

Desarrollo de una Plataforma para la Medicina Genómica en México

Gerardo Jiménez-Sánchez*

México se prepara para desarrollar un programa en medicina genómica enfocado a problemas nacionales de salud. La población mexicana moderna resulta de una mezcla de más de 65 grupos étnicos con grupos Españoles, resultando en una estructura genética única con patrones específicos de susceptibilidad y resistencia a enfermedades comunes. Desde 1999, más de 100 expertos de diferentes áreas han unido esfuerzos con el gobierno, la academia, y la industria para identificar prioridades y metas para la medicina genómica en México. El plan incluye el establecimiento de un Instituto de Medicina Genómica con sólidos programas internos y de vinculación horizontal. Este proyecto disminuirá el costo financiero y social de los problemas nacionales de salud en México.

En México, los recursos son limitados y algunas áreas como el acceso a la atención materna e infantil, el abasto de agua potable y la nutrición adecuada, continúan siendo una prioridad. La necesidad de atender estas áreas en forma inmediata haría parecer poco razonable la inversión en medicina genómica. Actualmente, las enfermedades crónicas, infecciosas y degenerativas son las principales causas de mortalidad en México (1). Estos problemas de salud representan una seria carga financiera para el estado. Los costos directos solamente de diabetes representan entre el 4 al 6% del presupuesto total de inversión en salud (2). Es así que resulta fundamental el desarrollo de nuevas estrategias para la prevención y el diagnóstico temprano, así como tratamientos más efectivos que permitan afrontar los costos de atención a la salud en México, a mediano y largo plazo. Aún cuando las limitaciones económicas provocan frecuentemente que países en desarrollo pospongan la implementación de nuevas tecnologías, aprovechar la ventana de oportunidad actual para desarrollar la medicina genómica contribuirá al desarrollo económico y bienestar social de México.

La población Mexicana tiene una estructura genética particular, como ha sido demostrado a través de polimorfismos en el sistema de grupos sanguíneos, proteínas séricas, genes del complejo mayor de histocompatibilidad y microsátélites (3, 4). Estas observaciones sugieren que la medicina genómica en México debe basarse en la estructura genética y las ne-

cesidades en salud de la población Mexicana, en lugar de la importación de aplicaciones desarrolladas en países industrializados para otras poblaciones. Por esta razón, el desarrollo de la medicina genómica se ha convertido en una prioridad del gobierno mexicano en las áreas de atención a la salud (5) e investigación médica (6). Después de 3 años de preparación, México ha puesto en marcha un plan para el desarrollo de una plataforma en medicina genómica.

Bases para una Plataforma Nacional en Medicina Genómica

En 1999, un grupo de expertos en ciencias biomédicas principalmente de la Secretaría de Salud (SSA), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD) representando al sector industrial, y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) analizaron el impacto potencial que la medicina genómica podría tener en México e identificaron metas iniciales para la introducción de la genómica en la Medicina Mexicana (7, 8). Se diseñó un plan que consta de tres periodos de 5 años para establecer, desarrollar, y consolidar una sólida plataforma de medicina genómica en México. Un cálculo presupuestal inicial estimó una inversión de \$190 millones de dólares (EUA) durante los primeros 5 años. Esto incluye la construcción e implementación de instalaciones de alta tecnología así como desarrollo de proyectos en colaboración. Esta inversión resulta razonable en el contexto del gasto nacional en salud. En 2001, el gasto total en salud en México representó el 5.7% del producto interno bruto. De este porcentaje, las contribuciones federales para la atención a la salud fueron de aproximadamente \$4,600 millones de dólares (43,450,217,600 pesos mexi-

canos) (9). En este contexto, \$190 millones de dólares en 5 años representa un costo anual equivalente a 0.82% de la contribución federal para la atención a la salud en 2001.

La estrategia consta de tres componentes: (i) un consorcio promotor, formado por las cuatro instituciones participantes, para coordinar las actividades académicas, organizacionales, financieras y legales necesarias para el desarrollo de un nuevo Instituto de Medicina Genómica (Instituto Nacional de Medicina Genómica o INMEGEN) ubicado dentro del subsector de los Institutos Nacionales de Salud (INSalud) de México; (ii) un sólido programa científico interno para ofrecer investigación biomédica de alto nivel y unidades de alta tecnología; y (iii) un programa externo o "vinculación horizontal" coordinado por el INMEGEN que incluye colaboraciones nacionales e internacionales.

El Consorcio Promotor del Instituto de Medicina Genómica

En noviembre del 2001, las instituciones organizadoras fundaron el Consorcio Promotor del INMEGEN. El consorcio ha establecido convenios científicos con tres institutos nacionales de salud y ha identificado más de 100 candidatos con experiencia en genómica, bioinformática e investigación médica, para formar el personal académico del INMEGEN. La mayoría de ellos son mexicanos que residen actualmente en instituciones académicas en México y en el extranjero. Así también, el consorcio ha organizado más de 40 conferencias en temas relacionados con la medicina genómica, impartidas por líderes en el área. Treinta y dos de ellas están disponibles en español en la página electrónica del consorcio (10) y han sido ampliamente utilizadas por visitantes de habla hispana. Además, el consorcio ha elaborado trípticos informativos en español, inglés y francés (11).

En colaboración con la UNAM, el consorcio ha establecido tres nuevos cursos de posgrado en medicina genómica: "Introducción a la Medicina Genómica", "Pediatria Genómica", y "Aplicaciones Genómicas a la Medicina Interna". Estos cursos se llevan a cabo por primera vez en México como parte del Progra-

*Consorcio Promotor del Instituto de Medicina Genómica, Camino al Ajusco 130-101, Col. Jardines en la montaña, México D.F. 14210. México, Instituto Mc Kusick-Nathans de Medicina Genómica, Universidad Johns Hopkins Baltimore, MD, 21205, USA. E-mail: gjimenez@inmegen.org.mx

ma de Posgrado en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud en la UNAM (12). El reporte anual de actividades del consorcio (13), los programas en detalle y, la información relacionada con las actividades descritas, están disponibles en la página web (10).

El Instituto Nacional de Medicina Genómica

El Presidente de México, el Secretario de Salud y todos los partidos políticos han mostrado un enorme interés y entusiasmo por la creación del INMEGEN. Se espera que éste sea inaugurado en 2003. Su misión será aplicar el conocimiento derivado del genoma humano para mejorar el cuidado de la salud, a través de intervenciones costo-efectivas para la prevención, el diagnóstico y tratamiento de problemas nacionales de salud; desarrollar investigación genómica y formación de recursos humanos en esta área; implementar innovaciones tecnológicas; así como educación al público en general. Ejemplos selectos de las prioridades científicas para el INMEGEN incluyen el análisis y caracterización de las variaciones genéticas de la población Mexicana (la cual incluye más de 60 grupos étnicos); la identificación de polimorfismos de un sólo nucleótido asociados a enfermedades comunes y a la respuesta a fármacos comunmente empleados por la población Mexicana; así como la caracterización de los mecanismos moleculares de estas enfermedades.

Se plantea que el INMEGEN esté localizado en la ciudad de Cuernavaca, estado de Morelos, México. La estructura interna tendrá 10 laboratorios de investigación enfocados a distintas áreas de la medicina genómica. La infraestructura incluirá áreas de enseñanza con unidades de alta tecnología e investigación clínica que servirán tanto para los programas internos, como para los de vinculación horizontal. El INMEGEN también servirá como un polo de desarrollo en biotecnología y propiedad intelectual relacionada con la medicina

genómica. El programa externo o "dimensión horizontal" contará con tres componentes: proyectos de investigación científica en colaboración con investigadores en otras instituciones en México y el extranjero; aplicaciones médicas en vinculación con otro INSALUD y hospitales en todo el país; y vinculación con el sector industrial, especialmente con la industria farmacéutica (14) a fin de aumentar la producción de fármacos y pruebas diagnósticas derivadas de actividades en investigación genómica. Esta dimensión horizontal provee una estrategia integral para abordar problemas de salud a nivel regional, nacional y global.

Otras áreas de importancia

La medicina genómica ha recibido una intensa atención de diferentes sectores de la sociedad Mexicana. Así también, el debate público sobre los aspectos éticos, legales y sociales relacionados con medicina genómica ha encontrado diversos foros, como el desarrollo de sesiones relacionadas a la medicina genómica en televisión nacional por el canal del Congreso de la Unión. Durante estas sesiones se han revisado áreas como la confidencialidad, el derecho de cada persona a decidir acerca del diagnóstico genético, la consulta comunitaria, el consentimiento informado y la estigmatización. En forma paralela, existen otros desarrollos en México que proveen un contexto favorable para el desarrollo de la medicina genómica. Por ejemplo, la Ley de Ciencia y Tecnología aprobada por el Congreso Mexicano en Junio del 2002, que coordina y estimula el desarrollo de la ciencia y tecnología como parte de la política de estado aplicada a problemas en México. Actualmente el Congreso Mexicano estudia tres iniciativas de ley relacionadas al genoma humano: modificación a la Ley General de Salud para prevenir la discriminación genética, la creación del INMEGEN como parte de los INSALUD, y la definición de una posición en torno a la clonación humana.

Este proyecto enfrenta muchos retos, que incluyen la disponibilidad de recursos humanos suficientes, el apoyo financiero sostenido, así como el desarrollo de un marco legal y social apropiado. Aunque experiencias previas de desarrollo institucional en México indican que los 10 años siguientes al inicio del programa serán un período de desarrollo y consolidación de esta plataforma, el presupuesto de las siguientes etapas aun no ha sido calculado, debido a que la medicina genómica es todavía una disciplina emergente y dinámica. El éxito de este esfuerzo coordinado para el desarrollo de la medicina genómica tendrá un enorme potencial para disminuir los costos financieros para la atención a la salud de la población Mexicana.

Referencias y Notas

1. Secretaría de Salud, Estadísticas y evaluación, Principales causas de muerte 2001 (www.ssa.gob.mx).
2. A. Arredondo, *Rev. Invest. Clin.* **53**, 422 (2001).
3. R. Lisker, E. Ramirez, V. Babinsky, *Hum. Biol.* **68**, 395 (1996).
4. C. Gorodezky et al., *Hum. Immunol.* **62**, 979 (2001).
5. J. Frenk, Programa Nacional de Salud (Secretaría de Salud, Gobierno de México, 2001).
6. *Programa de Acción: Investigación en Salud* (Secretaría de Salud, Gobierno de México, 2001).
7. G. Jiménez-Sánchez, V. Valdés-Olmedo, G. Soberón. *Este País*. **139**, 17 (2002).
8. G. Jiménez-Sánchez, C. Valdes-Olmedo, G. Soberón. *Este país*. **141**, 50 (2002).
9. J. Frenk, *Salud: México 2001* (Secretaría de Salud, Gobierno de México, 2002).
10. Instituto de Medicina Genómica (www.inmegen.org.mx).
11. Triptico informativo del Consorcio Promotor del INMEGEN (www.inmegen.org.mx/Contenidos/documentos.html).
12. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (www.facmed.unam.mx/programas/index.html).
13. G. Jiménez-Sánchez, *Hacia el Instituto Nacional de Medicina Genómica. Consorcio Promotor del Instituto de Medicina Genómica. Informe de Actividades 2002 SSA, UNAM, CONACYT y FUNSALUD*, México, 2002).
14. G. Jiménez-Sánchez, *Gac. Med. Mex.* **138**, 291 (2002).
15. Agradezco a A. Arredondo, J. Frenk, F. Knaul, G. Nigeda, G. Soberón y D. Valle por sus valiosos comentarios.