



*De la genética a la genómica*

*Gregorio Mendel*

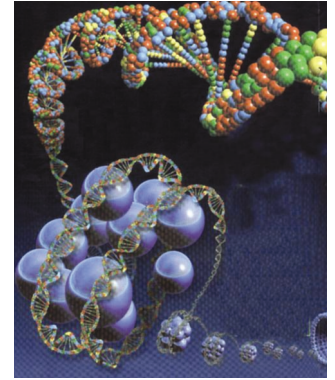
*La genómica computacional*

*Gen-Ética*

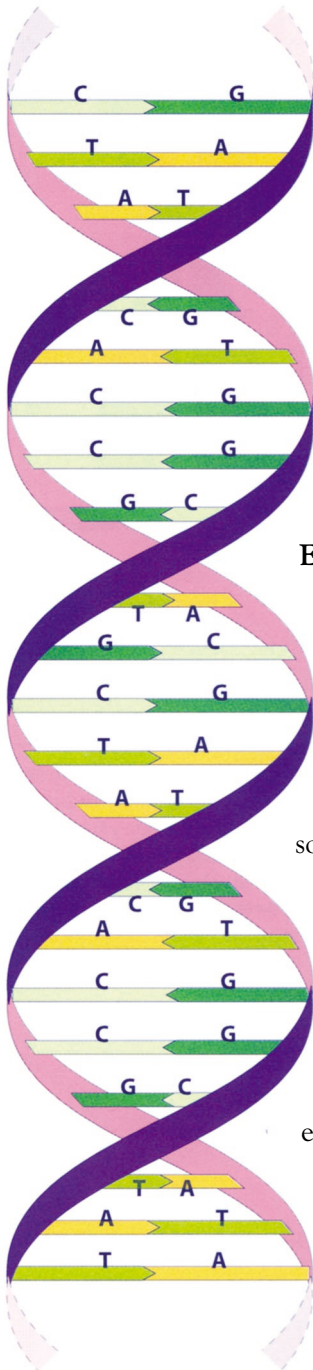


# De la genética a la genómica

Por José Antonio Alonso



• Simulación en computadora de la doble hélice.



• La estructura en forma de doble hélice del ADN. Los "hilos" constan de "eslabones" iguales que se repiten a todo lo largo de las dos cadenas.

Pocos hallazgos científicos en el campo de la salud han despertado tanta esperanza como la genómica. Esto ha hecho creer a los obesos que pronto dejarán de serlo, así como a los diabéticos o asmáticos; también algunos han dado en pensar que "curará los genes defectuosos de los criminales" y ya no habrá más violencia; otros más han imaginado que en el futuro todos serán inteligentes y casi perfectos. A todo esto, el doctor Antonio Velázquez, quien conversó con *El faro* sobre el tema, le llama "utopía".

**El faro** ¿Dónde se ubica la línea divisoria entre la realidad y la ficción genómica?

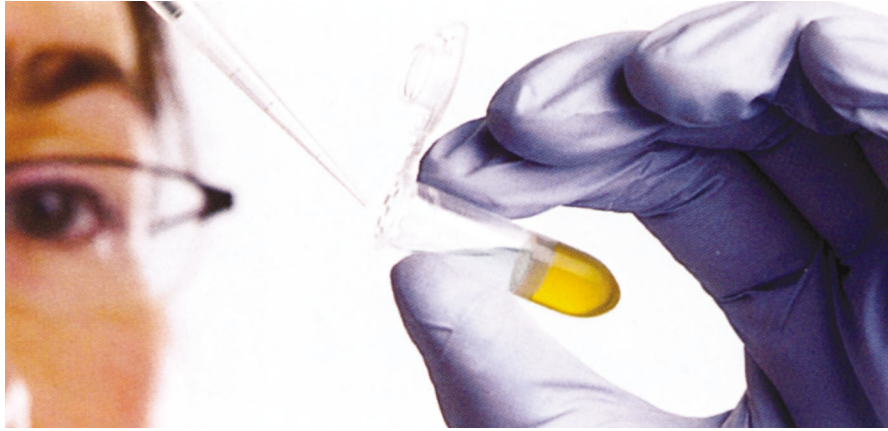
**Antonio Velázquez** A la genética y a la genómica las han secuestrado publicistas y mercadólogos, quienes están tratando de vendernos una serie de ideas y productos que dicen que sirven para tal o cual cosa, y no es exactamente así. Desde hace unos 20 años se ha dicho que la terapia génica ya funciona. Y la verdad es que, para fines prácticos, sigue siendo todavía un sueño. Hay algunas aplicaciones, muy puntuales y raras, donde aparentemente sí ha funcionado, pero en más del 99 por ciento de los casos en que se ha tratado de corregir un fenotipo mediante terapia génica ha sido un fracaso absoluto. Y no sólo un fracaso absoluto, sino que en muchos casos esto no solamente no ha curado la enfermedad, sino que ha producido cáncer en niños, que han muerto de este mal a causa de la misma terapia génica.

**EF** ¿Cuál es, entonces, la realidad de la teoría y la práctica de estas ciencias?

**AV** Aquí en México hay mucha gente que sabe hacer manipulación genética. En la UNAM hay aproximadamente unos 20 grupos haciendo genómica. La manipulación genética se logra todos los días en muchos laboratorios en todo el mundo. Se habla de plantas transgénicas, de ratones genéticamente modificados, de la oveja Dolly. Ya se han producido modelos en animales, sobre todo en ratones, de enfermedades humanas. Y en animales de laboratorio la terapia génica, en algunos casos, ha funcionado y los ha curado. Pero en el ser humano es tal la complejidad que manipularle un gen en particular es algo que está todavía muy lejos de alcanzarse.

**EF** Una de las justificaciones para crear el Instituto Nacional de Medicina Genómica fue curar enfermedades como la diabetes, el cáncer, el asma, la hipertensión. ¿Cuándo será realidad esto?

**AV** Hoy por hoy, definitivamente, es una utopía pretender curar el cáncer y otras enfermedades comunes con la genómica. El determinismo genético, en general, funciona en enfermedades mendelianas, en fenotipos muy raros (albinismo, enanismo, enfermedad de Huntington). Las enfermedades comunes: asma, cáncer, artritis, diabetes, hipertensión, tienden a agruparse en familias, y por eso se dice: "En tal familia se mueren mucho de infarto". Sin embargo, al hacer árboles genealógicos,



• Investigación genética.

resulta que para nada se ve que se vayan heredando en alguna de las formas que Mendel describió. Ahora sabemos que las enfermedades comunes son muy complejas. Las mendelianas son relativamente simples, porque afectan, básicamente, a un solo gen; son fenotipos simples. Pero la mayoría de los fenotipos son complejos, y no sólo los patológicos, sino también los normales.

**EF** *¿Hay un gen, por ejemplo, para las habilidades musicales?*

**AV** Todos quisiéramos que la naturaleza fuera sencilla para que pudiéramos entenderla más fácilmente. Pero es terriblemente compleja, muchísimo más de lo que nuestro cerebro es capaz de comprender. Afortunadamente las computadoras ahora nos permiten lidiar con problemas complejos. Imagínense lo que es la complejidad del organismo humano si lo comparamos con el de una célula, que después de muchas décadas de estudiarla todavía no tenemos una teoría general que nos explique realmente todo lo que debemos saber sobre la más sencilla de las células. Y eso de una sola célula. Ahora, imagínense un organismo tan evolucionado como el ser humano, con fenotipos tan complejos, por ejemplo, como la habilidad para la música.

**EF** *Pero ahí interviene el medio ambiente.*

**AV** Exactamente. Y también quién sabe qué cantidad de genes. Mozart, probablemente, no hubiera sido tan excelente músico si su padre no lo hubiera adiestrado desde niño. ¿De qué sirve tener un genotipo de primera si el medio ambiente no lo es? Se necesitan las dos cosas. Ahora sabemos que hay una influencia genética en casi todo lo que somos y hacemos. Hay un componente genético en procesos normales como el aprendizaje y las habilidades. Pero resulta descabellado buscar “el gen” para fenómenos tan complejos como la violencia, el

altruismo, el alcoholismo, la infidelidad o la criminalidad.

**EF** *¿Cómo ayuda la genética y cómo la genómica?*

**AV** La genética se dedica a estudiar fenotipos (manifestación visible del genotipo) particulares y las interacciones entre pocos genes. La genómica, en cambio, está dirigida al genoma. Y el genoma es el conjunto de todos los genes de un individuo. Pero se puede decir que alguien está haciendo genómica aunque no esté estudiando todos los genes, pero sí un número suficientemente grande. El desafío es enorme. Más allá de nuevas estrategias, métodos y tecnologías es preciso elaborar una nueva teoría general de lo viviente.



• Cromosomas 16 y 19 del genoma humano.