

Ética y Genética

Ivanhoe Gamboa*

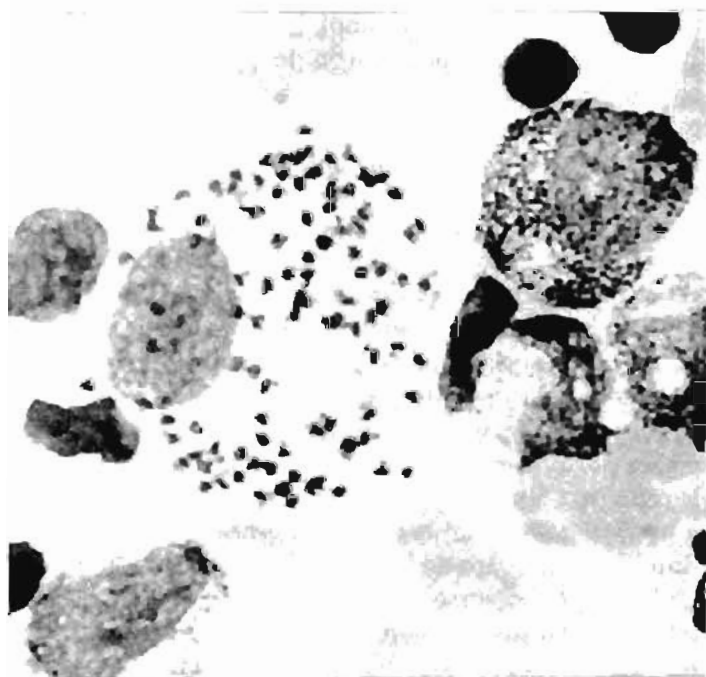
En los últimos años las investigaciones sobre la herencia han experimentado un avance vertiginoso. En pocos terrenos del conocimiento se ha producido tanto en tan poco tiempo. A partir de la década pasada la genética ya es capaz de elaborar *genes artificiales*. El advenimiento del ADN recombinante y sus cientos de enzimas que cortan y unen genes prácticamente *a voluntad* ha sido crucial para el avance de esta ciencia.

De golpe, a principio de los años setentas, se tuvo en las manos la herramienta inicial para recombinar genes, modificarlos y hacer que las proteínas, se produjesen por organismos que nunca antes las habían contemplado en su programación hereditaria. La humilde *Escherichia coli*, una de las bacterias hoy casi completamente conocida en su secuencia genética, que forma parte normal del grupo de bacterias del intestino grueso y que posee poco más de diez mil genes, se ha puesto – por la mano del hombre – a producir insulina humana, hormona del crecimiento y otras sustancias de capital interés para (al menos en un recurso bien intencionado) mejorar la vida. En la presente década la posibilidad de mejorar ciertos genomas, como los de las bacterias nitrificantes del suelo, fundamentales para el mejoramiento de los campos y, en consecuencia, de la agricultura, ha dejado atrás la ficción para convertirse en una realidad contundente. Ahora, existen cepas de ratones hechos crecer artificialmente que resultan gigantes al lado de sus progenitores normales; hay hortalizas y diversas especies más, vegetales o animales, en las que el nuevo genetista ha podido introducir sensibles mejoras.

Pero si bien esta práctica, correctamente aplicada, conduce al desarrollo de supuestas especies mejores, también la tecnología genética ha producido daño biológico a los *viejos* organismos. El riesgo es que manos perversas aplicaran este recurso en la elaboración de armas bacteriológicas de efectos incomparablemente

mayores a la proscrita guerra química experimentada sobre los campos de Viet-Nam durante el pasado conflicto bélico. Basta recordar los pavorosos efectos del *napalm*, la imposibilidad de obtener una cosecha tras el riego del veneno y la hambruna consiguiente.

Imaginemos: sobre el agua que consume una ciudad se vierte un poco de la toxina botulínica, una proteína hecha por el minúsculo *Clostridium botulinum* y que en cantidad de escasos microgramos es capaz de paralizar los nervios de cualquier animal incluyendo al hombre. Supongamos que este procedimiento se hace con fines genocidas por una nación belicosa empeñada en destruir toda forma de vida de un supuesto enemigo.



* Profesor de la Escuela de Medicina, UAP.

Los efectos serían devastadores. Para una ciudad como Puebla, para citar el caso, bastaría la diminuta dosis de cien miligramos para matar a sus ya casi dos millones de habitantes. Sólo escaparían de la muerte aquellos que no bebieran esa agua o los que tuviesen a la mano el antídoto para contrarrestar los efectos letales de la toxina. ¿Cómo actúa la ingeniería genética aquí? El gen que produce esta toxina puede ser perfectamente duplicado de manera artificial —por medio del ADN recombinante— y metido en el genoma de algún organismo que lo produzca en grandes cantidades. El mismo *Clostridium* puede ser inducido para “mejorar” hasta una potencia del millón de veces su maquinaria productora de veneno.

La tecnología genética se encuentra ya tan avanzada que en 1974 los investigadores pioneros de este campo llegaron al acuerdo de suspender varios tipos de experimentos que podían resultar arriesgados. La comunidad científica dedicada a la genética en diversas partes del mundo, llegó al consenso de establecer prohibiciones a cruza genéticas y a combinaciones potencialmente peligrosas. Se establecieron hasta doce niveles de *contención biológica* mientras se busca una fórmula para legislar sobre el uso de las nuevas tecnologías.

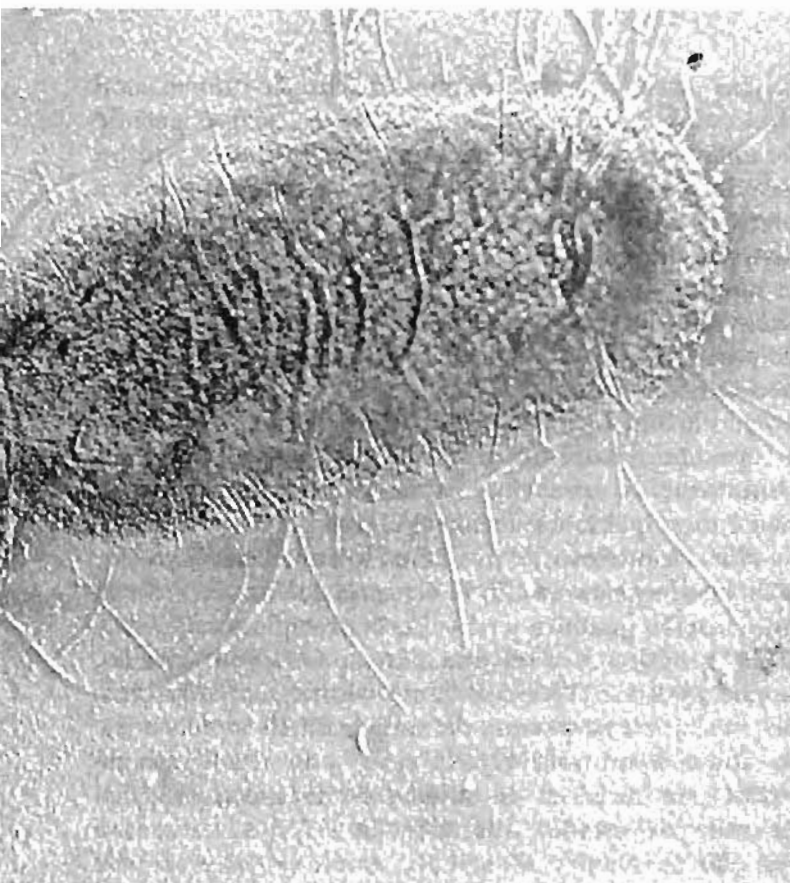
Los científicos se percataron de que así como podían obtenerse incuestionables beneficios podían también provocar inmensos daños. Alguien ha mencionado (no sin insistencia) que el virus del —ahora famoso— SIDA ha sido producido justamente por ADN recombinante y que, de alguna manera, “se escapó del control del laboratorio”. Se ha insinuado, también, que la maniobra consistiría en culpar a ciertos simios de la transportación del virus cuando, en realidad, se ha tratado de un juego genético de posibilidades técnicas bien dilucidadas que tuvo la desgracia de desparramarse un poco.

Aunque los sustentos de tal elucubración no son fuertes, es perfectamente posible producir organismos virales con una potencia letal similar a la del virus del SIDA o peor aún. Por esto la *ingeniería genética*, la ciencia que dominará el futuro de la humanidad en un centenar de años más, debe verse con algo más que asombro y cautela. En ella, más que en otra ciencia cualquiera, se ve implicada la razón de la deontología, de la ética, para valorar de cerca sus conveniencias e inconveniencias. Por ejemplo, el ADN recombinante ha abierto las puertas a la posibilidad de curar, en un futuro próximo, algu-



nas enfermedades genéticas. ¿Será ético curar a sujetos portadores de un gen deletéreo? ¿Hacerlos hábiles para funcionar normalmente en la vida, pero dejándolos (por imposibilidad tecnológica) con la capacidad biológica de engendrar nuevos seres con el mismo defecto aunque también curables como ellos? ¿No es esto atentar contra las leyes naturales de la selección? ¿Contra la biología? ¿Contra la vida misma? Por algo existe un equilibrio mantenido hasta el momento y por algo también la naturaleza, “sabia” al fin, elimina las taras que se le van presentando en sus descendientes.

Considero que prestar atención médica y ayuda a un enfermo que padece una enfermedad genética que ya puede ser curada constituye no una falta de ética y sí en cambio lo es el que pudiéndolo curar, no se empleen los recursos con que se cuenta por miedo a “violentar” a la naturaleza. Aquí creo que todos coincidimos y no hay problema alguno. Ético será aplicar el recurso terapéutico para aliviar al enfermo afectado de un morbo hereditario; no ético sería dejarlo a la suerte de su “antes”, de su antaño cuando no se podía hacer nada por él.



Caso aparte serían las manipulaciones genéticas de las bacterias del suelo a fin de hacerlas rendir más nitrógeno y conseguir que los cultivos resultasen más productivos; las cosas encierran un matiz que no puede resumirse simplemente en los buenos deseos de que haya más y mejores cosechas. Aquí lo ético sería estudiar las cadenas ecológicas del terreno y ver qué tanto se comprometen en su subsistencia. Si se va a mejorar en lo inmediato un cultivo, el procedimiento ético debe llevarnos mejor a concientizar cuáles son las ventajas y cuáles las desventajas. Tal vez hagamos desaparecer, con nuestras mejoras genéticas, a algunas especies menores de gusanos, a bacterias, a lombrices o ratones de campo; lo que a su vez haría desaparecer las aves y otros animales "depredadores". Si en el momento esto es útil ¿no estaremos arriesgando una pieza de precisión ecológica de ajuste para el futuro? En este caso lo ético sería emprender todo estudio posible para saber qué tanto daño se provoca, paradójicamente, con el beneficio.

La genética se enfrenta, como ciencia nueva, a deslindes que necesariamente requieren de un fuerte

sopesamiento ético antes de pronunciarse. Dejando a un lado las técnicas de recombinación de genes, en la década pasada surgió el llamado *diagnóstico prenatal*, es decir, un estudio que permite decir a los angustiados padres (aunque sólo para un abanico todavía reducido de enfermedades) cómo será el estado de salud del futuro bebé que en esos momentos ya crece en el vientre materno. La técnica es simple aunque el equipamiento complicado: se punza el útero grávido entre la semana 12 a la 16 después de la fecundación, se obtiene una muestra del líquido amniótico que baña al bebé y que le permite su crecimiento y lo amortigua y, en condiciones asépticas, se lleva al laboratorio para procesarla en una centrífuga. Del sobrenadante se obtiene líquido puro donde es posible hacer algunas determinaciones que revelen la presencia o ausencias de enzimas en el bebé que nacerá en pocos meses. Del fondo del centrifugado se obtienen células que se ponen a crecer en un medio de cultivo (figura 1) y que, tras veintidós días de incubación en estufas especiales, habrán crecido lo suficiente como para formar una colonia *analizable*. Las mitosis (reproducciones celulares) se interrumpen y los cromosomas se estudian. Los análisis de los mismos permiten predecir el sexo del futuro bebé y si se presenta o no alguna alteración grave en sus cromosomas. La técnica se ha empleado cada vez con más éxito y se empieza a volver de uso común. Una madre angustiada que ya ha tenido un niño con síndrome de Down (la triplicación del cromosoma 21, antiguamente llamado *mongolismo*) no necesita esperar hasta que nazca el nuevo hijo para saber si éste también tiene la alteración. Se puede saber desde mucho antes. Igualmente, como el síndrome es común en mujeres de más de 35 años, todas las que cursen con un embarazo a esa edad deberían hacerse la prueba. Los riesgos son mínimos y en los países del primer mundo es un estudio obligado.

Aquí, a la encrucijada ética se revela cuando los padres son informados de que su futuro hijo tendrá una alteración genética o cromosómica y deben de decidir entre conservarlo o bien eliminarlo. La cuestión roza entonces fuertemente con la moral, la creencia religiosa y —por fortuna no en México gracias a las reformas a los códigos de procedimientos penales de varios estados— a veces con la legal. Pero ¿Qué tan ético es eliminar una vida humana defectuosa? ¿Qué tan ético es someter

a unos padres a la conservación de la misma? La dificultad se salva, al menos en el ánimo del genetista, porque son precisamente los padres y únicamente ellos los que deben decidir sobre el futuro de su bebé. Se defiende ese derecho como una responsabilidad de los progenitores. Si ellos desean el aborto terapéutico, lo ético es procurarles los medios para que se realice sin riesgos. Si desean conservar al bebé por sus convicciones religiosas o por otras causas, lo ético para el genetista será respetar esa decisión.

Los genetistas se enfrentan a diversas enfermedades graves, profundamente conflictivas y la mayoría sin remedio. Por su parte los médicos que atienden o reciben niños "defectuosos" suelen hacerse de la "vista gorda" y, aunque fácilmente podrían aconsejar sobre el problema, prefieren no hacerlo y dejarle al responsabilidad final al genetista. A éste es al que le toca dar las malas nuevas al padre y a la madre del paciente e informar sobre los riesgos de recurrencia de una cierta alteración genética en la descendencia futura. Aquí lo ético sería explicarle al interesado las posibilidades que existen de repetición de una tara y darle los pormenores del mecanismo de transmisión hereditaria. Las decisiones que se tomen son atributo y responsabilidad exclusiva de las parejas y, sobre esto, poco o nada tiene que hacer el genetista a menos que llegue la pregunta: *¿y usted qué nos aconseja?* Si es así puede darse un buen consejo genético y estimular otras procreación o definitivamente desaconsejarse.

Hay un grupo pequeño de enfermedades que afectan la diferenciación sexual. Sobre este aspecto no resulta nada fácil decirle a un paciente su verdadero estado, porque la experiencia ha demostrado que son más los contras que los pros. Ha habido suicidios y tal sensación de frustración, que resultaba infinitamente mejor haber dejado al paciente en la ignorancia del por qué de su problema. Concretamente hay una docena de síndromes que causan ambigüedad sexual y que someten al paciente a una vida de miserias psíquicas más que de carencias físicas. Hay mujeres con genes y cromosomas de hombres a las que no conviene decirles su verdadero estado, porque resulta contraproducente. En estas situaciones la experiencia ha demostrado que lo ético es callar y dejar sin respuesta las preguntas hasta donde sea posible. Debe decirse sólo lo necesario, y nada más.

Hay también otros estados donde la información crea culpas profundas. Se trata de un grupo grande de enfermedades donde la madre es portadora de un gen defectuoso y la mitad de los hijos varones llegan a padecer las consecuencias. La conocida hemofilia y la distrofia muscular de Duchenne (terrible estado donde el músculo se destruye lentamente) son dos ejemplos. Sólo se dice la verdad cuando hay una tercera insistencia de parte de la madre y cuando se está seguro de que la noticia no acarreará problemas en la vida conyugal. Han habido infinitos casos de separaciones, recriminaciones y reproches gratuitos (gratuitos porque nadie elige los genes con los que viene al mundo y, por lo tanto, nadie es culpable de llevar tal o cual gen) que lejos de ayudar a sobrellevar el problema lo empeoran. Lo ético y lo prudente es medir el alcance del impacto de la información genética y no soltarla precipitadamente.

La genética es pues una ciencia de contundencias, impacta porque el daño no es transitorio sino definitivo. Se revela atroz porque la enfermedad genética no se limita a un solo sujeto, sino —con frecuencia a— varias generaciones de sujetos de la misma familia. Se trata de estados alterados de largo alcance, con los que se nace y se muere, amén de que se vive a menudo una vida de miserias y de restricciones. La información, la acción, las posibles terapéuticas, los futuros remedios, empiezan a formar ya parte de otro expediente científico que es perfectamente posible ubicar en el terreno deontológico. El mejor conocimiento de los pros y los contras, los mejores acopios de experiencias, el estudio individualizado de cada caso, dictarán las pautas éticas.

Referencias

- ¹ Grobstein, C. Debate sobre el ADN recombinante, *Investigación y Ciencia*, 6-18 (sept. de 1977).
- ² Attenborough, D. *Life on earth*, Boston, Little Brown, 1979.
- ³ Southern, E.M.: Detection of specific sequences among DNA fragments separated by gel electrophoresis. *J. Mol. Biol.*, No.5; 98 (3), pp. 503-17 (1975).
- ⁴ Bolívar, F., Rodríguez, L., Greene, P.J., Beilach, C., Heyneker, H.L., Boyer, H.W., Crosa, J.H., Fialkow, S.: Construction and characterization of new vehicles, II: A multipurpose cloning system. *"Gene"* No. 2; (2), 95-113 (1977).
- ⁵ Gamboa, I. *Genética Humana*. Año 2100, Puebla (1987).
- ⁶ Barrera Saldaña, H.: La nueva imagen del gen eucariote, *Avances en Biomedicina*, No. 1; 1, (nov. de 1988).