



GACETA CCINSHAE

ISSN: En trámite

Conocimiento en salud para fortalecer
la atención médica

Suplemento Especial

21 de julio de 2025

Publicación institucional de la titular de la CCINSHAE, orientada a fortalecer el vínculo y la actualización de la comunidad médica de los INS y HFR

INMEGEN ***21 años leyendo el lenguaje de la vida***



Directorio CCINSHAE

Dra. Marta Margarita Zapata Tarrés

Titular de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad

Lcdo. Carlos Andrés Osorio Pineda

Dirección General de Coordinación de Operaciones y Enlace Sectorial

Dr. Martín Pérez García

Dirección General de Medicina Traslacional y Estrategias de Enseñanza de Alta Especialidad

Dr. Virgilio Lima Gómez

Dirección General de Coordinación Médica de Alta Especialidad

Dirección Editorial

Editora General

Marta Margarita Zapata Tarrés

Editoras Asociadas

Mireya De La Rosa Uribe

María Guadalupe Rodríguez Sánchez

Diseño Editorial y Arte

Genaro Pérez González



www.facebook.com/ccinshae



[@CCINSHAE_mx](https://twitter.com/CCINSHAE_mx)



www.instagram.com/ccinshae

<https://www.gob.mx/insalud>





Instituto Nacional de Medicina Genómica

Suplemento Especial 21° aniversario INMEGEN

En esta edición

Pág. 4 Editorial

Un mensaje conmemorativo que celebra el legado del INMEGEN e invita a seguir construyendo un modelo de salud que reconozca y responda a la diversidad genética de nuestra población

Pág. 5 Leyendo el lenguaje de la vida. 21 años a la vanguardia

Recuento de los hitos más importantes del Instituto, desde su creación hasta su consolidación como referente nacional e internacional en medicina genómica

Pág. 7 Dr. Jorge Meléndez Zajgla

El Dr. Jorge Meléndez Zajgla, Genética que transforma vidas

Pág 9. Dra. Lorena Sofía Orozco Orozco

Destacada investigadora del INMEGEN comparte su trayectoria en el estudio de enfermedades complejas y el impacto de la genómica en la medicina personalizada en México

Pág 11. La molécula del ADN

Soberanita

Pág 12. Unidades de alta tecnología y laboratorios especializados

*Conmemorar el 21 aniversario del Instituto Nacional de Medicina Genómica (**INMEGEN**) es reconocer el avance de México hacia una medicina de precisión, construida con base en el conocimiento profundo del ser humano y su diversidad genética. Es, también, celebrar el talento científico, la innovación constante y el compromiso con una salud cada vez más personalizada, equitativa y basada en evidencia.*

*Desde su creación, el **INMEGEN** ha marcado un antes y un después en la forma en que concebimos la atención médica, abriendo camino al uso de herramientas genómicas para prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades con mayor eficacia. A lo largo de estas dos décadas y un año, el Instituto ha mantenido una visión clara: acercar la ciencia al paciente y hacer que la medicina del futuro esté disponible para las y los mexicanos de hoy.*

*Desde la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (**CCINSHAE**), reconocemos la contribución invaluable del **INMEGEN** al Sistema Nacional de Salud. Su liderazgo científico, su capacidad de colaboración y su convicción en la formación de recursos humanos especializados han fortalecido las bases para una medicina más precisa y humana.*

*Felicito a cada una de las personas que forman parte del **INMEGEN**: investigadoras e investigadores, personal médico, técnico, alumnado y administrativo, por hacer de este Instituto un referente nacional e internacional. Gracias por estos 21 años de trabajo, visión y compromiso con el bienestar de nuestro país.*

Sigamos construyendo juntos un modelo de salud que reconozca, valore y responda a la diversidad genética de nuestra población.

¡Feliz aniversario!





El 19 de julio de 2025, el Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN) cumple 21 años de aportar ciencia desde la medicina genómica siendo su objetivo la investigación y aplicación para mejorar la salud de la población mexicana.

Su origen se remonta al Consorcio Promotor del Instituto de Medicina Genómica en 2001, integrado por diversas instituciones como la Secretaría de Salud (SSA), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, ahora SECITH-TI) y la Fundación Mexicana para la Salud, A.C. (FUNSALUD).

En 2004, se firmó el decreto de creación de uno más de los Institutos Nacionales de Salud, destacándose en la investigación aplicada y el conocimiento genómico para la medicina y la salud pública. El INMEGEN se inserta en el Programa Nacional de Salud 2007- 2012 y coloca a México con la capacidad de acceder a una nueva era en el cuidado de la salud.

En 2005 se establecieron las primeras Unidades de Alta Tecnología, para 2007 comenzaron a procesar muestras del Proyecto de Diversidad del Genoma de los Mexicanos en las plataformas de microarreglos y ante la demanda de esta tecnología el Instituto fue apoyado para adquirir nueva tecnología. En 2009 se comenzó a desarrollar la secuenciación de una nueva generación y en 2012 se consiguieron nuevas plataformas para apoyar estas áreas. Debido a la demanda de los servicios en 2013 se aprobó un catálogo de cuotas de recuperación para la unidad de citometría de flujo.

A lo largo de más de dos décadas, ha sido referente de innovación, investigación y divulgación científica, posicionando a México como líder en medicina genómica en América Latina.

Un legado construido con ciencia y visión

Desde sus primeros días, el INMEGEN ha tenido claro que su objetivo es ambicioso: colocar a la genómica al servicio de la población. Su creación coincidió con la conclusión del Proyecto Genoma Humano, lo que le permitió vincularse desde el inicio con la comunidad científica internacional y sentar las bases de la medicina del futuro.

A lo largo de su historia, ha desarrollado proyectos estratégicos como el Mapa del Genoma de la Población Mexicana, ha liderado investigaciones sobre enfermedades crónicas, cáncer, salud mental y enfermedades raras. Ha sido pieza clave en la vigilancia genómica durante emergencias sanitarias, como la pandemia de COVID-19.

Hoy, el INMEGEN cuenta con cinco Unidades de Alta Tecnología, es referente en el desarrollo de líneas de investigación como la Biología de Sistemas, Desarrollo de Tecnologías Genómicas, Farmacogenómica, Genómica Computacional y Análisis de Expresión, Genómica de Enfermedades Atópicas, Genómica de Enfermedades Cardiovasculares, Genómica de Enfermedades Hepáticas, Genómica de Enfermedades Metabólicas, Genómica de las Enfermedades Autoinmunes, Genómica de las Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas, Genómica del Cáncer, Genómica del Metabolismo Óseo, Genómica del Microbioma, Genómica del Parto Prematuro, Genómica de Poblaciones, Genómica Funcional, Genómica y Enfermedades Infecciosas, Implicaciones Éticas, Jurídicas y Sociales de la Genómica y Nutrigenética y Nutrigenómica Proteómica, entre otras.

Tecnología, innovación y cooperación

En 2024, el Instituto incorporó el secuenciador NovaSeq™ X Plus, uno de los más avanzados a nivel mundial, con la capacidad de analizar genomas humanos completos en cuestión de horas. Este avance representa un parteaguas en la rapidez y precisión del diagnóstico genómico.

También ha fortalecido sus lazos de colaboración con otros Institutos Nacionales de Salud. Recientemente firmó convenios con el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, el Instituto Nacional de Cancerología y el Instituto Nacional de Perinatología, articulando esfuerzos en torno a la investigación biomédica, la medicina de precisión y el diagnóstico oportuno.

Además, lanzó el proyecto eVA, una herramienta de análisis genómico anticipado para la detección y prevención de cáncer y desarrolló estrategias de vigilancia de bacterias resistentes como *Acinetobacter baumannii* en colaboración con instituciones nacionales e internacionales.

Formación y divulgación: construir comunidad

Paralelamente del trabajo científico, el INMEGEN ha contribuido con la educación y formación de especialistas a través de sus cinco posgrados de alta especialidad, incluyendo el más reciente en Medicina Genómica Cardiovascular. Entre sus muchas actividades ha sido sede de encuentros académicos como la Semana de la Biología Computacional, el Simposio Nacional de Cáncer Infantil y el Encuentro Estudiantil de Medicina de Precisión, que en su décima edición reunió a 51 jóvenes investigadores.

Asimismo, ha apostado por nuevos formatos para acercar la ciencia a la sociedad. Ha producido pódcast, cuentos ilustrados, exposiciones culturales como *Mitocondria*, y actividades de divulgación como el "Editatón ADN" en colaboración con Wikipedia, llevando la genómica a espacios públicos y digitales.

Cuenta con más de 1500 publicaciones científicas, ha desarrollado análisis de patentabilidad, líneas de investigación que abarcan desde la bioinformática hasta la farmacogenómica. Para lograr todo ello cuenta con más de 19 laboratorios y unidades de alta tecnología que, en promedio, realizan de 2000 a 2500 servicios por año a instituciones públicas y privadas de nuestro país, cuenta con un importante investigadores destacados en el mundo de la medicina y la ciencia contribuyendo a la investigación científica en beneficio de la población mexicana.

Aniversario con visión de futuro

Este aniversario es una oportunidad para reconocer el papel del INMEGEN en la transformación del modelo de salud de nuestro país. A 21 años de su fundación, el Instituto se mantiene como líder en el desarrollo de conocimiento científico genómico con aplicación clínica, impulsando una medicina más personalizada, preventiva y participativa.

Su comunidad científica trabaja con la convicción de que los avances tecnológicos deben traducirse en beneficios tangibles para el bienestar de la población. El INMEGEN genera ciencia y la pone al servicio de quienes más la necesitan.

Desde la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE), celebramos estos 21 años de trabajo, compromiso y liderazgo, convencidos de que el INMEGEN seguirá siendo una institución fundamental para el futuro de la salud en México.

Soberonita

Nombre: Soberonita, en honor al Dr. Guillermo Soberón Acevedo.

Escultor: Sebastián (Enrique Carbajal González).

Material: Hierro con esmalte acrílico.

Tamaño: 17 metros de altura.

Significado: Representa una cadena de ADN y rinde homenaje a la labor del Dr. Soberón en el **INMEGEN**.



Dr. Jorge Meléndez Zajgla

Genética que transforma vidas

El Dr. Jorge Meléndez Zajgla, Director General del Instituto Nacional de Medicina Genómica, se graduó con honores como médico cirujano por la Universidad Anáhuac, maestro y doctor en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México. Miembro del SNII, nivel 3 e investigador en Ciencias Médicas F. Con una larga trayectoria, sus investigaciones se han centrado en investigar sobre la Genómica del Cáncer y desde hace unos años también en la Genómica Funcional; lo cual ha dado como resultado la publicación de más de una centena de artículos en revistas nacionales e internacionales, como resultado ha obtenido más de 15,000 citas. Además, es profesor de Alta Especialidad en Medicina de Precisión en la UNAM/INMEGEN.

El motivo para buscar liderar el Instituto fue cerrar la brecha entre la investigación básica y la aplicada, promoviendo la implementación de los conocimientos en beneficio de los pacientes. Pasar de la teoría a la práctica, logrando diagnósticos y tratamientos efectivos, y aprovechar la colaboración internacional para consolidar estos avances en la atención clínica. Su objetivo es que el Instituto no sólo realice investigación de alto nivel, sino que también pueda ofrecer soluciones reales, como diagnósticos accesibles y tratamientos innovadores. Pensando en el futuro le gustaría ver un México pueda realizar procedimientos de alta tecnología. Comó sucedió en Cardiología, en la época del Dr. Ignacio Chávez, se hacían las válvulas y se exportaban, así que venía el turismo médico a ponerse válvulas cardíacas al país. Esa visión de poder hacer las cosas en México como se hace en todo el mundo, considera que no es una visión lejana. Atraer turismo médico, promoviendo la justicia distributiva, donde quienes más tienen contribuyan a que todos tengan acceso a la salud. Así que esa visión de transformar el Instituto en un centro de innovación y atención médica de calidad para todos.

La ardua labor del Dr. Meléndez ha logrado que el Instituto tenga convenios con varias instituciones internacionales, como la Universidad de California en Los Ángeles, la Universidad de San Francisco, el Instituto Pasteur, así como con diversas instituciones de Latinoamérica. Estas alianzas son muy importantes porque permiten mantenerse actualizado con lo que se hace en el resto del mundo y así aprovechar al máximo los recursos para México

especialmente en genómica, que es un área con costos muy elevados. Gracias a estas colaboraciones, el Instituto ha participado en proyectos internacionales importantes, como el International Cancer Genome Consortium (ICGC), que secuencia tumores en todo el mundo. En poco tiempo se firmará para ser parte de Global Alliance for Genomic Health, con ello, México será el único país latinoamericano en ese nodo, lo cual refuerza su presencia global. No obstante, se valoran de la misma manera todas las colaboraciones que se tienen al interior del país, porque son esas las que permiten llevar la idea de lo que es el IMEGEN, de lo que se quiere ser y hacer. Todos estos convenios nacionales con los Institutos Nacionales de Salud, las universidades del país tanto públicas como privadas. El Dr. Meléndez considera que son estas “alianzas ayudan a fortalecer la investigación y a atender las necesidades del país, creando una red que conecta ideas, recursos y avances médicos. El INMEGEN no está en un vacío”.

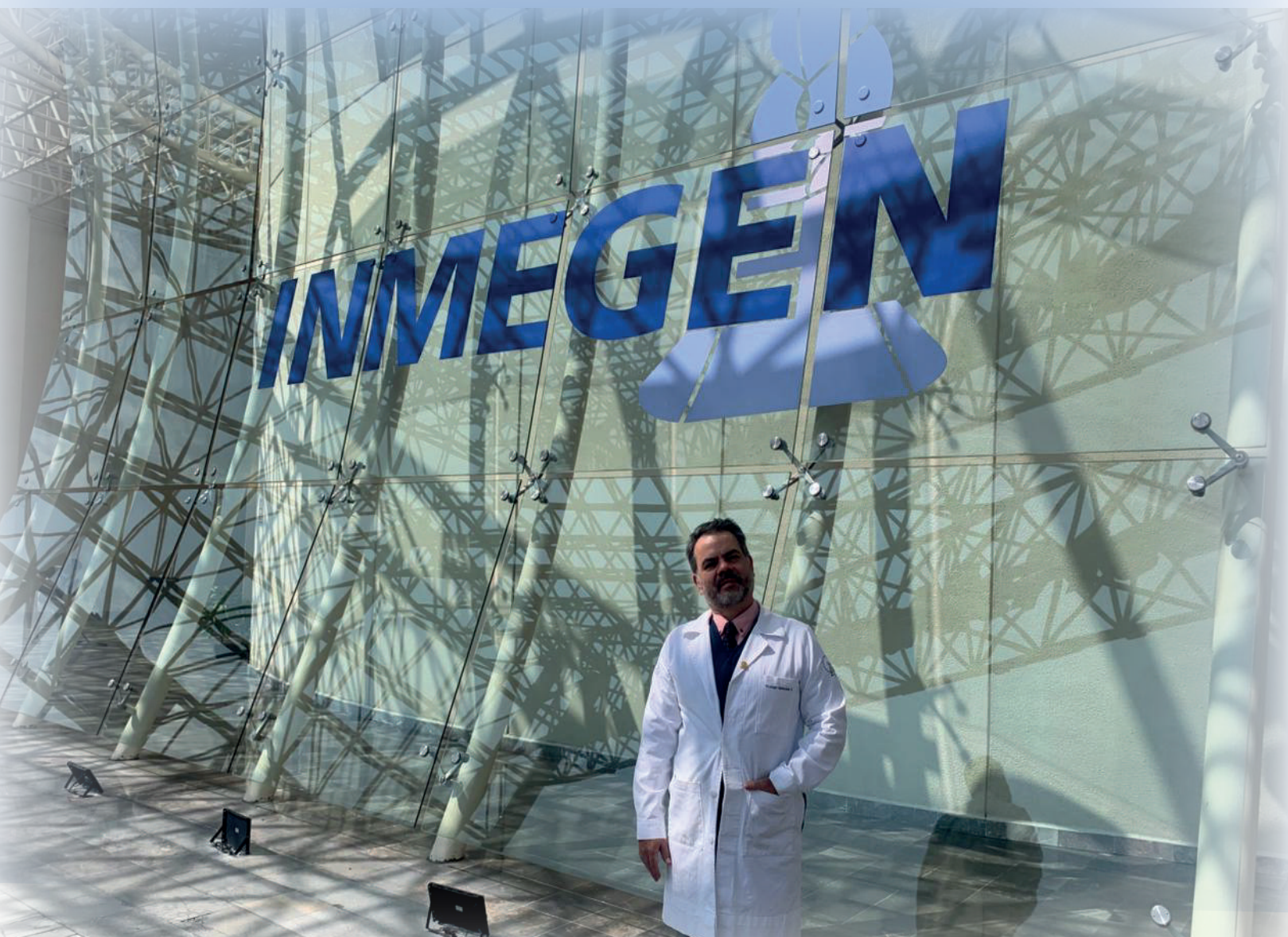
Las fortalezas del INMEGEN son varias, pero sin duda la primera y la más importante es la capacidad del personal. Se cuenta con excelentes investigadores, algunos eméritos; la mayoría se encuentran entre los primeros lugares de investigación en el país en cuanto a productividad, citas, autorías de correspondencia. Además, se cuenta con investigadores jóvenes que no se espantan con una súper computadora, aunque sean médicos o biólogos, y pueden entrar a hacer análisis genómico. Esto permite también a esta juventud tener flexibilidad para lo nuevo que está saliendo, como la Inteligencia Artificial (IA), las nuevas terapias génicas. La segunda fortaleza es el equipamiento, que parece algo menor, pero en la cuestión de genómica es total y absolutamente indispensable. Se cuenta con el laboratorio con más tecnología genómica en el país y uno de los primeros en Latinoamérica. Se tiene el mejor supercómputo dirigido específicamente a medicina. Existen otros laboratorios de ese tipo y probablemente más grandes, pero no dedicados exclusivamente a la genómica médica.

A lo largo de la trayectoria del doctor Meléndez recuerda con mucho agrado el caso de una niña, del Hospital Infantil de México, de entre 9 o 11 años, que tenía dos tumores al mismo tiempo en diferentes sitios; ella tenía un hermanito también con un cáncer. Lo que se hizo en el INMEGEN fue secuenciar el ADN y encontraron mutaciones en un gen que se llama Dicer, es un tipo raro.

Se logró diagnosticar a la niña, lo que no se había logrado antes, se encontraron algunas mutaciones y en caso de tener una recurrencia, ya se sabía cómo y con qué tratarla.

Que eso se pudiera hacer por primera vez en el país, abría la posibilidad para aquellos pacientes que tienen enfermedades raras. “Ahora sabemos que esos niños pueden tener tumores en otros lugares —la niña está siendo revisada continuamente—, así que en el momento en que se encuentre el tumor —ojalá no suceda—, se le salva la vida. Esa experiencia me llenó de alegría” comenta el Dr. Meléndez. Pues eso puede cambiar la posibilidad de mejora para los pacientes, lo mejor es que se puede hacer en México.

Finalmente, el Dr. Meléndez le apuesta a la IA, ya que se cuenta con la infraestructura, los investigadores y es el único Instituto que tiene una subdirección de genómica computacional, dedicada únicamente a esta actividad.





Dra. Lorena Orozco

Pionera en Genómica en México

La Dra. Lorena Sofía Orozco Orozco, egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Chihuahua, al concluir la licenciatura decidió dedicarse a la ciencia, enfocándose desde el inicio en los aspectos moleculares de la biología humana. Posteriormente cursó la maestría y el doctorado en ciencias. Realizó un postdoctorado durante dos años en el National Institutes of Health (NIH), en Estados Unidos. Es miembro fundador del INMEGEN y actualmente es Investigadora en este instituto y miembro del SNII nivel 3.

Cuenta con una trayectoria profesional impecable. Inició su carrera en el Instituto Nacional de Pediatría, trabajando durante 15 años en enfermedades raras o de baja prevalencia. Posteriormente se integró al INMEGEN siendo fundadora y convirtiéndose, junto con el director general de ese momento, en la primera investigadora del Instituto. Ha contado con equipos de trabajo altamente preparados, muchos de los integrantes han sido sus alumnos, se han formado dentro del Laboratorio, otros provienen de diversos centros de investigación. Actualmente, algunos integrantes de ese equipo ya son investigadores independientes dentro y fuera del INMEGEN.

Lidera el Laboratorio de Inmunogenómica y Enfermedades Metabólicas, con un equipo multidisciplinario, enfocado en estudiar enfermedades de salud pública como diabetes, hipertensión, obesidad, dislipidemia, entre otras. Han abordado las enfermedades desde un enfoque multiómico: genómica, epigenómica, transcriptómica, metagenómica y metabolómica, lo cual les ha permitido profundizar en la fisiopatología de las enfermedades. Como resultado de años de dedicación y trabajo, han logrado publicar cerca de 200 artículos científicos con 25000 citas, lo cual contribuye significativamente a la investigación de este campo.

Desde muy joven sintió curiosidad por entender cómo funcionan las enfermedades, ello la llevó a descubrir en la genómica una herramienta fundamental para entender la base de la etiopatogenia de muchas patologías.

Una de sus líneas de investigación han sido las enfermedades raras, un problema de salud poco atendido, pero que le ha dado muchas satisfacciones por el beneficio que significa para los pacientes y sus familias. Su trabajo le ha permitido diagnosticar genéticamente a más de 1000 familias, identificando variantes nuevas y ayudando a ofrecer diagnósticos gratuitos gracias a donaciones, ya que las solicitudes llegan de todo el país. Ello ha facilitado intervenciones tempranas y decisiones informadas sobre el riesgo de recurrencia a futuro.

Además, ha trabajado en enfermedades metabólicas comunes, identificando variantes genéticas propias de la población mexicana y ha desarrollando herramientas para evaluar el riesgo individual, lo que ayuda a prevenir estas enfermedades de manera más efectiva.

Respecto al genoma del mexicano nos comentó que es un término poco preciso, ya que todos los humanos compartimos el 99.9% de nuestro genoma. Las diferencias radican en el **0.1%**, se asocian con la susceptibilidad individual a las enfermedades, rasgos físicos, etcétera. El término "genoma del mexicano", hace referencia a las particularidades genéticas, a variantes que se presentan con mayor frecuencia en nuestra población. Es importante señalar que los mexicanos somos una mezcla de tres componentes ancestrales principales: indígena en mayor proporción, seguido del europeo y el africano en menor medida.

Esta proporción varía en cada individuo, y los estudios han documentado que la ancestralidad indígena de los mestizos mexicanos puede provenir de cualquiera de los diferentes grupos indígenas, lo que contribuye a la diversidad genética observada en la población mexicana. Es decir, el genoma es parte de nuestra historia demográfica y de la región donde vivimos.

A lo largo de su carrera ha recibido varios premios y reconocimientos desde presentaciones en congresos hasta financiamiento para proyectos, tanto nacionales como internacionales. Justamente, el año antepasado, obtuvo financiamiento de una empresa internacional que abrió una convocatoria para el diagnóstico de enfermedades raras y fue para estudiar a 145 pacientes del Teletón que tenían en promedio 10 años sin diagnóstico (algunos hasta 15 años), con ese apoyo se logró diagnosticar al 70% con una enfermedad monogénica. Este tipo de premios son muy valiosos para los pacientes y para el equipo que la Dra. Orozco lidera lo cual ha permitido obtener múltiples reconocimientos individuales y en equipo.

Ser fundadora del INMEGEN le llena de orgullo, ya que considera que ha sido fundamental para promover la medicina genómica en México y en Latinoamérica, transformando la salud pública mediante la medicina de precisión. El estudio de la medicina genómica significa poder entender el genoma humano desde su estructura, composición, función y su impacto en las enfermedades. Todo esto está transformando el paradigma actual en salud pública.

Es importante mencionar que estamos viviendo una era en la que la medicina genómica está transformando la atención médica. A 21 años de su fundación, el INMEGEN es pieza fundamental en la investigación genómica y en su aplicación directa al diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades. La mayor fortaleza del Instituto radica en su capacidad humana: investigadores, personal administrativo, estudiantes y personal de apoyo que, día a día entregan lo mejor de sí por el bienestar de las familias mexicanas.

La Soberonita

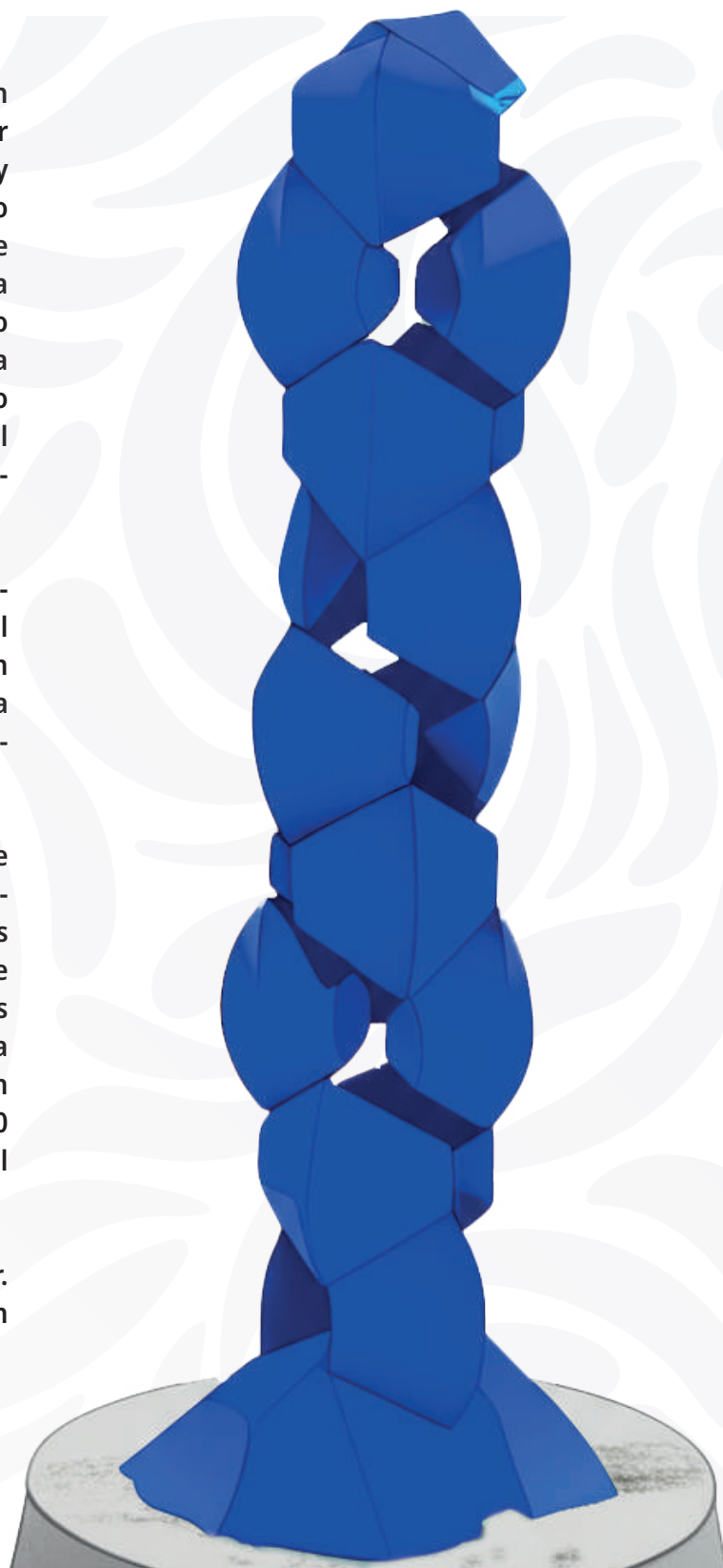
La molécula del ADN

Desde hace varias décadas nos encontramos en un momento en el que queremos saber más sobre el ser humano, qué puede mejorar la vida, cómo vivir más y mejor. Cómo evitar el paso del tiempo mejorando nuestro aspecto físico. Conocer a profundidad lo que hace que funcione el cuerpo de todo ser vivo. Esa información poco a poco se ha ido descubriendo gracias a los avances científicos —desde la segunda mitad del siglo pasado (1953) con el descubrimiento de la estructura del ADN— abriendo caminos en el estudio de la genética, la ingeniería genética, el estudio del genoma humano y la medicina genómica.

El arte no se ha quedado atrás para unirse a esa celebración, por tal motivo, el escultor Sebastián, une el arte y la ciencia en una obra escultórica inspirada en el ADN, la cual se encuentra ubicada en la explanada del Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN), *la Soberonita*.

La escultura, con formas que evocan la molécula de ADN, simboliza el secreto de la vida y refleja la importancia del conocimiento genético. “La unión de los módulos produce dos espirales ascendentes que se entrelazan, y los módulos de cada una de las espirales se unen con el opuesto por uno de sus bordes hacia la parte interior de la escultura”. Realizada en 2005, con una altura de 17 metros, este año está cumpliendo 20 años de dar la bienvenida a todos los visitantes en el INMEGEN.

La *Soberonita* que adquirió ese nombre en honor al Dr. Guillermo Soberón Acevedo, figura clave y visionario en la creación del INMEGEN.



Unidades de Alta Tecnología y Laboratorios especializados del INMEGEN

Unidades de Alta Tecnología

Secuenciación
USec

Microarreglos
UMi

Citometría de
Flujo UCiF

Proteómica
UPro

Histología y
Microscopía LHiM

Diagnóstico
Genómico LDG

Área de Biología de Sistemas



Área de Genómica
Computacional

Consortio de Metabolismo de
RNA y Vesículas Extracelulares



Consortio de Cronobiología
y Metabolismo

Laboratorio de
Farmacogenómica



Consortio de Oncogenómica

Laboratorio de
Enfermedades Mendelianas



Laboratorio de Epigenética

Laboratorio de Genómica
de Enfermedades Óseas



Laboratorio de Enfermedades
Cardiovasculares

Unidad de Vinculación
Científica Facultad de
Medicina-INMEGEN



Laboratorio de Bioquímica de
Enfermedades Crónicas
Laboratorio de
Diagnóstico Genómico

Laboratorio de Genómica
del Hígado



Laboratorio Genómica del Cáncer

Laboratorio de Genómica
de Enfermedades Psiquiátricas
y Neurodegenerativas
SAP-INMEGEN



Laboratorio de Genómica
Funcional del Cáncer

Unidad Periférica de Investigación
en Genómica de Poblaciones
Aplicada a la Salud Facultad
de Química-INMEGEN



Laboratorio de Nutrigenética
y Nutrigenómica



Laboratorio de Inmunogenética
y Enfermedades Metabólicas

Laboratorios