

El proyecto "Genoma Humano" en el marco de las sociedades de final de siglo

Hildegard SANCHEZ MORALES

Desde la perspectiva del observador social existe una serie de áreas que han adquirido gran relevancia para el desarrollo de las sociedades de final de siglo. Entre estas áreas conviene destacar el papel que desempeñan las nuevas tecnologías y, más concretamente, aquellas relacionadas con la ingeniería genética. Es tarea de gran dificultad explicar los avances que acontecen en una área científica determinada, en los mismos momentos en que estos avances se suceden. Desde el análisis social, la presentación de los impactos derivados de las aplicaciones tecnológicas requiere gran prudencia, y en todo momento se hace precisa el contraste de las opiniones vertidas sobre estas cuestiones, tanto por expertos como por diversos sectores de la sociedad. En algunas ocasiones es fácil reconocer la importancia de un determinado desarrollo tecnológico a la vista de las implicaciones e impactos que tienen para la sociedad.

En el caso de la ingeniería genética la previsión se hace mucho más difícil.

Nadie puede decir con exactitud, incluso ni los propios científicos, cuántos cientos de experimentos han sido necesarios realizar en las décadas pasadas para llegar a la concepción de la genética tal y como hoy la entendemos. Esto es debido en gran parte al hermetismo con el que los científicos trabajan y, en general, a la falta de coordinación entre ellos. Podemos encontrar investigadores que aun trabajando en idénticas esferas del conocimiento desconocen los trabajos que realizan sus propios compañeros en otros ámbitos geográficos, institucionales, culturales... Por eso aun es menos de extrañar la pobreza de conocimientos existente, por parte de los ciudadanos, de los temas relacionados con la ciencia y la tecnología, particularmente a la vista por ejemplo de la falta de información sobre las investigaciones que se llevaron a cabo en la primera mitad del siglo XX. Ese

desconocimiento culminó dramáticamente con la explosión de la bomba atómica en la II Guerra Mundial. Una primera apreciación lleva a considerar que únicamente cuando los descubrimientos científicos y sus aplicaciones son lo suficientemente impactantes para la sociedad, ésta se hace eco, casi de inmediato, de los mismos. Al utilizar el término "impactantes" nos referimos a efectos de signo positivo, como pudieran ser curación de enfermedades hasta el momento incurables, o negativo como derivaciones no deseables dentro del campo de la ingeniería genética (creación de quimeras, clones, hibridación interespecífica...). Por otro lado, la aceptabilidad va a depender en buena medida de la idiosincrasia de cada país; por ejemplo, a modo de ilustración, la elección del sexo es aceptada en determinados países por razones no exclusivamente terapéuticas, al igual que la alternativa para mujeres solas vírgenes y para parejas de homosexuales de concebir por medio de las técnicas de fecundación asistida ⁽¹⁾.

El concepto de "genética" exige una aclaración. Por él entendemos la ciencia biológica que estudia los fenómenos hereditarios y en nuestro caso lo que nos interesa es la genética aplicada en los humanos, que es la que ha despertado desacuerdos y polémicas en el ámbito de las sociedades "desarrolladas". Para una mejor comprensión de los campos en los que actúa esta ciencia presentamos una *diferenciación analítica de la misma y de sus aplicaciones*:

1) Técnicas de fecundación asistida (Inseminación artificial,

Fecundación in vitro, Transferencia intratúbica de gametos, Derivaciones no deseables de las mismas).

2) Diagnóstico genético (Parental, Fetal, Laboral).

3) Terapia genética en células germinales y somáticas (Inserción, Eliminación, Sustitución).

4) Proyecto Genoma Humano (Secuenciación del ADN, Cartografía del ADN).

La genética como tal surge a finales del siglo XIX y está basada en la observación y experimentación de y en animales. Mendel, en 1865, publicó su trabajo "Experimentos de hibridación en plantas"; dedujo que los progenitores de cada planta aportaban sus propias características a la descendencia y que ni se mezclaban, ni se diluían, ni se subdividían, sino que se combinaban en determinadas proporciones. A partir del descubrimiento de los cromosomas, realizado en 1878 por Walther Fleming, los investigadores observaron que en la célula los cromosomas se duplican, antes de producirse la división y que cada célula hija, resultante de esta bipartición, queda con un juego idéntico de cromosomas.

En 1890 el zoólogo August Weismann consideró que en los cromosomas debía encerrarse la clave de toda la información de un ser vivo. Estas características se hallaban en lo que, hacia 1900, Johannsen llamaría "genes".

En 1902 el americano Walter Sutton concluyó que de cada pareja de cromosomas del huevo, que iba a dar origen a un nuevo ser, uno procedía de la madre y otro del padre.

En 1906 los esfuerzos por determinar cuál era la función de los genes y cómo trabajaban los realizó el científico americano Thomas Hunt, en sus famosos estudios sobre la mosca de la fruta. Con posterioridad, el genetista Hermann Muller en las investigaciones que llevó a cabo en 1926, descubrió que los rayos "X" empleados sobre poblaciones de mosca *Drosophila* dañaban los genes, produciendo mutaciones. No fue hasta 1941 cuando dos científicos americanos, George W. Beadle y Edward L. Tatum, demostraron que las funciones de los genes eran la de la producción de proteínas.

Independientemente de estos descubrimientos ningún científico conocía cómo eran los genes y cómo trabajaban. En los años cuarenta una serie de hallazgos comenzaron a sugerir que los genes estaban compuestos por un determinado ácido todavía no identificado.

Hubo de esperarse hasta 1952 —gracias a los experimentos de Alfred Hershey y Martha Chase, del Cold Spring Harbor Laboratory, en Long Island— para verificar que el código genético era transportado en exclusiva por el ADN. A partir de este momento ya sólo restaba averiguar la estructura del ADN. Los secretos de los genes fueron revelados en 1953 cuando el físico Francis Crick y su colega el biólogo James Watson determinaron la estructura física del ADN, en forma de una doble estructura helicoidal, similar a una escalera de caracol, constituyendo sin lugar a dudas uno de los descubrimientos científicos más importantes de nuestro siglo.

A partir de los años cincuenta, han sido llevados a cabo diferentes investigaciones en todo el mundo y puede hablarse en términos del nacimiento de una nueva ciencia, con la culminación en 1983 de la identificación del gen causante de la enfermedad de Huntington, descubrimiento que apareció en la primera página de muchos periódicos americanos. En 1987 fue encontrado el gen causante de la distrofia muscular sin que a éste le dieran gran resonancia los medios de comunicación del mundo. Pero en 1989 la identificación del gen causante de la fibrosis quística fue noticia en las páginas de muchos periódicos del mundo. También en este mismo año fueron descubiertos otros genes como el causante de enfermedades coronarias cardíacas o esclerosis múltiple⁽²⁾.

El público en general fue poco consciente del alcance de estos descubrimientos. No obstante sectores especializados —sociólogos, éticos, politólogos, etc.) se apercebieron de la revolución social que suponía haber hallado los genes responsables de enfermedades hasta ese momento incurables. La polémica por tanto ya estaba servida.

Estos descubrimientos, por otra parte, abren la puerta a la industria química farmacéutica para el desarrollo de nuevas terapias y tratamientos. Es en este punto donde se espera de los intereses de tipo comercial el atenderse a unos mínimos éticos básicos, para impedir posibles abusos e incluso aberraciones en materia biotecnológica.

Por tanto, con este tipo de investigaciones genéticas, se tiene como

finalidad realizar un diagnóstico genético que cristalice en diferenciadas aplicaciones (parental, fetal, laboral) y una terapia genética tanto en células somáticas como en células germinales (este tipo de terapia está muy controlado, al afectar a la descendencia, y sólo se ha realizado en el mundo en varias ocasiones una intervención de esta naturaleza, siendo la primera la de una niña norteamericana afectada con una enfermedad que le impide hacer vida normal, pues la obliga a vivir en una "burbuja") (3). Las posibles técnicas en relación a la terapia génica van desde la inserción a la eliminación y sustitución de los genes defectuosos, gracias a las investigaciones que derivaron de la utilización de las enzimas de restricción.

Ya es posible conocer, en los primeros años de vida e incluso antes del nacimiento, si una persona tiene determinadas predisposiciones a contraer enfermedades. Uno de los peligros de este tipo de técnicas es la posibilidad de impulsar, por parte de las instituciones políticas dominantes, planteamientos eugenésicos tales como el establecimiento de rasgos deseables para los hombres y ajustarlos a un tipo de sociedad determinada, sin mantener el menor respeto a la privacidad, intimidad y libertad de los ciudadanos. Sobre este particular deben destacarse los tests génicos que se vienen realizando en los EE.UU. desde la década de los años setenta y que se aplican en el mundo laboral. Desde la perspectiva de la patronal y las corporaciones se considera que este procedimiento puede minimizar

los riesgos de responsabilidades futuras, recortar gastos en seguros e indemnizaciones y evitar la introducción de cambios estructurales en el marco de las propias empresas. Por otro lado, desde la perspectiva del trabajador, el sondeo génico es una medida discriminatoria que permite a la industria seleccionar personal adecuado a los puestos de trabajo, en lugar de adecuar los puestos de trabajo a los empleados (4).

Como consecuencia de los posibles abusos para con los trabajadores, derivados de una mala utilización de los datos genéticos, en EE.UU. existe una organización integrada por abogados, científicos, feministas... que lucha porque la ingeniería genética esté exclusivamente al servicio del interés social. Objetivo prioritario que persiguen es el de prevenir la discriminación basada en la información recogida por el creciente uso de las pruebas genéticas predictivas, dado que determina una nueva categoría de individuos, "el enfermo sano". Por una parte, este tipo de nueva concepción de la medicina plantea enormes ventajas para los individuos, pues al poder intervenir directamente en los genes se pueden evitar grandes sufrimientos. Pero, por otro lado, los riesgos y efectos negativos para los individuos catalogados de "susceptibles" son enormes. Muchas pruebas genéticas predicen que una enfermedad puede llegar a manifestarse en un momento dado, con las repercusiones sociales, personales, laborales... que provocan. Y, hay que preguntar, ¿son estas pruebas genéticas absolutamente fiables?. En ver-

dad lo que se teme es que, a través de estos nuevos procedimientos que proporciona la ciencia, se esté generando un nuevo tipo de discriminación social basado en la posesión o no de los genes correctos ⁽⁵⁾.

Uno de los proyectos más importantes que se están llevando a cabo en la actualidad, de tanta envergadura como fueron en su día el Proyecto Manhattan que dio lugar a la creación de la bomba atómica y el Proyecto Apolo que llevó al hombre a la luna, es el Proyecto Genoma Humano. Su finalidad es la nada despreciable tarea de crear un mapa, tan pronto como sea posible, de los aproximadamente 50.000 a 100.000 genes humanos. Una vez interpretados se espera brindarán la oportunidad de proporcionar a través del conocimiento de los mensajes genéticos, codificados en nuestras moléculas de ADN, las respuestas esenciales sobre la vida humana. No sólo nos brindará la oportunidad de entender cómo funcionamos como seres humanos sanos, sino que permitirá detectar qué tipo de genes se relacionan con un determinado trastorno metabólico. Como dice el profesor Xavier Estirill, del departamento de genética molecular de la Fundación de Sant Pau, de Barcelona, el genoma humano contiene el material genético responsable de la herencia y "toda la información necesaria para el funcionamiento, diferenciación, perspectiva y evolución de nuestra especie" ⁽⁶⁾.

El primer intento serio para empezar a secuenciar el genoma humano tuvo lugar en mayo de 1985 en EE.UU.. En aquel entonces el can-

ciller de la Universidad de California en Santa Cruz, Robert Sinsheimer, congregó a un grupo de científicos para que la realización de este proyecto se llevara a cabo en Santa Cruz. Por su parte Renato Dulbecco, independientemente de los anteriores, centró sus esfuerzos en este mismo proyecto y, ese mismo año, declaró la importancia que conllevaba su realización al abrir posibilidades para la investigación del cáncer. Por otro lado el Departamento de Energía (D.O.E), con la figura de Charles Delisis a la cabeza, —director de la Oficina de Investigación Medioambiental y de la Salud—, mostraba su interés por hacerse cargo del proyecto. Tras el encuentro de Santa Fe, en marzo de 1986, Delisis y sus colaboradores declararon su interés por que algunos de los laboratorios nacionales formarían parte del núcleo americano o mundial del proyecto Genoma Humano.

Inmediatamente después de marzo de 1986, en el marco de la comunidad científica, comenzaron a escucharse rumores acerca de que el DOE comenzaría un programa Genoma a gran escala. Las ventajas y desventajas de que el DOE se hiciera cargo del proyecto fueron discutidas en el Laboratorio Cold Spring Harbor, en 1986, ante numerosos interlocutores. El resultado fue que mientras los científicos más jóvenes se mostraban menos entusiasmados con la idea del proyecto (consideraban supondría una merma de presupuestos para otros proyectos ya en "marcha" de índole médica y biológica), científicos más veteranos y con renombre probado

—como es el caso de Walter Gilbert, Paul Berg y James D. Watson— consideraban que era el momento de abordar semejante investigación. Por otro lado también resultaba interesante para muchos el hecho de que el DOE no hubiera sido nunca partidario de la investigación basada en el ADN recombinante. Existía una gran preocupación en la comunidad científico biológica sobre la forma en que estaría dirigido el proyecto Genoma en el DOE, puesto que sus líderes eran físicos y se temía que la biología quedara supeditada a un segundo nivel en orden de prioridades. Finalmente se adoptó (dado que el Congreso asignó nuevos fondos) el acuerdo de que participaran los Institutos Nacionales de Salud (N.I.H.) en la realización del proyecto.

Los 17.2 millones de dólares con que fue dotado el proyecto permitieron reunir un Comité consultivo, integrado por 18 expertos en genomas complejos, para de este modo establecer las prioridades que debían considerarse para el programa genoma de los N.I.H.. Este comité, presidido por David Baltimore, en sus recomendaciones finales respaldó la propuesta de crear en el marco de los N.I.H. una oficina para la investigación del genoma humano, dirigido por un nuevo director asociado. Junto a ésta habría también un comité consultivo, tal y como lo recomendaba el Comité N.R.C. En las primeras fases del proyecto se insistió con firmeza en la necesidad de la formación de científicos en el uso de nuevas tecnologías, necesarias para que el proceso que

llevara a cabo y la interpretación de los datos fuera completo (7).

Como vemos los EE.UU. han establecido como objetivo científico nacional la cartografía y secuenciación del genoma humano. No obstante países como Gran Bretaña, Italia, Francia han anunciado programas sobre el genoma, tanto independiente-mente unos de otros como en coordinación a través de la CE. En Junio del año 1990 el Consejo de Ministros de Investigación de la CE aprobó en Luxemburgo un plan para el análisis y estudio del genoma humano. Para este fin dedicará, hasta finales de 1991, la suma de dos mil millones de pesetas. De forma paralela ha sido creado el Comité de Coordinación Científica del Programa de la Unesco para el "Proyecto Genoma Humano", cuya finalidad es la de promover la cooperación entre las diversas organizaciones que se ocupan del proyecto y cuyo director es el español Santiago Grisolia.

Por su parte países como Australia, Japón y Canadá también desarrollan programas de esta naturaleza. Resulta sorprendente el caso alemán, que como potencia científica de primera magnitud no ha manifestado interés por participar con algún programa propio. Esto se debe, según algunos observadores, a las connotaciones negativas que para el pueblo alemán pudieran derivarse de un mal uso de los datos obtenidos a partir del proyecto. Por su parte la República Popular China está estudiando su participación en el programa internacional, dado que, en boca del biólogo Tan

Jiazhem: "la población china es de casi 1400 millones de personas y, podemos descubrir muchos nuevos genes...". Asimismo, destaca que en su país todavía no se ha planteado el debate ético en torno a la ingeniería genética (8).

A pesar de los esfuerzos que se están llevando a cabo por parte de estados y de organismos internacionales, se teme que la comunidad científica no trabaje conjuntamente y, en su lugar, se trabaje en proyectos similares descoordinados entre sí.

Con la realización del P.G.H. se dará paso, según la consideración de algunos autores, de una medicina paliativa aun predictiva y conllevar grandes avances en ciencia básica y en tecnología. Con su realización no sólo se llegarán a conocer los aspectos morfológicos de los individuos, sino parte del comportamiento y de la capacidad intelectual.

Las posibilidades que ofrece el proyecto inspiran, al mismo tiempo, admiración y temor y por ello se hace imprescindible prever problemas que puedan surgir (9). De ahí el enorme interés por parte de la propia comunidad científica y de observadores (sociólogos, politólogos, éticos) a fin de anticipar posibles consecuencias derivadas del desarrollo de este proyecto. En el año 1975, en la conferencia de ASILOMAR, integrada por miembros de la comunidad científica, se analizaron los riesgos que se podían derivar de la investigación genética y llegaron a la conclusión de establecer una moratoria hasta lograr un mayor grado de conocimiento sobre

sus posibles repercusiones. En octubre de 1988 y noviembre de 1990 tuvieron lugar en Valencia sendas reuniones internacionales para tratar todas aquellas cuestiones de índole socio-ético relacionadas con el P.G.H. A éstas asistieron tanto científicos como sociólogos, politólogos, éticos, filósofos, juristas..., concluyendo con dos declaraciones diferenciadas de las que extraemos algunos párrafos:

Declaración de Valencia de 1988

"Los miembros de la conferencia creen que el conocimiento de la cartografía y secuenciación del genoma humano puede beneficiar ampliamente a la salud y bienestar de la humanidad. A tal fin, los científicos participantes asumen su responsabilidad para asegurar que la información genética sea utilizada sólo para aumentar la dignidad humana..."

Declaración de Valencia de 1990

"Nosotros, los participantes en el seminario de Valencia, afirmamos que una sociedad civilizada incluye el respeto por la diversidad humana, incluyendo las variaciones genéticas..."

"La información genética sobre un individuo debería ser obtenida con la autorización de dicho individuo o de su representante legal".

Este último punto es de gran importancia ya que, de no cumplirse, se atendería contra los principios éticos más elementales, relacionados con el respeto a la intimidad y libertad. Es decir, se hace necesario defender a los individuos frente a posibles usos indebidos de la información genética.

Pero ¿cómo?. Se viene aceptando mayoritariamente la necesidad de que los Estados, tanto a nivel nacional como internacional, promulguen leyes estrictas para evitar abusos.

Sin lugar a dudas, como destaca el Presidente del Comité de la UNESCO para el Proyecto Genoma Humano, las investigaciones sobre el genoma nos llevarán a un nuevo concepto de evolución y por tanto deberíamos cuestionarnos una serie de puntos:

- ¿seguirá la evolución de la humanidad en la misma línea que hasta ahora?
- ¿actuará la selección natural en las poblaciones?
- ¿podemos/debemos dirigir esta evolución? ⁽¹⁰⁾

En otra índole de planteamientos, con la realización de este proyecto se abren interrogantes como:

- ¿a quién pertenece o debe pertenecer la información genética?
- ¿de qué forma deben utilizarse socialmente los avances de estas tecnologías?
- ¿la detección de anomalías en el feto justificarían el aborto?
- ¿se modificarán embriones para satisfacer los intereses de individuos, instituciones, grupos interesados?

Generalmente se aboga por este programa en aras del "bien de la humanidad", pero tal y como considera William Bartholome, profesor de historia y filosofía de la Universidad de Kansas, en declaraciones realizadas en el II Congreso sobre cooperación internacional para el P.G.H.: "A aquellos que dicen que todo lo hacen por el

bien de la humanidad, hay que vigilarlos. Pueden convertirse en fanáticos y cometer desmanes pensando que lo hacen por el bien de todos". Por ello, pone en duda la necesidad de la realización del P.G.H., impulsado desde EEUU por el premio nobel James Watson. Según sus propias palabras: "Necesitamos un mapa pero no es el genético". Con ello se refiere a las desigualdades existentes en el mundo y añadió que al menos en los EEUU existe "un apetito insaciable de fondos para crear una nueva medicina" y "no hay un buen sistema de asistencia sanitaria" ⁽¹¹⁾.

Otras de las críticas en relación a este proyecto es la posibilidad de que con el mismo se persiga una finalidad claramente lucrativa, encaminada a patentar el genoma humano, aun cuando, como señalaba el profesor Grisolia en una entrevista concedida para la realización de un monográfico para la revista ARBOR en abril del año 1991, existirán nuevas regulaciones para impedir esta posibilidad ⁽¹¹⁾.

Podemos afirmar que hasta el verano del año 1991 ni científicos ni administradores de Estados Unidos ni observadores en general estaban preocupados ante la posibilidad de la patente de genes humanos sin el conocimiento de su función. Aunque los genes son un producto de la naturaleza, su registro está autorizado siempre y cuando hayan sido aislados y purificados, de manera que no estén en estado natural.

Sin embargo, en verano del año 1991 los medios de comunicación del mundo se hacían eco de la noticia de

que el investigador norteamericano Graig Venter, de los Institutos de Salud, había revolucionado al mundo científico al presentar 337 solicitudes de patentes de genes humanos de los que se desconocía cuáles eran sus funciones. En estos momentos estamos a la espera de la decisión de la Oficina de Patentes de EEUU sobre la solicitud de Venter. Si se conceden, todo científico que emplee estos genes para el desarrollo de equipos diagnóstico, nuevos medicamentos... deberá pagar royalties al Instituto Nacional de la Salud norteamericano.

Sin lugar a dudas esta noticia supone un duro golpe a la realización de este proyecto, y sus impulsores, en declaraciones a la prensa, han manifestado que la legitimidad del proyecto ha quedado en entredicho y que se ciernen fuertes dudas sobre la continuidad del mismo. Entre estas declaraciones destacamos las de James Watson, director del Proyecto Genoma Humano y que ya hace unos meses amenazó con dimitir de su cargo, a la vista de la evolución de estos acontecimientos, para el cual y cito textualmente: "Lo que este investigador pretende es una monstruosidad". "Todos aquellos que se muestran partidarios de la patente del material genético humano no son conscientes de que están jugando con fuego" ⁽¹²⁾.

Desde mi punto de vista el peligro que se corre con este tipo de investigaciones es caer en posibles planteamientos eugenésicos encaminados a la generación de hombres "planificados y seleccionados", tanto por individuos como por instituciones,

grupos de interés, etc., buscando la consecución de un tipo de sociedad meritocrática en la que no se cumpla el respeto a la privacidad y libertad. Sin embargo no debemos olvidar que la información que se obtenga sobre el genoma se depositará en bancos de datos y no se referirá a individuos en particular, sino al modelo general. Cosa diferente son los tests génicos particularizados en los individuos.

Otra fuente de crítica para la realización del proyecto es considerar que éste frena la realización de otros proyectos en el campo de la biología. La réplica a esta crítica plantea que es mucho más barato localizar todos los genes de forma sistemática que uno por uno, y dados los órdenes de prioridades establecidos desde esferas responsabilizadas de estas cuestiones, queda a la elección seguir una u otra opción.

Como ya dijimos los problemas éticos y sociales más difíciles, en relación a las aplicaciones de la investigación genética y en particular del P.G.H., vendrán referidos con el diagnóstico y la terapia génica, fundamentalmente al circunscribirnos a la investigación y manipulación en células germinales, cuyos efectos se dejarían ver en la descendencia. Por tanto, prudencia y moderación son dos principios básicos que deben primar en todo tipo de aproximación al estudio de este campo del conocimiento.

Desde un punto de vista sociológico existe una serie de cuestiones relacionadas con la vida humana en su desenvolvimiento socio-cultural e incluso personal, porque este proyec-

to, al inmiscuirse en esferas tan íntimas como la propia esencia de la vida humana, es motivo de fuertes polémicas que tienen lugar fundamentalmente y cobran mayor vigor en el marco de los valores sociales y en la esfera ideológica. Este es el punto más delicado y peligroso que subyace a este tipo de investigaciones, dado que se puede quebrantar la barrera de la racionalidad para llegar al fanatismo. Aquí cabe la siempre polémica cuestión científica-valorativa: "Todo lo que puede hacerse técnicamente, ¿debe hacerse? Con lo cual ya entramos en el marco de la ética pero también en el campo de la Sociología, del Derecho, de la Psicología... es decir, en un mundo que no puede obviar el factor "valores": éticos, sociales, jurídicos, estéticos...

A pesar de los peligros expuestos, derivados de la realización de este tipo de investigaciones, especialmente en el ámbito de una cierta finalidad eugenésica, así como la transmutación de valores que puede originar, consideramos deben admitirse las investigaciones en este marco del conocimiento. Con ello no queremos decir que nos olvidemos de las diferencias existentes entre países ricos y pobres, ni de la discriminación en el mundo, ni de las deficiencias de los sistemas educativos y sanitarios, ni de las miserias y sufrimientos humanos. Pero creemos que desde la moderación y no desde el tecno-fanatismo podrían evitarse sufrimientos a la humanidad siempre y cuando, de forma paralela, se luche por un mundo más justo.

La revolución biotecnológica, de contornos aún indefinidos, está provo-

cando una transformación no sólo en cuanto a las tres grandes tareas del Estado (Asistencia Social, Previsión Social y Pacificación) sino también en cuanto a la autoregulación de las fuerzas sociales. Superada la oposición entre la sociedad industrial de clases y la sociedad de masas mediante la integración social, la ciencia inicia un nuevo proyecto conducente a la formalización de un nuevo tipo de especie humana que necesariamente superará la dicotomía capitalismo/socialismo, situando en centro de su existencia en el factor biológico.

El papel de los trabajadores sociales, en este mundo científico, ya no debe limitarse a ayudar contra la pobreza y las necesidades; lograr mayor igualdad mediante la eliminación de las diferencias en bienestar que se observen aún dentro de las situaciones de dependencia; mayor seguridad frente a las situaciones cambiantes de la vida y fomento y extensión del bienestar. Desde una ética de la responsabilidad debe ampliar sus conocimientos sociales, extendiendo sus estudios al campo de las ciencias de la naturaleza, con el fin de evitar un nuevo tipo de explotación que puede dividir de nuevo la sociedad en dos clases opuestas y enfrentadas, en función de sus medios económicos. Esta conclusión no es válida si la ciencia se emplea en el recto sentido de conseguir la igualdad y la felicidad.

CITAS

- (1) "Polémica en el Reino Unido por los aspectos éticos de la inseminación artificial de mujeres vírgenes". El País, 14-3-1991.

- "Madres sin padres". El País, 17-3-1991.
"Una pareja de lesbianas de San Sebastián tiene un hijo por IA". El País, 17-3-1991.
"Mamá María, papá Ana". El País, 28-4-1991.
- (2) Jerry E. Bishop and Michael Waldholz: "Genome", Simon and Schuster Building, New York, 1990, 15-27
 - (3) "EEUU da luz verde al primer experimento de terapia génica en seres humanos". El País, 5-8-1990. "Una "niña burbuja" se convirtió ayer en EEUU en el primer paciente de terapia génica". El País, 15-10-1990. "Los resultados de la primera terapia génica se conocerán dentro de seis meses". El País, 16-10-1990.
 - (4) Dorothy Nelkin: "Sondeo génico en la empresa" en "Genética: el impacto social de la ingeniería genética humana", ARBOR (Abril 1991), 17-35
 - (5) Council for Responsible Genetics: "Sobre la discriminación genética" en "Genética: el impacto social de la ingeniería genética humana", ARBOR (Abril 1991), 37-47
 - (6) "Dentro de cinco años estará dibujado el primer mapa genético del hombre", ABC, 2-8-1990
 - (7) "El proyecto genoma humano: Pasado, presente y futuro", ABC, 12-11-1990
 - (8) "Dentro de cinco años estará dibujado el primer mapa genético del hombre", ABC, 2-8-90
 - (9) "Admiración y temor", ABC, 2-8-1990
 - (10) "Admiración y temor", ABC, 2-8-1990
 - (11) "El Congreso del genoma humano acaba sin acuerdo sobre el rechazo a la manipulación de embriones", EL PAIS, 15-11-1990
 - (12) "He inventado un ser vivo", MUY INTERESANTE, enero 1992

BIBLIOGRAFIA

- VV.AA. (1991), *Proyecto Genoma Humano: Ética*, Fundación BBV, Madrid 1991
- SUSUKI, D. y KNUDTSON, P. (1990), *Genethics. The ethics of engineering life*, Cambridge Mass., Harvard University Press.
- BAINS, W. (1991), *Ingeniería genética para todos*, Madrid, Alianza editorial
- SANTOS RUIZ, Angel (1987), *Instrumentación genética*, Madrid, Palabra
- NEWELL, John (1990), *Manipuladores de genes*, Madrid, Pirámide
- G.J.V. NOSSAL (1988), *Los límites de la manipulación genética*, Barcelona, Gedisa
- MUÑOZ, Emilio (1991). *Genes para cenar. La biotecnología y las nuevas especies*, Madrid, Temas de hoy
- ANSON, Francisco (1988), *Se fabrican hombres*, Madrid, Rialp
- GLOVER, Jonathan (1986), *El hombre prefabricado*, Barcelona, Ariel
- SANMARTIN, José (1987), *Los nuevos redentores. Reflexiones sobre la ingeniería genética, la sociobiología y el mundo feliz que nos prometen*, Barcelona, Anthropos.

Hildegard SANCHEZ MORALES
Universidad Nacional de
Educación a Distancia