción de la salud materna e infantil, al acceso a los servicios de salud apropiados y a la educación y concientización en la materia—, sino también con la realización de acciones que tengan impacto en el entorno social de las personas.

Al respecto, es responsabilidad del gobierno mexicano velar por la salud de las personas. Así, en la Constitución, en su artículo 4º, se establece el derecho a la salud en México. Este marco legal se complementa con lo estipulado en la Ley General de Salud. No obstante, bajo la premisa de que la promoción y la protección a la salud conllevan acciones en diversas materias, también, deben tomarse en cuenta diversos ordenamientos legales, así como los derechos que emanan del artículo 123 de la Constitución, de la Ley Federal del Trabajo y de la Ley del Seguro Social. Hay que mencionar los relacionados con un sistema de seguridad social, donde, además de la protección a la salud, se posibilita el acceso a otros derechos humanos de tipo social y cultural: los seguros de invalidez, la cesación voluntaria del trabajo y por accidente, así como el acceso a actividades de desarrollo humano y cultural.



Naturalmente, en el país se promueve la salud y el bienestar para todas las personas. Por esta razón se cuenta con instituciones que buscan afrontar fenómenos de distinta índole. Las instituciones enfocadas a la sanidad se encuentran agrupadas en el Sistema Nacional de Salud y tienen como órgano rector a la Secretaría de Salud (SSa) del gobierno federal. Las instituciones de este Sistema se encargan de brindar atención y cuidado a la salud de la población, tanto a quienes cuentan con seguridad social (IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA, SEMAR) como a aquellos que carecen de ella (Servicios Estatales de Salud e IMSS-Bienestar). Estas instituciones orientan sus esfuerzos hacia la realización de actividades con enfoque poblacional a través de los programas de salud, que incluyen acciones de promoción a la salud, saneamiento básico, protección específica, detección oportuna de enfermedades, vigilancia epidemiológica y demás

acciones enfocadas a la atención de las personas con padecimientos infecciosos y crónico-degenerativos, que requieren de un diagnóstico oportuno, tratamiento temprano, curación o limitación del daño y, en caso necesario, rehabilitación. De igual forma, las instituciones destinan una parte de su presupuesto a acciones que tienen índices de costo/efectividad altos, como por ejemplo: saneamiento, aplicación de vacunas, vitaminas y ministración de vida suero oral, medidas que permiten eliminar o disminuir los costos de atención y rehabilitación.

Sin embargo, las acciones con enfoque de protección y promoción de la salud implementadas por el gobierno no son la única condición para que las personas puedan gozar del derecho a la salud, ya que incluso deben ser complementadas. Por esta razón, es de vital importancia establecer mecanismos que impulsen a las personas a involucrarse tanto con

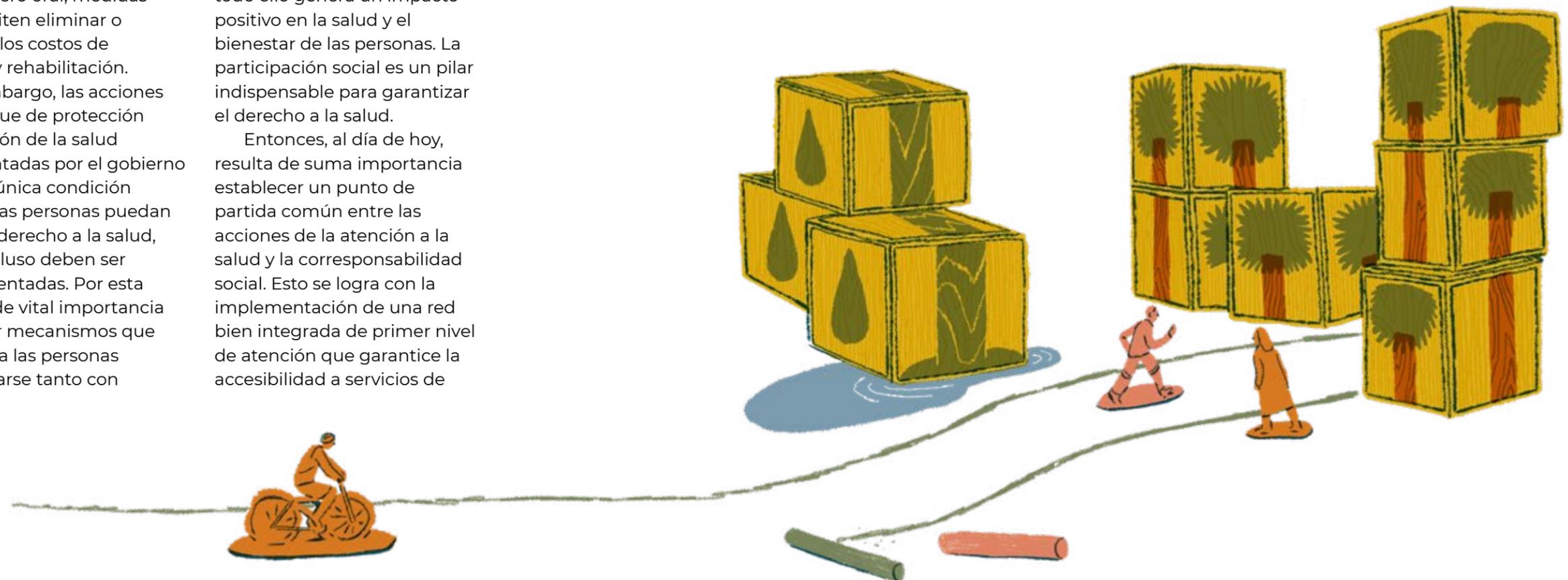
la salud individual, como con los entornos que la favorecen. En otras palabras, la participación de la ciudadanía juega un papel importante en su propio estado de salud debido a que, tanto de forma individual como colectiva, se requiere del autocuidado y de la información adecuada acerca de la aplicación de acciones relacionadas con el cuidado del medio ambiente, el saneamiento del agua, el control de fauna nociva, de la disposición sanitaria de desechos, entre otras, pues todo ello genera un impacto positivo en la salud y el bienestar de las personas. La participación social es un pilar indispensable para garantizar el derecho a la salud.

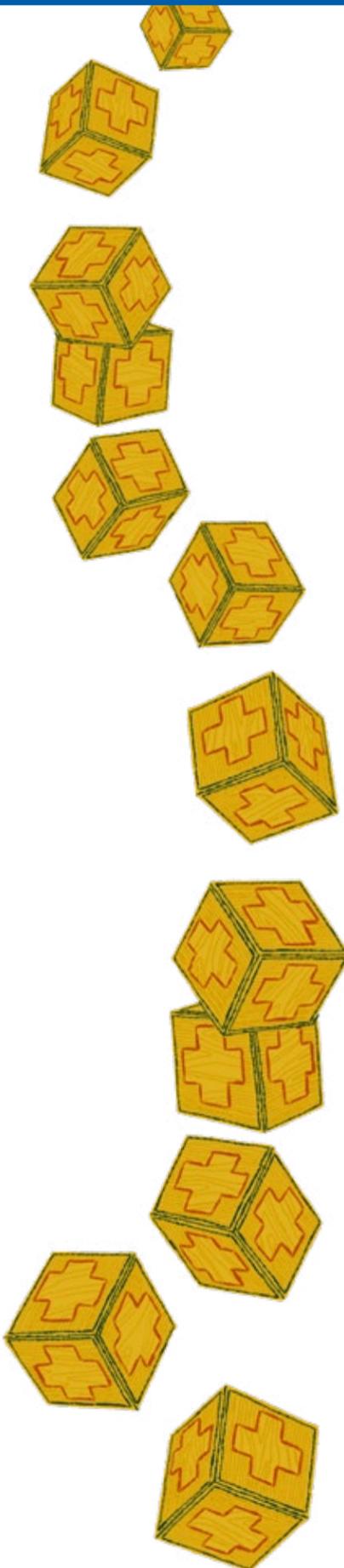
Entonces, al día de hoy, resulta de suma importancia establecer un punto de partida común entre las acciones de la atención a la salud y la corresponsabilidad social. Esto se logra con la implementación de una red bien integrada de primer nivel de atención que garantice la accesibilidad a servicios de

atención médica y autocuidado de la salud en todos los sectores de la población, sin mirar nivel socioeconómico, origen étnico, filiación cultural y creencias. Es decir, hay que fortalecer las unidades médicas de primer contacto con la población aplicando un modelo que privilegie los aspectos de promoción de la salud y de prevención de enfermedades, que fomente el involucramiento y participación activa de la comunidad. Así disminuiría significativamente la carga en las unidades

de segundo y tercer nivel relacionada con la atención de padecimientos de menor complejidad y que no ameritan atención especializada; finalmente, se evitarían daños en la salud de las personas y se estaría en posibilidad de resolver oportunamente las patologías de mayor incidencia, alcanzando así un control adecuado de los pacientes con enfermedades crónicas.

Sin embargo, la implementación de este enfoque, conocido como atención primaria a la salud





(eficiente, con un costo efectivo y que no es nuevo), ha sido complicada y relegada a un segundo lugar, pues se han privilegiado las acciones que tienen mayor visibilidad. Un ejemplo es la construcción, sin una planeación adecuada, de nuevos hospitales especializados como garantía de acceso a servicios de salud. Se considera como beneficio el que, a mayor número de hospitales especializados, mayor cantidad de personas atendidas, lo que no necesariamente ocurre. Ésta es la razón del escaso impacto de estas y otras acciones, que han dado como resultado una distribución inadecuada de recursos. Como consecuencia del desaprovechamiento de los recursos, se observa la falta de acciones comunitarias, de promoción de entornos benéficos, de creación de hábitos saludables y de personal sanitario capacitado tanto médico como de enfermería. Además, se resiente la incapacidad de elaborar diagnósticos eficientes y, por tanto, de dar

tratamientos adecuados. Las asesorías resultan insuficientes y hay poca supervisión de los recursos humanos de salud en formación. Junto a lo anterior, en el nivel local no hay vinculación con otros sectores ni con autoridades para desarrollar actividades que tendrían impacto en favor de la salud colectiva; por ejemplo, las relacionadas con el cuidado del agua, los drenajes y las áreas verdes, la recolección de basura, entre otras.

Sin duda, el país encarna múltiples retos en materia de salud, de manera que, a fin de garantizar el derecho a la misma para las personas, se ha apostado por un cambio en el enfoque de su cuidado. Se busca retomar los principios olvidados de la atención primaria a la salud dando mayor peso a la medicina preventiva y privilegiando el involucramiento de la población, de tal forma que tanto los individuos como las comunidades sean protagonistas activos del cuidado, protección y atención a la salud. Es decir,

por un lado, garantizar la atención médica y, por otro, fortalecer y empoderar a las personas, las autoridades locales, las instituciones públicas y privadas para que participen en actividades para el cuidado de la salud. Esto les permitirá contribuir a avanzar hacia el nivel más alto de desarrollo y bienestar posible, para alcanzar la plenitud de sus potencialidades, comprendiendo que la atención a la salud es un proceso integral. No dejamos de lado a las poblaciones que históricamente han sido relegadas; las tenemos presentes tanto por la necesidad imperiosa de materializar su derecho a la salud como por un sentido de justicia social, para que prevalezca la equidad y la participación, para que el derecho a la salud esté al alcance de todas las personas.

Referencias

- Aguilar Cuevas, M.** (1998). Las tres generaciones de los derechos humanos. En *Doctrina*, pp. 93-102. <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/derechos-humanos-emx/article/view/5117/4490>
- Constitución de la Organización Mundial de la Salud.** 22 de julio de 1946 (Estados Unidos de América).
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.** Artículo 4. 5 de febrero de 1917 (Estados Unidos Mexicanos).
- Cruz Parcero, J.** (2000). Los derechos sociales como técnica de protección jurídica. En *Derechos sociales y derechos de las minorías* (pp. 87-110). Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.
- Declaración Universal de Derechos Humanos, Artículo 25.** 10 de diciembre de 1948 (Francia).
- Fajardo-Dolci, G., Gutiérrez, J. P. y García-Saisó, S.** (2015). Acceso efectivo a los servicios de salud: operacionalizando la cobertura universal en salud. *Salud Pública de México*, 57(2), 180-186. <https://doi.org/10.21149/spm.v57i2.7415>
- Ley General de Salud.** 7 de febrero de 1984 (Estados Unidos Mexicanos).
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Artículo 12.** 16 de diciembre de 1966 (Estados Unidos de América).
- Sánchez Cordero, O.** (2017). El Derecho Constitucional a la protección de la salud, su regulación constitucional y algunos precedentes del poder judicial de la Federación en México. *Secretaría de Salud: la salud en la Constitución mexicana*. Colección INEHRM. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.



COVID-19, el virus y la ausencia de vacunas

La enfermedad por el coronavirus de 2019 (COVID-19) es ocasionada por la infección del coronavirus causante del Síndrome Respiratorio Agudo Grave 2 (SARS-CoV-2), el cual provocó casos de neumonías atípicas en diciembre de 2019 en Wuhan, China.

La acelerada expansión de contagios de COVID-19 por todo el mundo, ha causado hasta el momento más de 6.5 millones de muertes y se han detectado cerca de 615 millones de casos confirmados hasta agosto de 2022 (OMS, 2022).

En México se utilizaron todos los recursos disponibles para tratar infecciones virales respiratorias y, a la par, se investigaban los detalles acerca del virus. La información necesaria para poder crear y probar candidatos vacunales se obtuvo en un tiempo récord. De esta manera se pusieron en marcha diferentes estrategias para desarrollar vacunas contra el SARS-CoV-2.

La carrera biotecnológica en el desarrollo de vacunas culminó en la producción de vacunas contra el COVID-19 basada en diferentes tecnologías. En México, hasta la fecha, la Comisión

Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) ha autorizado el uso por emergencia de diez diferentes vacunas, todas ellas de procedencia extranjera, las cuales presentan una variedad de tecnologías, desde vacunas inactivadas, vacunas recombinantes (proteínas), vacunas basadas en vectores virales y vacunas de ARN mensajero (Cofepris, 2022). Estos esfuerzos comenzaron en México a principios de 2020 y, como parte de estas acciones, se estableció un plan estratégico para articular las capacidades científicas, tecnológicas, de innovación e infraestructura para recuperar la soberanía en la producción de vacunas y biofármacos en el país. Durante 2020 destacó, por su solidez y grado de avance, el proyecto desarrollado por la empresa Avimex S.A. de C.V, hoy conocido como Patria.

Acciones desde el Conacyt para generar vacunas contra el COVID-19

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), en el marco de las acciones del Programa Nacional Estratégico de Salud (Pronaces) y específicamente el Proyecto Nacional de Investigación

e Incidencia (Pronaii), inició esfuerzos para generar conocimiento, métodos de diagnóstico precisos, tratamientos eficaces y, por supuesto, vacunas para prevenir la enfermedad. Se establecieron canales que permitieran acercar insumos a científicos mexicanos para iniciar investigaciones y desarrollos tecnológicos. Apoyos decididos a innovadores de la iniciativa privada que contribuyeron a materializar dichos esfuerzos. Fue así como se generaron candidatos vacunales promisorios, los cuales han mostrado excelentes resultados y un desempeño acorde con los más altos estándares internacionales en la materia.

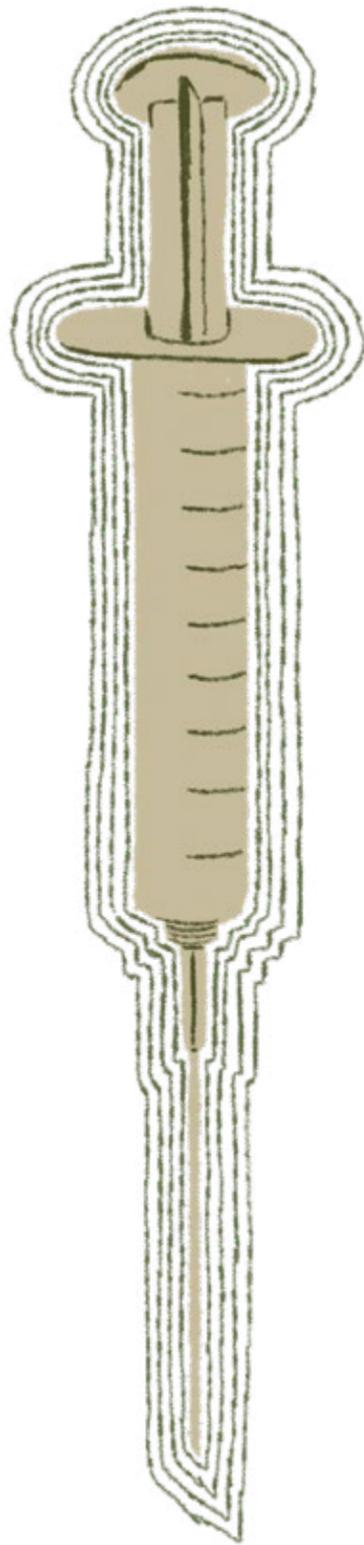
Patria:

el inicio de la recuperación de la soberanía nacional en la producción de vacunas



Aideé Orozco Hernández

Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico, Vinculación e Innovación, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.



De la evaluación de una serie de prototipos vacunales candidatos, aquel con mayor éxito derivó en la vacuna Patria, la cual es fruto de investigaciones realizadas por científicos y tecnólogos mexicanos en colaboración con científicos internacionales. Su desarrollo ha sido posible gracias a la suma de capacidades entre diversos actores públicos y privados, bajo la coordinación del Conacyt. Asimismo, la articulación virtuosa del modelo de Pentahélice ha permitido lograr resultados importantes en el desarrollo de Patria en tiempo récord, desde su fase preclínica hasta las fases clínicas, que ya han sido implementadas con gran éxito.

Patria

La vacuna Patria utiliza una tecnología probada desde hace más de diez años, basada en el uso del virus aviar causante de la enfermedad de Newcastle (NDV) como vector (vacuna con tecnología de virus recombinante). Este virus contiene la información genética que le permite expresar la proteína S (proteína de espiga) del virus SARS-CoV-2. Al ingresar el virus al organismo, se producen

las proteínas de espiga del SARS-CoV-2, por lo que el sistema inmunológico responde creando anticuerpos específicos y protectores contra la proteína S del virus. Al bloquear la unión de la proteína S del virus con la del ACE-2 del huésped, se evita la infección viral y se previene la enfermedad.

Estudios preclínicos

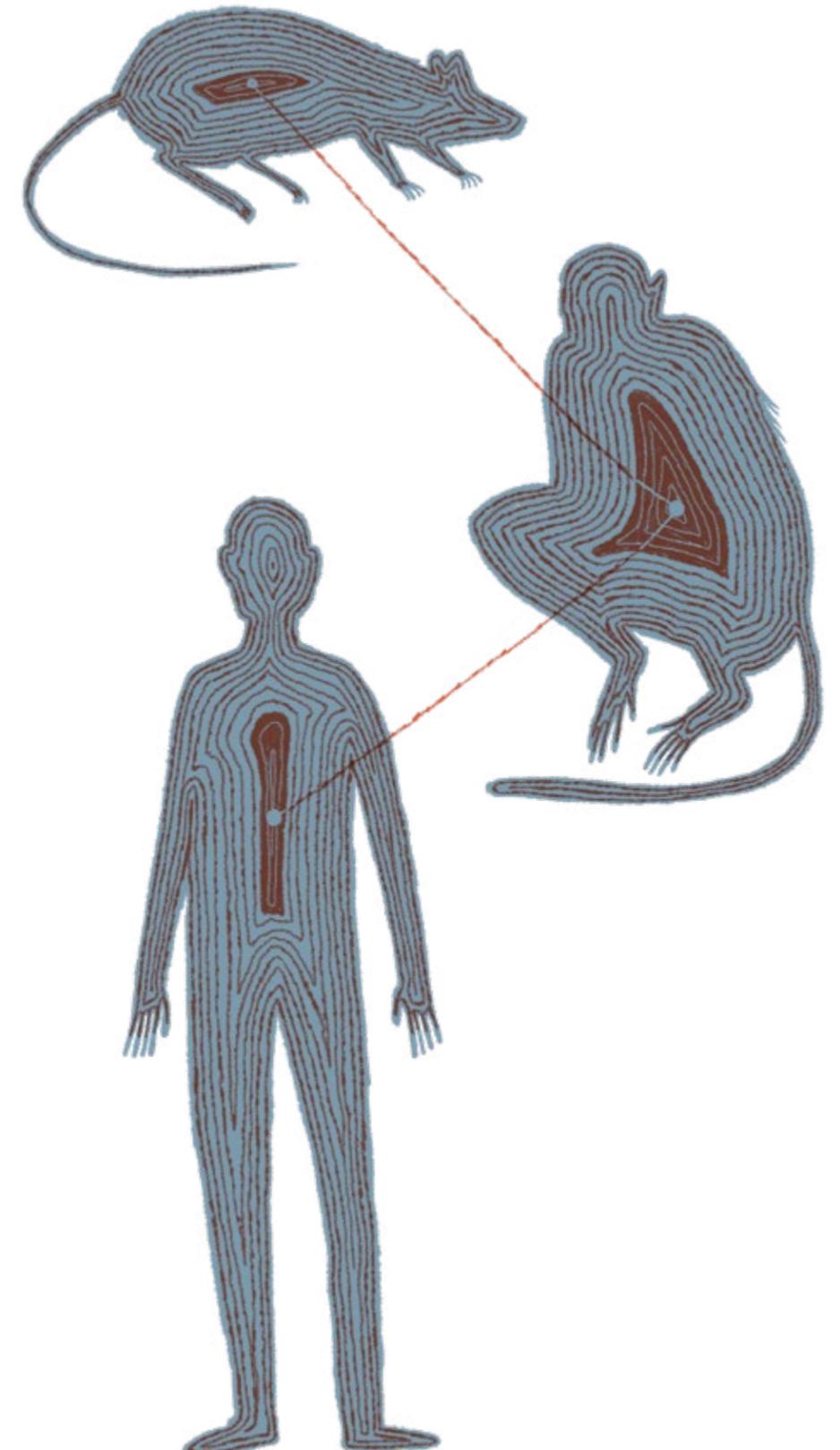
La plataforma vacunal se evaluó en primer lugar en ensayos preclínicos de seguridad y eficacia en primates no humanos. Estos estudios demostraron que la vacuna puede inducir respuestas inmunes específicas, además de ser segura al no causar reacciones adversas. También se realizaron estudios en ratones y hámsters, demostrando que la vacuna Patria es *segura y eficaz*, induciendo altos niveles de anticuerpos totales y neutralizantes. De tal manera que los estudios preclínicos coinciden en que el candidato vacunal Patria es seguro y eficaz.

Estudios clínicos

El estudio clínico fase I en humanos se llevó a cabo

para evaluar la seguridad e inmunogenicidad de la vacuna, en el cual participaron en el ensayo 91 adultos sanos de dieciocho a cincuenta y cinco años. Los resultados indicaron que el perfil de seguridad fue adecuado y las pruebas de anticuerpos neutralizantes mostraron de manera preliminar que la vacuna es inmunogénica. Asimismo, se observa una activación de la respuesta inmune celular con elevada producción de citocinas por linfocitos T específicos. Los resultados de la fase I se encuentran prepublicados en el siguiente vínculo: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.02.08.22270676v1>.

Posteriormente, se realizó un estudio fase 2 para evaluar la seguridad e inmunogenicidad de la vacuna como refuerzo (en voluntarias y voluntarios con esquema de vacunación completo). Los resultados preliminares mostraron un incremento mayor a cuatro veces en los niveles de anticuerpos específicos y protectores. Este resultado fue equiparable con lo observado en el grupo que recibió como refuerzo una vacuna que ya ha sido autorizada anteriormente para uso por emergencia.



Participa como voluntario o voluntaria en el estudio final clínico de la vacuna Patria.

<https://conacyt.mx/vacuna-patria/>

Gráfico: Diseño Conacyt.

Actualmente, se están realizando los *Ensayos de la Fase Final*, cuyos objetivos son demostrar la *inmunogenicidad* y *seguridad* de la vacuna en un esquema de administración de dosis única de refuerzo y demostrar la no inferioridad para producción de anticuerpos neutralizantes contra el SARS-CoV-2 a partir de los catorce días posteriores a la administración, comparado con una vacuna que ya ha sido autorizada previamente. Con lo anterior, se buscará la aprobación para su uso por

emergencia como refuerzo de vacunación contra el COVID-19 por parte de la Cofepris.

Después de Patria

Patria ha sido un gran reto, no sólo para el Conacyt y la comunidad científica de desarrollo tecnológico y de innovación mexicana que participa en su desarrollo, sino para el sector salud y el gobierno de México, ya que nos ha permitido hacer un diagnóstico claro y preciso de la situación generada por los

pasados gobiernos neoliberales respecto al desarrollo de biofármacos, en donde no sólo se privilegió la compra de vacunas y medicamentos sino que, además, se olvidó y dismanteló a la empresa productora del Estado, Birmex, que hasta el año 2000 fue capaz de proveer la gran mayoría de las vacunas que se administraban a la población mexicana. Bastaron tres sexenios para que la empresa estatal perdiera la capacidad de producción de vacunas y sus capacidades de desarrollar tecnologías de vanguardia. El resultado es que casi el 90 % de la producción se abatió, convirtiéndose en una «comercializadora de vacunas» a la que antes fuera una de las más grandes productoras de vacunas del mundo.

Con el proyecto del desarrollo vacunal Patria, hemos vinculado a la industria privada con la academia, centros de investigación, la Secretaría de Salud (SSa) y las fuerzas armadas (SEMAR y SEDENA) para construir la infraestructura necesaria y reactivar nuestro plan de soberanía nacional en vacunas y biológicos.

Patria ha impulsado y articulado el trabajo entre varias dependencias

gubernamentales, entre ellas la Cofepris, quien nos ha acompañado durante los procesos donde se han construido las plantas piloto e industriales para la fabricación de vacunas. Se han sumado centros de reclutamiento para la realización de ensayos clínicos en la Ciudad de México e interior de la república, se han construido laboratorios de nivel 3 en bioseguridad (BSL3) en los cuales se pueden manejar patógenos de alto riesgo, que nos permitirán generar conocimiento en el manejo de nuevas tecnologías

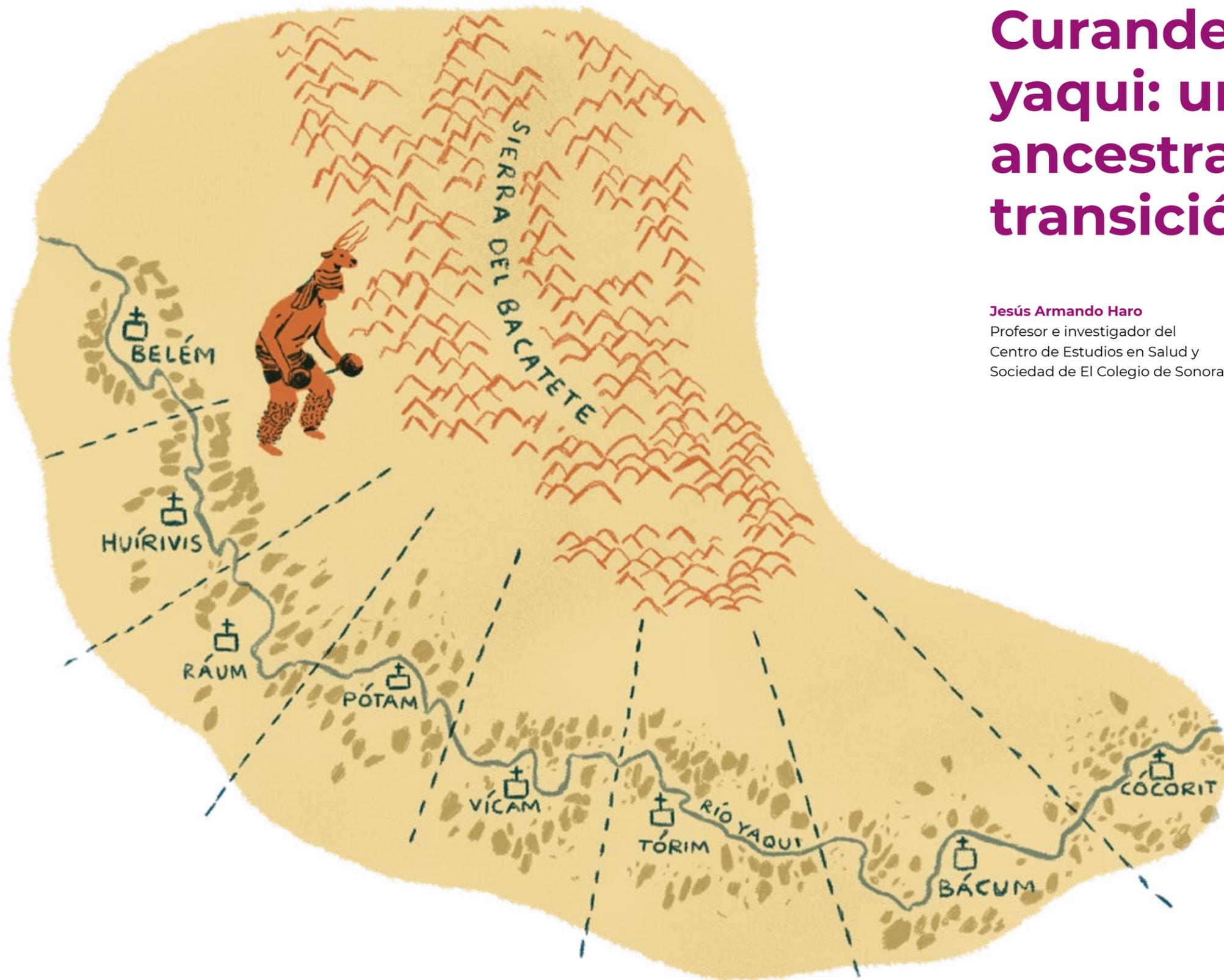
para la creación de vacunas de nueva generación.

En conclusión, Patria puede ser la punta de lanza y el camino para recuperar nuestra soberanía en la producción de vacunas y biológicos. Al terminar el proceso de su desarrollo, contaremos con una mayor infraestructura y personal especializado necesarios para que esto ocurra. Adicionalmente, este proceso contribuirá a la recuperación de la industria nacional de vacunas, lo cual representa parte fundamental de nuestra historia.

Referencias

- Organización Mundial de la Salud.** Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19). https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=CjwKCAjw0dKXBhBPEiwA2bmObQX--PYzo6bkJC9wBlp_2s979lslbU7U_3229qabl1cHvfpYWFk5TBoCYisQAvD_BwE
- Ponce-de-León, S., Torres, M., Soto-Ramírez, L. E., Calva, J. J., Santillán-Doherty, P., Carranza-Salazar, D. E. y Lozano-Dubernard, B.** (2022). Safety and immunogenicity of a live recombinant Newcastle disease virus-based COVID-19 vaccine (Patria) administered via the intramuscular or intranasal route: Interim results of a non-randomized open label phase I trial in Mexico [en proceso de publicación]. medRxiv. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.02.08.22270676v1>.
- Secretaría de Salud.** Comunicado. <https://www.gob.mx/salud/prensa/consejo-de-salubridad-general-declara-emergencia-sanitaria-nacional-a-epidemia-por-coronavirus-covid-19-239301>
- _____. <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/vacunas-covid-19>
- _____. <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/vacunas-covid-19-autorizadas>

Curanderismo y herbolaria yaqui: una práctica ancestral en permanente transición



Jesús Armando Haro
 Profesor e investigador del
 Centro de Estudios en Salud y
 Sociedad de El Colegio de Sonora.

La cura para el dolor de cabeza era una especie de hoja, que requería ir acompañada de un hechizo, y si una persona repitiera el hechizo al mismo tiempo que usaba la cura, sería un hecho completo; pero sin el encanto [epodé], la hoja no tendría resultado.

Sócrates, según Platón.

La diversidad de interpretaciones sobre la salud y la enfermedad, y de las respuestas socioculturales a ésta, constituye un reto y también una oportunidad, porque de esa diversidad emanan intervenciones potencialmente eficaces. La eficacia, es decir, la posibilidad de lograr un efecto deseado —en este caso la recuperación de la salud— tiene toda prioridad desde una perspectiva de salud colectiva, de interés público. Aunque los enfermos buscan una explicación sobre el origen de sus males, intentan ante todo recuperar su salud o lo que entienden por ella. Es más, a menudo buscan algún fármaco o remedio que, sin

importunarlos, les permita seguir viviendo como viven, aunque ello sea, precisamente, el origen de sus males. La manera de vivir que tenemos los individuos no sólo depende de nuestra voluntad, sino que tiene una determinación social. Vivimos en el marco de un desordenamiento social, en un medio físico y biológico que es a su vez histórico y social, en el seno de una o varias culturas, y en un entorno dinámico que hoy resulta incierto.

Existen diversas lecturas de la salud y la enfermedad, la vida y la muerte así como prácticas de cuidado o de incuria que derivan de éstas coexistiendo en nuestra sociedad, pero no necesariamente se articulan entre sí; tienen elementos en



común y disonancias difíciles de armonizar, pero donde se encuentran a menudo es en la carrera de los enfermos; en los itinerarios que despliegan en su vida los *padecientes* a partir de diversas explicaciones, recursos, accesos y espacios, en función de un solo impulso determinante: la necesidad, el apremio que nos impone la molestia, el dolor, la incapacidad, el daño físico, la confusión mental, la desazón espiritual o la combinación incomprensible de algo de todo ello. Son los individuos, impulsados por esa necesidad, quienes, conforme a sus posibilidades, en la confluencia de sus condiciones particulares de clase, género, cultura, étnicas, laborales, ambientales, construyen, a menudo de manera accidental e incluso contraproducente, itinerarios variados de atención.

A su vez, tal camino es un *itinerario de desatención*, incluso de *auto-desatención* y por tanto de incuria, modelado por la sinergia resultante de su historia de vida, su presente inmediato y de la historia misma de su sociedad, medio ambiente y *dispositivos patogénicos estructurales*, como pueden ser: el modelo económico capitalista, el ordenamiento social de la colonialidad, el sistema de dominación del patriarcado, la democracia ficticia o el fundamentalismo religioso. En ese mismo contexto abarcativo,

emerge el pluralismo diagnóstico y terapéutico en nuestra sociedad.

Ese pluralismo y su consiguiente diversidad de lecturas ante la enfermedad o el daño, presente en los itinerarios de los enfermos, denota a su vez la participación de profesiones y oficios, formales o informales, en disputa o al menos traslape, reivindicando su jurisdicción ante determinados problemas respecto a los cuales generan su propia definición, su explicación causal y su apuesta diagnóstica y terapéutica (Abbott, 2014). A fin de ilustrar someramente lo anterior, cabe aproximarnos a un campo de atención y cuidado que opera en ámbitos contrastantes, al margen de los sistemas dominantes de educación y atención médica, mediante un abordaje exploratorio de lo que se expresa en el ámbito de la medicina tradicional que ejercen los curanderos yaquis en el noroeste mexicano.

El origen y la práctica del don curandero

Al igual que otras medicinas tradicionales, el curanderismo yaqui constituye una práctica sincrética de variadas fuentes y distintos orígenes que, a pesar de estar fuertemente enraizada en la cosmovisión del pueblo *yoeme*, como se autodenominan los yaquis, denota aplicaciones muy concretas y personalizadas.

Se adaptan no solamente a la persona que se diagnostica o cura, sino al contexto específico local, inserta sus acciones en un marco que es siempre espiritual y a la vez material, donde el curador ejerce su don de sanación de maneras especiales. El don se manifiesta en la capacidad de diagnosticar y pronosticar el mal que aqueje a un *jittowam*, el paciente que consulta; en prescribir y a veces efectuar procedimientos muy propios de cada quien, que tienen como objeto prevenir, aliviar o sanar, pero también interpretar el sentido de la enfermedad o mal que se atiende en la vida espiritual del paciente; o bien, en saber cuándo es necesario referir a otro sitio, pues no se duda en utilizar recursos de la medicina moderna, ni se deja de poner por delante la eficacia práctica y sinérgica de las acciones. Pero, a diferencia de la biomedicina, la tradicional es una práctica consciente de la importancia que tiene lo que los antropólogos llaman la «eficacia simbólica», el poder de la sugestión, siendo la fe un componente primordial de la curación. Por esto, en ocasiones los curanderos *yoeme* efectúan sus rituales en sitios intensos, cargados de significado para quienes los presencian, generalmente frente a los altares que suelen tener en sus domicilios, siempre vestidos con imágenes, velas y flores. Suelen ser cuartos humildes, hechos



de carrizo, láminas de cartón, madera y piso de tierra. Allí, frente al este, nunca al poniente, se ubica el altar.

Lo personalizada que es su práctica se ejemplifica en las múltiples formas en que se adquiere el don de curación. Algunos curanderos (*jitabii*) nacen con él y se incorporan por voluntad propia al servicio de la comunidad. Les viene de familia a otros el aprendizaje, mientras que algunos se vinculan como ayudantes de algún curandero de prestigio. Las más populares son las mujeres, quienes han recibido la facultad mediante sueños, en los cuales han viajado por el subsuelo para escuchar las raíces de las plantas y conocer





sus secretos, como le sucedió a Doña María Félix Goicochea, de Vícam Pueblo, según nos relató en un reciente encuentro en Cócorit: «Desde los siete años empecé a curar a la gente y ya tengo sesenta y ocho años». Comentó que cuando su madre estaba embarazada de ella se le apareció la virgen de Fátima, «y se asustó mucho porque creyó que iba a quedar en el parto, entonces fue con los espiritistas y le dijeron que iba a tener cuates y al tiempo nacimos nosotros, mi hermano Mario y yo. Pero sólo yo tengo el don de la sanación, hago pomadas para curar gases, inflamación y otras

enfermedades; también para el problema de infertilidad, ya he curado a muchos». A Doña Feliciano García, sobadora y curandera, le llegó ya grande, visitando a una curandera en la Huasteca Potosina, quien le dijo que tenía que curar: «Si Dios no te da este don, no se es curandera... Para mi trabajo pido al Padre Santísimo con la Corona de Espinas, a San Bartolo y a los hermanos espiritistas para que me ayuden en las curaciones aconsejando a todos los que tienen sus casas sucias usar el sahumero de copal» (Arkisanches, 2021).

Las entidades anímicas de los yaquis (*yoeme*) pueden enumerarse de la siguiente manera:

- El *takka* (cuerpo) el cual es visible, orgánico, desprende olores, humores, fluidos y secreciones. Existe una parte oscura y luminosa del mismo, se divide en diestra y siniestra, la parte izquierda es el referente malévolo de la persona. La parte derecha corresponde a la luz y la bondad. El cuerpo al morir tiene por destino el *Bwa Ania*, alimento para la tierra;
- *jiapsi*, el alma o el espíritu de la persona, se cree que es «el soplo que Dios dio al ser humano» y vive en el músculo cardíaco. Provee de entendimiento y razón al ser humano. Es capaz de salir durante el sueño; sin embargo, puede causar

la muerte si no regresa al cuerpo oportunamente. Hay una diferencia entre el alma y el espíritu. Cuando el cuerpo muere, el alma puede quedarse en la tierra, mientras que el espíritu trasciende a la *Gloria Sewa Ania*. El *wepul jiapsi* corresponde más bien a la fuerza vital; el aura como la energía calórica y colorida de una persona, de modo que hay personas con auras oscuras o claras;

- *seewa takkaa* (cuerpo flor), entidad desplegable o doble, es un don dado por Dios y sólo ciertas personas pueden poseerlo y ejercerlo como danzantes rituales (pascolas, venados y músicos) y especialistas rituales (*jiteberis*, hechiceros o brujos).

Para los yaquis coexisten varios mundos de la vida, imbricados entre sí, de tal manera que se sintetizan en una entidad global, universal, como sucede en el ser humano, con su soporte físico (*takaa*), visible y orgánico, con sus partes diestra y siniestra; su alma, que puede quedarse en tierra, y el espíritu, animados ambos por el soplo vital (*jiapsi*), que se alberga en el corazón. Gracias a la adquisición del *seewaa takaa*, «cuerpo de flores», «ángel que tienes, el que te cuida», entidad que puede abandonar el cuerpo, los sanadores yaquis obtienen



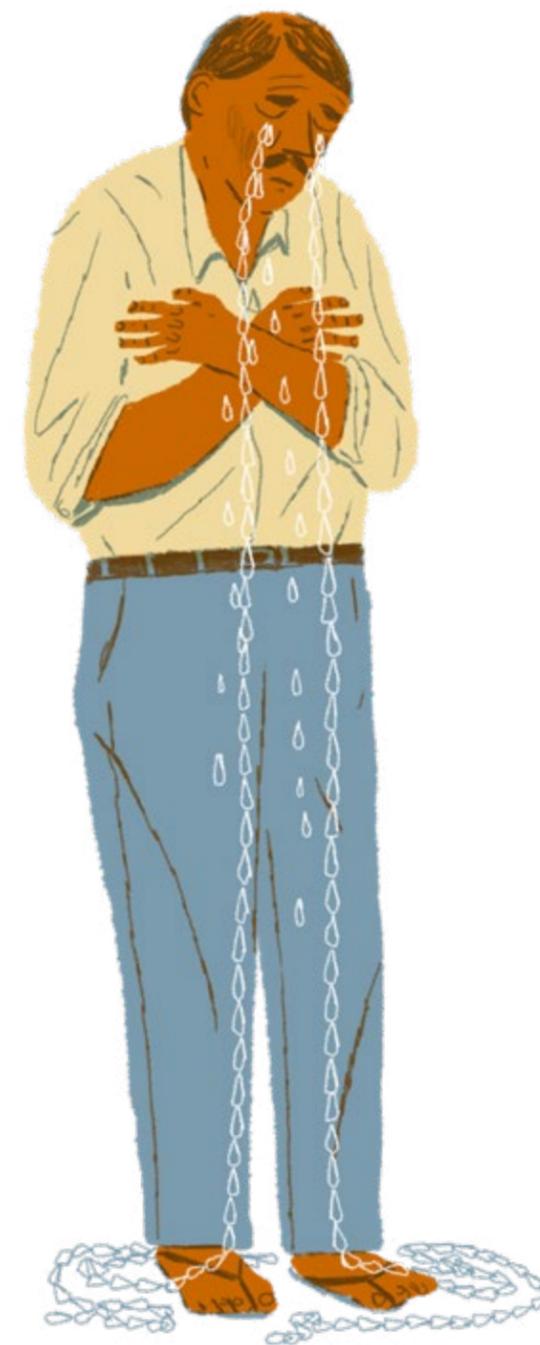


poderes y protecciones especiales, incluyendo una visión panorámica del mundo (Merino, 2013). Por eso, las prerrogativas de las y los curanderos yaquis son poderosas en las comunidades, como cuando asignan la obligación de participar en algún cargo ritual a una persona que han curado. Y es que el don viene acompañado de un determinado carácter que impone autoridad, a través de fisonomía, gestos y movimientos, formas de tocar a los pacientes y marcas corporales: «se manifiesta corporalmente de diversas formas, a través de las manchitas blancas que aparecen en las uñas, a las que se les nombra *sutumseewaa*, flores del espíritu, o bien cuando en el cuero cabelludo, además de contar con un remolino en la coronilla, el individuo cuenta con dos o más, por lo general en ambos lados de la nuca» (Olavarría, 2007).

Hablar con las plantas es parte del sustento mágico espiritual, recibido muchas veces como «manda» u obligación de curar que, de no cumplirse, enferma a quien no lo acepta, como comenta Doña Petra Valenzuela Anguamea, célebre curandera de Huirivis: «cualquier manda que ella ponga a un enfermo tiene que cumplirla ya que, de no hacerlo, ella puede empezar a cansarse y no recibir la luz divina para poder curar a sus

hermanos de raza» (Mejía Muñoz, 1996, p. 5). De hecho, a algunos el don se les presenta en medio de una enfermedad grave, siendo generalmente quienes pueden curar el «mal puesto» o brujería. Estos curanderos a través de sueños se comunican con los *surem*, quienes todavía viven en el *Juya annyá*, el mundo del monte, de donde sacan sus remedios gracias a la ayuda de estos seres diminutos, que son los antepasados de los yaquis.

En otros casos, la referencia curativa pertenece a la *Kohtumbre Yaura*, la parte de la cosmogonía yaqui, que es herencia de los jesuitas que llegaron en el siglo XVII a fundar las misiones que originaron los Ocho Pueblos Tradicionales Yaquis. La impronta se verifica en los rituales de Cuaresma, las devociones patronales y en las curaciones. Así, «Cuando se frota con el remedio le rezamos a todos nuestros Santos, el rezo es para la enfermedad. Una vez aliviado el enfermo puede ofrendar cosas; veladoras a María Santísima, es ella quien decide y Dios perdona» (Muñoz, 1996). La medicina tradicional yaqui trabaja en el marco de la religión de este pueblo, un complejo que, a raíz de la Conquista, yuxtapone creencias, saberes y prácticas nativas con las católicas, pero no «el católico de la población mestiza contemporánea o del siglo XIX, sino el de la doctrina jesuita de los siglos XVII y XVIII»





Wereke UU Kau Chaani, *Ibervillea Sonorae*.

(Olavarría, 1995, p. 558) en una particular composición, donde sin contradicciones se amalgama a Jesucristo con *Itom Achai* (nuestro padre), o a la Virgen María con *Itom Aye* (nuestra madre), con la presencia de los santos patronos de cada pueblo, la Santísima Trinidad, la Virgen de Guadalupe, San Judas Tadeo y San José, entre otros que intervienen en curaciones y fiestas rituales. Se mezcla en otros casos con el Espiritismo Marianista Trinitario, habiendo quienes

curan cuando están en trance, a través de distintos espíritus con los que se comunican: «Ven si las personas creen o no en lo que hacen y te dicen si se tiene una enfermedad natural o un mal puesto» (Arkisánchez, 2018). Algunas plantas, como la flor de piedra (*Selaginella* sp.), auxilian en la decisión de atender o rechazar a un enfermo.

Los especialistas y sus estrategias curativas

Desde luego, hay distintos tipos de terapeutas entre los yaquis, desde los que curan los «males puestos», llamados «espiritistas», hasta aquellos que se remiten a los males de origen natural, no causados por divinidades ni por entidades sobrenaturales (como el «Choni») ni por brujerías. Se distinguen además hierberos, sobadores y hueseros o desconcertadores, parteras, pero también hechiceros (*ye sisibomé*) que ponen males, pero que también pueden curar. Los males pueden causar tanto una enfermedad mal definida, no clasificable, como también una enfermedad reconocida por la biomedicina, o provocar el desenlace o empeoramiento de una ya existente. Igualmente puede ser etiología de accidente, divorcio, pérdida de empleo, bienes o familiares.

La personalización terapéutica se encuentra también en los procedimientos

individualizados. A veces el diagnóstico se realiza sólo con ver al paciente parado en un sitio específico. Es ya terapéutico, por la eficacia simbólica que impregna la consulta, con el altar y su parafernalia, los rezos y el tacto con las manos. Los especialistas curan distintas cosas, de variadas formas. Entre las causas de atención, llamadas *kokowame* («males», «enfermedades»), se mencionan varios problemas musculares y articulares, enfermedades respiratorias e intestinales agudas, cáncer, tumores y quistes, dolor de cabeza y de cuerpo, anemia, anginas, diabetes, dolor de corazón, parásitos, gastritis, conjuntivitis, «potencia sexual», «frialidad en la matriz» (esterilidad), problemas menstruales y de la circulación, venéreas, desconcertaduras (luxaciones), ponzoñaduras, heridas, dermatosis y, desde luego, asuntos prenatales, obstétricos y postnatales. Tratan una serie de males que los doctores no reconocen ni pueden curar, como mal de ojo, mal puesto y de cigarro, susto, empacho, tripa ida, incordio, tiricia, chipilez, envidia, latido, alferecía, bilis, bazo, mal de amores, mala suerte, calentura de huesos, caída de mollera, tristeza e incluso la viudez, etc. (Ochoa Robles, 1990; Mejía Ruiz, 2016).

Entre los métodos que usan para curar, se incluyen



Hierba del Manzo Babis, *Anemopsis Californica*.

numerosas plantas medicinales (*juya jittoa*), la mayoría regionales, pero también importadas, mientras que algunas son adquiridas en establecimientos de comercio.

Algunas de las plantas de la herbolaria yaqui cuentan con reconocimiento ancestral y se han evidenciado propiedades farmacológicas y principios activos (Moreno et al., 2008; Moran et al., 2014), como es el caso del wereke, llamado *Uu kau chaani* por ellos (*Ibervillea sonorae* [S. Watson] Greene), que es



Vinorama Kuká,
Acacia Farnesiana.

una raíz antiinflamatoria e hipoglicemiante (Alarcón *et al.*, 2002), usada como cicatrizante e investigada contra el cáncer; o el cosahui, *Tajui* en yaqui (*Krameria erecta*, Willd. ex Schult), de uso también en diabetes y como cicatrizante en heridas y quemaduras, en males de riñón, anemia, problemas gastrointestinales, con alta actividad antioxidante y antiproliferativa (Jiménez Estrada *et al.*, 2013); la *Babis* en yaqui, o Hierba del Manzo (*Anemopsis californica* (Nutt.

[Hook. & Arn.]), es usada para golpes y dolores musculares y como desinfectante en lesiones externas o para levantar la mollera, sus hojas en cataplasma para picaduras o ponzañas; en gripe, fiebre, tos espasmódica, resfriados, sinusitis, flatulencia, disentería, problemas estomacales, purificar sangre y venéreas. Tiene propiedades analgésicas, antiinflamatorias, depurativas, desinfectantes, diuréticas, laxantes y vulnerarias. De las fabáceas, destacan el mezquite *Ju'upa* (*Prosopis glandulosa* Torr. var. *torreyana* [L. D. Benson] M. C. Johnst.), usado para insolación, empacho y conjuntivitis, para sahumar en tristeza por luto por tres días, con romerillo, gocoyaqui, cáscara de naranja y maíz. La vinorama o *Kuká* (*Acacia farnesiana* [L.] Willd.) es para diarrea, dolor de cabeza y fiebre, la cáscara remojada en agua para mal puesto en aspersiones, machacada para aplicar en muela dolorosa; para anginas, cocida con sal y limón para gárgaras; en fiebre sacan una tira ancha y la amarran alrededor de la cabeza, mastican raíz para alacrán. El palo de Brasil —*Juchajko* en yaqui— (*Haematoxylum brasiletto* H. Karst), se usa en fiebre, diarrea y en dolor de muelas, además de teñir la ropa para los afectados de depresión. El *toji* (*Phoradendron californicum* Nutt), que crece en las ramas del mezquite,

se señala que sirve para hipertensión, diarreas, aftas, enfermedades venéreas, ansiedad, lavar heridas y llagas, piquetes ponzoñosos, quemaduras. En la terapéutica de la brujería, además de otros insumos, se emplea mucho el chiltepín (*Capsicum annum* L., var. *glabriusculum* [Heiser y Pickersgill]), solanácea de amplio uso como condimento picante. Medicinalmente, en «caída de mollera», artritis, cefalea, gripe, con otros usos tópicos en osteoartritis, psoriasis, neuritis diabética, fibromialgia, prurigo, rinitis; por vía oral, en falta de apetito, debilidad, «cruda de borracho», fiebre, dispepsia, diarrea, gastritis, úlcera, gripa, contra parásitos, hemorroides y como «contrayerba» (antídoto). Contiene alcaloides, principalmente capsaicina, dihidrocapsaicina, norcapsaicina, nordihidrocapsaicina, homocapsaicina, carotenos, cobre, vitamina C; propiedades antisépticas, antioxidantes, analgésicas externas, estimulantes, relajantes de músculo liso, hipotensoras, antiasmáticas, bactericidas contra *Schistosoma mansoni*, *Staphylococcus aureus*, *Candida utilis* (Khan *et al.*, 2014; Bhat y Rajanna, 2017).

Además de las plantas, los curanderos hacen uso de insumos de origen animal y mineral, como huevos de ave, huesos pulverizados, pelo chamuscado, pezuñas,

carne, grasa y excrementos, especialmente de mamíferos, así como barro, cenizas, tierra de nidos de avispa y piedra caliza. La mayoría enfatiza en el acto curativo a través de espíritus, con luz o con agua, combinando generalmente con plantas medicinales, además de distintos rezos, ofrendas y prescripción de mandas o cargos, o procedimientos, como la extracción de objetos extraños del cuerpo. «Se cura orando a todos los Santos; a Dios, a Nuestra María Santísima y a Nuestra Madre de Guadalupe. Pedimos a ellos la recuperación del enfermo, el cual, una vez sanado, tendrá que llevarles velas, listones o cirios» (Muñoz, 1994). Muy importante es considerar que algunas plantas *tienen persona* por haber recibido de Dios la misma sustancia otorgada a los *yoeme*. Por ello, en su recolección se observa cuidadosamente una serie de normas específicas para cada planta. Igualmente, la persona es considerada en la individualidad del momento diagnóstico o terapéutico, buscando el mejor lugar y la más adecuada temporalidad para ello, con prescripciones dietéticas tan detalladas que, en ocasiones, ameritan quedarse en casa de la persona que cura por unos días.

La práctica del curanderismo yaqui atiende buena parte de los problemas



que aquejan a individuos y familias de esta tribu, ya sea de forma exclusiva o complementaria. Asimismo, los yaquis usan con muchas dificultades servicios públicos y privados de la medicina convencional (Haro, 2010). Los curanderos también se ocupan de la salud de muchos otros pacientes que no son de la etnia, en su mayoría residentes de la región, aunque algunos vienen desde lejos a consultar a los más famosos, como sucedía con Doña María Matuz, quien luego de fallecer en 2012, recibió un reconocimiento por parte de la Secretaría de Salud de Sonora (*El Universal*, 2012). Tanto ella como otros curanderos han señalado desde hace ya tres décadas en diversos foros y escenarios públicos, que como parte de la problemática que enfrenta la tribu (principalmente el acceso al agua y a la producción agrícola), hoy la medicina tradicional y la herbolaria enfrentan serias amenazas por la ausencia de apoyos efectivos, así como debido al deterioro ecológico (agroquímicos, agroindustriales y mineros) y de despojo territorial que han mermado la biodiversidad. Debido a la sequía y la pobreza, se están presentando cada vez más enfermedades como diabetes, hipertensión, obesidad y problemas cardiacos. Ante este panorama, demandan no solamente el acceso a servicios médicos integrales

en sus comunidades, sino también el reconocimiento, protección y desarrollo de su práctica como derecho a la salud, a la identidad cultural y a su autodeterminación.

Recapitulando

Como se aprecia, buena parte de los procesos de atención a nivel rural o urbano convergen en el ámbito de la medicina tradicional y la herbolaria, ante entidades nosológicas aceptadas por la biomedicina, así como ante padecimientos o causas de atención no reconocidas por ella. Se observa la combinación de insumos y maniobras empíricas con procedimientos y recursos simbólicos, que denotan la necesidad de atender la multicausalidad de los males, con modos de diagnóstico y aplicaciones terapéuticas altamente personalizados. El efecto que poseen sus maniobras, parafernalia y rituales, así como el papel de la fe, es algo cada vez más reconocido por investigaciones en salud, integrando hallazgos con los procedentes de los estudios con placebo (Koenig y Cohen, 2002; Lindenfors, 2019; Apud y Romaní, 2019). Éstos y otros trabajos hacen evidente no sólo el papel de las prácticas simbólicas, rituales o religiosas, sino que destacan su contexto y su coherencia narrativa, sin soslayar el papel íntimo y subjetivo que adoptan en sus modos

de curar, donde abundan además hechos a veces inexplicables, que marcan el papel misterioso que poseen los males para los terapeutas tradicionales, pues acaecen en varios planos a la vez.

Algunas de las prácticas del curanderismo son de procedencia ancestral, fundamentadas en saberes tradicionales; otras incorporan elementos no sólo biomédicos, sino de otras procedencias culturales o religiosas, pudiendo nutrir a las llamadas medicinas «alternativas» o «complementarias», en una alternancia o una complementariedad que, sin embargo, a menudo prescinde de una perspectiva causal atenta a los elementos

estructurales de los daños evitables a la salud en toda su diversidad. Y es que si las diversas medicinas, entendidas todas como estrategias socioculturales de respuesta ante la enfermedad, se someten a intereses mercantiles o a tendencias idealizadoras y excluyentes, corren el riesgo de desvirtuarse. El panorama nos ilustra no sólo la vigencia de los saberes de la herbolaria y la medicina de los pueblos indígenas, sino también la pertinencia de *optimizar su potencial*, desde nuevos marcos y con los propios pueblos en ejercicio de su autonomía. Y esta optimización pasa ineludiblemente por garantizar desde las políticas

públicas, condiciones de vida dignas, teniendo por referente a la salud como derecho de ciudadanía, desde una perspectiva integral de los territorios.

Si bien, la medicina tradicional y la herbolaria tienen actualmente un reconocimiento garantizado por convenios y declaraciones internacionales signados por nuestro país, como también por la legislación nacional, en la práctica —que no en el discurso— estos temas no pasan de ser considerados como parte de los derechos culturales de los pueblos indígenas y asiento de su cultura, pero pocas veces son vistos como referentes a ser incorporados a un modelo



incluyente de atención a la salud. A pesar de que el planteamiento de modelos interculturales está en la perspectiva y mandato de varios organismos gubernamentales nacionales y de que México posee una de las floras medicinales más ricas del planeta, *una interculturalidad carente de contexto social y político* acaba siendo un término más a instrumentalizar y no una práctica que incida en la dimensión patogénica

y estructural de la exclusión de seres humanos y de sus saberes por diversas causas.

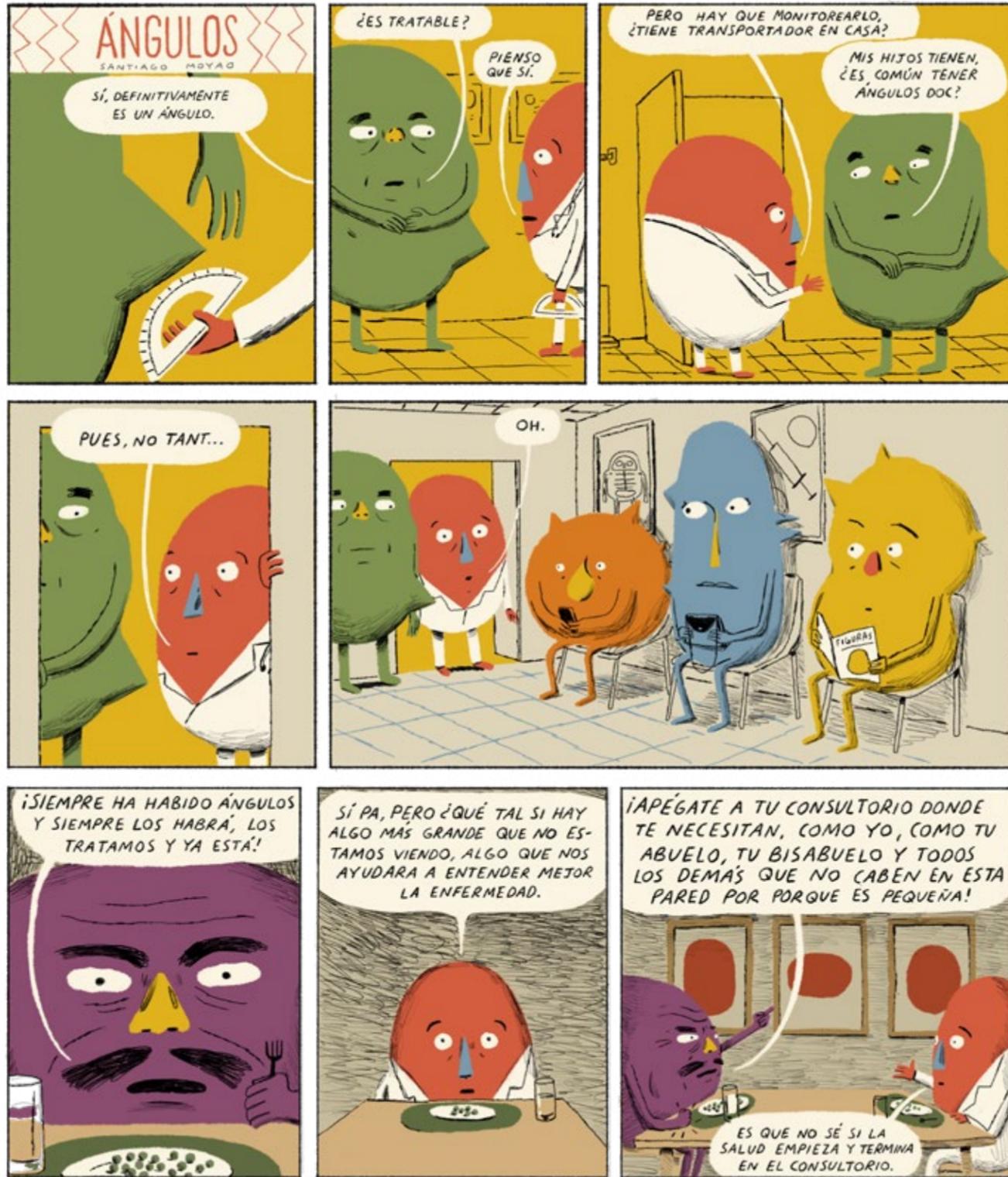
En ese marco, son aún muy escasas las investigaciones sobre la eficacia y otros muchos aspectos de los saberes no biomédicos, a pesar de su potencial para su incorporación en un modelo integral de salud. Tampoco existe todavía el diseño de un modelo que contemple elementos clave para los practicantes de

la herbolaria, la medicina tradicional y su vinculación con el sector salud. Se trata de un modelo por construir, en el que será imprescindible contemplar formas de inclusión e integración en materia de prevención y atención a la salud, incluyendo aportes procedentes de las investigaciones etnobotánicas, fitoterapéuticas y también etnomédicas no necesariamente herbolarias, que valoren también el efecto

clínico y epidemiológico de las prácticas rituales y los procedimientos simbólicos, lo que constituye una realidad aún insuficientemente atendida por la investigación en ciencias de la salud. Para detonar esta experiencia, la colaboración entre terapeutas tradicionales, personal de salud y académicos de distintas disciplinas, incluyendo centralmente la participación y experiencia de la población misma, es materia clave.

Referencias

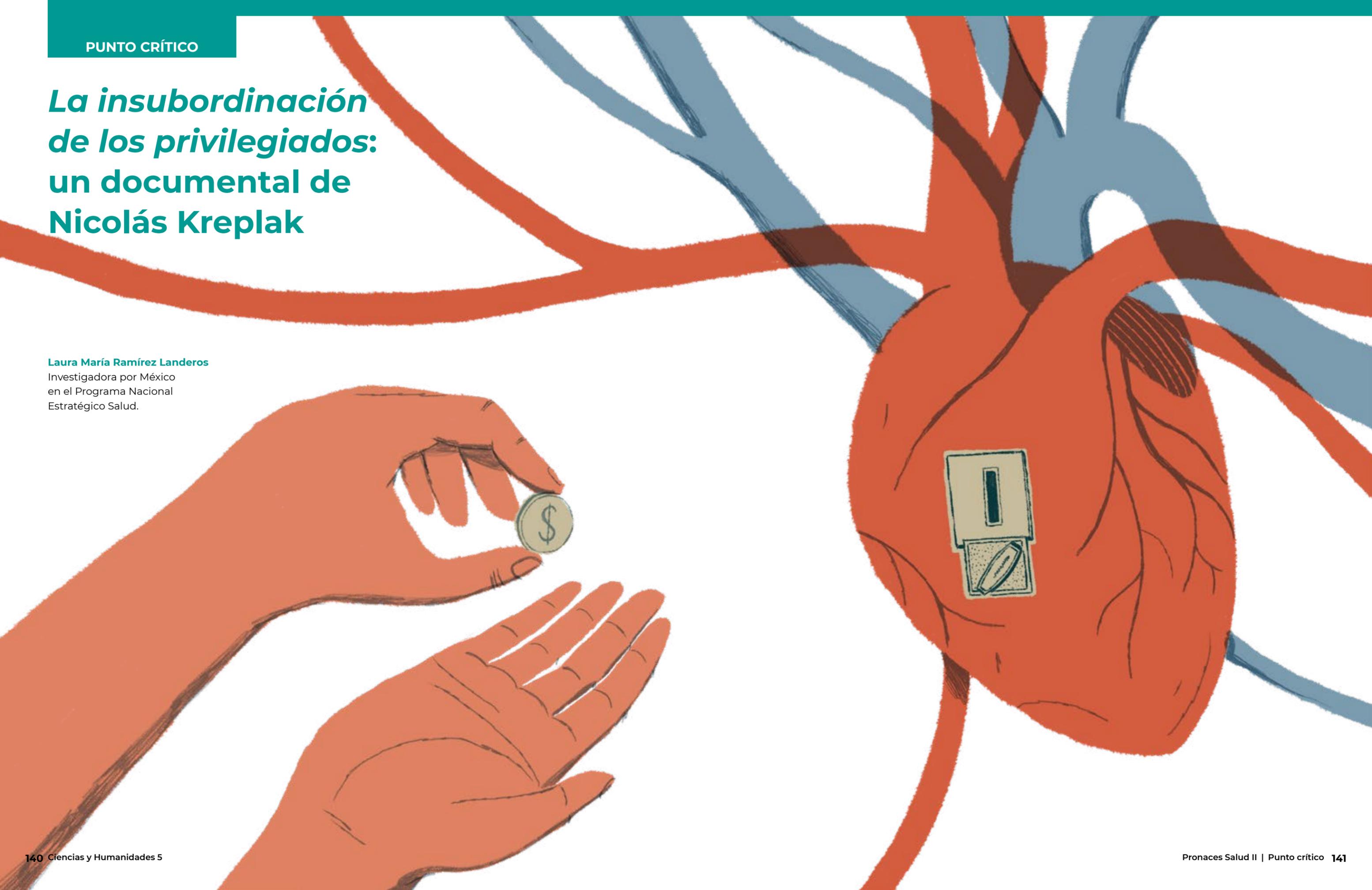
- Abbott, A.** (2014). *The system of professions: An essay on the division of expert labor*. University of Chicago Press.
- Alarcón, F., Campos, A., Xolalpa, S., Hernández, E. y Román, R.** (2002). Hypoglycaemic activity of *Ibervillea sonorae* roots in healthy and diabetic mice and rats. *Pharmaceutical Biology*, 40:570-575.
- Apud, I. y Romaní, O.** (2019). Medical anthropology and symbolic cure: from the placebo to cultures of meaningful healing. *Anthropology & Medicine*, 27(2):1-16.
- Arkisánchez.** (1 de junio de 2018). Las famosas curanderas tradicionales yaquis de Sonora. <https://arkisanchez.wordpress.com/2018/03/20/poderosas-y-famosas-curanderas-yaquis-de-sonora/>
- Bhat, S. y Rajanna, L.** (2017). Preliminary phytochemical analysis and in vitro antioxidant potential of fruit stalk of *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill. *J. Pharm. Sci. Res.*, 9:1283-1287.
- Haro, J. A.** (2010). De aciagas oportunidades. Evaluación de un programa de combate a la pobreza en tres regiones indígenas del sur de Sonora, México. *AM. Rivista Della Società Italiana di Antropologia Medica*, 13 (29-32):365-402.
- Jiménez-Estrada, M. et al.** (2013). In vitro antioxidant and antiproliferative activities of plants of the ethnopharmacopeia from northwest of Mexico. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13:12. <http://www.biomedcentral.com/1472-6882/13/12>
- Khan, F. A., Mahmood, T., Ali, M., Saeed, A. y Maalik, A.** (2014). Pharmacological importance of an ethnobotanical plant: *Capsicum annuum* L. *Natural Product Research*, 28(16):1267-1274.
- Koenig, H. G. y Cohen, H. J.** (2002). *The link between religion and health: Psychoneuroimmunology and the faith factor*. Oxford University Press.
- Lindenfors, P.** (2019). Divine placebo: health and the evolution of religion. *Human Ecology*, 47:1-7. <https://doi.org/10.1007/s10745-019-0066-7>
- Mejía Muñoz, J. A.** (1996). *La medicina tradicional yaqui*. Dirección General de Culturas Populares-Unidad Regional Sonora.
- Mejía Ruiz, P.** (2016). *El mal. Entre contingencia y gestión ritual. Una aproximación a partir del caso de viudedad entre los yaquis de Sonora, México*. Tesis de Maestría en Ciencias Sociales-Estudios Rurales. Zamora. Colegio de Michoacán.
- Merino González, E. C.** (2002). *Sistemas curativos yaquis. La identidad del curandero en su forma médico-ritual*. Tesis de Licenciatura en Antropología. Universidad Autónoma de México-Iztapalapa.
- Morán, E. F., Tortoledo, O., Yáñez, G., Zamora, L., Stephens, N., Soñanez, J., Ochoa, L. y Rosas, J.** (2014). Determination of amino acids in medicinal plants from southern Sonora, Mexico. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 13(4):601-606.
- Moreno Salazar, S. F. et al.** (2008). Activity of medicinal plants, used by native populations from Sonora, Mexico, against enteropathogenic bacteria. *Pharmaceutical Biology*, 46 (10-11):732-737.
- Muñoz Orozco, M.** (1996). Antecedentes de la medicina yaqui. En *Crónica y microhistoria del Noroeste de México*, editado por Quijada, C. A., pp. 53-70. Instituto Sonorense de Cultura, Sociedad Sonorense de Historia.
- Ochoa Robles, H. A.** (1990). *Medicina moderna en un mundo mágico. Un estudio médico-social en el Yaqui*. Gobierno del Estado de Sonora.
- Olavarría, M. E.** (1995). Los yaquis. En *Etnografía contemporánea de los pueblos indígenas de México. Región Noroeste*, pp. 531-571. INI, Sedesol.
- _____. (2007). Horizontes del cuerpo yoeme. En *Antropología y simbolismo*, Fournier, P., Millán, S. y Olavarría, M. E. (Eds.). Conaculta/INAH, pp. 15-46.



La insubordinación de los privilegiados: un documental de Nicolás Kreplak

Laura María Ramírez Landeros

Investigadora por México
en el Programa Nacional
Estratégico Salud.





La salud no produce riqueza, la enfermedad sí. Un argumento contundente, que, por desgracia, puede visibilizarse en incontables situaciones en las vidas de las personas que viven con enfermedad y en sus familias. Muchas de las peripecias alrededor de las enfermedades están atravesadas por el factor socioeconómico, el cual puede definir el transcurso, el pronóstico y el desenlace de las enfermedades que

padecen las personas. Este hecho devela la íntima relación entre la enfermedad y el sistema económico, poniendo al descubierto grandes inequidades y desigualdades en el acceso y la garantía de la salud, la cual tendría que ser, por definición, un derecho.

La insubordinación de los privilegiados es un documental de Nicolás Kreplak realizado en 2019, que narra la situación del sistema de salud en Argentina y la región desde una perspectiva

crítica, con ejemplos y relatos de vida sobre la forma en la que opera, haciendo un recorrido histórico de su implementación y mostrando algunos de los «peregrinajes» que ciudadanos y ciudadanas han vivido en su tránsito por el sistema de salud público, fuertemente relacionado con el sistema económico.

Nicolás Kreplak es un médico sanitarista, quien busca, con esta realización, poner al descubierto el debate sobre la salud pública, atravesada por los intereses privados y políticos que la monetizan, generando amplias brechas de inequidades y desigualdades. Además, es presidente de la Fundación Soberanía Sanitaria, organización argentina que visibiliza el tema de la democratización de la salud pública, así como las distintas aristas sociales que la trastocan.

El documental retrata una realidad compartida en toda América Latina, mostrando las historias de Lorena, Inés y Adrián que pueden resultarnos muy cercanas para todas aquellas personas que hemos vivido en carne propia una enfermedad o bien que hemos sido acompañantes. Participan también algunos expertos y expertas en el ámbito de la salud pública, con reflexiones profundas que van desde el derecho a la salud, los cambios en los sistemas de salud pública en Argentina y Brasil, hasta las

distintas formas en las que el modelo neoliberal ha ganado terreno en el tema de salud.

El derecho a la salud ha sido históricamente un logro de varias luchas a lo largo del tiempo, pero, hasta la fecha, no ha sido garantizado. La conquista de la seguridad social tendrá que reflejarse en la protección de todos los sectores, universalmente frente a todos los imprevistos, desde una salud gratuita. Sin embargo, desde el modelo neoliberal, la salud misma ha entrado en un sistema de mercado, es pensada como un negocio, tiene un precio naturalizando el hecho de que las respuestas del sistema de salud sean diferentes para las distintas poblaciones.

El paradigma que intenta instalar el neoliberalismo no es el paradigma de la atención a la salud, sino el de la atención de la enfermedad, y este hecho resulta crucial si se vincula con la industria farmacéutica, sus propósitos y alcances actuales. «Este sistema no nos necesita muertos ni sanos, nos necesita enfermos», plantea Jorge Rachid, uno de los participantes del documental, y es que los medicamentos se han vuelto productos comerciales y financieros, parte medular del mercado de la salud. Desde este sentido, los derechos sociales parecen más bien privilegios, a los que únicamente unos pocos pueden acceder, generando



una sociedad desigual, siendo esto intrínsecamente una deliberada situación de violencia.

En *La insubordinación de los privilegiados* se ponen sobre la mesa elementos reflexivos en torno a la situación precaria de los sistemas de salud en América Latina, se trastocan fibras profundas al exponer los estragos del sistema neoliberal en las vidas particulares de las personas, poniendo de manifiesto la fragmentación del tejido social, la imperante desigualdad y el retrato de los que Eduardo Galeano llamó los Nadies, aquellos que cuestan menos que la bala que los mata.

En definitiva, este documental puede ser un

parteaguas, que desde un análisis profundo (e incluso doloroso) nos lleve a la movilización, desde todas las trincheras, porque la salud tendrá que ser eso que nos haga comunes nuevamente, que nos posicione en la lucha colectiva por la justicia, que nos lleve a la exigencia desde lo político hasta lo local del derecho universal a la salud y a una vida digna para todas las personas.

Referencias

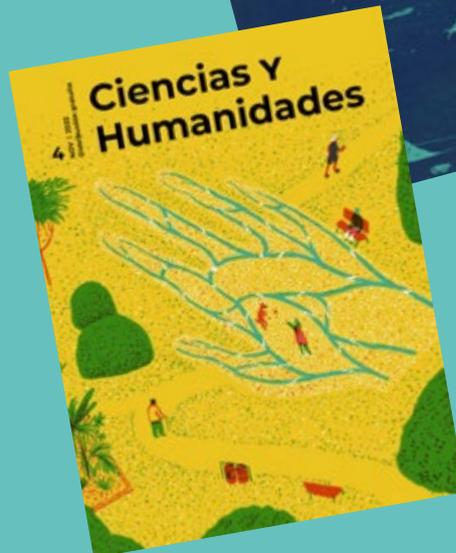
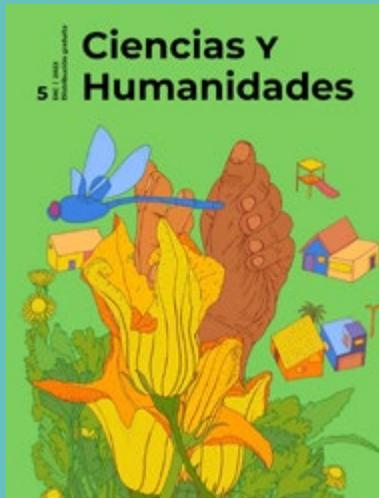
- Kreplak, N.** [Director]. (2019). *La insubordinación de los privilegiados* [Película]. Gabriela Cárcova Krichmar [Productora].

Número actual

Núm. 5

*Pronaces Salud II:
Rumbo a la investigación
con incidencia*

Diciembre 2022



Números anteriores

Núm. 1

Agua

Septiembre-octubre 2021

Núm. 2 | Especial

Ciencia de frontera

Octubre 2022

Núm. 3

*Nuestros mares y océanos:
el golfo de México*

Octubre 2022

Núm. 4

*Pronaces Salud I:
Transformación de la
investigación en salud*

Noviembre 2022

Próximos temas

- *Salud Ambiental* • *Soberanía Alimentaria* • *Energía y Cambio Climático*
- *Educación* • *Memoria Histórica*

