

Nueva dimensión en el cuidado de la salud. El Instituto Nacional de Medicina Genómica, una alianza pública, académica y privada

Gerardo Jiménez, José Cuauhtémoc Valdés, Guillermo Soberón

Introducción

Desde 1999 FUNSALUD ha promovido –en colaboración con la UNAM, la SSA y el Conacyt– una estrategia integral y comprensiva para desarrollar la medicina genómica en nuestro país, a partir de la creación de un nuevo instituto nacional de salud: el Instituto Nacional de Medicina Genómica (Inmegen). Este esfuerzo común es excelente ejemplo de una alianza estratégica orientada a impulsar un novedoso campo de la investigación científica, con repercusiones en la equidad y calidad de la salud de los mexicanos.

Naturaleza de la medicina genómica

A partir de 1953 se ha dado una verdadera gesta en el área de la investigación biomédica, sustentada en los espectaculares avances de la bioquímica, la biología molecular, la ingeniería genética, la biotecnología y la informática, todo lo cual culmina en el esclarecimiento del genoma humano. Sin duda, la secuenciación y el mapeo del genoma humano, así como del de otras especies animales y vegetales, constituye una de las hazañas científicas y tecnológicas más significativas de los últimos años.

Esta empresa, que comenzó hacia 1985 con la planeación del Proyecto del Genoma Humano, es una clara muestra de la conjunción de intereses y capacidades entre los sectores académico, público y privado. Los estudios iniciales fueron financiados por el Departamento de Energía de Estados Unidos; al poco tiempo se unieron a esta acción otros gobiernos, entre ellos los del Reino Unido, Francia, Alemania y Japón. Más adelante, la carrera se aceleró cuan-

do intervino, en forma contundente, el sector privado. Celera Genomics significó la punta de lanza de una importante participación de las principales firmas farmacéuticas de los países industrializados, e incluso la de compañías de otros ramos, principalmente del informático y de las telecomunicaciones. La culminación de esta trascendental labor quedó plasmada en la edición simultánea del primer borrador en la revistas *Nature* y *Science*, en febrero de 2001. Esto reveló el significado especial que tiene, en este ámbito, la alianza entre distintos actores en pos de un nuevo Santo Grial. Más aún, la dinámica de la propiedad intelectual y el desarrollo de nuevas patentes gira, en buena medida, en el registro de esfuerzos y posibilidades en el campo de las ciencias genómicas. También se han alzado voces de cautela sobre el efecto social del conocimiento del genoma humano. Éste ha sido definido por la Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura de la Naciones Unidas, como patrimonio biológico de la humanidad y es tema de debate en los parlamentos de las naciones desarrolladas de América y Europa, principalmente. A su vez, la OMS ha señalado que la tecnología genómica se debe orientar a reducir, no a agudizar, las desigualdades mundiales en materia de salud, a atender las cuestiones científicas, económicas, sociales y éticas que derivan del conocimiento del genoma humano. Este mismo organismo mundial lanzó la voz de alerta para que las desigualdades sociales en materia de salud no se agraven por las actuales tendencias en la materia de la propiedad intelectual, sobre todo en relación con las patentes sobre la información genómica básica.

El conocimiento del genoma humano representa un hito en la historia de la humanidad, no sólo por la envergadura científica y tecnológica del proyecto, sino, en especial, por la gran repercusión que este conocimiento tendrá en la vida cotidiana de las poblaciones.

Desde James Watson y Francis Crick, decenas de científicos han sido galardonados con el Premio Nobel por sus contribuciones a la biología, la química y la medicina. Desde la cristalografía –que permitió dilucidar la estructura del ácido desoxirribonucleico (ADN)– hasta los nuevos métodos para identificar a los polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs, por sus siglas en inglés) en la cadena del ADN, las herramientas tecnológicas y los métodos diagnósticos se han potenciado. Cabe resaltar que la bioinformática y los secuenciadores de alta velocidad permitieron abaratar los costos y acelerar el proceso de desciframiento. Ésta es, pues, una carrera del conocimiento que abarca –además del desciframiento del código genético–, la regulación de la expresión genética, el desarrollo de la ingeniería genética, la genómica y, se avanza ya en dirección de la proteómica.

El auge de las ciencias genómicas ha impulsado, en gran medida, el desarrollo de nuevas tecnologías para la secuenciación y manipulación del genoma humano y el de otras especies, mediante la utilización de enzimas celulares, vehículos moleculares de clonación, secuenciación y síntesis química del ADN, copias del ADN por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés). La propiedad intelectual, en especial de las patentes, se han convertido en el factor clave para el desarrollo y la innovación en las áreas de alta tecnología. En este sentido, hay decenas de productos recombinantes, como la insulina, el interferón alfa, el factor VIII, la glucocerebrosida, el antígeno virus hepatitis C, entre otros; asimismo, se avanza en forma acelerada en la farmacogenómica hacia la producción de medicamentos más efectivos, menos tóxicos y más específicos, por lo que hay grandes las esperanzas en el desarrollo de la terapia génica en padecimientos como

la fibrosis quística, la hemofilia y el cáncer. Las patentes agregan valor a la investigación científica y permiten crear un ambiente de incentivos importantes para la inversión del sector privado en los ámbitos de la tecnología biológica. De ahí que la discusión sobre la propiedad intelectual se polarice en la búsqueda del equilibrio entre el negocio y la satisfacción de las necesidades sociales.

Conocer las variaciones del genoma humano que confieren individualidad a las personas, sin duda resultará de gran utilidad. Hoy sabemos que algunos grupos de genes, sumados a factores ambientales, causan predisposición o resistencia a ciertas enfermedades comunes; este conocimiento hará posible predecir, prevenir, diagnosticar y tratar dichos males. De esta manera, también surgirán intervenciones como el tamizaje, la detección temprana y la prevención de los padecimientos y sus complicaciones. Estas nuevas avenidas de la ciencia conducen a cambios sumamente importantes en las sociedades, pues ofrecen nuevos y grandes beneficios para mejorar el cuidado de la salud, pero, a la vez, significan grandes retos de carácter ético, legal, social, político y hasta religioso.

La medicina genómica, entendida como el uso rutinario del análisis genotípico para mejorar la calidad en el cuidado de la salud, representa un hito muy significativo en el desarrollo de las ciencias de la salud, lo que se traducirá en trascendentes avances de la medicina mediante la oferta de nuevas oportunidades para el cuidado de la salud y en una práctica más individualizada, predictiva y preventiva, con un efecto notable en el diagnóstico de las enfermedades comunes. En la prevención, el diagnóstico y el tratamiento, la medicina genómica tendrá implicaciones en la identificación de las secuencias de riesgo o resistencia a enfermedades comunes de carácter multifactorial, en el diagnóstico presintomático, en el desarrollo de fármacos con base en el perfil genético del paciente, y en la administración y uso de genes con fines terapéuticos. La medicina genómica permitirá adentrarnos en el mejor conocimien-

to de la biología del desarrollo y de los mecanismos moleculares de la enfermedad; la microbiología genómica también contribuirá a este propósito. Todo ello hará posible desarrollar nuevos métodos diagnósticos y recursos terapéuticos.

México y la medicina genómica

Aunque no pudo participar en forma directa en el esclarecimiento del genoma humano, nuestro país no debe dejar de aprovechar los beneficios de la medicina genómica. Empero, existen requerimientos para el desarrollo de las novedosas intervenciones clínicas y preventivas, que se basan en el nuevo conocimiento genómico. Éstos son necesarios para mejorar, de manera equitativa, la salud pública y la calidad de vida de la población. Mediante su aplicación se fortalecerán el desarrollo de la investigación científica y el desarrollo tecnológico e industrial de las empresas mexicanas en el campo farmacéutico, biotecnológico y de la prestación moderna de los servicios de salud. También habrán de incidir en la disminución de los costos de la atención médica.

La comunidad médica y científica del país desea ampliar el conocimiento en predisposición, prevención y tratamiento de las enfermedades, así como en la realización de ensayos clínicos para crear nuevos productos de alta efectividad en la población mexicana y en la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de la medicina genómica. Todo esto con el propósito de proteger la soberanía genómica de México, evitar una mayor dependencia hacia otros países y participar en el liderazgo latinoamericano en lo que toca a la asimilación y el desarrollo de nuevas áreas de la medicina. En el mediano y largo plazo habrá consecuencias positivas en la salud pública y en el desarrollo científico y tecnológico. Los beneficios de la medicina genómica serán para todos, con su aplicación en las instituciones públicas y privadas del país. Habrá mayor efectividad en la identificación de la población susceptible a padecer enfermedades comunes. Promoverá la investigación

en áreas relacionadas con el genoma humano y en otros ámbitos de estudios multidisciplinarios e interinstitucionales. Se generarán nuevas oportunidades para la innovación tecnológica y la vinculación entre los sectores público, privado y social. Se abrirán oportunidades para el desarrollo de la industria farmacéutica nacional y transnacional, con oportunidades de mercado hacia América Latina.

En México existen las bases para desarrollar la medicina genómica de manera completa e integral, ya que contamos con elementos tanto en la disciplina como en el conocimiento relacionado; asimismo, nuestro país posee recursos humanos potenciales, los cuales constituyen una base indispensable para el propósito señalado. Ése ha sido el sustento de una estrategia que vincule los esfuerzos de investigación existentes y permita establecer un instituto nacional que promueva el desarrollo coordinado e integral de la medicina genómica en México. Las posibilidades de éxito para impulsar la medicina genómica requieren de la participación de las instituciones de salud, las universidades, el Conacyt y el sector privado. En fin, lo anterior ha sido el sustrato para proponer la creación del Inmegen, que tendrá la misión de contribuir a generar y aplicar el conocimiento derivado del esclarecimiento del genoma humano, para mejorar la salud de los mexicanos mediante el diseño de intervenciones costo-efectivas de prevención, tratamiento y rehabilitación, con la utilización de productos de la investigación genómica de frontera, dondequiera que sea generada. A la vez, el Inmegen impulsará el desarrollo de recursos humanos de gran nivel, la innovación tecnológica y la difusión de conocimiento sobre la medicina genómica.

México aspira a participar cada vez más en el avance de la ciencia para que ésta pueda constituirse en un instrumento que impulse el desarrollo nacional. La medicina genómica representa una magnífica oportunidad para hacer realidad este desiderátum, pues la existencia de un núcleo de investigación que esté inmerso en esa área del conocimiento permitirá no sólo contribuir a generar infor-

mación valiosa y captar la que surge en instituciones especializadas de otras naciones, sino a propiciar su aplicación en innovaciones tecnológicas para beneficio de los mexicanos.

En las universidades, en los centros de investigación, contamos con amplios recursos humanos en las disciplinas que confluyen para constituir la medicina genómica actual. Es estratégico y oportuno prepararse para aprovechar los nuevos conocimientos y tecnologías del Proyecto del Genoma Humano, a fin de conjuntar, en el mediano plazo, a especialistas en la materia y formar una masa crítica de investigadores, profesionales y técnicos que tengan la capacidad de asimilar, desarrollar y aplicar conocimientos genómicos. México tiene extraordinarias oportunidades en sus poblaciones aisladas y con un alto grado de consanguinidad, genéticamente muy homogéneas, lo cual permite con más facilidad el aislamiento y la identificación de los genes causantes de algunas enfermedades o de los que confieren cierta resistencia hacia ellas.

Por supuesto, hay otros retos importantes para el desarrollo completo e integral de la medicina genómica en México. Es menester impulsar la investigación básica y aplicada, incorporar productos de la más alta investigación internacional; construir un camino expedito investigación docencia atención médica investigación; crear la infraestructura necesaria para el adecuado desarrollo de la investigación y la docencia de gran nivel; generar una amplia y sustentada discusión e investigación sobre las cuestiones éticas, legales y sociales; impulsar una legislación y reglamentación sobre el genoma humano y la aplicación de su conocimiento; lograr una mayor sinergia entre los grupos de investigación; fomentar la cooperación horizontal y mejorar los vínculos existentes; estrechar la vinculación e interacción con el sector productivo; dirigir la investigación hacia los temas de salud de mayor impacto social; realizar, en fin, una extensa labor de divulgación hacia la comunidad médica, los grupos especializados y la sociedad en general.

Los pasos previos

Como se ha señalado, el esfuerzo para llegar a establecer un núcleo central que propicie el desarrollo de la medicina genómica ha sido producto de un mosaico de instituciones, a manera de un caleidoscopio, que genera nuevas y sorprendentes figuras.

FUNSALUD organizó a principios de 1999 un grupo de trabajo integrado por una veintena de especialistas de la UNAM y de los institutos nacionales de salud, que se dedicó a revisar la situación del momento y las posibilidades que habría para aprovechar la información y el conocimiento que se derivaran del esclarecimiento del genoma humano, siempre a favor de la salud de los mexicanos. Su labor se tradujo en el documento *Desarrollo de la medicina genómica en México. Centro de Medicina Genómica* (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2002, 2002a) el cual llevó a formalizar, en octubre de 2000, un convenio entre la SSA, la UNAM, la FUNSALUD y el Conacyt, donde se estableció el compromiso de crear un centro de medicina genómica, y efectuar, como primer paso, un estudio de su factibilidad técnica, económica, social y política. De esta manera, se estableció un grupo técnico formado por representantes de cada una de las instituciones firmantes, el cual se responsabilizó de supervisar la elaboración del estudio mencionado. Los trabajos fueron conducidos por un coordinador ejecutivo del proyecto y representantes institucionales designados. Asimismo, se invitó a participar a académicos vinculados con la materia y se contó con la asesoría técnica de despachos de consultoría especializada para la formulación del estudio. De esta forma, participaron, en sus distintas fases, 61 personas provenientes de organismos del sector salud y de universidades y centros de investigación del país y del extranjero. Se editó un folleto de divulgación que fue profusamente distribuido por las propias instituciones y en congresos nacionales e internacionales; se inauguró una página en la Internet (www.inmegen.org.mx), en la que la información general sobre el proyecto está a disposición de la sociedad y público interesado.

El estudio de factibilidad para el establecimiento y desarrollo del Centro de Medicina Genómica se entregó en agosto de 2001. Éste recibió la aprobación respectiva y se decidió continuar con la siguiente etapa hacia la creación de un instituto de medicina genómica. El estudio de factibilidad demostró que es viable conformar una institución que sirva de elemento central para el desarrollo de la medicina genómica en nuestro país; contiene la información que sustenta la viabilidad de establecer una institución especializada que aproveche la infraestructura actual que ofrece el país en términos de recursos humanos, instituciones, programas académicos, vinculación con el sector empresarial, trabajo de colaboración con instituciones académicas y de salud nacionales, así como con organismos del extranjero.

Este trabajo resume sus conclusiones en 10 grandes mensajes agrupados, a la vez, en tres grandes apartados. El primero de éstos ofrece el contexto y la motivación para impulsar la medicina genómica. De esta manera, se reconoce el hecho de que este tipo de medicina marca un hito muy significativo en el avance de las ciencias de la salud; que su impacto va más allá del cuidado de la salud, pues se abren grandes posibilidades en la investigación científica y el desarrollo tecnológico; que México no debe dejar de participar en esta empresa y que existen las bases para desarrollarla. En el segundo apartado se señala que sí es factible impulsar el desarrollo de la medicina genómica en el país a través de una estrategia que comprende tres componentes que facilitan su arranque y desarrollo inicial; plantea una estimación del monto de los recursos necesarios para un desarrollo inicial de cinco años. La tercera parte refiere los pasos a seguir para llegar a la creación del Inmegen.

La estrategia de desarrollo de este organismo abarca un componente cupular formado por el Consorcio Promotor del Inmegen; un componente central, que es el instituto mismo, y que se refiere a la infraestructura, la organización, los recursos y los programas de investigación, docencia y difusión; y un componente horizontal, por el cual el Instituto

impulsará las labores extramuros vinculadas a sus actividades propias y líneas de desarrollo, así como su relación con otras instituciones de salud para aplicar a través de ellas métodos diagnósticos y recursos terapéuticos derivados del conocimiento genómico, mediante esquemas de colaboración con otros organismos nacionales e internacionales.

En noviembre de 2001 los titulares de las cuatro instituciones participantes signaron un nuevo convenio para establecer el Consorcio Promotor, el cual tiene el cometido de coordinar las acciones académicas, financieras, legales y organizacionales conducentes a formar el Inmegen y promover su vinculación horizontal con instituciones nacionales e internacionales que puedan coadyuvar a llevar a cabo los programas de investigación, formación de recursos humanos y difusión del conocimiento de la medicina genómica, a través de la articulación de proyectos. Desde esa ocasión se decidió que la futura organización se ubique dentro del sector salud y que llegue a tener el perfil de un instituto nacional de salud.

Desde enero de 2002 funciona este Consorcio Promotor del Inmegen, a cargo de un director designado por los titulares de las cuatro dependencias promotoras, y un Consejo Directivo, integrado por los representantes de esas instituciones, más un miembro adicional invitado por los cuatro titulares, en reconocimiento a su trayectoria académica y experiencia en la investigación industrial.

Para respaldar sus trabajos se han establecido diversos cuerpos colegiados con expertos nacionales y del extranjero y personal de instituciones públicas, académicas y privadas. Los titulares de los cuatro aliados reciben información de los trabajos que lleva a cabo el Consejo Directivo. El Consorcio cuenta con una pequeña infraestructura operativa organizada en coordinaciones específicas para su desempeño global, así como de las cuestiones académicas, financieras y jurídicas. Se cuenta con un Comité Científico Asesor, conformado por connotados investigadores internacionales y del país. Hay también un Comité de Planeación, así como un Comité de Programas.

Dada la importancia que revisten las cuestiones de propiedad intelectual, sobre todo en el momento actual, se conformó, por decisión del Consejo Directivo, un grupo de trabajo sobre este tema, en el cual participan especialistas de las distintas instituciones.

El Instituto Nacional de Medicina Genómica

Este organismo, como se mencionó anteriormente, tiene como misión contribuir a generar y aplicar el conocimiento derivado del esclarecimiento del genoma humano. Ello, con el propósito de coadyuvar a la mejora de la salud de los mexicanos, mediante el diseño de intervenciones costo-efectivas de prevención, tratamiento y rehabilitación, con la utilización de productos de la investigación genómica de frontera, sin importar el lugar donde se genere. Asimismo, impulsará el desarrollo de recursos humanos de alto nivel, la innovación tecnológica y la difusión de conocimiento sobre la medicina genómica.

Como parte de los institutos nacionales de salud, el Inmegen llevará a cabo actividades de investigación en salud y docencia relacionadas con la investigación básica y clínica en la especialidad. Se dará prioridad a las investigaciones básica y clínica, a la docencia de posgrado y a la divulgación del conocimiento. Como se ha dicho, la asistencia médica se desarrollará a través de otras instituciones de salud (vinculación horizontal). Ésta impulsará en forma decidida proyectos conjuntos con organismos nacionales e internacionales en el campo de la medicina genómica y disciplinas afines. Se buscará, asimismo, el intercambio de profesores e investigadores y la formación de recursos humanos especializados. Se propone, también, que fomente la realización de proyectos de desarrollo de tecnología especializada y el desarrollo y asimilación de tecnología relacionada; así, impulsará protocolos de innovación tecnológica en cuanto a la elaboración de medios diagnósticos, farmacogenómica y terapia génica con participación del sector productivo.

Entre las líneas de investigación básica a desarrollar se encuentran la caracterización y análisis de los SNPs, la identificación de las secuencias del ADN *in silico*, la caracterización de la función de genes, la identificación de nuevos genes mediante la comparación con secuencias de otros genomas, la caracterización de la función de los genes a través de modelos animales, la conformación de bases de datos sobre las características genómicas de la población mexicana, entre ellas la haplotipificación, el desarrollo de nuevas terapéuticas moleculares, el estudio de los aspectos éticos, legales y sociales, y el desarrollo de la biotecnología y de patentes para lo cual se explorarán modalidades en el área de la propiedad intelectual.

El Inmegen contará con unidades de alta tecnología dedicadas a la secuenciación del ADN, la síntesis de los oligonucleótidos, la elaboración y análisis de los microarreglos y chips de ADN, la genotipificación, elaboración y análisis de animales transgénicos, el bioterio y una unidad clínica que apoye el desarrollo de proyectos de investigación en salud.

Para su ubicación física, se han planteado diversas opciones. Algunas de ellas se han quedado en el camino en virtud de las circunstancias; sólo se discutió en torno a dos a fin de tomar la decisión. Finalmente, se determinó que el Inmegen se ubicara en la ciudad de Cuernavaca, en las inmediaciones del campus de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Ahí se encuentran el Centro de Fijación del Nitrógeno y el Instituto de Biotecnología, ambas dependencias de la UNAM, vinculadas al desarrollo de una Unidad de Alta Tecnología en ciencias genómicas y donde tendrá su sede la licenciatura de ciencias genómicas. Cerca se localiza el Instituto Nacional de Salud Pública, con el cual ya se ha establecido un primer convenio de colaboración institucional. Asimismo, se busca contar con desarrollos en la ciudad de México que permitan una mayor vinculación horizontal con los Institutos Nacionales de Salud, cuyas instalaciones están en el sur de la capital de la República. En ambos casos se trabaja ya en el diseño arquitectónico

de los inmuebles. El gobernador de Morelos ha brindado una buena acogida al proyecto y expresado su deseo de apoyar el desarrollo del Inmegen.

Otros esfuerzos

A lo largo del trayecto se han emprendido otros esfuerzos concomitantes.

Cabe destacar el establecimiento de la Comisión Nacional para el Genoma Humano –creado por acuerdo presidencial el 23 de octubre de 2000–, como órgano asesor del Secretario de Salud, con objeto de conocer, armonizar y difundir las políticas y acciones de dependencias, entidades e instituciones educativas y de salud, públicas y privadas, relativas a la investigación, desarrollo tecnológico, enseñanza, atención médica y, en general, todo lo que se refiere al conocimiento sobre el genoma humano y su aplicación. En la actualidad, esta Comisión está integrada por más de 50 representantes institucionales y personas invitadas a título personal en virtud de su experiencia en este campo. Corresponde a esta instancia: elaborar y presentar a la consideración del presidente de la República las propuestas de políticas nacionales sobre el genoma humano; impulsar la investigación, el desarrollo tecnológico, la formación de especialistas, los servicios y la difusión de conocimientos sobre el genoma humano y sus beneficios; proponer las adecuaciones y actualizaciones necesarias al marco jurídico aplicable a la materia; recomendar los criterios que deberán observarse en el estudio e investigación del genoma humano; participar con las instancias competentes en el establecimiento de los principios éticos que deben regir la investigación y desarrollo tecnológico relacionado con el genoma humano; y designar, con la participación que corresponda a la Secretaría de Relaciones Exteriores, a los integrantes de las delegaciones y representaciones mexicanas en los actos y ante los organismos internacionales en la materia, así como recomendar las posturas nacionales a tomar en ellos, sin perjuicio de las designaciones y recomendaciones que conforme

a las disposiciones aplicables corresponda hacer a las dependencias en lo particular. Para su operación se han establecido seis comités, relacionados con los siguientes asuntos.

- De cuestiones éticas, legales y sociales.
- De desarrollo de recursos humanos.
- De investigación sobre el genoma humano.
- De difusión de información sobre el genoma humano.
- De proyección internacional.
- De vinculación con la sociedad.

Por su parte, el Poder Legislativo ha estado atento a las cuestiones que plantea el esclarecimiento del genoma humano y en las eventuales aplicaciones que tendrá su conocimiento. En la Cámara de Diputados se encuentran ya tres iniciativas de ley. La primera se orienta a incorporar el genoma humano dentro de las materias de salubridad general que contempla la Ley General de Salud, introduce un título sobre el tema en el que se precisa el genoma humano como el material que caracteriza a la especie humana, afirma que su conocimiento es patrimonio de la humanidad, previene la discriminación, salvaguarda el manejo de la información genómica y precisa que la investigación, el conocimiento y las aplicaciones del genoma humano deben orientarse a la protección de la salud, siempre con respeto de los derechos humanos, la libertad y la dignidad del individuo. Introduce, además, sanciones a quienes infrinjan tales disposiciones. El segundo esfuerzo legislativo reforma la Ley de los Institutos Nacionales de Salud mediante la inclusión del Inmegen y precisa sus atribuciones. Esta iniciativa previene la necesidad de incorporar los recursos correspondientes en el presupuesto de egresos de la Federación en los siguientes años. La tercera iniciativa se refiere a la prohibición de la clonación humana, cuestión de alto debate pero que no atañe al Inmegen puesto que no llevará a cabo trabajos de investigación en este terreno.

Conclusión

Desde hace cerca de cuatro años, la UNAM, la SSA, el Conacyt y FUNSALUD han unido sus capacidades para avanzar en el desarrollo de la medicina genómica en nuestro país. La labor realizada ha conjuntado el talento y dedicación de un buen número de investigadores mexicanos y del extranjero. Así, también, los legisladores se han mostrados receptivos al tema y han encauzado diversas iniciativas para reconocer la importancia del genoma humano dentro de la legislación sanitaria y en el conjunto de las acciones del Estado para proteger la integridad y la dignidad de las personas.

Se vislumbran grandes posibilidades para que el desiderátum de contar con una institución y una masa crítica de investigación especializados en la medicina genómica sea una realidad y, en un plazo razonable, se pueda contar con los beneficios de la explotación del conocimiento del genoma humano en sus aplicaciones a favor de la salud de los mexicanos.

Esta posibilidad pondría a México en el nuevo orden mundial de la medicina genómica, asegurando, siempre, que el respeto a los principios y a la dignidad humana continúen como pilares del humanismo médico.

La meta a lograr es contundente: establecer una medicina genómica que contribuya a mejorar las condiciones de salud de los mexicanos por la vía de generar una medicina más próxima a sus necesidades, más justa y más equitativa, al acercar sus beneficios, mediante una investigación científica que permita una mejor comprensión de las particularidades del genoma humano en la población mexicana; la conformación de nuevas estrategias terapéuticas, más próximas a nuestros perfiles genómicos, demográficos y epidemiológicos; una sistemática vinculación horizontal entre instituciones y profesionales relacionados con la medicina genómica a lo largo y ancho del territorio nacional, para una acción conjunta más efectiva, así como la vinculación con instituciones en el extranjero que aseguren la mejor posición de México en el contexto internacional; la formación de recursos humanos en las diferentes áreas de la medicina genómica que impongan su establecimiento pleno dentro del sistema de salud en México.

Bibliografía

- Jiménez Sánchez G, Valdés Olmedo JC, Soberón G (2002) En el umbral de la medicina genómica. *Este País* 138 septiembre, pp. 21-30.
- Jiménez Sánchez G, Valdés Olmedo JC, Soberón G (2002a) Desarrollo de la medicina genómica en México. *Este País* 139 octubre, pp. 17-23.