

# El futuro nos alcanza: nuevas tecnologías médicas y desafíos bioéticos

Academia Nacional Mexicana de Bioética

Martes 9 de agosto de 2016

Dra. Lizbeth Sagols  
UNAM

# Características y repercusiones de últimos avances tecnológicos

- **Rápido** desarrollo (genómica; proteómica, ingeniería genética, física nuclear, informática)
- Intervienen a nivel **micro** de nuestro cuerpo y en la organización social.
- Aumento de **riesgo** en medicina y en sociedad.
- Gran repercusión ético-ontológica y social : posibilidad de **transformar nuevas generaciones**.
- Manejadas por el **mercado**, casi siempre sin regulación legal.
- De costos **excluyentes**, las más eficaces y novedosas son para una élite.
- Deslizamiento de la medicina de la curación a la “satisfacción de **deseos** del paciente”.

# Diversidad de tecnologías

- Test del genoma completo de un individuo, directamente accesible al consumidor **DTC** (conlleva aspectos no médicos).
- Edición del genoma (ingeniería genética avanzada) **CRISPR** (uso de secuencias de ARN par corregir)
- Medicina de precisión a través de **Big Data**.
- **Nano**medicina

# Test del genoma humano: DTC

- **Mercado mundial** via internet, en una página Web: Funciona sin barreras físicas ni legales entre los países.
- Se puede conocer el propio individuo, la ascendencia o también, las características de los **hijos**,
- **Diversos usos:** es frecuente usar este test para la alimentación, el ejercicio, uso de cremas, saber porqué tenemos cerumen en la oreja, etc.
- Los laboratorios pueden aprovechar la información obtenida, para venderla a farmacéuticas, **sin haber protegido los datos** de la persona y su vida privada.
- No hay la obligación de ofrecer un **Consejo genético**; debiera haberla.
- **Comercialización** de la medicina

# Edición del genoma :Ingeniería genética1

- En abril de 2015 gracias al (CRISPR) que **reescribe** el genoma. Científicos del Shanghai pudieron editar o reescribir un genoma: insertar, retirar y corregir la secuencia de genes en ratones con cataratas
- y en células madre de bebés con fibrosis quística.
- ¿por qué no editar características que nos gusten más?

- Utilizando células madre intestinales cultivadas obtenidas a partir de muestras celulares de **dos niños** se pudo corregir el defecto utilizando CRISPR junto con un plásmido de transferencia 4 que contenía la secuencia reparadora a insertar en intestinos en miniatura, y demostraron que tenían un funcionamiento normal.

# Edición del genoma: Ingeniería genética: 2

- Se abrió la posibilidad de curar ciertas enfermedades monogénicas como la talasemia, la anemia de células falciformes, la fibrosis quística y ciertas formas de cáncer.
- Preocupación ética: se podrá intervenir no sólo a nivel somático, sino también **germinal (óvulos y espermatozoides)**, con fines terapéuticos o de mejoría
  - habrá intervención y **modificación del nuevas generaciones.**
  - algunos países lo han prohibido legalmente y otros por la vía ética.
  - ¿basta prohibir? ¿quien controla y cómo?

# Medicina de Precisión. Big Data 1

- Es el **presente-futuro** del sistema médico. Brindará un uso efectivo de la información médica: Medicina de precisión.
- Incluirá:
  - expediente médico electrónico (datos personales, historia clínica, recetas, radiografías y otros estudios) así como los gastos.
  - información genética, el ADN completo, e información proteómica. Se añaden datos sociales (actividades frecuentes, gustos, visitas a almacenes, viajes) que permitan **monitorizar al paciente** gracias a la conexión con ciertos aparatos: dispositivos (telef), sensores (pulsera o el propio teléfono celular), instrumentos médicos y aparatos de fitness.

# Big Data 2

- Ventaja:
  - **Concentración** de datos médicos de los pacientes .
  - Mejor gestión hospitalaria. Habrá **previsión** genética y protéica.
  - Previsión de **efectos secundarios de medicamentos, prescripción adecuada**, incluso personalizada (por el ADN) y reducción de mortalidad.
  - El trabajo del médico **se reducirá y será más eficiente**. No importarán los olvidos del paciente. El médico podrá atender los aspectos humanos
  - Distribución de material sanitario y médico de acuerdo a previsiones.
  - Almacenamiento y explotación de la investigación científica.
  - Lucha contra fraudes y abusos gracias al registro de gastos.



# Big Data 3

- Desventajas,
- a) en atención a la salud
- los datos nos **clasifican en categorías**, y no siempre pertenecemos al 100% a una u otra.
- ¿como **interpretar el conjunto de datos?** ¿qué peso darle a lo genético que no es determinante y a lo que es determinante?
- **No todo es previsible:** Posible no registro de un evento reciente que haya alterado la “normalidad” del paciente: accidente, virus in incubación.
- ¿El médico **se hará innecesario?** ¿Impersonalidad en relación médico-paciente? Posible pérdida del humanismo del médico
- Crisis del secreto médico.

# Big Data 4

- b) Desventajas en lo político-social.
  - ¿A quién daremos acceso a nuestros datos? **Fuente de control**
  - **Falta de control político** sobre el almacenamiento de datos  
¿quién gestiona los datos? ¿**a quién pertenecen**? ¿qué otros usos les darán?
  - **Falta de regulación legal** en la mayoría de los países.  
Esfuerzos en EEUU y España.
  - Preocupación ante partidos políticos, empresas y otros ciudadanos.
  - **¿Ciudadanía de datos?** ¿Sociedad **numérica y estratificada**?
  - Tiene que haber un **gran debate público**

# Nanomedicina 1

- La nanotecnología, gracias a su nivel nano (una millonésima parte de un metro) es capaz de **producir otro tipo de materia**, con mayor reactividad, conductividad, resistencia y ligereza.
- Se ha producido **fulereno**: carbono con mayor conductividad eléctrica, nanopartículas, nanotubos, nanomáquinas, nanocables, nanosensores.
- Ventajas en medicina y MA: **detectar células cancerígenas** y atacarlas con materia que produce radiación sólo en células enfermas, producir **microprocesadores de memoria**, eliminar partículas contaminantes del agua, y el aire.
- posibilidad de **operar a nivel nano...**

# Nanomedicina 2. Desventajas

- Riesgos generales: **toxicidad y falta de control** (es materia con capacidad de autoreproducción).
- en medicina, la materia alterada puede ser tóxica y a cierto nivel (como el de las cremas y pomadas ) **no se puede controlar su difusión**, crea una “plaga gris”. Las células no detectan esto como materia extraña y no desarrollan anticuerpos contra ellos.
- Riesgos sociales: producir nanosensores y nanochips que reporten información nuestra y nos haga localizarles, clasificables y controlables.

# Desafíos bioéticos ante nuevas tecnologías 1

- 1) **Autonomía y privacidad** (DTC. Big Data, Nanotecnología)
  - Condiciones que permitan decidir con libertad y con conocimiento de lo que puede ocurrir en el futuro. Información genética transforma la vida.
  - Necesidad legal del **Consejo Genético**.
  - Necesidad de **educación** en nuevas tecnologías en general.
  - **Protección de los datos** genéticos y generales de pacientes.
  - Representante legal para quienes no puedan dar su consentimiento.
  - Autonomía relativa pues **la familia** debe conocer la información determinista.

# Desafíos bioéticos ante nuevas tecnologías 2

- **2) Aumento de responsabilidad ante aumento de riesgos.**
  - Médicos, instituciones e individuos debemos ser más responsables pues estamos expuestos a riesgos de mayores dimensiones.
  - Se impone un extremo **cuidado profesional** y la **obligación ciudadana de buscar y contrastar información.**

# Desafíos bioéticos ante nuevas tecnologías

## 3

- 3) Justicia: desigualdades sociales y de conocimiento, inequidad en la distribución de avances científicos entre países.
- Se requieren **apoyos sociales**, que no todos los sistemas de salud pueden proveer como mejoramiento de condiciones de trabajo y del MA (desafío en la relación entre los países).
- DTC: Tienen acceso directos los ricos, no los pobres, Esto genera desigualdad social y entre países. ¿Qué pasará con quienes no puede pagarlo? ¿Gén-ricos y gen-pobres?
- Las aseguradoras y **empleadores excluyen y discriminan a quienes tienen enfermedades genéticas** o condicionan su inclusión a que adopten un cierto estilo de vida.
- Obligación de países ricos de **difundir conocimiento y tecnología**

# Desafíos bioéticos ante nuevas tecnologías 4

- **4) Nueva comprensión de la enfermedad** y de la mejora de la salud con información genética
  - ¿Tranquilidad o desesperación ante determinismo genético? Nos quita responsabilidad pero nos enfrenta a la fatalidad.
  - Comprender **distinción entre enfermedades determinísticas y multifactoriales.**
  - Comprender interacción de genes y MA en enfermedades multifactoriales y darle importancia a hábitos y MA
  - ¿Comprender cambio de estilo de vida para evitar influencia de los genes? Noo siempre se acepta.



# Desafíos bioéticos ante nuevas tecnologías 5

- **5) Comprensión del contexto cultural, social y económico de la ciencia**
- **Rápida evolución** de investigación científica y la tecnología, dada la mundialización del comercio, el acceso a la información y el *melting-pot cultural*.
- **polarización social** entre tecnofanáticos (todo lo posible ha de hacerse) y desconfianza de tecnologías por dignidad de Persona. Pros y contras. **Búsqueda de tercera vía.**
- **Necesidad de un marco jurídico** que tome en cuenta:
  - que **la ciencia es un “bien común”**, por tanto, hay que ver ventajas de ciencia y tecnología.
  - **la ciencia no es indubitable**, conlleva incertidumbre y no revela el secreto de la vida de una persona

# Desafíos bioéticos ante nuevas tecnologías 6

- **6) Responsabilidad ante nuevas generaciones:**
  - Reflexionar seriamente sobre consecuencias de transformación de nuevas generaciones.
  - ¿por qué correr el riesgo de afectar a otros que no pueden decidir aún?
  - La tecnología no es perfecta.

# Desafíos bioéticos ante nuevas tecnologías

## 7

- 7) Regulación prudencial y precautoria, más actitud prospectiva.
- **Reglas** que precisen hasta donde, en qué condiciones, para quienes -según sus circunstancias y sancione los excesos
- **Superar el vacío legal** de muchísimos países.
- Imponer la **precaución** (probar al infinito) a las nuevas tecnología.
- Prohibir serviría de poco. La investigación no se detiene.
- Actitud **prospectiva**: no esperar que la realidad se nos imponga. **Deliberar sin descanso, hacer debates públicos.**
- Debido a la rapidez de descubrimientos, **el futuro es ya presente.**

- Muchas gracias