

Vuelta al Edén

*Más allá de la
clonación en un
mundo feliz*



Lee M. Silver

Los importantes avances que se están produciendo en ciencia y tecnología nos obligan a reconsiderar las nociones tradicionales de paternidad, de infancia y el significado de la propia vida. ¿Podrá una mujer dar a luz una hermana gemela idéntica a ella? ¿Podrá un niño tener dos madres genéticas? ¿Podrá un hombre quedarse embarazado? ¿Podrán los padres escoger no sólo las características físicas de su futuro hijo sino también su personalidad y talentos? ¿Cambiarán los avances genéticos la auténtica naturaleza de nuestras especies? Las respuestas de este libro resultarán excitantes a algunos y alarmarán a otros. *Vuelta al Edén* es una fascinante exploración del futuro de las tecnologías reprogenéticas, una visión cautelosamente optimista de los avances científicos que nos permitirán diseñar la vida de formas que eran inimaginables hace pocos años. Con un estilo claro y accesible, Lee M. Silver examina las profundas cuestiones éticas y objeciones que se han planteado respecto al uso de la reprogenética. Pero en cualquier caso sostiene que la utilización de estas tecnologías es inevitable y no será controlada por gobiernos, ni sociedades, ni siquiera por los científicos que las crearon. Para lo bueno y para lo malo, se abre una nueva era. Este libro es una introducción esencial para entrar en ella.

A Joseph y Ethel Silver por haberme creado a la antigua usanza.

A Sylvia Goodman, a la memoria de Leon Goodman, y a Joseph y Rebecca Silver por sus genes y memes.

Et comme toujours, à la femme de ma vie et mes enfants.

¡Oh, prodigio!
¡Qué arrogantes criaturas
son éstas!
¡Bella humanidad!
¡Oh espléndido mundo
nuevo,
que tales gentes produce!

WILLIAM SHAKESPEARE, *La
tempestad*

PRÓLOGO

UNA OJEADA A LAS COSAS QUE VIENEN

BOSTON, 1 DE JUNIO DE 2010

Imagine que un día, en un futuro no demasiado lejano, se encuentra usted de visita en la sala de maternidad de un gran hospital universitario para conocer al hijo o al nieto recién nacido de una amiga íntima. La madre, llamémosla Barbara, parece muy satisfecha de la vida, sentada en una silla y cuidando tranquilamente de su bebé, Max. Su parto fue —en expresión de su doctor— «poco memorable», y ella está deseando criar a su primer hijo. Usted decide entablar una conversación agradable y pregunta a Barbara si ella sabía por adelantado que su bebé iba a ser un niño. Usted piensa que ésta es una pregunta perfectamente razonable, puesto que hace tiempo que los doctores dan a los padres la opción de saber el sexo de sus futuros hijos muchos meses antes de la fecha de nacimiento prevista. Pero Barbara parece desconcertada por la pregunta. «Por supuesto que sabía que Max sería un niño», responde. «Mi marido Dan y yo lo escogimos de nuestro acervo de embriones. Y cuando yo esté lista para pasar de nuevo por esto, decidiré que mi segundo hijo sea una niña. Un hijo mayor y una hija más joven: una familia perfecta».

Ahora es usted quien está desconcertado. «¿Decidiste tú conscientemente tener un niño antes que una niña?», pregunta usted.

«¡Por supuesto!», responde Barbara. «Y durante mi embarazo tenía la completa seguridad de que Max no sería obeso como mi hermano Tom ni adicto al alcohol como Karen, la hermana de Dan. No es que personalmente tenga prejuicios», continúa Barbara a la defensiva. «Simplemente quería estar segura de que Max va a disponer de las mayores oportunidades de tener éxito. Tener sobrepeso o ser alcohólico sería claramente un inconveniente».

Usted mira maravillado al pequeño bebé destinado a la moderación tanto en tamaño como en hábitos de bebida.

Max se ha quedado dormido en brazos de Barbara, y ella le acuesta muy suavemente en su cuna. El niño tiene una sonrisa feliz que recuerda mucho a la de su madre. Barbara siente necesidad de estirar las piernas y le pregunta si le gustaría conocer a algunas de las nuevas amigas que ella ha hecho durante su breve estancia en el hospital. Usted accede, y ambos entran en la habitación contigua, donde está reposando una mujer de treinta y cinco años llamada Cheryl que acaba de dar a luz a una niña de cuatro kilos llamada Rebeca.

Barbara le presenta a Cheryl y también a una segunda mujer, llamada Madelaine, que permanece junto a la cama apretando una mano de Cheryl entre las suyas. La pequeña Rebeca está bajo la atenta mirada de Cheryl y Madelaine. «Realmente se parece a sus dos madres, ¿no es cierto?», le pregunta Barbara.

Ahora está usted realmente confuso. Mira a Barbara de reojo y murmura: «¿Dos madres?».

Barbara le lleva aparte para explicárselo. «Sí. Cheryl y Madelaine han vivido juntas durante ocho años. Se casaron en Hawai poco después de que fuese legalizado allí el matrimonio entre personas del mismo sexo, y, como la mayoría de las parejas casadas, querían traer un niño al mundo con una combinación de sus dos líneas de sangre. Gracias a las tecnologías reproductivas hoy disponibles, pudieron ver cumplidos sus sueños».

Usted mira hacia el otro lado de la habitación, a la feliz familia: Cheryl, Madelaine y la niña Rebeca, y se pregunta cómo va a rellenar el hospital el certificado de nacimiento.

SEATTLE, 15 DE MARZO DE 2050

Usted es ahora cuarenta años más viejo y sabe mucho más acerca del mundo moderno. Una vez más, usted va a la sala de maternidad. Esta vez es su propia nieta Melissa quien está a punto de dar a luz. Melissa está decidida a experimentar un parto natural y ha rechazado cualquier oferta de anestésicos y analgésicos. Pero ella necesita algo que la anime para poder soportar los dolores. «Déjame ver de nuevo sus fotos», implora a su marido, Curtis, cuando la última contracción recorre su cuerpo. Curtis toma el álbum de fotos de la mesa y lo abre delante de su mujer. Ella mira la imagen generada por ordenador de una niña de cinco años de edad con un cabello oscuro ondulado, ojos de color avellana y un rostro redondeado. Curtis vuelve la página y Melissa contempla una versión algo más adulta de la misma niña: una joven de dieciséis años, de 1,60 metros de altura y con un bello rostro. Melissa vuelve a sonreír ante la imagen futura de su niña, aún por nacer, y se prepara para otra contracción.

Hay algo invisible en la imagen de su futura niña que les proporciona aún más tranquilidad a Melissa y Curtis. Es el fragmento submicroscópico de ADN —un gen extra— que estará presente en todas las células de su cuerpo. Este gen especial le proporcionará una resistencia duradera frente a la infección por el virus causante del sida, un virus que ha evolucionado para hacerse cada vez más virulento desde que hizo su explosiva aparición en el panorama de la humanidad setenta años antes. Tras años de investigación por parte de miles de científicos, no se ha encontrado ninguna cura para la terrible enfermedad, y la única protección ab-

soluta consiste en la inserción de un gen resistente dentro del embrión unicelular en las primeras veinticuatro horas posteriores a la concepción. Instalado en su hogar cromosómico, el gen de resistencia al sida será copiado una y otra vez en cada una de los billones de células que constituyen el cuerpo humano, cada una de las cuales tendrá su propia barrera frente a la infección por el virus VIH causante del sida. Melissa y Curtis se sienten realmente felices por disponer de los medios financieros necesarios para dotar a todos sus hijos de este agente protector. Otras familias estadounidenses menos acomodadas no pueden permitirse este lujo.

Fuera de la habitación de Melissa, Jennifer, otra madre que está esperando, camina ansiosamente por la sala. Acaba de llegar al hospital y sus contracciones todavía no son frecuentes. Pero, a diferencia de Melissa, Jennifer no necesita una imagen generada por computador que le muestre qué aspecto tendrá su futura hija cuando sea una jovencita. Ella ya tiene miles de fotografías que muestran el aspecto de su futura hija, y todas son reales, no virtuales. En efecto, el feto que hay dentro de Jennifer es su hermana gemela idéntica —su clon—, que habrá nacido treinta y seis años después de que ella y Jennifer fueran concebidas dentro del mismo embrión unicelular. A medida que crezca, la hija de Jennifer podrá tener en cualquier momento una visión del futuro simplemente con mirar el álbum fotográfico de su madre y a su propia madre.

ESTADOS UNIDOS, 15 DE MAYO DE 2350

Han pasado trescientos años y, aunque hace tiempo que usted desapareció, algunos de sus tataranietos viven en esta época sin que la mayoría de ellos se conozcan entre sí. Estados Unidos sigue existiendo, pero es un lugar diferente del que le era familiar a usted. La diferencia más sor-

prendente es que la extrema polarización de la sociedad que empezó durante los años ochenta del siglo xx ha llegado ahora a su culminación lógica, donde todas las personas pertenecen a una de dos clases. Las personas de una clase son conocidas como *naturales*, mientras que las de la otra se denominan *genenriquecidos* o simplemente *genricos*.

Estas nuevas clases sociales trascienden las que solían ser las tradicionales líneas divisorias raciales y étnicas. De hecho, durante los últimos trescientos años la mezcla ha sido tan intensa que ya no existen las abruptas divisiones según razas: negros frente a blancos frente a asiáticos. En su lugar, la población estadounidense se ha convertido finalmente en el crisol racial que tanto anhelaron los antiguos líderes. El color de la piel de los estadounidenses presenta todos los matices, desde los oscuros africanos hasta los rosáceos escandinavos, y las tradicionales características faciales asiáticas también están presentes en mayor o menor grado en un gran porcentaje de norteamericanos.

Pero mientras que las diferencias raciales han desaparecido prácticamente, ha surgido otra diferencia que está nítida y fácilmente definida. Es la diferencia entre aquellos que están genéticamente enriquecidos y quienes no lo están. Los genricos —que representan el 10 por ciento de la población estadounidense— portan genes sintéticos: genes que fueron creados en el laboratorio y no existían en la especie humana hasta que los genetistas reproductivos del siglo XXI empezaron a ponerlos allí. Los genricos son una clase hereditaria moderna de aristócratas genéticos.

Algunos de los genes sintéticos portados por los miembros actuales de la clase genrica ya los portaban sus padres. Estos genes fueron transmitidos a los genricos de hoy al modo tradicional, de padres a hijos a través de espermatozoides u óvulos. Pero otros genes sintéticos son nuevos para la generación actual. Estos genes fueron colocados dentro de embriones genricos, mediante la aplicación de

técnicas de ingeniería genética, inmediatamente después de la concepción.

La clase genrica es cualquier cosa menos homogénea. Hay muchos tipos de familias genricas, y muchos subtipos dentro de cada tipo. Por ejemplo, hay atletas genricos entre cuyos ascendientes figuran deportistas profesionales del siglo XXI. Un subtipo de atleta genrico es el jugador de fútbol genrico, y un sub-subtipo es el *running back** genrico. Las técnicas de selección de embriones han sido utilizadas para asegurar que un *running back* genrico ha recibido todos los genes naturales que hicieron que su antepasado fundador no enriquecido sobresaliera en esta posición. Pero además, en cada generación siguiente al antepasado fundador se han ido acumulando sofisticados enriquecimientos genéticos de modo que el *running back* genrico moderno puede jugar de una forma que resultaría inimaginable de cualquier natural no enriquecido. Por supuesto, todos los jugadores profesionales de béisbol, fútbol y baloncesto son subtipos especiales genricos. Después de trescientos años de selección y enriquecimiento, todos estos individuos genricos tienen capacidades atléticas que son claramente *inhumanas* en el sentido tradicional. Sería imposible que cualquier natural compitiera con ellos.

Otro tipo genrico es el científico genrico. Muchos de los genes sintéticos portados por el científico genrico son iguales que los que portan todos los demás miembros de la clase genrica, incluyendo algunos que amplían una variedad de atributos físicos y mentales, además de otros que proporcionan resistencia a todas las formas conocidas de enfermedades humanas. Pero además, el científico genrico actual ha acumulado un conjunto de genes sintéticos particulares que cooperan con su herencia *natural* para producir una mente científica enriquecida. Aunque pueda parecer que el científico genrico es diferente del atleta genrico, ambos tipos genricos han evolucionado por un proceso similar. El antepasado fundador del moderno científico genrico

fue un brillante científico del siglo XXI cuyos hijos fueron los primeros en ser seleccionados y enriquecidos para incrementar sus oportunidades de llegar a ser científicos aún más brillantes que pudieran dar lugar a hijos más brillantes todavía. Existen otros numerosos tipos genéricos, incluyendo hombres de negocios genéricos, músicos genéricos, artistas genéricos, e incluso intelectuales genéricos, todos los cuales evolucionaron de la misma forma.

No todos los individuos genéricos actuales pueden seguir la pista de sus antepasados fundadores hasta el siglo XXI, cuando se perfeccionó por primera vez el enriquecimiento genético. Durante los siglos XXII e incluso XXIII, algunas familias naturales reunieron los recursos financieros necesarios para situar a sus hijos en la clase genérica. Pero con el paso del tiempo, la distancia genética entre los naturales y los genéricos se ha hecho cada vez mayor y ahora hay tan sólo un pequeño trasvase desde la clase natural a la genérica. Se puede afirmar que la sociedad está en vísperas de alcanzar el punto final de la polarización completa.

Todos los aspectos de la economía, los medios de comunicación, la industria del entretenimiento y la industria del conocimiento están controlados por miembros de la clase genérica. Los padres genéricos pueden permitirse el lujo de enviar a sus hijos a escuelas privadas en las que abundan los recursos necesarios para que ellos saquen provecho de su potencial genético enriquecido. Por el contrario, los naturales trabajan como obreros o como funcionarios mal pagados y sus hijos van a escuelas públicas. Pero las escuelas públicas del siglo XXIV tienen poco que ver con sus predecesoras del siglo XX. Los fondos para la educación pública se han reducido continuamente desde comienzos del siglo XXI, y a los niños naturales sólo se les enseña ahora las habilidades básicas que necesitan para realizar el tipo de tareas con que se encontrarán en los puestos de trabajo accesibles a los miembros de su clase.

Sigue habiendo algunos matrimonios cruzados, así como relaciones sexuales entre algunos pocos individuos genricos y naturales. Pero, como se podría imaginar, los padres genricos presionan mucho a sus hijos para no diluir de este modo su cara dotación genética. Y a medida que pase el tiempo, la mezcla de clases se hará cada vez menos frecuente por razones tanto ambientales como genéticas.

La razón ambiental está bastante clara. Los niños genricos y los naturales crecen y viven en mundos socialmente segregados donde hay pocas oportunidades de contacto. La razón genética, sin embargo, no había sido prevista.

Es obvio para todos que a cada nueva generación de enriquecimiento la distancia genética que separa a los genricos de los naturales se está haciendo cada vez mayor. Pero ahora acaba de salir a la luz una consecuencia alarmante de la distancia genética creciente. En un examen a escala nacional de las pocas parejas interclasistas gen rico-natural que pudieron ser identificadas, los sociólogos han descubierto un sorprendente nivel de esterilidad del 90 por ciento. Los genetistas reproductivos han examinado a estas parejas y han llegado a la conclusión de que la esterilidad se debe fundamentalmente a una incompatibilidad en la constitución genética de ambos cónyuges.

Los biólogos evolucionistas han venido observando desde hace tiempo casos en los que individuos fértiles tomados de dos poblaciones separadas se manifiestan estériles cuando se unen uno a otro. Y estos casos revelan a los sociólogos y a los genetistas reproductivos lo que está pasando: el proceso de separación de especies entre los genricos y los naturales ya ha comenzado. Juntos, los sociólogos, los genetistas reproductivos y los biólogos evolucionistas están dispuestos a hacer la siguiente predicción: si la acumulación de conocimiento genético y los avances en la tecnología de enriquecimiento genético continúan al ritmo actual, entonces, para el final del tercer milenio, la clase genrica y la clase natural se convertirán en la especie huma-

na genérica y la especie humana natural: especies completamente separadas sin capacidad de cruzarse, y con el mismo interés romántico mutuo que un ser humano actual tendría por un chimpancé.

PRINCETON (NUEVA JERSEY), EL MOMENTO ACTUAL

¿Son estos escenarios escandalosos cosa de ciencia-ficción? ¿Brotan de las mentes de guionistas de Hollywood que quieren crear películas sin atender a las limitaciones del mundo real? No. Los escenarios descritos bajo las dos primeras fechas surgen directamente del conocimiento y la tecnología científicos que ya están disponibles hoy. El marco científico para el último escenario está basado en extrapolaciones directas de nuestro conocimiento actual. Además, si los avances biomédicos continúan produciéndose al mismo ritmo que lo hacen ahora, es probable que las prácticas descritas sean factibles mucho antes de que lleguemos a las fechas que yo he escogido de forma conservadora.

Ha llegado el momento de recapitular el estado actual de la ciencia y la tecnología en los campos de la reproducción y la genética, y preguntar, en los términos más amplios posibles, qué futuro nos puede aguardar. La mayoría de las personas son conscientes del impacto que la tecnología reproductiva ha tenido ya en el área del tratamiento de la fertilidad. La primera *niña probeta* —Louise Brown— tiene ya dieciocho años, y el acrónimo para la fertilización *in vitro* —FIV— es algo utilizado ya normalmente por los profanos. La clonación de seres humanos ha llegado a ser también una posibilidad real, aunque muchos se sienten aún confundidos acerca de lo que la tecnología puede o no puede hacer. También han salido a la luz pública los avances en la investigación genética, con la identificación casi semanal de nuevos genes implicados en enfermedades como la fibrosis

quística y el cáncer de mama, o en rasgos de la personalidad como la búsqueda de novedad y la ansiedad.

Lo que, sin embargo, aún no ha captado la atención del público en general es el increíble poder que emerge cuando las tecnologías actuales en biología reproductiva y genética se unen en la forma de *reprogenética*. Los padres, con la reprogenética, pueden tener un control completo sobre su destino genético, con capacidad para guiar y enriquecer las características de sus hijos, y también de los hijos de sus hijos. Pero a medida que la reprogenética hace que los sueños se hagan realidad, y como sucede con las más potentes tecnologías ideadas por la humanidad, también puede generar pesadillas de un tipo no imaginado anteriormente.

Por supuesto, el simple hecho de que una tecnología se haga factible no significa que vaya a ser usada. ¿O sí lo hace? La sociedad, que actúa mediante la intervención del gobierno, podría prohibir alguna o todas las prácticas reprogenéticas que he descrito. ¿No es la no-utilización de las armas nucleares para propósitos de destrucción masiva durante el último medio siglo un ejemplo de la forma en que los gobiernos pueden controlar la tecnología?

Hay dos grandes diferencias entre los usos de la tecnología nuclear y de la tecnología reprogenética. Estas diferencias residen en los recursos y el dinero necesarios para poner en práctica cada una de ellas. Los recursos más determinantes y necesarios para construir un arma nuclear — grandes reactores y fuentes de uranio enriquecido o plutonio — están estrechamente controlados por el propio gobierno. Los recursos requeridos para practicar la reprogenética — instrumental médico de precisión, pequeño equipo de laboratorio y simples sustancias químicas — están todos a la venta, sin restricción, a disposición de cualquiera que tenga dinero para pagarlos. Desarrollar un arma nuclear cuesta miles de millones de dólares. Por el contrario, una clínica reprogenética podría fácilmente ser puesta en mar-