



MANIPULACIONES GENÉTICAS

El gran vértigo de los biólogos

JOSETTE ALIA

El hombre-ratón existe; yo misma lo he visto. No, no se vayan a creer que tiene un pecho peludo, orejas puntiagudas, garras en pies y manos, o que arrastra una cola larga y silbante; no es esa criatura de pesadilla salida de las probetas de un sabio loco que inmediatamente imagina el inconsciente colectivo. No. Tiene, al menos por ahora, la forma de una célula vagamente nebulosa, conjunto difuminado en el que se conjugan dos núcleos distintos, célula doble, monstruosa, pero viva, sobre la que los hombres de laboratorio se inclinan llenos de curiosidad. La criatura, lo saben, no vivirá mucho tiempo: a medida que se desarrolla, el elemento "ratón" va integrando al elemento "hombre". Al menos es lo que ha ocurrido hasta ahora.

¿Deberíamos acaso sentir miedo? En muchos laboratorios se cultivan ya hoy células híbridas de hombres-animales, modernas "quimeras" que no son aquellas fabulosas criaturas de la mitología griega, con cabeza de león, cuerpo de cabra y cola de serpiente, sino criaturas vivas en las que se combinan cromosomas de distintas especies: hombre y ratón, ratón y rata, ratón-zanahoria, ratón dotado de minúsculos órganos humanos (previamente

extraídos de un feto), ratones tricolores —salidos de padres blancos, pardos, negros— que no sólo sobreviven sino que, a su vez, generan una nueva especie estable de ratones tricolores.

Es normal que todo ello nos produzca vértigo. Las quimeras biológicas están entre nosotros. Hasta a los menos fácilmente impresionables les corre por la espalda un ligero escalofrío cuando la Rand Corporation anuncia tranquilamente que la producción en serie de mutantes humanos podría ser una realidad hacia el año 2025. Pero... ¡nada de pánico! Por el momento todo está en condicional. Antes de remodelar al hombre, será preciso superar numerosos obstáculos técnicos que parecen aún hoy insuperables, así como vencer múltiples resistencias, comenzando por las de los propios biólogos. No, no tienen la intención de fabricar pequeños monstruos en grandes series. Si acoplan cromosomas humanos y cromosomas de ratones, es para mejor estudiar las reacciones de nuestros genes, su resistencia, su comportamiento en ese extraño intercambio. Ellos investigan. Quieren, simplemente, saber. O más bien completar lo que ya saben sobre el origen, la naturaleza y el funcionamiento de lo que, durante tres mil mi-

llones de años, ha sido un misterio: la vida.

Algo sobre lo que, sin embargo, se va haciendo la luz. En sólo veinticinco años, ¡qué explosión en las investigaciones biológicas fundamentales! ¡Y qué ritmo de descubrimientos! Los conocimientos sobre el fenómeno de la vida se han duplicado cada cinco años. En el campo de la genética, la cantidad de información se duplica también cada veinticuatro meses. Un biólogo serio, para mantenerse simplemente al corriente, tiene que haber leído hoy unas cien mil páginas de artículos y de publicaciones científicas. Y lo que hace tres años se calificaba de simple utopía de ciencia-ficción hoy se realiza muchas veces "in vitro": en esas innumerables redomas y botellas que atestan los laboratorios.

En el Instituto Pasteur, una gran tina fabricada de chapa hace, al agitarse, como un ruido de lavadora: en ella se cultivan millones de bacterias modificadas por la mano del hombre. ¿Se ha recibido un paquetito llegado de Alemania y que contiene A. D. N. de ratón? "¿Y tú qué es lo que ves en esta placa?", le pregunta una joven a su vecino de mesa. Este se inclina, suspende por un momento la operación de verter en una ampolla X 658 el contenido

de otra ampolla R 902. Mira y le explica a su compañera. Para mí, es como si hablara chino. Un pequeño ratón se desliza por entre mis pies y enfila hacia la puerta. Parece un animalito normal. Pero ¿lo es?

En este ambiente anodino, en este laboratorio que aspira al anonimato, unos científicos están a punto de descubrir algunos de los últimos secretos de nuestras células humanas. A los investigadores no les gusta hablar de ello: este mundo les resulta demasiado conocido como para parecerles extraño. No les gusta tampoco que hablen de él los profanos: ellos trabajan sobre un mito, la vida. Así que para tranquilizarse a sí mismos y para protegerse tratan de evitar lo sensacional, lo emocional, la imagen de choque. Se autoconvencen de que ese palpito, ese temblor que viene del principio de los tiempos no es más que débil reacción química o audaz combinación de aminoácidos.

Pero el gran público se inquieta, se maravilla, se desorienta y naturalmente se pregunta. Se habla de la vida en probeta, de cirugía del gene. Entonces se despierta un viejo instinto. ¿La vida? ¡Pero si es algo sagrado! ¿Resulta acaso prudente interferir en ese proceso natural?

MANIPULACIONES GENÉTICAS

Y, sin embargo, estas manipulaciones genéticas no son nuevas. Siguió una primera vía, la de la genética somática, que consiste en actuar al nivel de las células. En una segunda fase, los científicos comenzaron a trabajar sobre el esperma, los óvulos, los huevos y los embriones. ¿El esperma? Todo el mundo conoce ahora la inseminación artificial, y se sabe que un toro puede engendrar cuatro generaciones de vacas lecheras que él no verá, ay, jamás: así se obtiene el 95 por 100 de todo el ganado americano. ¿Y los hombres? El procedimiento experimentó un cambio considerable cuando se aprendió, en 1940, a congelar el esperma y a conservarlo en bancos, lo que dio lugar a una nueva y floreciente actividad comercial. En Estados Unidos, el cliente puede dejar su esperma en depósito y luego retirarlo. (La esposa tiene a veces un derecho de retirada a "cuenta" del marido.) Pero el banco puede también vender esperma de donante desconocido: la firma Cryogenic, por ejemplo, vende según catálogo. La firma Idant ofrece más de diez mil "muestras de calidad superior". ¡Más fuerte todavía! Una clínica que ha conseguido separar convenientemente los cromosomas garantiza la procreación de hi-

jos varones. Al ritmo actual, de las I. A. D. (inseminaciones artificiales por donante desconocido), se calcula que habrá que establecer rápidamente registros de bancos de esperma para evitar que un hombre "se case" con su... hermana. Algo que estuvo a punto de ocurrir, recientemente, en Nueva York.

La clonación

¿Por qué detenerse en el esperma? Los investigadores comprendieron rápidamente el interés que podría tener el ocuparse también de los huevos, los óvulos y los embriones. Es posible, por ejemplo, transplantar huevos fecundados de una matriz original a una o dos matrices portadoras. Así, todo un rebaño potencial de vacas atravesó, hace algún tiempo, el Atlántico... en el vientre de una coneja. A la llegada a los Estados Unidos, se abrió la coneja, se recuperaron los huevos, que eran originariamente ingleses, y se los reinyectó en las matrices de las vacas americanas. Nada, en principio —¿salvo tal vez un viejo reflejo moral?— prohíbe aplicar este método a embriones humanos. Entonces veríamos a madres de alquiler, madres donantes, pero no portadoras, madres que portarían el niño de otras mujeres, puntualmente estériles o demasiado ocupadas.

La tentación es ya fuerte. En febrero de 1977, un pequeño anuncio firmado "Al y Betty", aparecido en los periódicos de Michigan, solicitaba una "portadora" para un hijo de Al, puesto

que Betty estaba estéril. Hubo muchas respuestas; los precios exigidos oscilaban entre los cinco mil y los cincuenta mil dólares. La realización de este sueño sigue siendo, sin embargo, todavía muy difícil. El trasplante desde un vientre humano a otro, la reinscripción en una matriz de mujer de un huevo fecundado en otra parte son todavía operaciones muy raras. Sólo se sabe de dos operaciones llevadas a cabo con primates y que han tenido éxito: un babuino bautizado "Primer" y un niño, en Inglaterra, cuyo nombre permanece en el anonimato.

Por otro lado, el método —aunque exija grandes precauciones técnicas— es de concepción bastante primitiva y grosera. Se puede perfeccionar. Hay que seguir depurándolo. Los investigadores han buscado nuevos caminos: la clonación y la fabricación de un ser vivo por fecundación "in vitro".

La clonación —se dice también "duplicación de los seres vivos"— más que las quimeras genéticas espolea las imaginaciones. Consiste en reproducir con exactitud un ser vivo a partir de una de sus propias células sin que intervengan ninguna semilla ni ningún elemento extraño, para de ese modo obtener una especie de copia del ser original, y hacer de la misma tantos ejemplares como se desee. ¿Ciencia-ficción? En absoluto. El procedimiento es conocido y ha sido ya aplicado con éxito. Basta con extraer una célula normal (que contiene todo el programa genético del individuo) de cualquier parte del cuer-

po. A continuación hay que "engañar" a esa célula y hacerle creer que acaba de ser fecundada, lo que resulta posible colocándola en una matriz en lugar de un huevo. Entonces, milagrosamente, todo el programa genético inscrito en la célula se reanuda, todo se vuelve a poner en marcha como el día cero de la creación, y la célula (de oreja, de piel... de cualquier cosa) comienza a diversificarse para rehacer un nuevo ser vivo.

Esta operación —maravillosa, cuando se piensa en ello— fue realizada con éxito en 1960 por Gurdon. De los huevos de una rana verde "portadora" se vio salir once ranitas blancas procedentes de una célula única de rana albina —prueba evidente de la duplicación perfecta—. Uno comienza entonces a soñar: si la clonación se aplicase a los humanos, ¿qué problemas habría! ¿A quién reproducir? ¿A los Einstein, los Mozart, los Stalin? ¿Y cuántos ejemplares de cada uno de ellos? Los militares querrían tener soldados de élite; los entrenadores de baloncesto desearían gigantes; los futbolistas multiplicarían los Pelés; los médicos podrían injertar órganos sin peligro de rechazo, lo que permitiría un considerable alargamiento de la vida. Las madres reproducirían a su hijo muerto. Es el viejo sueño de la inmortalidad.

Los científicos, hoy, aunque admiten el principio, discuten dos cosas: la fecha probable de la aplicación al hombre y el mejor procedimiento posible. La Rand Corporation, siempre tan precisa, predice que la clonación del hombre tendrá lugar en el año 2005. Otros biólogos más serios opinan que esa fecha es prematura: el huevo humano, más pequeño que el de rana, es más difícilmente "estimulable". Aún no se ha conseguido engañar a la célula del hombre. Esta se resiste en su complejidad. Las ranas de Gurdon, en cualquier caso, siguen dando que pensar.

Naturalmente, la creación más hermosa, más perfecta, más satisfactoria para el espíritu, sería la creación "ex nihilo", la fabricación de la vida en probeta, y el paso de la probeta al hombre. Todo ello presenta, como es de suponer, enormes dificultades. Es cierto que ya en 1912 el doctor Alexis Carrel había extraído un trozo de tejido de un corazón de pollo y lo había colocado en un recipiente lleno de líquido. El corazón del pollo vivió "in vitro" treinta y cinco años... dos años

François Jacob, Jacques Monod y André Lwoff, a los que se concedió conjuntamente el Nobel de Medicina en 1965 por sus estudios sobre regulación genética.



más que el propio doctor Carrel. Y todavía hoy se utilizan en los laboratorios las células cancerosas extraídas de una mujer llamada Helen Lane (las células Helena) muerta desde hace tiempo.

El "hilo" de Watson y Crick

Hubo que esperar hasta 1950 para fertilizar óvulos "in vitro". El embrión así obtenido no podía vivir mucho tiempo. En 1961, un biólogo italiano, el doctor Petrucci, anunció que había conseguido hacer vivir un embrión de cincuenta y nueve días "hasta el primer latido de corazón". El pobre Petrucci, que era católico, se atrajo las iras del Papa. Este bautizó a su embrión y le dio al mismo tiempo la extremaunción; el científico tuvo que renunciar a sus experiencias. El bebé Petrucci se había convertido, en su matriz artificial, en un monstruo "deforme y dilatado".

La famosa "niña probeta" inglesa, cuyo caso publicó la prensa recientemente, pasó muy poco tiempo en la probeta: en cuanto la célula se dividió en ocho células, hubo que reimplantar al bebé en el vientre de una mujer —en ese caso, su madre— particularmente estéril.

Como en el caso de la clonación, las manipulaciones genéticas con los huevos o los embriones se detienen ahí. Cuando se trata de trabajar con el producto vivo acabado, se tropieza con un obstáculo de importancia: el vientre de la madre. La matriz natural, compleja, perfecta, insustituible y gratuita. Es verdad que se puede clonar, cruzar, reproducir artificialmente vegetales y animales —a veces a escalas industriales—. Pero el hombre resiste. O al menos resistía... hasta ahora.

Porque todo acaba de cambiar hoy. En 1953, en Cambridge, Inglaterra, dos jóvenes científicos construyen un modelo reducido totalmente extraño, con hilos, cordones, pinzas. A la hora del desayuno, anuncian a sus colegas, en la cantina, que acaban de dar con el secreto de la vida. Quienes le escuchan, estallan en carcajadas. Sin embargo, era verdad. James Deway Watson, norteamericano, y Francis Crick, inglés, habían descubierto la estructura del A. D. N. (ácido desoxirribonucleico), que se encuentra en el interior de los cromosomas, se asemeja a un hilo minúsculo y es algo que buscaba ya Platón



En sólo veinticinco años, ¡qué explosión en las investigaciones biológicas fundamentales!

bajo el nombre de "el principio de la vida".

De esa forma se inauguraba la segunda vía de manipulación genética, la genética molecular, que iba a permitir conocer, comprender, aprehender la vida en el nivel último de lo infinitamente pequeño. En efecto, el A. D. N. contiene todas las informaciones genéticas que necesita la célula. Desarrolladas y disociadas, las células de A. D. N. de un ser humano cubrirían ochocientas veces la distancia entre la Tierra y el Sol. En su estado normal, aglomerado, el mismo A. D. N. cabría en un cubo del que cada cara mediría dos centímetros y medio. En el A. D. N. están programadas todas las informaciones posibles para garantizar todas las funciones biológicas y químicas de todas las formas de vida: desde el virus hasta la alga, desde el hombre hasta la brizna de hierba. ¡Todo un sueño de informático!

Como Champollion

Ante fenómeno tan capital, los hombres de ciencia se han planteado tres preguntas infantiles y simples: ¿de qué se trata? ¿Cómo

funciona? ¿Se puede interferir en ello?

El genio de Watson y de Crick consistió precisamente en descubrir lo que era. El A. D. N. forma, en su estructura, una doble hélice, enrollada en sentido dextrógiro, como los peldaños de una escalera doble. Cada peldaño se compone de cuatro sustancias químicas (denominadas A. G. T. C.) cuyas combinaciones, sujetas a variaciones regulares, constituyen el código genético. Estas cuatro "bases" dibujan el perfil de las especies —del mismo modo que las veintiséis letras del alfabeto expresan diferentes lenguas, o como toda la música se basa en una escala de siete notas—. Pero esta fabulosa escalera tiene otra propiedad extraordinaria: cuando la célula, normalmente, se divide, la escalera se parte en dos, por abajo. Cada una de las partes escindidas atrae hacia sí los elementos complementarios que le faltan y que están desperdigados por la célula. Muy pronto son dos las escaleras de A. D. N., réplicas exactas de la primera.

Pero ese código genético, lenguaje universal, había que saber leerlo. Un biólogo americano,

Marshall Nirenberg, procedió como Champollion descifrando la piedra Rosetta. En 1961 descubrió el primer sentido de los primeros "peldaños" de la escalera. Lo descubrió por analogía, estudiando las informaciones que emanaban de ella según los sentidos de la célula. A partir de ahí, los biólogos pudieron leer el código completo. Este formaba una tabla muy bien compuesta de sesenta y cuatro combinaciones posibles, que hoy conocemos en su totalidad.

Segundo enigma: ¿cómo funciona esa maravillosa maquineta?, ¿cómo podía transmitirse a la célula la información contenida en los genes para allí elaborar proteínas? Cuatro grandes sabios franceses —François Jacob, Jacques Monod, André Lwoff y François Gros— descubrieron su dinámica. Que era relativamente sencilla: la cinta de A. D. N. contiene, como una cinta de magnetofón, una multitud de informaciones de las que sólo una pequeña parte será utilizada en cada célula. En una célula de piel, por ejemplo, basta reproducir, sobre un fragmento de cinta independiente llamado "A. R. N. mensajero", el "mensaje" destinado a las células. El original sigue estando en el A. D. N.; pero la copia transmite a la célula la orden de fabricar proteínas de piel.

Pero falta todavía bloquear o retardar esa producción de proteínas de forma que no se convierta en una producción anárquica o invasora. Tal es el cometido de un elemento regulador, el operón, descubierto en 1965 por Jacob y Monod. El operón funciona como interruptor: mientras la célula necesita proteínas, aquél libera la cinta del mensaje. Cuando se fabrican las proteínas en número suficiente, el operón se inserta en la cadena de A. D. N. y la bloquea para liberarla acto seguido, si la fabricación debe continuar.

Fácil... y demostrado: en 1970, el equipo de bioquímicos de Har Gobind Khorana consiguió fabricar un primer gene sintético. Era un gene de levadura. En 1975 se sintetiza un gene de conejo. Por fin, en 1976, Har Gobind Khorana realizó la proeza final: fabricar un gene sintético de doscientas secuencias, utilizando solamente las cuatro bases originales y equiparlo con los mecanismos de freno y puesta en marcha indispensables para su buen funcionamiento. Este gene sintético, introducido en una célula, se puso inmediatamente a ▶

MANIPULACIONES GENÉTICAS

funcionar como un auténtico gene. En 1953, en la cantina, Crick y Watson habían dado en el clavo: el mecanismo de la vida se revelaba absolutamente conforme a su hipótesis. ¡Qué triunfo y qué justificación para la investigación fundamental!

Algo hermoso. Casi demasiado hermoso. Por fin se tocaba con la mano el principio de la vida, como antes se había tocado el principio de la materia al descubrir el átomo. Ciertamente, el átomo estaba marcado de una especie de pecado original, llamado Hiroshima, que, sin embargo, dejaba a salvo al A. D. N. Pero, en fin, ¿había que continuar?

La pregunta llegaba algo tarde. Mientras tanto, en Suiza otro investigador llamado Aber había descubierto el instrumento de intervención perfecta, el histri genético capaz de seccionar primero y de religar luego el A. D. N.: las enzimas. Era demasiado tentador. Se empezó entonces a operar los genes comenzando por el organismo más simple, unicelular, la bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*), que tiene la ventaja de existir en todas partes y reproducirse a una velocidad prodigiosa.

La operación, quirúrgica, se efectúa en dos fases: los enzimas de restricción cortan en primer lugar un fragmento de A. D. N. correspondiente a una información dada. Por ejemplo, la información que dice: fabrica insulina. Después, este fragmento de A. D. N. se inserta en un anillo de A. D. N. independiente llamado plasmidio, que se encuentra también en la célula o en el virus. Estos plasmidios o estos virus, cargados de un nuevo mensaje, son introducidos entonces en una bacteria acogedora (*E. coli*, en general). Normalmente, la *E. coli* trabaja en el intestino y no tiene nada que ver con la insulina. Pero cuando recoge el mensaje de A. D. N. que le ordena fabricarla, aquella obedece. Y he ahí cómo una bacteria se convierte en una pequeña planta de fabricación continua de insulina "natural". Y he ahí, al mismo tiempo, un equilibrio genético milenar trastornado...

Llegados a esta fase, los sabios sintieron miedo. Sí, por primera vez, sin duda, unos hombres de ciencia —y esto es algo que hay que decir en su honor— se preguntaron por la finalidad de su acción y de sus descubrimientos. Interferir en la vida era grave. ¡Modificar la especie, tal vez dramáticamente, era una responsabilidad más grave! Querían

reflexionar. Paul Berg, uno de los pioneros de la biología, y Stanley Cohen, que había sido el primero en realizar una quimera molécula, enviaron en 1974 una carta a sus colegas de todo el mundo solicitando una moratoria. Se interrumpieron algunos experimentos. Una conferencia internacional reunió en 1975, en Asilomar, en medio de un maravilloso paisaje californiano, a los genéticos del mundo entero. Estos trataron de valorar los riesgos y las ventajas de las manipulaciones genéticas.

¿Los riesgos? Se pensó en la posibilidad de nuevas e incontro-

entraña "blancos", pasajes vacíos que los genéticos aún no saben interpretar. Y se supone que en el interior de nuestras células funciona un auténtico sistema de "auxilio en carretera", asegurado por los enzimas de modo ininterrumpido. Queda, pues, todavía un largo camino por recorrer antes de poder modificar los genes del hombre. Sin embargo, al ritmo actual de los descubrimientos de los ingenieros del gene, todas las esperanzas —y todos los temores— están permitidos.

Las esperanzas pesan mucho en la balanza. En primer lugar,



La primera experiencia lograda de clonación: las ranas de Gurdon (1960).

lables enfermedades, de que virus desconocidos lograsen escapar de los laboratorios y los cánceres se difundiesen... Se solucionó el problema decidiendo controles severos. Fort Detrick, la antigua fábrica donde antaño se preparaba la guerra bacteriológica, se abrió a las nuevas experiencias. Se clasificaron las manipulaciones según su peligro potencial y respecto a las más peligrosas se adoptaron idénticas precauciones que cuando se manipula material radiactivo. Pero los científicos no pasaron de ahí: no llegaron a abordar el problema de fondo, que no es de orden técnico, sino moral. ¿Hay derecho a modificar —por poco que sea— el mecanismo de la vida? ¿Y más particularmente de la vida humana?

Es cierto que la célula humana ha demostrado ser mucho más compleja que las bacterias que ya se sabe "operar": el mensaje del A. D. N. en nuestro cuerpo

la cirugía genética abre un campo nuevo e inmenso a la industria de los medicamentos. La insulina, por ejemplo, que antes había que extraer con dificultad de las ratas, es sintetizada ahora por los valientes *E. coli* en cantidades industriales. En Estados Unidos funciona, en una bacteria, el gene extraño responsable de la síntesis de la hormona de crecimiento, la somatostatina. Cien gramos de bacterias en un fermentador de ocho litros producen 5 miligramos de hormona. Roger Guillemin, Premio Nobel, habría tenido que emplear quinientos mil sesos de cordero para extraer la misma cantidad de hormona.

Mientras tanto, prosiguen otras investigaciones tendentes a producir una proteína del virus de la hepatitis —responsable de ciertos cánceres de hígado, entre otros— a fin de utilizarlo como vacuna.

Finalmente, se trata de clonar

el medicamento milagro, el interferón. Este interferón, que es segregado naturalmente por toda célula invadida por virus, constituye la primera barrera natural contra las múltiples afecciones víricas: desde la gripe a determinados cánceres. Pero todavía no se ha logrado extraerlo, ni reproducirlo, ni purificarlo en grandes cantidades. Se sabe que está ahí; es todo. ¡Qué triunfo supondría conseguir que unos microbios complacientes lo fabricaran! Pues bien, parece que ese triunfo está ya cerca. En el Instituto Pasteur, por ejemplo, se piensa incluso que está al alcance de la mano.

Nuevos medicamentos, nuevas vacunas, curación posible de enfermedades hereditarias... ¿Llegará un día el enfermo a segregarse, en sus propias células, el medicamento que necesita constantemente? Tal vez, si todo marcha bien. Pero hay otras aplicaciones menos espectaculares y más importantes: son, por ejemplo, las aplicaciones posibles en agricultura. Los genetistas alemanes y daneses han fabricado un "manzate" —híbrido de manzana y tomate— que por el momento no tiene ningún gusto... pero ¿quién sabe si mañana? Se efectúan clonaciones en el tabaco, las zanahorias e innumerables especies más.

La industria del microbio

Acaba de "fabricarse" un nuevo trigo del todo sorprendente, el Roazan, mediante el cruce de un trigo ordinario con una mala hierba muy resistente y traída del Próximo Oriente. Hay proyectos de injertar en el trigo, el arroz o la patata los genes de ciertas leguminosas que tienen la propiedad de fijar el nitrógeno del aire. Estos experimentos ofrecen un enorme interés, ya que permitirían a los agricultores prescindir de los abonos nitrogenados. Cuando se sabe que una tonelada de nitrógeno destinada a las raíces cuesta tanto como mil setecientos kilos de combustible... no hace falta ninguna regla de cálculo para comprender que aquí se conjugan rentabilidad industrial, protección del medio ambiente y economía energética, a lo que habría que añadir la posibilidad de responder un día, por fin, al enorme reto que supone el hambre en el mundo. El himno del progreso se escribe hoy con la letra de la genética.

Sin embargo, tras cada estrofa triunfalista surge un contrapunto que desentona. ¿Escapará la genética a dos tipos de corrupciones: la corrupción por el dinero y por el espíritu? El dinero aguarda: la industria farmacéutica que no ha invertido —o apenas lo ha hecho— en el campo de la investigación fundamental confía ya en hacer su agosto. La revista "Fortune" anuncia que, antes de los años noventa, la industria de microbios se habrá convertido en la más importante y rentable de todas, por lo menos en los Estados Unidos y muy probablemente también en el Japón. Por su parte, la industria agro-alimentaria espera sencillamente hacerse con un auténtico poder en el mundo. Basta pensar en el papel que ya desempeñan en los Estados Unidos las diplomacias del trigo o de la soja.

La corrupción a través del espíritu es infinitamente más sutil y mucho más peligrosa. ¿Cómo definiría? Digamos simplemente que comienza por el umbral de la integridad genética del hombre. Y que lleva un nombre que uno creía borrado del vocabulario desde la época nazi, pero que puede renacer bajo otra forma: el eugenismo. Los pretextos serán humanitarios: los cirujanos del gene comenzarán por "reparar" al hombre deficiente o enfermo. Algunos anuncian ya que, dentro de unos años, podrán prevenirse unas dos mil enfermedades hereditarias.

¿Qué oponer a ese argumento? Nada. Pero, ¿resistirán los cirujanos la tentación de mejorar a ese hombre en buena medida imperfecto? Corregir las faltas de ortografía en un texto está bien. Pero cambiar unas cuantas palabras escritas aquí y allá, ¿es mucho más grave? Sí. Ahora bien, nadie se atreverá a decirlo. Habrá, por el contrario, una presión tremenda de los padres que querrán hijos más inteligentes y más hermosos; de los poderes públicos, que deseán ciudadanos más dóciles; de los industriales, que buscarán obreros mejor adaptados.

¿Ficción? No exactamente. Ya hoy, la Dow Chemical, de Estados Unidos, pide a quienes solicitan un trabajo el envío de una "tarjeta cromosómica". La NASA ha calculado que al precio que sale el kilo de carne humana enviada al espacio, sería más rentable emplear monos, más ligeros, con brazos más largos, mejor adaptados a las cabinas de pilotaje a condición de dotarlos

de algunos genes de inteligencia humana, lo que no parece irrealizable en un futuro no forzosa-mente muy lejano.

Definir los umbrales

Se ve dónde se sitúa el peligro: en la intersección de las dos vías, hoy por hoy paralelas, de la genética somática y la genética molecular. Se corre entonces el peligro de ir hacia una uniformización dramática de modelo humano, una desaparición de las diferencias fecundas. Fecundas porque los "malos" genes tienen tal vez una utilidad secreta: el gene de la diabetes podrá ser una protección, una precaución del organismo en previsión de los ancestrales períodos de vacas flacas, que es posible que vuelvan. Fecundas porque, a fuerza de seleccionar, se empobrece singularmente la variabilidad y genética, es decir, el conjunto de las fuentes de genes distintos que se pueden encontrar en una especie. Habría que preocuparse de constituir ya mismo "bancos" de genes, de semillas. "Los países que no tengan sus propias reservas de genes animales o vegetales corren el riesgo de caer en una dependencia grave", señala Max Rives, jefe del departamento de Genética y Mejoramiento de las Plantas en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Tal vez sería ya hora de definir los umbrales que no deben franquearse, y precisar, por ejemplo, si la experimentación humana —que será muy pronto una necesidad técnica— será posible siempre que se cumplan determinadas condiciones o si, por el contrario, habrá de descartarse definitivamente. Pero, ¿quién debe fijar esos límites? ¿Únicamente los hombres de ciencia? Ellos son parte más que interesada. Además, sería cargar sobre sus hombros una terrible responsabilidad en el momento mismo en que la ideología de la ciencia es puesta en tela de juicio por los más inquietos entre los científicos. ¿Los políticos? Son como todos nosotros de incompetentes; se hallan desorientados por ese mundo de certidumbres perdidas que hoy se nos propone.

Fisión atómica, genio genético: el hombre toca sus límites. Más allá sólo hay un futuro con rostro de Jano, del que nadie sabe ya si cabe esperar lo mejor o lo peor. ■ J. A. © "Le Nouvel Observateur".

YA ESTA A LA VENTA

TIEMPO de HISTORIA

AÑO V • NUM. 59 • 100 PESETAS



El mito de la Edad de Oro Vasca

Director: EDUARDO HARO TECGLÉN

En su número 59, TIEMPO DE HISTORIA incluye estos temas:

- EL MITO DE LA EDAD DE ORO VASCA, por Juan Aranzadi.
- EN TORNO AL ORO ESPAÑOL EN FRANCIA: INCOGNITAS Y VICISITUDES, por Alberto Fernández.
- LA MUJER "SOCIAL": BENEFICENCIA Y CARIDAD EN LA CRISIS DE LA RESTAURACION, por Mercedes G. Basauri.
- EL DEBATE SOBRE LA INQUISICION EN LA PRENSA GADITANA, por Julio Ruiz Herrerías y Jesús Rivera Córdoba.
- A LOS TREINTA AÑOS: GRECIA. LA RESISTENCIA QUE NO SE RINDIO, por Miguel Bayón.
- LA GUERRA DE LOS KURDOS, por Javier Fisac Seco.
- 24 DE OCTUBRE DE 1929: EL "JUEVES NEGRO" DE WALL STREET, por Luis Granovsky.
- EL GENOCIDIO ERITREO, por Ricardo Lorenzo Sanz y Héctor Anabitarte.
- ESPAÑA 1949: Selección de textos y gráficos por Diego Galén y Fernando Lara.
- UNA REVELADORA CARTA INEDITA DE CASTELAO, por Xavier Costa Clavell.
- LIBROS: Sobre la tortura, contra la tortura. La larga marcha del carlismo; Las venas abiertas de América Latina; Fuerzas Armadas y estado de excepción en América Latina.

TIEMPO de HISTORIA