



## Realidades, oportunidades, retos

### Descripción

Desde el momento de la fecundación, el embrión unicelular o cigoto, formado por la fusión del espermatozoide y el óvulo, posee una identidad cromosómica única. Toda la información sobre el desarrollo posterior del cigoto se encuentra codificada en el ADN cromosómico en forma de «unidades de información», llamadas genes. Cada gen se podría comparar con uno de los programas o de las canciones registradas en un CD, que sólo se activan cuando reciben las instrucciones y los estímulos necesarios. A partir de la fecundación, los genes que contienen las «instrucciones de funcionamiento y ensamblaje» del organismo se van activando paulatinamente mediante un proceso exquisitamente coordinado. La activación de los genes durante el desarrollo embrionario genera —en el lugar exacto y en el momento oportuno— las estructuras necesarias para dar lugar al organismo adulto. Este se compone de muchos tipos de células con distinta morfología y función. El camino que media entre una sola célula no especializada —el cigoto— y los 10 billones de células del adulto, requiere la actuación continuada y simultánea de los motores básicos de la biología del desarrollo: la proliferación y la diferenciación celulares.

Tras la fecundación, la primera célula del nuevo organismo comienza a dividirse y pasa a 2, 4, 8... células idénticas que se disponen formando una masa esférica semejante a una mora (mórula). En esos primeros instantes, las células del embrión son totipotentes; es decir, si por algún motivo accidental o experimental se separan, cada una de ellas puede dar lugar a un individuo idéntico. La proliferación celular es un proceso complejísimo cuyo descontrol lleva, entre otras cosas, a la aparición del cáncer. En los últimos años los científicos hemos dedicado un enorme esfuerzo para entender mejor los mecanismos moleculares que intervienen en el control de la proliferación celular. De hecho, tres especialistas, Leland Hartwell, Tim Hunt y Paul Nurse, acaban de recibir el Premio Nobel de Medicina de 2001 por su contribución al conocimiento de la división celular.

Desde los estadios más precoces comienza también el proceso no menos complejo de la diferenciación celular. Por la diferenciación, a partir de una masa informe, las células del embrión se organizan en tejidos y órganos. La diferenciación consiste en una serie de cambios, que llevan a la célula a adquirir características morfológicas y funcionales especializadas. Por ejemplo, una célula nerviosa diferenciada posee unas prolongaciones capaces de propagar y transmitir señales; otras células se fusionan dando lugar a fibras alargadas especializadas en generar movimiento: son las células musculares; otras forman la sangre y adquieren las herramientas biológicas para el transporte de oxígeno o la defensa frente a infecciones. Se sabe que en el organismo adulto hay más de 200 tipos celulares especializados distintos. Es importante comprender que todos ellos provienen en último término de la primera célula, el cigoto, por medio de esos procesos de diferenciación y proliferación. El

embrión unicelular o cigoto tiene pues capacidad o potencia omniabarcante, es decir, puede dar lugar a cualquiera de los 200 tipos celulares del organismo. En condiciones normales, a medida que las células del embrión se dividen, se va restringiendo la capacidad de especializarse. Es decir, cuanto más avanzado se encuentra el organismo en su desarrollo embrionario, menos «versatilidad» o «plasticidad» poseen sus células, que ya están determinadas en una dirección más o menos específica. Sin embargo, desde hace tiempo se conoce que existen unas células que suponen una excepción a esta regla. Algunas células de los tejidos del individuo adulto son todavía capaces de diferenciarse en varios tipos celulares distintos. Son las llamadas células madre (*stem cells*). Una célula madre es, en efecto, una célula capaz de dividirse y dar lugar a diversos tipos de células; algunas de las células «hijas» se especializan mediante diferenciación, y otras mantendrán su capacidad replicativa, y serán por tanto nuevas células madre. La existencia de este tipo de células permite mantener la capacidad regenerativa de los tejidos.

Ya se conocía desde hace tiempo que algunos tejidos, como la sangre o el hígado, son capaces de regenerarse rápidamente en situaciones en las que se han producido daños extensos. La capacidad de regeneración depende de la existencia en los órganos y tejidos de los adultos de este tipo de células madre con capacidad de proliferación y diferenciación. Las células madre se encuentran en la mayoría de los órganos del adulto, y poseen la capacidad de autorrenovarse, es decir, de proliferar y de dar lugar a células diferenciadas o maduras, así como a otras células madre que perpetúan la capacidad de regeneración de un determinado tejido. En los últimos años, se han llevado a cabo progresos muy notables en el área de las células madre hematopoyéticas, que son uno de los dos tipos de células madre que se pueden encontrar en la médula ósea. Estas células se han aislado y expandido en cultivo y se utilizan en la práctica clínica para el tratamiento de enfermedades hematológicas mediante los trasplantes de médula ósea. La Medicina actual utiliza las células madre de la médula ósea con diversos objetivos terapéuticos, no sólo en el ámbito de la Hematología, sino también para el tratamiento de tumores no hematológicos. La Terapia Celular es un campo bien consolidado en la práctica clínica hematooncológica. Gracias a los nuevos hallazgos en relación a las células madre adultas, es previsible que la terapia celular se desarrolle enormemente, abriendo su campo de actuación al tratamiento de muchas otras enfermedades.

Hasta hace poco, se pensaba que, a partir de las células madre de la médula ósea, sólo se regeneraban células sanguíneas; luego se vio que en la médula ósea había otro tipo de células madre, las del mesénquima, capaces de generar otros tipos celulares relacionados. En los últimos meses, los científicos hemos asistido asombrados a la publicación de numerosos trabajos que demuestran que estas células tienen una potencialidad admirablemente mayor que la pura fabricación de sangre. Esta propiedad se conoce con el nombre de versatilidad o plasticidad celular y consiste en la capacidad de una célula madre de un tejido para convertirse en una célula especializada de un tejido distinto, no relacionado estructural o funcionalmente con el tejido de origen.

Un ejemplo de esta versatilidad es el de las células madre del tejido nervioso, de las que se creía que sólo podían generar células diferenciadas de tipo nervioso. Sin embargo, muchos experimentos recientes han demostrado que no es así. Las células madre del sistema nervioso central en adultos no sólo son capaces de producir neuronas u otras células acompañantes llamadas «gliales», sino que también pueden diferenciarse por ejemplo hacia células sanguíneas. Asimismo, las células madre aisladas de la médula ósea pueden no sólo dar lugar a células de la sangre, sino también diferenciarse en células óseas y del cartílago, grasa, células neuronales, musculares e incluso del hígado, del intestino o del pulmón. Los experimentos que

ror002.jpg

Image not found

acabamos de citar son los primeros de una amplia serie de excelentes trabajos de investigación publicados en los últimos meses, que han demostrado que las células madre de los tejidos de individuos adultos poseen una plasticidad que va mucho más allá de lo que inicialmente se creía.

Por otro lado, desde hace unos años se conoce cómo aislar las células madre de la sangre del cordón umbilical del recién nacido. Estas células son equivalentes a las células madre de la médula ósea del adulto y tienen la ventaja de que en la sangre del neonato están en una proporción mucho mayor que en la del adulto, y son más fáciles de obtener, expandir y almacenar. Las células madre de la sangre de cordón umbilical se utilizan ya en diversos protocolos hematológicos clínicos, sobre todo pediátricos. En diversos países occidentales se han comenzado a promover bancos de sangre de cordón umbilical como material para trasplante heterólogo para diversas enfermedades. Es muy probable que estas células se constituyan en una fuente excelente para la obtención de células madre que sean capaces de reponer gran cantidad de tejidos. Además de las células del cordón umbilical o de la placenta, relativamente fáciles de obtener, se busca actualmente la producción masiva en el laboratorio de células útiles para el autotrasplante a partir de las células madre de la médula ósea del propio paciente. Esta estrategia tiene la gran ventaja de que las células diferenciadas que recibirá el paciente serán derivadas de sus propias células, lo que evita uno de los grandes problemas de la terapia celular — y de cualquier trasplante— que es el rechazo de las células procedentes de un organismo extraño. Este es también uno de los argumentos técnicos —independientemente de los problemas éticos— que hace que la terapia celular basada en células madre del adulto sea preferible a la que se basa en células madre derivadas de embrión.

Todos estos hallazgos recientes sugieren claramente que el uso de células madre procedentes de adultos es una alternativa perfectamente viable al uso de células madre pluripotenciales embrionarias. De hecho, en varios laboratorios del mundo se están generando resultados prometedores que hacen pensar que, en un futuro próximo, las células madre obtenidas de un paciente adulto podrán ser expandidas en el laboratorio para ser utilizadas para la regeneración de tejidos dañados del propio paciente. Si se consigue poner a punto esta tecnología, podríamos disponer de una herramienta eficaz para el tratamiento de una serie de enfermedades y disfunciones congénitas y degenerativas. Sin embargo, antes de que se puedan utilizar en la clínica, es necesario que los investigadores resuelvan una serie de retos tecnológicos todavía pendientes que se podrían resumir en los siguientes puntos:

ror001.jpg

Image not found

- Estimular la capacidad de proliferación in vitro de las células madre para producir en cultivo el número suficiente de células para abordar el trasplante con garantías, sin merma de su potencial de diferenciación.
- Definir minuciosamente las características moleculares de las células madre para ser capaces de estandarizar los protocolos de aislamiento y purificación.
- Finalmente, hay que demostrar que en cada una de las enfermedades que se quiera tratar a partir de estas células, se consigue una mejora funcional estable (tras el trasplante al tejido).

Estos puntos están en buena parte resueltos para el caso de las células madre de médula ósea utilizadas para enfermedades hematológicas, pero siguen siendo interrogantes para otro tipo de células madre en adultos y para la aplicación de cualquiera de estas células madre en enfermedades diversas a las tratadas hoy mediante terapia celular. Los investigadores que sean capaces de resolver estos retos científicos no pasarán inadvertidos en la historia de la ciencia.

## LAS CÉLULAS MADRE EMBRIONARIAS

Las células madre embrionarias derivan de un grupo de células del embrión de pocos días. En esta fase, el embrión de mamífero recibe el nombre de blastocisto. En teoría, tras su extracción del blastocisto, estas células madre son capaces de proliferar durante largo tiempo sin por eso perder su capacidad de diferenciación. Estas células forman parte del embrión pero no son capaces de dar lugar aisladamente a un organismo adulto. Su aislamiento implica necesariamente la destrucción del embrión. Como las células madre de adultos, las embrionarias, además de poseer la capacidad de replicarse en cultivo, son susceptibles de diferenciarse bajo la acción de diversos estímulos químicos y de dar lugar a una serie de tipos celulares distintos.

En 1998 se publicaron los primeros resultados del aislamiento de estas células provenientes de embriones humanos. En las semanas sucesivas a la publicación de estos artículos científicos se produjo un impresionante despliegue de noticias en los medios de comunicación y de declaraciones públicas. Las células madre derivadas de embriones humanos (abreviadas como ES, del inglés *embryonic stem*) se presentaron como un recurso que podría potencialmente llevar a tratamientos de reemplazo de tejidos en muchas enfermedades: Parkinson, diabetes, infarto de miocardio, etc. Quizás movidos por el deslumbramiento que la ciencia genera en nuestra sociedad, especialmente cuando se mezcla con la compasión que inspira el sufrimiento de tantos enfermos, algunos medios de comunicación presentaron esta noticia con tintes de sensacionalismo simplista. Las informaciones escritas en algunos medios y, sobre todo, las ilustraciones que se llegaron a publicar — y todavía se publican—, llevaban a concluir erróneamente que los científicos estábamos a punto de dominar la síntesis de órganos artificiales en el laboratorio.

Desde un punto de vista exclusivamente técnico —y, sin pensar ahora en que para obtener células madre embrionarias hay que destruir al embrión humano—, las células madre de origen embrionario son particularmente atractivas para un científico interesado en este campo. Y esto por varios motivos: su gran plasticidad, son fáciles de conseguir y cultivar; y son muy sensibles a la acción de los agentes diferenciadores. Además, estas células embrionarias, aparentemente, no pierden su capacidad de proliferación con el tiempo y, por tanto (en teoría) se podrían mantener indefinidamente en cultivo.

Las células madre embrionarias tienen la capacidad de diferenciarse hacia varios tipos celulares. Los primeros trabajos con estas células embrionarias demostraron que tal diferenciación ocurre de modo espontáneo y sin ninguna regulación: estas células madre forman en cultivo masas heterogéneas de células que se diferencian sin orden ni concierto. Su vitalidad, junto a su gran capacidad proliferativa, es en principio una ventaja para la terapia celular; sin embargo, esa potencialidad supone también una espada de Damocles: las células madre procedentes de embriones son muy difíciles de controlar. De hecho, muchos de los experimentos en los que se trasplantan estas células a animales de experimentación, terminan con la aparición frecuente de unos amasijos tumorales de células heterogéneas, denominados teratomas, compuestos de masas informes de células entre las que se intercalan caóticamente fragmentos de tejidos parcial o completamente diferenciados. A pesar de ello, los especialistas están consiguiendo orientar, con mayor o menor eficacia, parcial o totalmente la diferenciación de estas células en cultivo, sobre todo hacia la línea nerviosa, muscular y hematopoyética (formación de sangre). Además, en el caso de las células madre de ratones, hay algunos éxitos parciales en la reimplantación en modelos animales de células diferenciadas hacia cardiomiocitos, neuronas o células sanguíneas. Por ejemplo, se ha trasplantado a un ratón deficiente

en mielina células madre de ratón diferenciadas en cultivo hacia células productoras de mielina. En ese ratón, las células trasplantadas producían mielina de características aparentemente normales.

ror003.jpg

Image not found or type unknown

Aunque los experimentos en animales sean prometedores, como ocurre con las células de los adultos, los retos que deben ser solventados por los investigadores para poder usar las células madre embrionarias humanas en estrategias clínicas de terapia celular no son en absoluto triviales. Es preciso, por ejemplo:

- Controlar de modo estricto la diferenciación hacia un único tipo celular bien definido, sin contaminación de ningún otro.
- Evitar imperativamente la aparición de teratomas tras su inyección en el órgano receptor.
- Evitar el problema del rechazo tras su implantación.
- Demostrar la funcionalidad o beneficio terapéutico tanto en animales como en humanos.
- Ser capaces de controlar los niveles de diferenciación y proliferación para evitar problemas derivados de la «superpotencia» diferenciadora y proliferativa propias de las células madre embrionarias.

## LA DECISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN BUSH

La publicación de muchos resultados de los descritos anteriormente ha suscitado y sigue encendiendo pasiones en los Estados Unidos que reverberan en otros países occidentales. Varios son los intereses que están en juego. Por un lado, algunos miembros de la comunidad científica, se consideran a veces ultrajados cuando desde instancias externas se recorta su capacidad de acción. Cuando se habla de limitar por motivos éticos o legales el trabajo del científico, algunos lo consideran una intromisión intolerable y un recorte de su libertad. Algunos investigadores tienden a recibir las preguntas de la sociedad sobre las implicaciones éticas o legales, como cargas impuestas desde fuera que no tienen más remedio que aceptar. En la medida en que formamos parte (y dependemos financieramente) del colectivo social, los científicos debemos plantearnos a fondo las preguntas que la comunidad nos formula sobre la investigación que llevamos a cabo. Asimismo, debemos aceptar los límites y las prioridades que entre todos los ciudadanos nos marcamos a través de la actividad política y legislativa. Si queremos asegurar que la ciencia sirve realmente a la sociedad, los científicos tenemos que convencernos a fondo de la importancia capital de la ética en la investigación, y de que es prioritario condicionar los propios objetivos intelectuales y científicos a valores humanos, éticos y sociales. Esos valores están muy por encima de los descubrimientos, e incluso de sus potenciales aplicaciones benéficas. Los investigadores necesitamos cimentar nuestro trabajo sólidamente en los pilares de la Ética, para reconocer sin miedo que ningún nuevo conocimiento, ni ningún avance terapéutico, justifica la renuncia al respeto de la igualdad y la dignidad humana a todos los niveles.

Los embriones humanos congelados, sobrantes de las técnicas de fecundación in vitro (FIVET), son percibidos por algunos científicos como una «materia prima» muy apetecible para investigar sobre las células madre. Son centenares de miles los embriones humanos que yacen abandonados en los tanques de congelación de los centros de reproducción asistida olvidados de sus progenitores. En España, casi cuarenta mil. Se pretende, pues, dar salida a esos embriones de «desecho» para producir el máximo rendimiento científico, terapéutico o industrial. En el fondo se propone obtener un rendimiento práctico en el campo de la investigación sobre las células madre, aprovechando la difícil circunstancia de la existencia de esos cientos de miles de embriones congelados. El dilema del incierto destino de los embriones congelados ya se había anunciado en los debates iniciales sobre las nuevas técnicas de reproducción asistida a finales de los setenta. Ahora, en España, ha llegado la hora de tomar decisiones sobre el tema, y nuestros políticos parecen encontrarse ante un callejón sin salida. El canto de sirena de algunos científicos, que pretenden darle una salida fácil al problema, proponiendo que esos embriones humanos sean utilizados como materia prima para experimentos diversos, es realmente una tentación fácil. No será sencillo tomar una actitud coherente con el respeto a la vida humana en todas sus fases, incluida la embrionaria. Pero no es imposible.

ror004.jpg

Image not found

El presidente Bush, en Estados Unidos, ha tomado recientemente una decisión que, si bien es discutible y no contenta a todos, refleja la convicción de que la vida de cada embrión humano es un valor que debe ser protegido. Ante la algarabía organizada en la opinión pública, con protestas contra lo que se considera un recorte del mito del eterno progreso, el presidente norteamericano ha salido al paso publicando una decisión que no ha contentado ni a la comunidad científica —los científicos que quieren usar los embriones humanos—, ni a los detractores de este tipo de experimentación. Su decisión consistió en autorizar financiación pública únicamente para la utilización de las 23 líneas celulares derivadas de embriones humanos que ya estaban disponibles en ese momento en varios laboratorios del mundo, pero no para producir nuevas líneas. De esta forma se evitan nuevas destrucciones de embriones para la investigación. Algunos opinan que esta decisión salomónica no es más que un intermezzo para comprobar si las expectativas anunciadas a bombo y platillo se transforman o no en realidades de beneficios terapéuticos concretos, antes de dar el paso a una total liberalización.

Los investigadores norteamericanos que publicaron a finales de 1998 los primeros trabajos sobre el aislamiento de células embrionarias humanas sabían que no podrían contar con financiación pública para sus trabajos. La sociedad norteamericana, a través de sus representantes, había mostrado claramente su rechazo a la investigación destructiva con embriones humanos, y había prohibido financiar con dinero público cualquier investigación en ese sentido. Por este motivo estos científicos se dirigieron a la empresa privada para buscar fondos, con el compromiso de ceder cualquier patente derivada de su investigación. De este modo, una empresa de biotecnología, Geron Corporation, interesada en la explotación de nuevas tecnologías biológicas, se ha hecho con varias patentes que, si llegan a explotarse comercialmente, pueden convertirla en líder del negocio de producción de células embrionarias humanas para el reemplazo tisular. Geron posee, entre otras, una patente para la utilización de las células madre embrionarias humanas; y otra —que compró hace poco al Roslin Institute escocés, donde se creó a la oveja Dolly— que permitirá clonar células somáticas para crear embriones clónicos a partir de cada paciente. La secuencia de trabajo que persigue Geron es precisamente la que se conoce como «clonación terapéutica»: a) extraer células somáticas de un paciente (por ejemplo, de su piel); b) crear a partir de ellas un embrión clónico; c) extraer y cultivar las

---

células madre embrionarias de ese embrión y d) diferenciarlas y trasplantarlas al paciente para la regeneración de alguno de sus tejidos.

Todo un programa tecnológico con unas inversiones hasta ahora de 26.000 millones de pesetas, y unas pérdidas anuales de alrededor de 5.000 millones. Los inversores de Geron esperan recuperar esas cantidades a largo plazo. Para ello necesitan que la sociedad americana no ponga trabas jurídicas, legales o éticas a su trabajo. Pero además, tiene otros problemas. Geron está embarcado en una dura batalla legal con la universidad de Wisconsin, donde trabajaba el investigador que puso a punto la técnica, para defender sus derechos de patente. Además, Advanced Cell Technologies, la empresa de la competencia, dirigida pilotada por un antiguo directivo de Geron, ha anunciado hace unos días la clonación del primer embrión humano. Por si fuera poco, si no llega a ser por el parón legislativo a raíz del 11 de septiembre, la clonación podría estar ya prohibida en los EE UU. Para sobrevivir, Geron —y otras empresas— necesitan flexibilizar esta situación, y presionar ante instituciones nacionales e internacionales para romper las trabas legales que podrían frustrar sus objetivos. Se trata de conseguir vía libre para una tecnología que puede reportar muchos beneficios económicos, en la medida en que tenga alguno terapéutico. No es extraño que los *lobbies* de las compañías farmacéuticas hayan alzado sus voces en favor de la utilización de embriones humanos para esta experimentación. En el Reino Unido fueron precisamente las compañías farmacéuticas y el Ministerio de Industria los motores que propiciaron el cambio de la legislación aprobado en agosto del año pasado admitiendo la clonación terapéutica. La reiteración de un sencillo y convincente argumento consiguió por ejemplo modificar la posición del propio Gobierno, que meses atrás se había manifestado claramente en contra de la clonación terapéutica. El mensaje decía básicamente que el Reino Unido fue pionero en la FIVET y en la clonación de Dolly, y no puede permitirse el lujo de perder el liderazgo en la clonación terapéutica. Muchos otros países de la UE han criticado abiertamente esta actitud utilitarista. Entre otras cosas, muchos se preguntan quiénes serán los verdaderos beneficiados de estas tecnologías de «terapia solipsista», y quiénes podrán afrontar los enormes gastos que suponga un protocolo tan sofisticado.

## ¿QUÉ PUEDEN HACER LA SOCIEDAD Y LOS PODERES PÚBLICOS?

Para concluir, pensamos que vale la pena aventurarse a hacer algunas sugerencias de actuación desde el punto de vista ético, legal y político. En nuestra opinión, la complejidad del asunto requiere que los científicos aportemos también nuestras ideas a estos aspectos del debate, combinando nuestra específica perspectiva profesional con los argumentos propios de la reflexión política y el sentido común. Es cierto que las consideraciones que formulamos a continuación pertenecen al ámbito sociopolítico, que no es nuestra especialidad. Sin embargo, precisamente por nuestra condición de científicos, podemos aportar algunas ideas también a este aspecto de la discusión, con una perspectiva quizás diversa a la de los no especialistas.

Todos los estamentos implicados coinciden en que las cuestiones éticas que subyacen a estas nuevas tecnologías son trascendentales. Estamos a punto de decidir que el embrión humano puede ser utilizado como materia prima para la investigación, llevando casi al extremo el proceso de cosificación del embrión iniciado que se inició en los albores de las técnicas de reproducción humana asistida. Comienzan también a oírse voces que quieren abrir las puertas a la clonación humana. Para tomar estas decisiones hay que tener en cuenta todos los aspectos humanos, sociales, económicos y científicos implicados. Aunque hay excepciones, en general, el punto de vista de la Europa continental es más respetuoso con el hombre que el utilitarismo anglosajón, pues está más basado en la

convicción de la existencia de valores irrenunciables en torno a la dignidad personal. La triste experiencia de la historia reciente europea en relación a la ética de la investigación biomédica es un argumento omnipresente en el fondo de las discusiones, y nos ayuda a caer en la cuenta de que la ambigüedad en estas cuestiones tiene consecuencias nefastas. Si verdaderamente se considera a la Historia como experimentada maestra y consejera de nuestro comportamiento futuro, el análisis ético y las medidas políticas o legales que se propongan ahora deberán basarse en un exquisito respeto al protagonista más débil e indefenso: el embrión humano, a quien hay que procurar proteger con todos los medios.

Se ha subrayado también la importancia de tomar conciencia de que las decisiones éticas, políticas y legislativas que hoy adoptemos en torno a esta cuestión son de enorme relevancia para el futuro de nuestra sociedad. Hay que alejar a cualquier precio las tentaciones de tipo eugenésico basadas en las posibilidades de estas técnicas. Mediante la clonación humana, o la selección de embriones con herramientas moleculares, se podrá sin duda diseñar la descendencia desde el punto de vista de la constitución somática. De hecho, en las últimas semanas se ha empezado a plantear la conveniencia de autorizar la elección del sexo de las criaturas obtenidas por fecundación in vitro (FIVET). Pero esto parece ser sólo el principio. A partir de los datos del proyecto Genoma se pueden fabricar sondas moleculares para el análisis genético que proporcionen un retrato muy ajustado de las condiciones somáticas de cualquier embrión. Con el tiempo, también se podrá predecir cuáles son las enfermedades a las que tendrá mayor propensión. Estos datos se pueden utilizar para beneficio de ese nuevo individuo, pero también como fundamento para la «eugenesia molecular», la nueva eugenesia del tercer milenio, que podrá desechar los embriones en función de su identidad genética, o utilizar la clonación para copiar la descendencia según un modelo previo. Si no tomamos decisiones claras, podemos volver a los tiempos de la «ficha eugenésica» que se vivieron en las primeras décadas del siglo pasado en muchos países occidentales, precisamente aquellos en los que la investigación científica, y en concreto la Genética, estaba más desarrollada. En la medida en que progresivamente se reduce el embrión humano a simple materia prima para el trabajo científico, se abre un poco más el camino por el que puede introducirse la nueva selección genética molecular, de consecuencias incalculables. El sentido de responsabilidad debe llevar a legisladores y autoridades políticas a poner los medios para evitar a toda costa que resurjan planteamientos parecidos a los de la mentalidad eugenésica de principios del siglo XX. Uno de esos medios es explicar claramente a la sociedad en qué consiste la clonación y cuáles son sus peligros, de modo que se genere la convicción de que es necesario controlar esta investigación. Para tomar las decisiones acertadas, hay que estudiar la cuestión con objetividad y rigor crítico. Es preciso evitar a toda costa que las decisiones estén condicionadas por los hechos consumados, por la competencia entre grupos de investigación, o por presiones mediáticas o financieras. Ante todo, hay que pensar con sentido de responsabilidad en las generaciones futuras. En un momento tan delicado como el actual, donde las razas y las religiones han de intensificar sus esfuerzos por convivir en paz, sería un contrasentido introducir nuevos elementos de división entre los hombres, con nuevos criterios como la calidad sanitaria o la pureza genética.

ror005.jpg

Image not found or type unknown

Sin duda, para evitar la tendencia a la *cosificación* del embrión humano, además de la tarea de

---

clarificación científica y ética, es preciso desarrollar medidas legales y políticas. Es imperativo, por ejemplo, poner los medios para evitar la creación de nuevos embriones humanos destinados a la experimentación. Asimismo, es necesario poner coto a la venta o transferencia comercial de embriones sobrantes de FIVET para protocolos experimentales. En ausencia de una legislación plenamente acorde con las exigencias éticas de la dignidad humana, vemos necesario que se tomen las medidas adecuadas para que, al menos, se conozca bien el destino de todos los embriones que se producen para FIVET. Si las autoridades sanitarias quieren evitar que se produzcan más embriones que los necesarios para finalidades reproductivas, debería funcionar correctamente algún tipo de registro nacional de embriones congelados. Asimismo, se debería exigir a las unidades de FIVET que informen a sus pacientes del número máximo de embriones que van a intentar conseguir y obtengan su consentimiento informado por escrito respecto a ese número.

Desde un punto de vista científico los resultados obtenidos y los retos planteados para células madre del adulto y células madre embrionarias son equiparables. Sin embargo, teniendo en cuenta todos los aspectos (científicos, éticos, legales), el uso de células madre procedentes de adultos es una alternativa de valor muy superior al uso de células madre embrionarias, puesto que permite evitar la manipulación destructiva de embriones. Solamente las células madre del adulto han mostrado su eficacia terapéutica y se utilizan ya de rutina en los trasplantes de médula ósea, mientras que los beneficios de las células madre embrionarias son hasta el momento meramente especulativos en lo que se refiere a las aplicaciones clínicas. Por tanto, es prioritario que los poderes públicos promuevan decididamente proyectos de investigación básica en relación a mecanismos de diferenciación y regeneración, y a las posibilidades de las células madre en tejidos adultos y del cordón umbilical. Aunque quizá sea necesario un cierto plazo para demostrar su eficacia, la promoción de la investigación en torno a estas células ayudará a resolver los retos propios de la terapia celular por reemplazo sin necesidad de embarcarnos en proyectos científicos y estrategias tecnológicas que comprometan al ser humano embrionario.

**Fecha de creación**

30/01/2002

**Autor**

Varios autores