

Biogenética y responsabilidad

Elementos para una discusión del desafío biotecnológico

Cuando durante el siglo pasado perfiló Comte su fórmula del «saber-prever-poder», el énfasis positivo se ponía optimistamente sobre el tercer elemento, al cual servían de premisas los dos primeros. En nuestro siglo, sin embargo, son después de los físicos atómicos los biogenetistas quienes están haciendo la amarga experiencia de que el «saber» no significa únicamente «poder», sino también «responsabilidad». Con su saber y consiguiente poder los físicos cargaron las espaldas de la humanidad con la responsabilidad del holocausto apocalíptico del último día; la biogenética, a su vez, está empezando a gravarla suplementariamente ahora, al poner en entredicho el futuro biológico natural del género humano. La ciencia ha desmitologizado el maravilloso plan divino de la creación.

Con el descubrimiento, a partir de 1968, de las enzimas de restricción (el «escalpelo de la cirugía genética») y las ligasas, la vida parece poder manipularse a placer en una probeta, e, incluso, se puede construir nueva vida. En consecuencia, ¿se controla la materia a sí misma? Inicialmente, así parecía, aunque el viejo fenómeno de la «homeosis» replanteara el milenario problema de la «causa formalis» del desarrollo embrional. El reciente descubrimiento de los «homoeo-boxes» arrojó cierta luz sobre el enigma del control de este desarrollo funcional, pero la denominada «programación genética» de los mecanismos y automatismos de la vida im-

plica una jerarquía en el operón, cuya instancia última sólo retrotrae, sin explicarla, el entramado funcional de genes reguladores, operadores, inductores, represores, correpresores, etc. Este microcosmos tiene también aquí un enigmático «black hole», con todas las características de un problema filosófico-metafísico preñado de incógnitas, que hizo exclamar al genetista norteamericano S. Brenner: «Quizá no seamos más que simples fontaneros genéticos». Pero no es el problema metafísico, sino el ético-socio-jurídico, el que nos interesa ahora aquí.

1. EL NUEVO DESAFIO BIOTECNOLOGICO-GENETICO

La biotecnia es bastante más antigua de lo que permitiría sospechar su actual denominación de moda «biotecnología», de la cual la tecnología genética es una de sus partes. Es ya milenario el uso que el hombre viene haciendo de agentes biológicos —tales como hongos, levaduras y bacterias— para producir alimentos, como pan y queso o vino y cerveza. Mediante el metabolismo de determinados microorganismos es como se producen también la penicilina, los antibióticos, vacunas y otra serie de medicamentos. Los japoneses demostraron en el pasado ser también maestros consumados en las técnicas de fermentación. En el presente, el problema planteado es el del cambio de la metódica biotécnica y su aplicación: no solamente se substituye el proceso natural por el sintético-artificial, sino que, aparte de operar con mayor rapidez el desarrollo del natural, cabe la posibilidad de alterarlo, obteniéndose así «bio-productos» nuevos. Esto es lo que marca con un índice de riesgo ético y social tan elevado este sector de la investigación científico-técnica, denominado comúnmente ya «biología sintética».

La OCDE ha definido el concepto genérico de la biotecnología como «la aplicación de los principios de la ciencia y de la ingeniería al tratamiento de materiales, mediante agentes biológicos, o al tratamiento de materiales biológicos en

la producción de bienes y servicios». Genéricamente, puede definirse también como «la producción o transformación de sustancias químicas con ayuda de microorganismos vivos, mediante la fermentación y la catalización enzimática». La microbiología, la enzimología y la inmunología son las tres grandes disciplinas donde su aplicación actual y potencial es enorme. Es precisamente la incidencia y aplicación de la tecnología genética al ser humano lo que mayores riesgos entraña y más profundos temores suscita.

Así pues, mediante la tecnología genética es posible simplificar y potenciar todos estos procesos y muchos otros más. Si con la síntesis química de la urea, realizada en 1828 por F. Wöhler, se inició la fase de la química orgánica, en la actualidad estamos asistiendo a un nuevo desarrollo de la biología. Sus aplicaciones —sobre la base de la tecnología genética y la informática, más la ya prevista fusión de ambas técnicas en el «biochip» y consiguientemente en la «computadora biosintética»— revolucionarán la totalidad de la industria química presente. El descubrimiento en 1975 de los anticuerpos monoclonales tiene ya repercusiones en la fabricación de vacunas y sueros. Toda la química orgánica, más las industrias farmacéutica, agroalimentaria, energética, ecológica, etc., ya son o serán clientes potenciales de la biotecnología. Y en medicina, los conceptos de análisis del genoma, diagnóstico prenatal, «genetic screening» o terapia genética son suficientemente conocidos y excitan incluso la fantasía de los novelistas de «ciencia-ficción». Por otra parte, se observa un gran esfuerzo de investigación para aplicar la biogenética a la medicina y a la industria farmacéutica, o a mejorar la raza de las especies vegetales y animales al servicio del hombre¹. Desgraciadamente para la humanidad aumenta de nuevo también el interés de los estrategias militares por la

1. Esta problemática se discutió, por ej., en Madrid en sept. de 1983, a propósito de la reunión ministerial preparatoria de la UNIDO, para crear un centro internacional de manipulación genética, y últimamente también, en el pasado mes de sept., en Valencia, en el simposio sobre Genética Agraria y Sociedad.

microbiología, en relación con el armamento biológico (bacteriológico), ese otro temible jinete apocalíptico moderno, que casi habíamos olvidado. Las armas B, esas modernas y económicas «flechas venenosas» de acción lenta, silenciosa y limpia, reúnen todas las condiciones para dejar fácilmente eclipsados los efectos terribles del holocausto termonuclear en el frío cálculo que fundamenta la disuasión geoestratégica.

El problema pavoroso así planteado por tal desarrollo científico, con más urgencia y crudeza que nunca antes en el pasado, es: ¿No se están extralimitando los científicos? ¿Sabrá la humanidad hacerse dueña y señora de tales poderes? ¿No habrá llegado ya el momento de que la sociedad ponga coto a lo que podría desembocar en una nueva y fatal forma de «barbarie científico-industrial»? Es decir, se plantea el problema de la *responsabilidad* que debe acompañar a la investigación y aplicación de sus resultados en esta trepidante revolución tecnológica, que está ya en marcha y con la cual el «homo faber» puede hipotecar masivamente el futuro del «homo sapiens». El peligro de que, siguiendo su propia dinámica, también la investigación tecnológico-genética se independice, escapando al control de los políticos y, en última instancia, de la sociedad, es real. Conscientes de su responsabilidad, no obstante, muchos científicos abogan también por un diálogo público y serio de la sociedad con la ciencia. Pero ese diálogo degenera a veces en pura polémica y pugna propagandística.

Tenemos, así, que la irrupción de la biotecnología se entiende ya como el gran elemento innovador y transformador de nuestra vida práctica en la década de los 80, como lo fue el microchip en los 70, la computadora en los 60, el transistor en los 50 o los plásticos en los 40. Más aún, se ve en ella, según apuntábamos, al factor desencadenante de una nueva «revolución» con consecuencias todavía imprevisibles, pero ciertamente trascendentales. De ahí la necesidad y la urgencia de tal diálogo.

Pero no parece tan fácil el ponerse a dialogar, debido, en parte, a que la novedad y el inusitado interés suscitados han

llevado a mezclar precipitadamente asuntos dispares en esa discusión polifacética, que tiene lugar actualmente en torno a los límites de lo fabricable biológicamente. Los científicos se quejan con razón de que se confundan diversos complejos temáticos, formando un «totum revolutum» de la medicina de la procreación (inseminación artificial, fecundación «in vitro», la donación de óvulos y esperma, bancos de semen y de embriones, el análisis del genoma y el diagnóstico prenatal, el problema de la «maternidad subrogada», úteros artificiales, la eugenesia positiva, etc.) con la tecnología genética y esos términos técnicos suyos tan inquietantes, como son: clones, quimeras, hibridación interespecífica, bancos y transferencia de genes, «genetic screening», etc. Inconcuso es, no obstante, que la tecnología genética representa uno de esos temas candentes de la actualidad, que esperan una clara y certera definición ética y jurídica, y a cuya vera palidecen incluso otros tan absorbentes como el de la energía nuclear. En toda esta discusión y en la irradiación social de tales problematizaciones el requisito primero e irrenunciable es el de la información. Con este fin se desarrollan interdisciplinariamente las reuniones y «hearings» especializados.

El problema de la responsabilidad del científico, en la forma acuciante de su planteamiento, es uno de cuantos llegaron importados del otro lado del Atlántico. En Estados Unidos la cuestión empezó a plantearse con urgencia a principios de la década pasada, cuando, después de haber aplicado con éxito el instrumental enzimático de la cirugía genética, el propio P. Berg y otros diez destacados biólogos moleculares advirtieron en una carta abierta sobre los riesgos de elementos de ADN infecciosos producidos en los laboratorios. Los desarrollos revolucionarios presagiados en el simposio CIBA parecían tomar mal cariz. Un año más tarde, en 1975, se reunirían en Asilomar (California) ciento cincuenta biólogos moleculares para discutir conjuntamente por primera vez acerca de los beneficios, riesgos y peligros concretos de la nueva tecnología. Se resolvió renunciar a experimentos de transferencia de virus peligrosos a cultivos bacteriales en tan-

to que no se hubiesen perfeccionado técnicas más fiables y se acordaron igualmente una serie de medidas preventivas a aplicar en otros experimentos potencialmente peligrosos. Todo ello cristalizaría en 1976 en las directrices emitidas por el NIH (National Institut of Health), relativamente rigurosas. Por entonces empezaba a ser agria la polémica entre los que en sus visiones horrorosas pronosticaban monstruos tipo Frankenstein, clones y quimeras, y quienes en la tecnología genética divisaban el advenimiento del paraíso terrenal². Esa dura batalla que venían librando los partidarios y detractores la agravó y extendió más todavía la publicación en 1978 de la novela *In his Image* (A su imagen), de D. Rorvik. Por primera vez se describía en ella, en el marco de la ciencia-ficción, el fenómeno real de la reduplicación idéntica del propio yo mediante la clonación genética. Ninguna ley natural parece contradecir esa posibilidad, siendo su realización exclusivamente un problema técnico genético-quirúrgico. En este sentido, se considera ya como un hito histórico la clonación de células de ratón, realizada en 1981 por el biólogo ginebrino K. Illmensee, por tratarse de células relativamente grandes y porque del ratón al hombre —se cree— ya sólo hay un paso. Anda rondando, pues, nuevamente el fantasma que desde hace milenios quita el sueño a muchos naturalistas, alquimistas y escritores, fruto de cuyos desvelos son, por ejemplo, el homúnculo de Paracelso o el monstruo del Dr. Frankenstein.

Las primeras directrices del NIH eran bastante restrictivas, pero posteriormente se irían relajando, al calmarse los ánimos, hacerse más objetiva la discusión y extenderse una

2. Los primeros norteamericanos que se opusieron a todo este tipo de experimentación se remitían al “código de Núrnberg” (1947) y a sus diez principios sobre los presupuestos éticos de futuros experimentos médicos con seres humanos, así como el “juramento médico de Ginebra” (1948), al código internacional de deontología médica de Londres (1949), a la “Declaración (de la asamblea general de las asociación mundial de médicos) de Helsinki” (1964) y a su versión revisada de Helsinki-Tokyo (1975), actualmente en vigor. En ésta se especifica, entre otras cosas, que en tales experimentos “nunca el interés de la ciencia y de la sociedad deberá tener primacía sobre las consideraciones que atañen al estado de salud e integridad del sujeto.

apreciación más realista de las posibilidades actuales y próximamente futuras de la biotecnología. Esto y la insistente presión de los laboratorios científicos y sus promotores motivaron las reformulaciones de 1977 y 1979, de manera que tanto en Estados Unidos como también en Inglaterra impera actualmente un espíritu de mayor liberalidad frente a la investigación. Pero el peligro en sí sigue sin conjurar, existiendo, además, el riesgo de que en este sector biotecnológico la ciencia se traicione a sí misma, se prostituya en los brazos del comercio y se convierta en objeto de una feroz competencia económico-internacional.

2. LA CONFERENCIA DE RAMBOUILLET

El complejo temático y problemático que supone la evaluación bioética de la tecnología genética es, efectivamente ya, asunto de deliberación y discusiones en los salones al más alto nivel. En el punto 18 de la declaración final de la última conferencia económica de las siete principales naciones industriales de Occidente, del mes de mayo de 1985 en Bonn, se decía con este extremo laconismo: «Saludamos los resultados de la conferencia de Rambouillet sobre bioética». Tal conferencia fue el I Coloquio Internacional de Bioética, celebrado del 18 al 22 de abril, con participación de delegaciones de tres expertos de esos siete países y de la Comunidad Europea, como primera etapa en la reflexión intergubernamental sobre los problemas éticos planteados por los vertiginosos adelantos biogenéticos y en la medicina de la procreación. Su convocatoria, a la que precedió en marzo de 1984 una reunión preparatoria en Hakone (Japón)³, se decidió en la anterior «cumbre» de Williamsburg (1983), a fin de hallar un consenso internacional sobre unos criterios comunes de moral científica y de deontología médica. Dadas las posibilidades revo-

3. Sus deliberaciones fueron editadas por la Japan Foundation, *Conferencia on Life Sciences and Mankind*, Tokyo, 1985.

lucionarias de manipulación del ser vivo (humano, animal y vegetal), de su previsible secuela de riesgos y de consecuencias probablemente irreversibles, se pretende afrontar conjuntamente el desafío futuro y, al propio tiempo, evitar que también en este campo cunda el desconcierto si un país permitiera lo que otro prohíbe.

Los expertos (científicos, médicos, juristas, filósofos, moralistas) discutieron «a puerta cerrada» tres grupos de cuestiones: tecnología genética y transferencia de genes, diagnóstico de enfermedades hereditarias y procreación médicamente asistida⁴, las cuales vamos a resumir brevemente a continuación.

2.1. *Problemas éticos de la tecnología genética*

La tecnología genética se describió como la interacción de técnicas que permiten la clonación, reconocimiento y transferencia de genes, con el fin de investigar sus estructuras y función, y poder controlar su información hereditaria. El «gene transfer» puede realizarse en organismos unicelulares (microorganismos o cultivos citológicos vegetales y animales) o en organismos policelulares (animales), pudiéndose efectuar entonces en éstos la transferencia, bien en el óvulo fecundado o en las células somáticas (corporales). Las posibilidades de aplicación de la tecnología se revelan así como muy «amplias y posiblemente de gran utilidad»: en la medicina, en el sector agroalimentario, en el energético y en los procesos de fabricación industrial. Esto requerirá todavía tiempo, por lo cual es aconsejable simplificar ya la ley de patentes, mejorar la información pública y establecer y emitir normativas más racionales. Sin embargo, son varios los problemas planteados en lo tocante al medio ambiente (alteraciones resultantes de la difusión a gran escala de bacterias o plantas tecnologicogenéticamente manipuladas) y al hombre. Sobre esto último in-

4. Seguiremos aquí brevemente la versión presentada por el prof. A. Eser en el simposio del palacio de Ringberg, que se reseñará después.

dica la declaración final que en la actualidad no es posible todavía realizar, de cara a una futura terapia genética, una transferencia de genes precisa y segura, pero —sin que directamente se rechace «expressis verbis»— se dice que será probablemente «inaceptable» para siempre, debido a que se transmite hereditariamente a la descendencia la información así introducida en las células germinales. Tampoco se aclaró, pero sí se señaló como problemático el uso de células embrionales humanas con fines de investigación, aunque de tal estudio quepa esperar importantes progresos en la medicina. Concretamente, no hubo consenso sobre la cuestión de si antes de su implantación en el útero, el óvulo fecundado era objeto de una especial calificación ético-humana y protección jurídica. Mientras que moralistas y juristas así lo defendían, la mayor parte de los investigadores tendieron también allí a rechazarlo. Una vez más, pues, se muestra la importancia de no dejar únicamente en manos de los científicos la evaluación ética, porque «a veces la profundidad científica impide ver el horizonte» (A. Eser).

Hechas estas consideraciones, se formularon las recomendaciones siguientes: 1.^a Alentar la investigación básica en las técnicas de transferencia genética en plantas y animales, y, en general, sobre cuanto se refiere a los mecanismos de los procesos vitales. 2.^a Supervisar el desarrollo de la utilización de los procedimientos tecnológico-genéticos en la agricultura, especialmente en cuanto a sus riesgos ecológicos, minimizándolos como se hace en el sector farmacéutico. 3.^a Las instituciones públicas y privadas de todos los países debieran tener acceso a los bancos de datos publicados, por contravenir en este campo el «secretismo» el interés público. 4.^a No olvidar en la investigación del embrión humano su condición (moral) de potencial persona humana.

2.2. *Diagnóstico genético (prenatal y postnatal)*

Se recordó a este respecto que eran en el presente muy pocos los procedimientos terapéuticos disponibles para supri-

mir la patogenia diagnosticada en el análisis del genoma, optándose casi siempre en tales casos por el aborto. También en este campo es previsible el progreso, pero seguirá planteándose el problema de la precisión de las personas o grupos potencialmente afectados, la utilidad del diagnóstico, la utilización de la información resultante, así como de la preservación de la libertad individual frente a los presuntos intereses de la colectividad. Los expertos llamaron también la atención sobre la inquietante exigencia de criar niños perfectos y adaptados a las normas. El «viejo demonio de la eugenesia» fue, pues, tema de discusión en Rambouillet, como lo fue también el «reduccionismo genético», que remite la fuente de toda anomalía a un «gene malo» responsable, olvidándose así la influencia del medio ambiente personal, familiar y social.

En este segundo capítulo, sus recomendaciones fueron: 1.^a Ampliar y organizar la investigación (en medicina del feto y de las enfermedades epidémicas genéticamente condicionadas). 2.^a Mejorar la organización de los centros de asesoramiento, de la información e instrucción pública. 3.^a Crear las condiciones necesarias para garantizar y mejorar constantemente la integración de las personas con minusvalidez (congénita), auxiliando asimismo psicológicamente a las familias afectadas. 4.^a Desarrollar programas sociales de sanidad pública ⁵.

2.3. *Procreación médicamente asistida*

En este tercer complejo se distinguió la doble especificación ética de la inseminación homóloga (aceptable como procedimiento terapéutico) y la heteróloga, que, a pesar de prac-

5. Omítimos aquí lo relativo a la dimensión ética de los problemas sanitarios del Tercer Mundo, por referirse primariamente a los problemas alimentario-dietéticos, inmunológicos y demográficos. D. Coester-Waltjen, en el congreso organizado a principios de 1985 en Karlsruhe por la fundación "Friedrich Naumann", para discutir las posibilidades, lagunas regulatorias político-jurídicas y los aspectos morales y teológicos de la biotécnica y de la tecnología genética.

ticarse desde hace décadas como procedimiento para superar la esterilidad masculina, sigue planteando problemas irresueltos, tanto respecto a la necesidad de garantizar o no el anonimato del donante de esperma, como al derecho del niño a conocer su procedencia. En lo concerniente a la fecundación «in vitro» (niños probeta), la conferencia constató la inexistencia de una rigurosa evaluación del método, así como la necesidad de seguir reflexionando sobre el status (moral) del embrión humano, debido al problema de los embriones excedentarios. En lo referente al denominado «alquiler de útero» (gestante), se subrayó su carácter cuestionable, debido a los riesgos físico-psíquicos de las parejas implicadas, al peligro de comercialización y de posible desatención del feto por parte de la gestante, de manera que una eventual decisión al respecto requiere la mayor circunspección. Aunque en la actualidad constituya la medida más prometidora y frecuentemente aplicada para superar la esterilidad, posiblemente se vea relegada en el futuro por otras técnicas preventivas más económicas. Con tal fin, declara la conferencia ser muy deseable el estudio de los factores determinantes de la esterilidad y su eliminación.

Las recomendaciones para tales casos fueron: 1.^a Atender al bien del niño. 2.^a Fomentar la investigación de los factores primarios de la esterilidad y su supresión. 3.^a Restringir la fecundación «in vitro» a los centros médicos autorizados oficialmente (hay más de cincuenta equipos médicos dedicados a ello en el mundo). 4.^a Recopilar datos, reflexionar y discutir sobre el status del embrión, de manera constante y paralela a como aumentan las posibilidades científico-técnico-médicas de intervención.

3. EL SIMPOSIO DE RINGBERG

Los participantes alemanes en la conferencia de Rambouillet (el teólogo moralista católico de Bonn, Franz Böckle; el jurista de Friburgo, Albin Eser, y Benno Hess, director del

Instituto Max-Planck de fisiología nutritiva, de Dortmund) se reunirían algunas jornadas después en el palacio bávaro de Ringberg con otros colegas suyos, igualmente personalidades de reconocida autoridad, y una representación de la prensa. Este simposio científico-informativo lo organizó la Sociedad Max-Planck a fin de discutir (del 2 al 4 de mayo) sobre el tema «Tecnología genética y responsabilidad». La invitación cursada a la treintena de periodistas asistentes tenía como finalidad informarles sobre el «status quaestionis» y establecer de este modo, con la prensa como correa de transmisión, una vía de comunicación entre la opinión pública y este sector ultramoderno de la investigación científico-técnica. Fue éste un diálogo a tres bandas (ciencia, política, prensa) en torno a la investigación biotecnológica y a su secuela de problemas sociopolíticos, jurídicos y éticos. Posteriormente, dos meses más tarde, en otro palacio bávaro (el de Hohenkammer, próximo a Freising) sería convocado un simposio análogo, con científicos, industriales y periodistas, para discutir sobre las «perspectivas y riesgos de la biotécnica y la biogenética». Se constató allí que en la llamada «revolución verde» y en la ingeniería genética humano-animal la «puerta estaba abierta, pero (que) se avanzaba todavía a paso corto y lento», según expuso G. Fischbeck, de la universidad técnica de Munich.

3.1. *Aplicaciones industriales de la tecnología-genética*

Tal vez merezcan ser destacadas en esta breve reseña las perspectivas que la biogenética está abriendo para la *agricultura*, al incrementar nuestro conocimiento sobre los genes y las especies vegetales interesantes, así como acerca de los métodos de aislamiento y transmisión genéticos o las estrategias de cría de aquellas especies más resistentes. Aunque menos desarrollada, otra línea de investigación se ocupa de la optimización de los procesos químicos, tales como la potencialización de la eficiencia de las enzimas ya conocidas, pero aplicadas en condiciones distintas a las naturales. (Hay

ya usos técnico-industriales de las enzimas como catalizadores metabólicos, por ejemplo, en los detergentes.)

¿Podrá la biogenética romper, por fin, el flagelo del hambre en el mundo gracias a la mejora de las propiedades de unas cuantas plantas comestibles, por ejemplo, su resistencia a parásitos, su adaptación al terreno, su tolerancia a las alteraciones climáticas? Los más optimistas creen que podría ser posible.

Pero donde las perspectivas de la biogenética son más fascinantes es en el *sector farmacéutico*. Aquí la tecnología genética está abriendo posibilidades absolutamente nuevas en los sectores tradicionales de la producción biotecnológica (antibióticos) y biológica (extractos orgánicos y vegetales). Cabe citar, a este respecto, productos, algunos de ellos ya comercializados, como la insulina humana, la interferona, los anti-coagulantes TPA (Tissue Plasminogen Activator) y toda una gama de posibles vacunas y demás agentes inmunológicos, que citar aquí significaría prolongar indefinidamente la lista de ejemplos, pues existen ya más de un centenar de «fármaco-proteínas» elaborados genético-tecnológicamente. No es, pues, de maravillarse que la casi totalidad de las trescientas firmas fundadas en el mundo en el sector estén desarrollando sus actividades en este campo. En la práctica, todas las empresas farmacéuticas con centros propios de investigación han creado secciones genéticas en sus laboratorios, estableciendo la mayoría de ellas acuerdos de cooperación con firmas de estudios genéticos. La cifra total de firmas existentes en el mundo se estima en quinientas a seiscientas. En sus investigaciones se distingue una doble orientación: diagnóstica y terapéutica. Particularmente en el capítulo de la diagnosis nos aguardan cambios revolucionarios, mediante los anticuerpos monoclonales. En el de la terapia, está ya expedita la vía para aplicar nuevas estrategias, resultantes tanto de las perspectivas abiertas por un más temprano y exacto diagnóstico como por un más profundo conocimiento de la concatenación etiológica de los procesos patógenos a nivel molecular. Este acervo de nuevos conocimientos, decisivos concretamente en la investigación del

cáncer —o de la homeofilia, inmunología, infecciones y del metabolismo—, aumenta prácticamente de un día para otro. Por resonantes que sean los progresos alcanzados por la quimioterapia clásica, sus posibilidades en algunos campos son todavía limitados. Así ocurre en lo concerniente a toda una serie de afecciones causadas por virus (herpes, hepatitis, gripe, etc.) y de desorganización del sistema inmunológico y metabólico, como respecto a algunas anomalías del sistema vascular (la arterioesclerosis, por ejemplo) o al cáncer. También aquí vendrá la tecnología genética en auxilio de la medicina, expuso el ejecutivo industrial de Ludwigshafen.

3.2. *Aplicaciones humanas*

En la última ponencia de esta primera jornada, el profesor Th. Trautner, director del Instituto Max-Planck berlinés de genética molecular, habló sobre «Tecnología genética y biología humana», concretamente sobre los problemas derivados de la aplicación al hombre de los experimentos tecnológico-genéticos, en relación con otros problemas nuevos de índole biológico-humana. Señaló que el hombre, como parte que es del sistema biológico, recibía la impronta peculiar de su genotipo a través de un doble sector informativo: el hereditario (genético) y el adquirido (aprendizaje). En este sentido, en las discusiones sobre las nuevas técnicas biológicas y su aplicación al hombre, se olvidaba el hecho de que desde hacía milenios la expresión comportamental del fenotipo humano había venido siendo codeterminada mediante la manipulación en ese segundo sector no-genético de la información. Al describir y valorar las controvertidas técnicas en el sector genético, afirmó que no había justificación alguna para interferirse en el proceso evolutivo de las células germinales humanas; precisó igualmente que la medicina de la procreación no implicaba alteración alguna de la información genética, y que el análisis de la constitución individual del genoma no implicaba una intervención genética.

Sin embargo, la tecnología genética y la fecundación «in vitro» tienen un decisivo punto común de contacto. Había que esclarecer cuál es el valor del deseo de descendencia en la familia, pues era precisamente tal deseo el que «dictaba» la tecnología. De aceptarse entonces como recurso terapéutico la fecundación «in vitro», se tendrá que aceptar también —bajo la vigilancia de comisiones éticas— la investigación con embriones humanos a fin de optimizar el procedimiento (sus actuales perspectivas de éxito son bajas: aproximadamente el 10 %) y para descubrir, por ejemplo, anomalías en el cigoto humano antes de proceder a implantarlo (nidación) en el útero materno. Ambos motivos son, en su opinión, los únicos que justifican actualmente la experimentación en el sector humano. Todas las restantes fantasmagorías (sobre quimeras y clonaciones) carecen, científicamente consideradas, no sólo de realismo, sino también de interés. Por otro lado, tanto ética como científicamente carece también hoy de justificación la experimentación con material humano, para implantar un gene en los gametos humanos, como se hace ya con los animales (por ejemplo, en el caso del ratón «transgénico»). Pero, cuando el estado de la técnica esté en situación de garantizar la «reparación» genética (substituir el gene defectuoso), con exclusión de efectos secundarios incontrolables e indeseables, una terapia tal sería, opina Trautner, no sólo bienhechora, sino también éticamente lícita. Admite, no obstante, que ello implicará superar ciertos tabúes ancestrales, como sucedió en el pasado, por ejemplo, con las transferencias de sangre.

3.3. *¿Ética de la responsabilidad o ética del contrato?*

Los métodos de la medicina de la reproducción (inseminación artificial, fecundación «in vitro» y transferencia embrional) han adquirido una nueva dimensión, no sólo científica, sino también ética y jurídica, debido a la aplicación de las modernas tecnologías biológicas y genéticas. Acerca del tema disertó, en Ringberg, A. Eser, profesor de la Universidad de Friburgo y director del Instituto Max-Planck de derecho penal

internacional, sobre la base de los resultados de la conferencia de Rambouillet y su ponencia en ella. El es uno de los juristas más destacados en esta materia, cuya tipificación y evaluación jurídica viene estudiando desde hace tiempo y sobre la cual ha hecho numerosas publicaciones⁶. Los problemas abordados por él fueron: la libertad de investigación y sus fronteras generales, el sector de la fecundación artificial (inseminación homóloga y heteróloga, fecundación extracorpórea homóloga y heteróloga, donación de esperma y transferencia embrional, los embriones excedentarios, híbridos humano-animal, etc.) y la problemática eugenésica (análisis genómico y diagnóstico prenatal, transferencia genética en células germinales y somáticas, problemas eugenésicos, etc.).

Que no es posible una ética sin antropología fue algo en lo que insistió tanto él como el moralista F. Böckle. En este campo vuelven a enfrentarse de nuevo las dos concepciones antropológicas de dos grandes áreas culturales: la oriental, que considera al hombre como *parte* integrante de la naturaleza, y la occidental, que lo entiende como *señor* de la misma. La pugna argumentativa ética en Occidente es igualmente doble: la que libran la llamada «ética de la responsabilidad», estructurada principalmente en los países germánicos, y la

6. Sobre es texto de su ponencia en Rambouillet: A. ESER, *Humangenetik in rechtlicher und sozialpolitischer Sicht*, Universitas 40 (1985) 735-48. Cfr. también sobre el planteamiento y evaluación jurídica del tema los siguientes artículos, obras y contribuciones en obras en colab.: R. LÖW, P. KOSLOWSKI, Ph. KREUZER (eds.), *Fortschritt ohne Maß? Eine Ortsbestimmung der wissenschaftlichen technischen Zivilisation*, Munich, 1981. D. GIESEN, *Heterologe Insemination, Ein neues legislatorisches Problem?* Zeitschr. ges. Familienrecht 1981 413-18, P. KOSLOWSKI, Ph. KREUZER, R. LÖW (eds.), *Die Verführung durch das Machbare, Ethische Konflikte in der modernen Medizin und Biologie*, Stuttgart, 1983. U. JUDES (ed.), *In-vitro-Fertilisation und Embryotransfer (Retortenbaby)*, Stuttgart, 1983. Ministerio Federal de Investigación y Tecnología (ed.), *Ethische und rechtliche Probleme der Anwendung zellbiologischer und gentechnischer Methoden am Menschen* (documentación de un seminario de especialistas en el ministerio citado), Munich, 1983. D. COESTERWALTJEN, *Befruchtung-und Gentechnologie beim Menschen, Rechtliche Probleme von Morgen?* Zt. ges. Familienrecht 1984, pp. 230-36, A. ESER, *Genetik, Gen-Etnik, Gen-Recht?* Süddeut. Zeitung núms. 143 y 161 (1984). J. REITER, U. THEILE (eds.), *Genetik und Moral, Bausteine zu einer Ethik des Ungeborenen*. Maguncia, 1985. Chr. FLAMIG, *Die genetische Manipulation des Menschen. Ein Beitrag zu den Grenzen der Forschungsfreiheit*, Baden-Baden, 1985.

denominada «ética del contrato», extendida en Estados Unidos. En el caso concreto del científico, en la primera prima el individuo y su responsabilidad personal por su obrar, en tanto que en la segunda se pretende desligar al individuo de las consecuencias de su obrar, eximiéndole de responsabilidad, con tal de que se haya atendido a las reglas de comportamiento personal, formuladas de acuerdo con principios éticos, más pragmáticos y realistas. Pero lo cierto es que resulta ya muy problemático, y lo será más todavía en el futuro, considerar como dos ámbitos completamente distintos el de la investigación básica y el de su aplicación técnica. Otto Hahn, desde luego —como recordó C. F. von Weizsäcker en el congreso de Ringberg, de 1984—, no lo entendió así, y L. Pauling, tampoco. La catástrofe de Hiroshima le reveló las consecuencias prácticas de su descubrimiento de la fisión atómica en 1938.

El profesor Eser sostiene la posición rigorista, basada en el principio de que la manipulación biotecnológica de la masa hereditaria humana llega a su frontera intraspasable, cuando se pone en entredicho la dignidad humana, la vida o la integridad corporal. Cuándo ocurre esto, es algo que no se puede formular en general. Ciertos criterios, no obstante, deben mantenerse claros. En cuanto a su clasificación ético-jurídica, por ejemplo, la donación de esperma no es equiparable a la donación de sangre (ni en otro orden, tampoco la transferencia genética a una transfusión sanguínea), por plantearse el problema de la «doble paternidad»: propia (genética) y aparente (jurídica), y en el caso de la maternidad, su triple combinación: genética, corporal-gestante y putativa. En cambio, el caso menos problemático parece ser el de la inseminación homóloga/fecundación «in vitro» homóloga, siempre que no sea póstuma, porque es cuestionable éticamente si se puede «pre-programar» intencionadamente al futuro hijo a una vida sin padre. El problema de la «doble paternidad» se plantea también en el caso de la fecundación heteróloga extraordinaria, también en el caso de la fecundación heteróloga extracorpórea y en el «útero alquilado».

opinó que sin Dios se difuminaba toda responsabilidad en la nebulosidad de lo relativo y lo arbitrario.

Partiendo del supuesto de que el mundo de la biología es la célula, y de que el funcionamiento de esta materia viviente o unidad básica de la vida se asemeja al de una fábrica totalmente automatizada, el hombre se siente lógicamente tentado a substituir y recomponer a su antojo elementos y partes esenciales de esta eficiente maquinaria. En el simposio CIBA, eufóricos tras el desciframiento de la «clave de la vida», el código genético», once biólogos parecieron querer asumir gustosos esa «función creadora» (constructora), cual «imageros» del hombre. J. Lederberg declaró entonces que no hacerlo equivalía a dilapidar pecaminosamente el tesoro de nuestro saber genético. Y ahora, el ginecólogo australiano W. Walters sueña, por su parte, con que un día se cierre mediante el útero artificial el vacío existente todavía entre la probeta y la incubadora. Ello, piensa él, favorecería el desarrollo del embrión (por razones asépticas) y al propio tiempo el confort de la mujer, muchas de las cuales consideraban el embarazo como un resto de barbarie, ya que durante cierto tiempo deforma el cuerpo y causa dolor. Por otra parte, la arqueología genética, aparte de confeccionar la cartografía genético-antropológica de civilizaciones antiguas, busca también revitalizar especies extinguidas. Esto último parece ser un plan imposible todavía¹⁶, en tanto que otros, al haberse descubierto la existencia de genes «individuales» propios, especulan con la posibilidad de expedir en el futuro DNI y pasaportes infalsificables, con la clave del código genético personal substitutiva de las «huellas dactilares» y demás datos fisionómicos. Las consecuencias en el orden socio-jurídico-laboral serían en tal caso catastróficas para la persona.

Estas son realmente perspectivas inquietantes. Consiguientemente, unos piden no abrir esta «caja de Pandora» (E. Char-

16. La revista científica inglesa Nature 314 (1985) informaba, no obstante, en el pasado mes de abril que científicos de la universidad de Uppsala habían logrado aislar y multiplicar clínicamente fragmentos de ADN, extraídos de la momia egipcia de un bebé muerto hace 2,400 años,

y la discusión comprobante de las distintas argumentaciones. A este respecto propuso Böckle sus cuatro tesis siguientes:

Primera, si el progreso científico-técnico quiere beneficiar al hombre tendrá que guiarse por el principio de responsabilidad basada en un autorrespeto de su dignidad personal y de su libertad. Así, pues, la ética presupone la antropología⁹, y ésta muestra que la distinción entre lo humano y lo animal no es solamente gradual, ni tampoco el hombre sólo la simple suma de sus factores genéticos, en sí manipulables. *Segunda*, los estadios evolutivos del sujeto humano no pueden ser indiscriminado objeto de investigación, como no lo es el propio sujeto. Básicamente, sólo podrán ser instrumentalizados al servicio de la vida misma. De aquí, por tanto, se deduce que también al embrión humano se le confiere un «status» moral, que —al margen incluso del viejo problema del momento de la animación— lo invalida como objeto de investigación absolutamente manipulable. *Tercera*, no constituye un problema ético especial la producción de quimeras exclusivamente en el sistema animal, ni tampoco el desarrollo «in vitro» de células híbridas resultantes de la unión de genes humanos (extraídos de células somáticas) y animales. Sí es problemática, sin embargo, la utilización de genes de células germinales humanas para transferirlos a óvulos de animales. Lo primero —indispensable para el estudio oncogénico y de las reacciones inmunológicas— no lo considera Böckle éticamente cuestionable, pero sí lo segundo (la utilización de genes humanos en la cría de especies animales) porque para ello son necesarias no células somáticas, sino eventualmente de un cigoto humano. Según la tesis segunda, podría esto estar eventualmente justificado, pero ¿quién posee el derecho de disposición sobre

9. Para Böckle en mejoramiento de la “conditio humana” es el criterio de discernimiento, es decir, el bien de la dignidad humana. La ética es, pues, impensable sin este fundamento antropológico. H. Jonas, sin embargo, replica que la “ética del futuro” le despoja de su exclusividad y primordialidad. Remitiéndose al planteamiento de éste acepta Böckle, sin embargo, que el postulado decisivo de una ética de las ciencias es imposible sin un consenso básico sobre el hombre y su futuro, pero critica la “dominancia de la prognosis negativa” en la “Zukunftsethik” de Jonas, como se verá.

el embrión humano? Y, por otra parte, ¿cuáles y cuántas «propiedades humanas» pueden transferirse genéticamente a los animales? *Cuarta*, contra la inclusión de genes foráneos en el óvulo humano fecundado (cigoto), con el objeto de substituir genes ausentes —cuando se pueda realizar esta operación con fiabilidad—, no hay nada que objetar. Pero es básicamente rechazable todo género de experimentación orientada a la «cría de hombres». Aunque esto último no es posible en la actualidad y probablemente nunca se podrá conseguir en un sentido antropológico pleno, se trata de una ingerencia que vulnera la identidad e integridad personal. La definición que de la «salud» hace la OMS dificulta la delimitación de la lucha contra la enfermedad hereditaria (eugenesia negativa) y el intento de influir positivamente sobre el genoma (eugenesia positiva). Si en este segundo caso se pretende criar un determinado tipo de hombres le corresponderá al estado oponerse con decisión, porque una tal transferencia genética germinal atenta profundamente contra la dignidad humana y los derechos humanos fundamentales.

En conclusión, como cuestión de principio, no hay que valorar la biogenética según sus métodos, sino por sus fines y consecuencias. Sobre los fines sería posible hoy un consenso, pero es casi imposible respecto a las consecuencias. Y aquí resultará útil el principio de la responsabilidad remota, propuesto por H. Jonas en la substitución por él promovida de la «ética de presente» (Präsenzethik) por la «ética de futuro» (Zukunftsethik), con la que garantizar la supervivencia del hombre y no consentir el sacrificio de la dignidad humana de la generación presente en aras de un supuesto beneficio para las futuras, y viceversa.

Por lo que se refiere a las cuestiones concretas de la procreación médicamente asistida, la fecundación «in vitro» (*per extensionem*: la «maternidad alquilada» y la transferencia embrional), constatemos aquí lo siguiente. Böckle señala¹⁰ la

10. Sucintamente, en su artículo, en el diario *Die Welt* (n.º 114, del 18.5.1985, p. 17).

existencia de tres posiciones básicas: la que reprueba incondicionalmente el método por inmoral (Pío XII, cardenal J. Höffner¹¹), la que objeta la finalidad, y la que se fija en los requisitos y posibles efectos secundarios de la fecundación extracorpórea¹². Böckle sostiene que como procedimiento terapéutico de la esterilidad no encuentra en él nada amoral, por cuanto no se viola la integridad del acto procreativo, ya que respecto a la fecundación el acto sexual es en este sentido «solamente» dispositivo¹³. Debe garantizarse, no obstante, que la masturbación no sea la única forma para disponer de espermatozoides, que el donante sea el esposo, que la verdadera finalidad

11. Pío XII, en 1949 y 1956 (al II Congreso Mundial de Fertilidad). El card. Höffner, en 1978, con motivo del nacimiento del primer "niño probeta". Extensamente, de nuevo en J. HÖFFNER, *Das Kind aus der Retorte*, Colonia, 1984.

12. Mucho es lo publicado sobre la cuestión, cfr. por ej. de la bibliografía reciente: F. BÖCKLE, *Biotechnik und Menschenwürde. Über sittliche Bewertung extrakorporaler Befruchtung*, *Die neue Ordnung* 33 (1979) 356-62; id., *Extrakorporale Befruchtung und pränatale Diagnose*, *Christl. Glaube mod. Gesellschaf* 20 (1982) 128-34; id., *Gentechnologie und Fortpflanzungstechnik. Grundlagen und Anwendungen aus ethischer Sicht*, *Lebendiges Zeugnis* 40 (1985) 35-48. U. EIBACH, *Experimente mit menschlichen Embryonen*, *Ethische Probleme aus christlicher Sicht*, *Arzt und Christ* 28 (1980) 26-28; id., *Grenzen und Ziele der Gentechnologie aus theologisch-ethischer Sicht*, en W. KLINGMULLER (ed.), o. c., pp. 117-43; id., *Experimentierfeld: Werdendes Leben. Eine ethische Orientierung*, Gotinga, 1983. A. ELSASSER, *Menschliches Leben aus der Retorte. Ist sittlich erlaubt, was medizinisch möglich ist?* *Herder-Korresp.* 36 (1982) 293-96. H. HEFF, *Die In-vitro-Befruchtung. Perspektiven und Gefahren*, *Stimmen der Zeit* 108 (1983) 291-304. B. FRALING, *Ethisch-theologische Bewertung der extrakorporalen Befruchtung*, *Theol. und Glaube* 75 (1985) 269-85. Kl. DEMMER, *Ein Kind um jeden Preis? Anmerkungen zur laufenden Diskussion um die extrakorporale Befruchtung*, *Trierer theolog. Ztschr.* 94 (1985) 223-43; J. G. ZIEGLER, *Extrakorporale Befruchtung. Ein moral-theologischer Diskussionsbeitrag*, *Theol. der Gegenwart* 25 (1982) 254-60; id., *Zeugung außerhalb des Mutterleibes. Medizinische Fakten und Moral-theologische Stellungnahme*, *Theol. prakt. Quartalschr.* 131 (1983) 231-41; id., *Extrakorporale Zeugung in moraltheologischer Sicht*, *Trierer theolog. Zeitschr.* 94 (1985) 37-54; etc., así como las colaboraciones de J. GRUNDEL, J. REITER, A. ELSASSER, etc. en las cit. obras de colab. de U. JÜDES (pp. 249-72), J. REITER (pp. 146-61 y 171-84). De J. REITER, v. también: *Ethische Überlegungen zu "Leihmüttern"*, *Leb. Zeugnis* 40 (1985) 49-50.

13. Consecuentemente, no se objeta la inseminación homóloga, cuando ésta fuere aconsejable. Diferente es la valoración de la heteróloga, procedimiento por el cual nacen anualmente aprox. 500 niños en la RFA.

Ordinariamente, las ponencias y discusiones sostenidas en tales reuniones se publican posteriormente. Citaremos aquí algunas de las publicaciones ya disponibles no consignadas en otro lugar. Por lo que se refiere al Simposio CIBA y a la conferencia de Asilomar, respectivamente: G. WOLSTENHOM

sea mejorar la «conditio humana», y que quede salvaguardado el respeto a la persona humana en todas las fases de su vida corporal¹⁴. En cambio, es rechazable, por suponer una instrumentalización del ser humano, toda forma de experimentación con el embrión humano, toda forma de observación que suponga un riesgo o peligro, así como toda forma de congelamiento o almacenamiento no justificados por la definitiva implantación uterina. Por último, toda forma de selección embrional eugenésica es igualmente rechazable.

4. OTRAS REUNIONES Y PLANTEAMIENTOS

Estos simposios, como tantos otros, se encuadran en el esquema aplicado por la célebre conferencia de Asilomar, que fue la que inició la discusión pública sobre las posibilidades, repercusiones y riesgos de la biotecnología, muy concretamente sobre los problemas de la recombinación genética. Desde su posición y con su perspectiva aducen los científicos que el progreso de la ciencia es incontenible, que no hay un «non plus ultra» en la investigación. Aquí precisamente radica el punto clave y decisivo en la desmedida pretensión científico-técnica de corregir tecnológicamente la imperfección biológica humana, mediante la manipulación de su masa genética, con el fin de lograr el grado de perfección deseado.

(ed.), *Man and his Future*, Londres, 1963. así como *Proceedings of Nat. Acad. Sci.* 72 (1975) n.º 6 y *Nature* 255 (1975) 442-444. Asimismo, G. S. STENT, ed., *Morality as a biological phenomenon: The presuppositions of sociobiological research* (Dahlem Workshops Reports), Berlín, 1978. *Chancen und Gefahren der Genforschung* (Protocolos y materiales relativos al "hearing" del ministro federal de investigación y tecnología, en Bonn del 19-21 sep. 1979), Munich, 1980. W. von KLINGMÜLLER, ed., o. c. (simposio de médicos, bioquímicos y teólogos en la Academia Evangélica de Tutzing, 23-26 oct. 1978), Stuttgart, 1980. Fundación "Friedrich Naumann" (red. y ed. de K. H. von HENSE), *Genforschung und Genmanipulation* (documentación del simposio interdisciplinar, en febr. de 1985 y en Karlsruhe, así como materiales sobre la cuestión desde el punto de vista político, ético y jurídico), Munich, 1985.

14. La mayoría de los teólogos moralistas católicos de la RFA han declarado lícita, bajo ciertas condiciones, la fecundación extracorpórea. Este "sí condicional" se remonta al seminario de la Academia Católica de Baviera. en 1983. Las condiciones, son: que sea homóloga, que sea la "última ratio", que se excluyan las manipulaciones.

Así se propuso inicialmente con entusiasmo (J. Muller, J. Lederberg) en el simposio CIBA en 1962 y así se sigue oyendo ocasionalmente todavía, como un eco o presagio de las visiones de A. Huxley en *Un mundo feliz*. De consentirlo la sociedad, se abriría la puerta al «totalitarismo de la ciencia» (E. Benda) y el científico usurparía las funciones del Creador y de la evolución (G. Fulgraff, ex director general alemán de Sanidad). Está en juego eso que un editorialista del *New York Times* denominó «the remaking of the species» (la rehechura del hombre). Así, pues, es necesario seguir discutiendo la cuestión, ya que su tremenda dimensión concomitante no la marca sólo el abuso sino el uso mismo de esta tecnología, y no únicamente tampoco el caso extremo de la recombinación del genomio con sus irreversibles e imprevisibles consecuencias para la descendencia.

4.1. Responsabilidad ética del científico

Así, pues, desde la conferencia de Asilomar el problema de la responsabilidad ética del científico y de las repercusiones sociojurídicas de sus investigaciones biogenéticas sería en los países industriales objeto de innumerables coloquios, seminarios, reuniones, simposios, congresos y conferencias, organizados por instituciones y entidades públicas y privadas de la más diversa índole, que reseñar aquí resultaría excesivamente prolijo. Uno de sus resultados concretos serían las «comisiones (comités) de ética», que, según F. Böckle, representan una especie de «instancia de problematización». Para que el diálogo emprendido en éstas resulte fructífero tendrá que ser realmente *interdisciplinar* y no meramente *multidisciplinar*, o sea, intercomunicativo y no una simple emisión de «statements» de los respectivos compartimentos estancos¹⁵.

15. En la RFA se crearon las primeras en 1978 en las universidades de Münster, Gotinga y Hannover; actualmente existen más de una treintena y su misión es examinar los proyectos de investigación biomédicos. Pero a diferencia de USA, en la RFA no se vigila la realización del proyecto, una vez aprobado éste.

En mayo de 1984, la Sociedad Max-Planck celebró en ese mismo palacio de Ringberg un simposio sobre «Responsabilidad y Ética de la Ciencia», al cual asistieron todos los directores de los Institutos Max-Planck, más un grupo selecto de teólogos, filósofos (H. Krings, H. Lübbe, E. Ströker, etc.), juristas y científicos alemanes y extranjeros. Se discutió allí ampliamente la aplicabilidad del «juramento hipocrático» a todo el ámbito de la ciencia, porque está resultando ya problemática su validez actual en la propia medicina, al plantearse aquí constantemente el dilema entre lo técnicamente factible y lo humanamente aceptable. Cuando es posible amputar medio cuerpo preservando todas las funciones vitales, cuando con los psicofármacos se altera por completo la personalidad del paciente psiquiátrico con el fin de auxiliarle, cuando es posible conservar indefinidamente criogenetizados gametos y embriones humanos o es posible mantener vegetativamente vivos organismos humanos que naturalmente perecerían, el juramento de Hipócrates acaba convirtiéndose en una vaga y simple fórmula exhortativa a hacer el bien. Otro grave problema planteado en esta reunión fue el de la dispersión anónima de la responsabilidad en la colectividad de los científicos, y hasta qué punto cada uno de ellos puede y debe sentirse responsable (moral y legalmente) por las consecuencias futuras de su «neutral» investigación. Piénsese, por ejemplo, en toda la investigación básica en física nuclear previa a la construcción de la bomba atómica.

4.2. *Ingeniería genética y los «frenos éticos»*

La tríada «máquina-hombre-Dios» plantea sutiles problemas, al pretender delimitar las fronteras. Se dijo al respecto que tan aterrador resultaba el científico que se comportaba como un ser divino, que crease y produjese lo que luego no podía controlar, como un dios creador del que los hombres hemos logrado emanciparnos. En su ponencia «El dilema ético de la biología humana», el biólogo norteamericano G. Stent

3.4. Principios para una autorrestricción ética

Específicamente sobre la dimensión moral de la biotecnología versaría la última ponencia pronunciada y discutida en el simposio de Ringberg. Corrió a cargo del profesor de teología moral católica en la Universidad de Bonn, Franz Böckle, el cual disertó sobre las fronteras de la tecnología genética, o sea acerca de «la responsabilidad ética y la necesidad de una autorrestricción»⁷. Las dificultades de entendimiento entre ciencia y sociedad se basan, afirmó, en el cambio operado en el siglo XIX en la autocomprensión de la ciencia, al relegar ésta la teleología de la creación y lanzarse consecuentemente a la aventura de transformar el mundo. Aquí radican las visiones utópicas del primer tercio de nuestro siglo. La ciencia quedó reducida a una instancia de acumulación de saber y, con ello, desligada de su contexto histórico, con la consiguiente separación radical de ciencia y ética⁸. Y cuando tal ocurre, la ética siempre marcha desfasada, a remolque del progreso.

Sin embargo, pronto se revelaría —como Husserl, recordémoslo, desenmascaró ya «a radice» en su última obra *Krisis*— que la ciencia objetiva y el progreso técnico son incapaces por sí mismos de proporcionar ningún sentido y de fundamentar los valores. La ciencia no puede atenerse únicamente a las categorías de lo factible. Para que el progreso científico-técnico sea entonces beneficioso para la humanidad, será preciso que exista un consenso básico sobre la «conditio humana» y su futuro. Tal consenso puede lograrse hoy mediante el diálogo

7. Sobre su posición, v. F. BÖCKLE, *Gentechnologie und Fortpflanzungstechnik, Grundlagen und Anwendungen aus ethischer Sicht*, Lebendiges Zeugnis 40 (1985) 35-48; de tenor análogo fue igualmente su ponencia en 1984: *Genetische Eingriffe und menschliche Personalität*, Herder-Korresp. 39 (1985) 31-34.

8. Consideraciones suyas acerca de la responsabilidad que incumbe a la ciencia y la técnica, expuestas en una reunión de trabajo en Suiza, pueden leerse en el n.º de oct. de "Information-Philosophie", 1985, pp. 6-18; cfr. sobre el problema: W. LEPENLIS, *Historisierung der Natur und Entmoralisierung der Wissenschaften*, Merkur 37 (1983) 545-54. Sobre el tema en sí: A. DIEMER (ed.), *Konzeption und Begriff der Forschung in den Wissenschaften des 19. Jahrhunderts*, Königstein, 1978.

gaff) o «ponerle grilletas a Prometeo», como propuso una profesora ecologista en un «hearing» celebrado en noviembre de 1984 en Bonn, por ejemplo, tabuizando la biotecnología por los siglos de los siglos. Ciertamente es que la biogenética no se conforma ya con simples especulaciones teóricas, aunque basten éstas, una vez proyectadas públicamente, para excitar la fantasía de utopistas y detractores. Y cierto es igualmente que las posibilidades de operabilidad han alcanzado ya niveles inimaginados hace siquiera pocas décadas¹⁷.

El investigador como creador, juez y señor de la vida es quizá a largo plazo —según afirmó en Rambouillet el profesor Eser, en el marco de su ponencia sobre los problemas éticos y jurídicos de la medicina de la reproducción— la actitud más peligrosa que puede resultar de una biotecnología sin frenos, o sea, que considere simplemente al hombre como un objeto más, manipulable. La cresta por la que avanza la investigación es sumamente estrecha y escarpada. Los pasos dados aquí, por ejemplo, en cuestiones tan vidriosas como la fusión citogenética humana —que hasta un estadio primitivo del desarrollo permitió la conferencia de Rambouillet—, la manipulación del código genético humano o la aplicación de genes humanos en la cría de animales, podrían demostrarse posteriormente no sólo como falsos, sino también como irreversibles. Son nulas las garantías existentes de que se esté andando el buen camino. Por ello, pese a las persistentes declaraciones de los científicos, en el sentido de que es absolutamente irresponsable y prematuro alarmar a la opinión pública con la horrenda visión de los productos gestados en los laboratorios, la sociedad se percata ya de que urge observar

17. Una exposición, muy difundida en la RFA, fácilmente comprensible sobre las posibilidades, peligros y alternativas de la manipulación genética la hace J. HERBIG en *Der Bio-Bomm. Geschäfte mit dem Leben*, Hamburgo, 1982; cfr. también de id., *Die Geningenieure. Durch Revolutionierung der Natur zum Neuen Menschen?*, Munich, 1978. Sucintamente, en H. W. LFUCHTE, *Biotechnologie: ein junger Begriff für eine alte Technik?* Universitas 40 (1985) 1319-29. Igualmente, sobre los aspectos propiamente científico-técnicos, la obra reciente premiada, de divulgación científica, del citado bioquímico muniqués E. L. WINNACKER, *Gene und Klone. Eine Einführung in die Gentechnologie*, Weinheim, 1984.

más atentamente los tableros de diseño y los talleres de ensamblaje y ensayo de estos nuevos ingenieros. En este incierto periplo la ciencia debe ir acompañada por la conciencia vigilante del ciudadano, según señaló Gadamer. No puede ser competencia de la ciencia el decidir qué propiedades humanas son valiosas y cuáles cuestionables. La ética y la sociedad en general deben hacerse oír pronto, de lo contrario, al igual que en la controversia sobre el armamento atómico, volverán a llegar tarde.

En estos primeros y balbucientes conatos por concertar una regulación ético-social se viene constatando casi indefectiblemente una notoria perplejidad a la hora de tomar decisiones, puesto que ni siquiera existe un consenso sobre la efectividad práctica real de los llamados «frenos éticos» (la autorresponsabilidad del científico). De revelarse el autocontrol como inefectivo, se impondría definitivamente entonces como ineludible la puesta en funcionamiento de un «freno jurídico de seguridad» —que algunos exigen ya ahora— a base de adoptar y promulgar normativas de obligado cumplimiento. Por el momento, sin embargo, el proceso se halla lejos de ese extremo, aunque se intuya ahí su futura dirección.

4.3. *El autocontrol, el mejor control*

Aunque algunos se resistan a aceptarlo, la medicina genética y los genetistas en general necesitan algo más que un simple «juramento hipocrático» en su bagaje deontológico, para poder moverse con seguridad por este campo minado. La 88 Dieta del colegio alemán de médicos aprobó en mayo de 1985 en Travemünde un conjunto de directrices estrictas sobre la fecundación «in vitro» y la investigación con embriones humanos. Esto, sin embargo, no resuelve el problema de los embriones excedentarios, que se plantea a diario en los centros de fecundación extracorpórea. Los médicos ingleses P. Steptoe y R. Edwards, que en 1978 facilitaron el nacimiento del primer «niño probeta», defienden tales controvertidas investigaciones, como lo reiteraría el segundo a propósito de la

primera reunión de la Sociedad Europea de Reproducción y Embriología, celebrada en junio de 1985 en Bonn. Todos los diversos problemas del complejo tema reproductivo, desde el momento de la fecundación al nacimiento, fueron discutidos con ocasión del III Congreso Mundial de Fecundación Extracorpórea, celebrado en 1984 en Helsinki, al que asistieron unos quinientos expertos de Europa, Estados Unidos, Unión Soviética, China y Latinoamérica. Su finalidad, también aquí, fue la de procurar conjugar los saberes, el tratamiento y las legislaciones fragmentarias existentes en los distintos países, con el objeto de fijar una vía común.

Una de las primeras medidas, que muchos quisieran ver prontamente llevada a la práctica, es la de incluir la asignatura de ética en el plan de estudios de médicos, investigadores, ingenieros y científicos en general. Esta exigencia la presentó, por ejemplo, el profesor de Tubinga, D. Rössler, a principios de junio de 1985 durante el XXIII Congreso Internacional de Farmacéuticos Alemanes, en Merano, y una propuesta similar la formularía asimismo el filósofo H. Lenk, de la Universidad de Karlsruhe, en octubre en Düsseldorf, en su ponencia pronunciada durante la reunión anual del colegio alemán de ingenieros, convocada para discutir su específica problemática político-profesional. Los linderos de la responsabilidad del científico respecto de su trabajo raramente se logran fijar con nitidez y sin oposición. En este campo se plantea la denominada «aporía ética», que en el caso de la medicina formuló el profesor R. Toellner durante el «hearing» organizado en mayo de 1984 en Wiesbaden, con motivo del 90.º Congreso de Médicos Internistas, así: «No es éticamente aceptable aplicar una terapia, cuya seguridad y eficacia no hayan sido probadas científicamente, pero tampoco lo es probar científicamente una terapia (problemática)». Como en el caso de los médicos, la inclusión de una asignatura de ética en los planes de estudio y temarios de examen de los futuros científicos, ingenieros y técnicos, contribuiría igualmente de modo notable a afinar la sensibilidad y conciencia de responsabilidad del investigador y de los ingenieros o técnicos que aplican prác-

ticamente sus resultados. Y esto parece ahora necesario, porque tales problemas no se plantearon antes durante los dos mil quinientos años pasados de aplicación de la «tejne iatriké»; ahora, sin embargo, también el médico se ha convertido en un «experimentador» científico-natural¹⁸. Por tanto, a fin de que el *progreso* científico-técnico no venga a significar un *regreso* humano, la *ciencia* necesita de la *conciencia*. El auto-control, en tal caso, es el mejor control¹⁹.

4.4. Principios para una «gen-ética»

Dada la novedad y trascendencia, complejidad e incidencia de este nuevo campo científico-técnico sobre el ser vivo en general y el humano en particular, se ha planteado la cuestión de si no sería necesaria una «nueva ética», es decir, en concreto, una «gen-ética»²⁰. La respuesta, referida a una adaptación subalterna de la ética a la ciencia, es mayoritariamente negativa; pero, sí positiva, de implicar una reflexión sobre la aplicación de principios generales de validez generalmente reconocida, habida cuenta de que nuestra sociedad secularizada y pluralista invalidó la vigencia de los valores cristianos y que

18. R. Löw, *Leben aus dem Labor, Gentechnologie und Verantwortung. Biologie und Moral*, Gütersloh, 1985, pp. 206-07. Como disciplina y materia de investigación y docencia, la bioética se estableció primeramente y durante mucho tiempo sólo en USA. Desde 1969 existe en N. York el *Bioethic Center*, donde trabajan grupos de investigación interdisciplinar. Citemos también aquí el "Kennedy Institute for the Study of Human Reproduction and Bioethics", anejo a la universidad Georgetown, de Washington, donde hay cátedras de ética católica, protestante y seminarios de ética judía e islámica. En él se imparten cursos de postgraduados para médicos y personal sanitario. Asimismo, colaboró en la publicación de una *Enciclopedia de bioética*.

19. Aparte de las éticas, se aducen también otras motivaciones para asegurar el autocontrol. En la conferencia internacional de 47 expertos, celebrada en abril pasado en Berlín-Dahlem sobre las "posibilidades y límites de la biotecnología", declaró P. Starlinger, prof. de genética y radiobiología en Colonia, que el científico respetaría los límites fijados, porque en caso contrario no tendría posibilidad de granjearse el reconocimiento de la "comunidad científica", de publicar sus investigaciones, ni de recibir fondos públicos para proseguir sus estudios.

20. Cfr., por ej., J. REITER, *Gen-Technologie und Moral, Brauchen wir eine Gen-Ethik?*, *Stimmen der Zeit* 200 (1982) pp. 570 ss.

la fundamentación ética tampoco puede presuponer siquiera una base teísta²¹. Cuatro principios y criterios formales se han propuesto en este sentido²²: el principio de universalidad (Kant), el de justicia o equidad (el «principle of fairness», de J. Rawls), la dignidad humana, y el principio de responsabilidad (Max Weber, H. Jonas). Además de éstos, se contarían también, según los casos, los diversos códigos éticos profesionales (por ejemplo, el médico) y los distintos criterios axiológicos propios de determinadas creencias religiosas. Como criterios orientativos de las decisiones concretas en la *praxis* tecnológico-genética se han formulado, por ejemplo, los «diez mandamientos», citados *supra*.

Así pues, a falta de criterios con validez y fiabilidad generalmente aceptadas, propone H. Lenk, entre otros, establecer básicamente y de modo general la idea kantiana de la responsabilidad frente al concepto de humanidad, o más bien, una variante suya modificada, en el sentido de que debería extenderse gradualmente a los otros seres vivos y a la naturaleza en general, es decir, a todo el sistema ecológico y también al tiempo futuro. Al no ver ya el hombre en Dios al señor de la historia, busca su substituto en el futuro, a fin de proporcionarle a la responsabilidad una base que evite caer en el imperio de los muertos sobre los vivos. Según propone Hans Jonas en su «Zukunftsethik» para la civilización tecnológica, ese «principio de responsabilidad» (Prinzip Verantwortung)

21. En este punto, el recurso a la divinidad plantea problemas en relación con el «principio de aceptación». Citamos *supra* a G. Stent, de la univ. de Berkeley, sobre la necesidad de una instancia divina. Pero el ateo difícilmente aceptará a la divinidad como hipótesis de trabajo, a fin de que no se disuelva toda posible norma. M. HONECKER, por otra parte, afirma que es necesaria una concienciación (Besinnung) epistemológica y metódica de los fundamentos comunes de la técnica y de la ética en la *conditio humana*, por re saltar insuficiente modificar la ética a base de subrayar simplemente la historicidad de la naturaleza y de apelar a la evidencia de lo humano (*Ethik und Technik*, Theolog. Rundschau 50 (1985) p. 201). A este respecto hay también interesantes sugerencias en A. J. BUCH y J. SPLETT (eds.), *Wissenschaft-Technik-Humanität. Beiträge zu einer konkreten Ethik*, Frankfurt, 1982.

22. Cfr. J. REITER, o. c., pp. 150 ss.

tiene que ser extensible a las generaciones futuras, es decir, al ser que todavía no es, ni en sí tampoco necesita existir²³. No obstante, el nuevo imperativo incondicional de Jonas («obra de manera que las consecuencias de tu obrar sean congruentes con la permanencia de auténtica vida humana sobre la Tierra») y sus distintas variantes²⁴ presenta fundamentalmente una dominancia negativa (es decir, «primum nil nocere»), que habría que complementar positivamente —opina F. Böckle— con una reflexión en profundidad sobre la esencia de la libertad moral. La libertad moral (sittliche Freiheit) es una libertad consciente de su deber, como un *servicio* al bien común: de las generaciones presentes y futuras, sin perder de vista que tiene que preservar y asegurar el «Lebenswelt» humano en su totalidad y polifacética diversidad. Este moralista católico es uno de los que desde la teología más compromiso muestran desde hace años por la problemática ético-moral planteada por el desafío tecnológico en la biología. Y lo viene haciendo tanto en sus artículos en revistas y periódicos como desde el podio en sus ya numerosas y destacadas intervenciones en reuniones y congresos «ad hoc»; tal fue el caso en las mencionadas conferencias de Rambouillet y del palacio Ringberg, en 1985. En el también citado congreso de la Sociedad Max-Planck, de 1984, la representación teológica se mostró llamativamente reservada en las discusiones, hecho que comentaría críticamente un observador, al tiempo que pedía que en las universidades alemanas saliera la teología de su aisla-

23. En las primeras palabras del prólogo a su obra *Das Prinzip Verantwortung* (Frankfurt, 1982), a ese "Tractatus technologico-ethicus" intentado en ella, dice él que "el Prometeo definitivamente desencadenado.. está clamando por una ética, la cual mediante frenos (Zügel) voluntarios impida que su poder se convierta en maldición para el hombre" (p. 7). La "tesis inicial" de la obra es que "la promesa de la técnica moderna se ha trocado en amenaza" (ib.). Al haber cambiado la esencial dimensión del obrar humano, es necesario ahora una nueva ética para colmar el "vacío ético". Su principio básico: la responsabilidad, no ya únicamente antropológica y presente, sino genético-natural y futura. Y, además, es urgente un "feed-back" positivo sobre la producción técnica, según el esquema siguiente:

producir — acción — moralidad
 producción → acción → moral(idad) → política técnica

24. O. c., p. 36.

miento, para asumir, de aquella pasada función medieval suya como «magistra scientiarum», la parte que genuinamente le correspondía en la «universitas litterarum» y en la sociedad de nuestro tiempo.

Tales observaciones críticas son extensibles también a los filósofos. P. Moser, editor de la revista *Information-Philosophie*, se quejaba recientemente (en el número de octubre de 1985 de que, al parecer, siguiera resultando más atractivo escribir un libro sobre determinado problema de la filosofía de Hegel, que el afrontar la cuestión de la «responsabilidad y la ciencia», aunque no falten tampoco los filósofos que, siguiendo en parte las huellas y caminos andados por Husserl y Heidegger, así lo hagan. H. Krings, H. Lübbe, R. Spaemann, E. Ströker y el físico-filósofo C. F. von Weizsäcker participaron en las discusiones de este congreso sobre «Responsabilidad y ética en la ciencia»; el viejo Gadamer intervino también en 1984 en una reunión del grupo parlamentario democristiano en el parlamento regional de Stuttgart con una notable ponencia en la que advirtió sobre los «falsos profetas» de la biotecnología. Y, por citar un último y reciente ejemplo, el profesor muniqués R. Löw acaba de publicar un nuevo libro titulado *La vida salida del laboratorio. Tecnología genética y responsabilidad: Biología y moral*²⁵. En esta obra, escrita como fábula argumentativa de cara a las deliberaciones legislativas y en el contexto de la discusión actual sobre la cuestión, afirma él que la distinción de Max Weber entre «Gesinnungsethik» y «Verantwortungsethik» es abstracta, analiza la insuficiencia de quince argumentos aducidos en pro y contra de la liberalización de la tecnología genética y propone posteriormente su versión del fundamento *liberal* y *categorial* de la ética, así como las consecuencias prácticas éticas jurídico-políticas resultantes de su aplicación a las cuestiones biotecnológicas²⁶.

25. V. *supra* nota 18.

26. La posición *liberal* preconiza la liberación total de la experimentación genético-humana. En apoyo de esta tesis se aduce la incompetencia en la materia de los críticos, la propia conciencia de responsabilidad y, especialmente, el argumento del relativismo histórico, es decir: los principios ético

5. EL FANTASMA TERRIBLE DE LA APLICACION MILITAR

Con ser problemática la orientación y posibles consecuencias futuras de las investigaciones en este campo médico-industrial, no resulta menos inquietante su amenazante aplicación militar. Es enorme el interés que los estrategas vuelven a mostrar por el armamento C-B, como lo revela el sensacional incremento registrado en las asignaciones presupuestarias de defensa para financiar proyectos y programas de investigación químico-tóxico-biológica. La tecnología genética puede imprimir aquí una dinámica revolucionaria, desencadenando como consecuencia una nueva carrera de armamentos, que probablemente esté ya en marcha en el más alto secreto. Así pues, retomando el pensamiento adelantado al principio de estas páginas, consideraremos como conclusión las repercusiones de la aplicación militar de la biotecnología.

Actualmente, pasado ya relativamente el temor a que de los laboratorios biotecnológicos se «fugasen» agentes altamente patógenos, con toda su secuela de comprensibles consecuencias fatídicas, es precisamente la intencionada producción de tales agentes bacteriológicos la que está ahora infundiendo

son hijos de su tiempo. El único problema planteado sería, pues, exclusivamente el de la "aceptación social" por parte de los sectores no ilustrados. La conclusión de todo ello es que para evitar los abusos basta el autocontrol responsable sin necesidad de leyes. Tal tipo de argumentación (en sus versiones rigurosas o mitigadas) la consideran evidente muchos investigadores. La basada en el fundamento *categorial* es resultado, en cambio, de la respuesta dada a la cuestión clave del status antropológico-ético del óvulo fecundado. El derecho positivo vigente en Alemania Federal establece que la vida humana se inicia con la nidación del huevo en el útero. Pero esto —aunque en la práctica reporte ventajas— es problemático, porque si el cigoto se «ntiende teleológicamente como germen de una futura persona libre, el hombre así venido al mundo se entiende como engendrado y nacido y no como un miembro que la sociedad adopta cfr. W. LEROY, ed., *Bibliography of bioethics*, Detroit, 1975 ss, vols. 1 y ss., así como W. T. REICH, ed., *Encyclopedia of Bioethics*, N. York/Londres, 1978, 1982, varios vols.

temores. La aplicación de la tecnología genética en este sector puede resultar funesta para la humanidad²⁷.

Implicadas están, pues, la ingeniería genética y la plasmídica. En este segundo caso, el riesgo radica en que manipulando plasmidios infecciosos se pueden introducir elementos genéticos, adicionales al genomio normal de las células bacterianas. De modo análogo a la física atómica, también la microbiología se revela así como un arma de dos filos: puede aplicarse para producir vacunas o bien microorganismos extremadamente letales, de manera que los arsenales militares podrían quedar repletos, rápida y económicamente, con venenos biológicos y agentes patógenos. Existe una inmensa diversidad de potenciales agentes patógenos biológicos, entre los cuales se consideran como más apropiados y eficientes para fines bélicos las bacterias propagadoras de la tularemia, brucelosis, tifus, peste bubónica y, sobre todo, del carbunco, así como también ciertos virus (viruela, etc.), hongos, protozoos y rickettsias. Por ambos capítulos (factor patógeno y antigénico) reviste la investigación bacteriogenética un capital interés para la futura estrategia militar, hecho que reflejan patentemente ya los últimos anuarios del SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute). Bajo el subterfugio de la investigación con finalidad exclusivamente defensiva —único caso permitido por el protocolo de Ginebra de 1925 sobre ar-

27. Sobre el problema, aparte de los *Yearbook* del SIPRI, correspondientes a los años 1982 y ss., también: A. HIAM, *New technologies suggest new weapons. The next generation of biological weapons*, Science for the People 14 (1982) 32-35, A. H. WESTING, *Chemical and biological weapons, past and present*, Peace and the Science 3 (1982) 25-37, United Nations General Assembly Document No. A/38/435 (del 19.10.1983), *Chemical and bacteriological (biological) weapons*, N. York, 1983, S. WRIGHT y R. L. SINSHEIMER, *Recombinant DNA and biological warfare*, Bulletin of the Atomic Scien, 39 (1983) 20-24. Sobre la polémica subsiguiente: M. M. KAPLAN, *On recombinant DNA technology and biological warfare*, Bull. Atom. Scien, 40 (1985) 59-62; R. A. ZILINKA y B. K. ZIMMERMAN (eds.), *The Gene-Splicing Wars. Reflections on the Recombinant DNA Controversy*, N. York, 1984, J. B. TUCKERS, *Gene wars*, Foreign Policy 57 (1984/85) 58-79, W. DOSCH y P. HERRLICH, eds., *Achtung der Giftwaffen. Naturwissenschaftler warnen vor Chemischen und Biologischen Waffen*, Frankfurt, 1985, pp. 73-111, 160-171, 177-79, S. WRIGHT, *The military and the new biology*, Bull. Atom. Scien, 41 (1985) 10-16.

mamento químico-bacteriológico— están en marcha, en el más alto secreto, proyectos de incalculables pero en modo alguno benéficas consecuencias.

5.1. *Las armas B: carbunco, viruela, tularemia*

En la primavera pasada, la CIA acusó a la Unión Soviética de estar trabajando en el desarrollo de material biológico altamente letal. Ese fantasma ya corrió por el mundo con motivo de la epidemia de carbunco, registrada en 1979 en la ciudad soviética de Swerdlowsk. Esta, sin embargo, podría ser una simple acusación autoexculpatoria, lanzada con el fin de justificar los afanes propios. Después de haber destruido en 1969 sus existencias de armamento biológico, el Pentágono está financiando costosos programas de investigación biológica militar, secretos y prácticamente inaccesibles al control público. También el ejército federal alemán, a través de su oficina de investigaciones científicas de defensa, ha puesto en marcha planes de investigación biogenética. La técnica de hibridación celular para la producción de anticuerpos monoclonales, substitutivos de los sueros convencionales, parece presentarse tan prometedora que los ministerios norteamericano y germano-federal de defensa financian ya proyectos para investigar la producción de vacunas por este procedimiento. Se trata inicialmente de sueros contra agentes patógenos de las armas B conocidas (carbunco, viruela, tularemia, etc.).

La tecnología genética está ya en situación, o puede estarlo pronto, de implantar en las bacterias propiedades y funciones, que podrían desbaratar toda la investigación realizada durante los últimos cien años en el campo de la epidemiología e inmunología. En efecto, tales bacterias genéticamente reprogramadas resistirían la acción de todo tipo de antibiótico y vacuna existente actualmente en el mercado, los cuales habrían quedado obsoletos. Quien confiase en ellos se hallaría en realidad tan indefenso como quien se escudase tras un castillo medieval para protegerse de un ataque nuclear.

Hasta el presente, la historia del armamento biológico ha sido la de su casi absoluto rechazo y proscripción, por ser considerado inhumano, deshonesto y poco fiable. La irrupción de la tecnología genética, sumada al efecto consuetudinario de la familiaridad del holocausto atómico, está operando un profundo cambio en este sector. Ciertamente es, como decimos, que el empleo de armas B ha sido hasta ahora problemático (debido a la imprevisibilidad e infidelidad de sus efectos), pero quien en el futuro disponga de las correspondientes vacunas podría protegerse, es decir, podrá emplear sin riesgo propio las suyas contra un potencial enemigo. No obstante, la protección absoluta de la población parece ser ilusoria, pues la investigación podría multiplicar indefinidamente el número de microbios recombinados genéticamente, contra los cuales debería quedar inmunizada, lo cual no está exento de contraindicaciones y problemas. Pero tales objeciones no bastan para retraer el desarrollo de las investigaciones en este campo.

Análogamente a lo que sucede en el ámbito de la energía nuclear, resulta ya imposible actualmente separar la investigación civil (profiláctica, con fines pacíficos) de la militar o bélica (con fines ofensivos o defensivos), razón por la cual algunos científicos solicitan de sus colegas renunciar a la cooperación. La convención internacional de 1972 (en vigor desde 1975) prohíbe el desarrollo, producción y almacenamiento de armamento biológico y tóxico. El protocolo de Ginebra de 1925 prohibía, como dijimos, su empleo, pero permitía la investigación bacteriológica profiláctica, para protegerse del potencial armamento enemigo. Sin embargo, el investigador que trabaja en su laboratorio bacteriológico ya no puede (y a veces tampoco quiere) discernir entre fines civiles y militares, y menos aún entre su orientación ofensiva o defensiva. Desde 1982 se viene observando una dedicación intensiva a tales investigaciones. Recombinando correspondientemente el código genético del plasmidio es posible programar bacterias para que produzcan insulina, interferona o un determinado tipo de vacuna, o bien, para producir gérmenes altamente infecciosos y de gran virulencia, comparado con los cuales el

síndrome del SIDA sería realmente un simple juego de niños.

Al igual que en la carrera de armamentos atómicos, también aquí el pavoroso temor a quedarse a la zaga determina la implacable lógica de la disuasión militar, que mueve la espiral armamentista. La «Asociación Internacional de Médicos para la Prevención de la Guerra Nuclear» (IPPNW), galardonada con el Premio Nobel de la Paz de 1984, tiene aquí igualmente un extenso campo, más acorde con su especialidad, donde desarrollar en el futuro sus actividades, como vienen haciendo ya algunos científicos, según veremos.

Según informaciones no desmentidas de la televisión alemana, el primero de septiembre se puso en marcha en la Escuela Superior de Veterinaria de Hannover el proyecto de investigación, con métodos genético-tecnológicos, de una vacuna contra un elemento bacteriológico bélico, que —cosa paradójica sólo a primera vista— únicamente existe en el continente norteamericano. Esta aparente contradicción no lo es en absoluto. Dado que el desarrollo y producción de vacunas como protección frente a un potencial ataque enemigo parece ser ilusorio e imposible, debido a la infinidad de posibles agentes patógenos en juego, pudiera suceder que «ciertos programas de investigación de vacunas estén ligados a los preparativos para el empleo ofensivo de armas biológicas»²⁸.

5.2. «Responsabilidad por la paz»

Son, pues, muchos y graves los motivos para reflexionar sobre la reevaluación ética del CBW (Chemical and Biological Warfare). Si en el mundo está aumentando progresivamente la conciencia de la absoluta inhumanidad de la guerra atómica (piénsese en la cerrada oposición al desarrollo de la bomba de neutrones), debiera empezar a prestársele también a este sector pareja atención. Es posible que la «peste negra», que

28. A. H. WESTING, *Die Gefahr der biologischen Kriegsführung*, en: W. DOSCH/P. HERRLICH, eds., o. c., p. 85.

asoló Europa en el siglo XIV, tuviera su origen en el primer empleo bélico de un recurso biológico, del que se tenga noticia (en 1346, en Feodosia/Kaffa, Crimea). En una moderna guerra biológica a gran escala le correspondería a las armas B el papel desempeñado en la II Guerra Mundial por los escuadrones de bombarderos que arrasaron las ciudades enemigas, con lo cual en una conflagración de esta índole no sólo se exterminaría a la población, sino que se dejaría apestado el territorio durante décadas. Esta horrenda visión, nada desorbitada, exige ciertamente medidas contractuales a nivel internacional, pero también una clara y decidida sublevación de la conciencia de la humanidad, ahora cuando la carrera se está iniciando y todavía es tiempo. Existen ya algunas iniciativas en este sentido. Al igual que la citada asociación internacional de médicos contra la guerra atómica, grupos de científicos están empezando a realizar una labor de esclarecimiento y mentalización de la sociedad sobre las consecuencias del CBW. Valga como ejemplo aquí la simple alusión al congreso «Responsabilidad por la Paz», celebrado en noviembre de 1984 en Maguncia²⁹.

Digamos, para concluir, que el horroroso panorama que también por este lado ha contribuido a pintar la tecnología genética, da pie a reacciones y contrarréplicas enconadas, como viene mostrando desde hace una década la acre discusión existente en Estados Unidos. Los extremismos en tal caso encuentran favorable coyuntura. En nombre de la libertad y progreso de la ciencia aumenta también la sombra de calamidades que otros ven cernirse sobre nuestro mundo. Cuando en 1983 un equipo médico australiano dio a conocer la realización con éxito del primer intento de criogenización y descongelación de un embrión humano, el futurólogo R. Jungk manifestó que «necesitábamos de nuevo tabúes». El bioquímico E. Chargaff, muy conocido por sus sarcásticas invecti-

29. Para una sucinta bibliografía (germano-inglesa) al respecto, v. W. DOSCH/P. HERRLICH, eds., o. c., pp. 182-92.

vas³⁰ contra los tecnólogos genéticos, viene repitiendo, por su parte, que «ciertas cosas que hoy se hacen en las clínicas ginecológicas hubieran sido demandadas hace cuarenta años ante el tribunal internacional de Nürnberg». Pero aunque los tiempos cambien, aumenta el número de médicos y científicos que ven amenazada a la humanidad por el fantasma terrible de epidemias e intoxicaciones masivas, artificialmente inducidas por agentes bioquímicos bélicos. Por ello, no confiando unos y otros en la eficacia del autocontrol voluntario del científico, claman en alta voz para que lo oigan los políticos y la sociedad: «Principiis obsta!», por estimar que en caso contrario pronto podría suceder que la divisa ya sólo fuera: «¡Salvar lo que se pueda!»

Entre ambas posiciones, la del absoluto liberalismo a ultranza y la del control total de la investigación, se sitúa precisamente la solución intermedia y justa del obrar responsable. Ello exige una clara conciencia (individual y social) fundada en criterios éticos válidos. Para alcanzarla es preciso previamente una desapasionada y objetiva ilustración, tanto sobre los criterios como sobre su ámbito de aplicación. Ambos son dos arduos problemas planteados con carácter de urgencia a la ética y ciencia de hoy.

OVIDIO GARCIA PRADA

30. Ha hecho referencia, por ej., a la "increíble brutalidad del pensamiento científico" (cfr. Scheidewege 7 (1977) pp. 83 ss., 131 ss.). La expresión es dura pero justificada, porque, según piensa también R. Sinsheimer, amenaza un caos biológico resultante de la ruptura de los muros de contención que protegen a los encariotos (la especie humana, entre ellos) de los ataques de los procariontos. Y el peligro es, cuando menos, incierto, pues en este campo, como dijera este último ya en 1977, se dan pasos arriesgados "no sabiendo siquiera qué poco es lo que sabemos".