

# La salud de los mexicanos en el siglo XXI: un futuro con responsabilidad de todos

Manuel H Ruiz de Chávez  
José Cuauhtémoc Valdés Olmedo  
*Editores*



Fundación Mexicana para la Salud, AC  
Institución privada al servicio de la comunidad

LA SALUD DE LOS MEXICANOS EN EL SIGLO XXI: UN FUTURO CON  
RESPONSABILIDAD DE TODOS

Primera edición 2005

D.R. © Fundación Mexicana para la Salud, A.C.

Periférico Sur 4809, Col. El Arenal Tepepan, Tlalpan, 14610, México D.F.

<http://www.funsalud.org.mx>

ISBN 968-5661-30-8

Impreso y hecho en México

*Printed and made in Mexico*

Las opiniones expresadas en este libro son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la posición de la Fundación Mexicana para la Salud, A.C. ni de las instituciones que brindaron su apoyo para la publicación.



## SESIÓN TEMÁTICA

### INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA

| JOSÉ ALFREDO SANTOS ASSÉO

*Así como el siglo XX fue el siglo de la física, nuestro siglo está marcado por los sorprendentes avances de las ciencias de la vida y sus implicaciones en el conocimiento de los seres vivos, de su relación con el entorno y la forma de brindar más salud y calidad de vida a la población. La biología molecular, la biotecnología, la bioinformática, las telecomunicaciones, la nanotecnología, los fármacos derivados de la genómica, la tecnología de punta para estrategias diagnósticos y terapéuticas, las nuevas formas de prestar servicios de salud, son muestra de tal avance y de sus implicaciones que ya nos acompañan en la vida cotidiana. En este seminario se revisan las expectativas y las perspectivas de la medicina genómica, el sentido de la vinculación entre la academia y la industria y los retos que se avizoran en la innovación tecnológica en salud en los años por venir.*



### EXPECTATIVAS Y PERSPECTIVAS DE LA MEDICINA GENÓMICA

| GERARDO JIMÉNEZ SÁNCHEZ

En esta intervención haré una breve descripción de un ejemplo sobre cómo el Instituto Nacional de Medicina Genómica plantea generar una cadena de valor desde el conocimiento científico, la tecnología de punta, por medio de proyectos de investigación dirigidos a resolver problemas nacionales de salud.

Gracias al Proyecto del Genoma Humano hoy conocemos la secuencia de 3,200 millones de letras que conforman el genoma de las personas, así como la identificación de segmentos de esa cadena que corresponden a genes, segmentos que dan lugar a proteínas que forman la estructura del cuerpo y que llevan a cabo funciones químicas específicas. También se pudo encontrar e identificar que existen variaciones en el genoma humano, variaciones puntuales de una sola letra, en donde algunas personas pueden tener una A (de adenina), por ejemplo, y otros pueden tener una G (de guanina); estas variaciones de una sola letra ocurren más o menos una en cada 300 a 500 letras. Es decir, en el genoma humano hay entre tres y diez millones de posibles variaciones de una sola letra, que resultan un número mucho mayor que los individuos que hay sobre la tierra.

El reto fundamental con este nuevo conocimiento es, por un lado, poder identificar cuáles son las variaciones de una sola letra dentro de la población mexicana y, por otro, poder asociar estas variaciones a predisposición a enfermedades de gran impacto en la salud pública, como la diabetes, la hipertensión, diferentes tipos de mioplasias, entre otras.

Se espera ya en los países industrializados que en los próximos 10 o 15 años se pueda llegar a una práctica médica más individual que permita identificar la predisposición y riesgo reducido a padecimientos como para diabetes mellitus, cáncer de próstata o la enfermedad de Alzheimer, porque las variaciones de una sola letra en estos genes que confieren susceptibilidad genética a la enfermedad, le dan un cierto riesgo, comparado con el resto de la población a la que pertenece. Y esto significa dos cosas: 1) que la medicina genómica no se va a poder importar y 2) que va a brindar beneficios mucho más allá de la salud, tales como ahorros de costos de servicios, impulso al desarrollo tecnológico y al conocimiento científico, pero también implica enfrentar importantes retos éticos, legales y sociales.

Con este fin y con la idea de aterrizar este conocimiento y aprovechar esta oportunidad de la tecnológica médica a tiempo para nuestro país, es que el año pasado se creó el 19 de julio el Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN). El INMEGEN tiene como fin coadyuvar

a la obtención de las principales aspiraciones para el desarrollo de la medicina genómica en México, a saber:

- contribuir a una práctica médica más predictiva, más preventiva y más individualizada;
- desarrollar el conocimiento científico y tecnológico en el campo de la medicina genómica en México;
- desarrollar la fármaco-genómica y la terapia génica como nuevas modalidades de tratamiento de las enfermedades comunes;
- permitir ahorros en los costos de atención a la salud;
- impulsar la producción de bienes y servicios, fundamental para el sector productivo del país;
- contar con un marco ético y legal adecuado para su desarrollo, y
- divulgar información precisa y confiable a la sociedad.

El Instituto Nacional de Medicina Genómica tiene fundamentalmente seis áreas iniciales de investigación: 1) metabólica, que incluye el estudio de la diabetes y la obesidad; 2) enfermedades cardiovasculares; 3) enfermedades infecciosas; 4) cáncer; 5) fármaco genómica, y 6) estudio de la estructura genómica de la población mexicana. Todos ellos problemas nacionales de salud en donde las ciencias genómicas tienen un potencial impacto importante.

El INMEGEN cuenta con brazos de apoyo: sendos comités Científico y de Ética; pero también con unidades de alta tecnología: de Genotipificación y Análisis de Expresión por medio de una alianza con Applied Biosystems; de Secuenciación e Identificación de Polimorfismos con base en una vinculación AFIMETRIX; de Supercómputo y Tecnología de la Información, mediante una vinculación académica con IBM, con un equipo de los más potentes en América Latina dedicado a la investigación científica; de Propiedad Intelectual y una Incubadora de Negocios, estas dos últimas son áreas innovadoras para este Instituto, con las que se busca que cada uno de los proyectos esté asociado y dirigido a la innovación científica. Con las tres primeras unidades se podrá generar nuevo

conocimiento científico, implantar nueva tecnología de punta y atender problemas nacionales de salud. Lo que se requiere ahora es investigación innovadora que permita agregar valor al producto que se ofrece, con el fin de resolver exitosamente ese tipo de problemas nacionales de salud.

Es importante señalar que la medicina genómica surge como un área de desarrollo emergente. Una de las cuestiones que se tiene muy clara en el Instituto es la diferencia entre invención, cuando hay una idea que funciona muy bien en el laboratorio, y la innovación, cuando existe una idea que está funcionando en el mercado. Asuntos completamente diferentes, que no se deben confundir, y en el caso de un Instituto Nacional de Salud, la innovación implicaría tener una idea funcionando, no solamente en el mercado, sino con los usuarios de los servicios de salud.

Hay, pues, áreas de innovación que se está desarrollando, tanto en recursos, en procesos y en valores. En el campo de la medicina genómica señalo algunos ejemplos de cómo se pretende esta innovación, que tanto se quiere diferenciar y tener nuevas estrategias para poder tener esta posibilidad de nuevos mercados: 1) descubrir segmentos del mercado, es decir segmentos no reconocidos o segmentos de la población enferma, en donde se pueden hacer intervenciones para curar o prevenir esas enfermedades, es decir un nuevo quién; 2) identificar necesidades que permanecen insatisfechas, es decir un nuevo qué; y 3) desarrollar nuevas formas de producir, entregar, vender y distribuir productos o servicios médicos, es decir un nuevo cómo.

Un ejemplo de nuevo quién para la medicina genómica sería la identificación de bacterias con tecnología genómica en agua, en vegetales y en carne, que permitan identificar rápidamente, con alta especificidad, y prevenir enfermedades comunes. También permitiría acceder a áreas geográficamente marginadas de esta tecnología, por medio de nuevas interfases que lleven esta tecnología a sitios remotos. Cuando se habla de un nuevo qué, se hace referencia a la medicina personalizada mediante fármacos más efectivos y menos tóxicos. Y cuando se habla de un nuevo cómo, se habla de tecnología de alta precisión en tiempos cortos, de transferencia electrónica de información genómica, y de una serie de

mecanismos innovadores que permitirán hacer la diferencia en el nuevo cómo. Lo anterior, es un ejemplo de cómo por medio de la medicina genómica, se plantea llevar a cabo este proceso innovador, con un valor agregado, para atender necesidades específicas, contribuir a resolver problemas nacionales de salud y fomentar proyectos de investigación científica de alto nivel. Y desde luego, la comunicación y entrega del valor a la sociedad, a fin de realmente ser innovadores y poder contribuir a la prevención y al tratamiento de enfermedades comunes. Este círculo, este esquema continuo del proceso innovador que se está implementando en el INMEGEN, aplica para cada uno de los proyectos que se llevan a cabo y, precisamente con la mentalidad y la idea de que sea un proceso continuo y agregue valor a cada uno de los proyectos.

Precisamente en este último punto, en el de la comunicación de entrega de valor, es que se ha diseñado una estrategia por la cual se puede unir la investigación científica a los productos y servicios, mediante la Incubadora de Empresas, encargada del diseño de planes de negocio, de la propiedad intelectual, de los estudios de mercado, del proceso de comercialización, de la identificación de clientes, así como del escalamiento de tecnologías.

Con ello, mediante este ejercicio de unir conocimiento científico a productos y servicios adaptados a los problemas y las necesidades de salud del país, es que el Instituto Nacional de Medicina Genómica ha desarrollado una estrategia innovadora en esta dirección.

Para concluir, quiero señalar que próximamente el Presidente de la República colocará la primera piedra del Instituto, ubicado en Tlalpan, en las inmediaciones de FUNSALUD, en un área de 40 mil metros cuadrados, que se espera concluir en 18 meses, antes del término de la administración pública federal. Estas instalaciones incluyen áreas para congresos y exhibiciones, enseñanza, divulgación, biblioteca, aulas, unidades de ensayos clínicos, investigación, las Unidades de Alta Tecnología, la Incubadora de Empresas y el área de Gobierno del Instituto.

Estamos en el umbral de un nuevo conocimiento científico disponible, nuevas herramientas de alta tecnología, problemas fundamentales que

resolver en la sociedad, y ahora un esquema mediante el cual pretendemos la innovación científica en medicina genómica.

III

### *EL SENTIDO DE LA VINCULACIÓN ACADEMIA-INDUSTRIA EN LA INVESTIGACIÓN*

| JUAN PEDRO LACLETTE SAN ROMÁN

Conviene iniciar con la definición del término innovación. La palabra tiene muy variados significados, dependiendo del campo en que se aplica. Sin embargo, en el contexto de la investigación y la tecnología se usa para definir casos en que las ideas se traducen en aplicaciones exitosas, lo cual tiene mucho que ver con el sentido de vinculación academia-industria.

Podemos decir que invención más comercialización es igual a innovación. En este sentido, innovar es convertir el conocimiento en realidades. La innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico son elementos motrices importantes del desarrollo tecnológico. He aquí una definición radical: la innovación es el comercio del futuro.

Existen muchos esquemas para explicar cómo se desarrolla este proceso que permite que una idea novedosa se convierta en un producto. No hay un camino único y fijo. Hay ideas que encuentran aplicación inmediata, mientras que otras transcurren por una serie de etapas antes de llegar a la aplicación. La figura 1 muestra el proceso. En el lado derecho se enlistan acciones y protagonistas involucrados netamente académicos que van requiriendo cada vez más participación de la industria conforme avanza el proceso. Así, en proyectos de prueba de principios se generan publicaciones científicas, patentes, libros y conocimiento; en proyectos de reducción a la práctica también se generan los mismos productos; en la formulación de un plan de negocios se producen evaluaciones técnicas y económicas, información de mercado y de competidores, posiciona-