

## Revista de la Facultad de Medicina

Volumen **47**  
Volume

Número **5**  
Number

Septiembre-Octubre **2004**  
September-October

*Artículo:*

### Editorial. La medicina genómica

Derechos reservados, Copyright © 2004:  
Facultad de Medicina, UNAM

**Otras secciones de  
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in  
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



**medigraphic.com**

## Editorial

## La medicina genómica

Manuel Quijano

## Al doctor Guillermo Soberón

La historia de la investigación científica en el siglo XX deja de ser completamente antropomórfica, como siempre había sido, y aporta ideas nuevas, producto del conocimiento de sucesos que ocurren en la naturaleza que no se conforman con nuestra manera de pensar tradicional, que ya no prolongan nuestra intuición. Los matemáticos crearon la geometría “no euclidiana”, los físicos la relatividad y los cuanta, Freud descubre el inconsciente y su dinámica constante en nuestros sentimientos ambivalentes, y la biología molecular nos presenta aspectos de la naturaleza que ya no quedan dentro de la escala de la realidad cotidiana. Son mundos surrealistas que rechazan los conceptos espaciales y del tiempo de la gente ordinaria. Los universos de lo infinitamente grande y de lo infinitamente pequeño escapan a nuestra comprensión fácil y, además, los físicos mismos hablan de principios de incertidumbre (Heisenberg) a propósito de la velocidad de los corpúsculos y de sí, a escala atómica, esos corpúsculos en ciertas condiciones son tales o simplemente ondas.

En medicina nos acoplamos a esa actitud y explicamos datos macroscópicos, normales y patológicos, por fenómenos que ocurren a nivel molecular. Y digo explicamos... porque, la verdad, eso no se demuestra, como nos gustan a nosotros las demostraciones. Por poco impacto que hayamos guardado de las enseñanzas de filosofía de la preparatoria, nos queda la esperanza de conocer el objeto “en sí”, independientemente de nuestro enfoque de observador que, aseguran, algo influye en el propio objeto. Y todavía queda eso de nuestra necesidad de trascendencia, de salir de nuestras fronteras de la razón, ya que los médicos (aprendices de científicos apenas), no somos menos sensibles que los demás y nuestro contacto diario con pacientes aumenta la capacidad de empatía con seres que tienen una vida interior.

El DNA es una de las dos moléculas (la otra es el RNA) que ayudan a organizar la vida, tanto vegetal como animal, y han sido los mismos desde hace miles de millones de años; en otros términos, la vida es sólo información inscrita en esas moléculas. El método de “hibridación” del ADN es útil para encontrar las diferencias entre la molécula humana y la de otras especies animales; en particular se ha comparado con la del chimpancé y la diferencia es sólo del 1% de su composición. Pauling estudió las secuencias de los aminoácidos en las diferentes especies (escogió la hemoglobina como proteína, por ser pequeña) y encontró que sólo uno de 141 era dife-

rente entre la Hb humana y la del chimpancé. Se ha encontrado un gen, el FOXP2 importantísimo ya que está relacionado con el lenguaje y de sus 715 aminoácidos sólo dos difieren de los del gorila y el chimpancé. Las mismas técnicas se usaron para distinguir, desde el punto de vista de la biología molecular, al hombre de Neanderthal y al Cromagnon aunque aquí se usó el DNA mitocondrial y no el nuclear; y con ello se demostró sin lugar a dudas, que el primero no es nuestro ancestro sino tal vez un pariente que coexistió con el segundo durante algunos miles de años.

Todo esto aclara viejas interrogantes sobre el cuerpo del animal humano, pero... ¿explica igualmente al ser que goza de libre albedrío, que construye una cultura, que crea obras artísticas y que se pregunta quién es dentro del universo y cómo llegó la vida a ese hábitat? Los pensamientos, fantasías, la memoria y eso que llamamos espíritu, voluntad, alma, depende igualmente del orden de los genes y de la proteómica? Parece que sí, que no se necesita una fe ciega para estar de acuerdo, pero la demostración tangible no la tendremos en corto tiempo aunque, eso sí, todo ello se origina en el encéfalo.

En resumidas cuentas, inclusive desde el punto de vista filosófico, el DNA no solamente contiene los elementos de la herencia y la reproducción sino que es el lenguaje interno de la vida toda en el planeta tierra, de las plantas y de los animales. Está construido por nucleótidos, letras bioquímicas, que determinan los rasgos fisonómicos, la estructura de los órganos, las funciones celulares normales o patológicas, las susceptibilidades, resistencias y sensibilidades a moléculas propias o extrañas etc. La nueva genética o genómica según los humanistas, revela una fuerte tendencia reduccionista al mismo tiempo que niega el determinismo que antes era nuestro axioma fundamental. Y se preguntan ahora los de neurociencias, en el laboratorio mismo, cómo esos genes, esas proteínas realizan esas funciones “inmateriales” que antes se llamaban alma, espíritu, conciencia o esa libertad que los existencialistas ponen en la raíz del sentido de responsabilidad. Y puestos en ese carril, hay muchos que se encantan planteándose interrogaciones un poco más mundanas e interesantes pero nada fáciles de responder: ¿la creatividad de los artistas y el genio de Newton o Einstein también están predefinidos en los nucleótidos, están prefigurados en la doble espiral bioquímica, en ese lenguaje, en ese código cifrado que la naturaleza ha ubicado en todos los seres vivos y perpetúa desde hace millones de años y al que le permite tener a veces mutaciones y pequeños cambios?

Hace unos meses se anunció con júbilo y orgullo justificados, la culminación del Proyecto Genoma Humano cuyos resultados fueron: la ubicación exacta de los 40,000 genes del núcleo, la secuencia completa de 3,200 millones de nucleótidos es decir la colocación de las letras (A,G,T,C, - adenina, guanina, timina y citosina) en los enlaces de las dos espirales, código del lenguaje de la herencia, y la identificación de cerca de 1,000 genes causantes de enfermedades. Se demostró también que todos los seres humanos compartimos el 99.9% de la secuencia de nucleótidos y sólo el 0.1% nos da la individualidad a que tenemos tanto aprecio, y que las variaciones son sólo de la posición de una letra y eso ocurre cada 800 letras. La nueva medicina genómica consiste en la identificación de esas variaciones que aportan el riesgo de padecer alguna enfermedad, antes de que se hagan aparentes y, por tanto, permitirán prevenir o tratar mediante drogas más efectivas y menos tóxicas y caras; se trata de enfermedades como las infecciosas, la diabetes, la hipertensión, el infarto del miocardio, el síndrome de Alzheimer o susceptibilidades a alérgenos propios o extraños, o hipersensibilidades. Aparte del impacto económico de lo anterior se generarán formas nuevas de atención a los enfermos, de comunicación y de comercialización, de organización social (incluyendo una reducción de la brecha entre pobres y ricos) y de las estrategias de desarrollo.

De ahí la importancia de la creación del Instituto Nacional de Medicina Genómica, (INMEGEN) con el apoyo del gobierno federal y la reciente decisión del Congreso de no prohibir la experimentación con las células troncales del embrión. Esto impulsará el desarrollo científico, significará ahorro en gastos de la salud pública, se harán adelantos en la atención de la comunidad, adelantos que no podrían ser importados por la especificidad (mexicana) del grupo poblacional y se fomentará el respeto a un marco ético y legal que, como en los otros Institutos Nacionales de Salud permitirá una sólida vinculación en todo el país y con el extranjero y mejorará la educación en ciencias de la salud.

En la segunda mitad del siglo XX nació y creció la ingeniería genética con técnicas inéditas como la del DNA recombinante que consiste en cortar un fragmento de la hélice, en donde el investigador quiera y reunirlo o colocar en medio un fragmento de otro DNA, de un individuo de la misma especie o de una diferente. Otra técnica desarrollada fue la reacción en cadena de la polimerasa que permite amplificar muchas veces y en corto tiempo un segmento del DNA para estudiarlo más fácil y rápidamente.

Además se inventaron unos "chips" que permiten en segundos ubicar los genes dentro de la larga cadena contenida en los cromosomas, descubrir su forma de expresarse, conocer la posición de sus bases. Esas y otras técnicas, que seguramente se inventarán, permitirán adelantos en los conocimientos y en la práctica que ahora ni imaginamos.

La evolución biológica de la que somos la culminación, y la creación y el desarrollo de la cultura, quedan ahora en cier-

ta manera en manos del hombre para guiarlas y en cierta medida dirigir las, aunque de momento ello cause pavor y protesta de los humanistas, que consideran que la naturaleza íntima del hombre no debe ser artificialmente manipulada si no es con la educación tradicional y el intento de formar una estructura moral de respeto a sí mismo, a sus semejantes y a la naturaleza. Este temor es exagerado pues las armas para lograrlo no serán cambios en los individuos producidos en un laboratorio sino, precisamente, cambios en la educación, la universalización de la misma, su adecuación a las variantes ambientales y organizativas, la moderación inteligente y la paciencia, pues los resultados requerirán de varias generaciones. Reflexiónese en que características como el temperamento, la inteligencia, las habilidades específicas como las artísticas etc. y posiblemente las tendencias de comportamiento consideradas malas, son producto de la expresión de muchos genes, de interacciones entre ellos, de factores epigenéticos (del entorno de los propios genes), definitivamente impredecibles y, por supuesto, producto o consecuencia del conjunto de los hechos mismos que constituyen la experiencia de vida de cada quien; todo ello seguirá teniendo una importancia decisiva en la conducta y ésta nunca será completamente dócil a la acción de la educación. Así pues, los filósofos deben dejar de repetir que en biología se está llegando a un reduccionismo genético exagerado, ya que todo determinismo lleva en sí un indeterminismo que lo hace relativo.

La vida está hecha de materia, esto no se puede negar, de procesos físico-químicos, de reacciones enzimáticas, de reflejos nerviosos etc. y también de una libertad interior, de responsabilidad ante los otros y ante el mundo, de sensibilidad que permite apreciar la belleza, el bien y el mal, el amor, la justicia y el sentido del yo; y la convicción de lo finito. Todo esto constituye simplemente la evolución del sistema nervioso, que es propiedad de los animales multicelulares (no de las colonias celulares ni de las plantas que poseen sólo un sistema circulatorio bien desarrollado). El cerebro no es exclusivamente una masa de materia, sino una entidad viva que genera electricidad en forma "autocontrolada", produce imágenes e impulsos intencionados y predictivos que, en última instancia, son "la mente". La mente es pues una función cerebral... función un poco misteriosa porque parece generarse sin relación con el mundo externo pero no otra cosa que la "natural" actividad de una red de neuronas que recibe mensajes de los órganos de los sentidos y del propio encéfalo (pues es capaz de soñar y crear imágenes irreales), que forma percepciones y deducciones, funciones que acaban constituyendo el "yo", pero éste no es separable de la función cerebral. Tal vez nunca llegaremos a comprender el porqué y el cómo la materia se hace vida espiritual sin dejar de ser materia, cómo se produce ese salto sin quiebra de la esencial continuidad, pero tal vez nunca tampoco dejará el hombre de interrogarse sobre temas que lo conciernen directamente y que lo intrigan.