

La clonación humana con fines terapéuticos

Una empresa estadounidense de investigación genética ha anunciado esta semana que ha logrado clonar un embrión humano. Aunque el objetivo de la investigación es la obtención de células ma-

dre capaces de convertirse en tejidos, susceptibles, a su vez, de ser utilizados en el tratamiento de muchas enfermedades y no la duplicación de un ser humano, la noticia ha reavivado el debate ético

internacional sobre la clonación humana. En esta página, reflejo de dicha polémica, se abordan las expectativas y realidades de una técnica que todavía se encuentra en un estadio preliminar.

Desde el momento en que se dio a conocer la exitosa clonación de *Dolly*, en 1997, a partir de la célula de una oveja adulta, a nadie se le ocultó que dicha técnica podría aplicarse a humanos, lo que produjo, principalmente, una enumeración de los desastres que tal cosa acarrearía y algunos anuncios, más bien chuscos, de "clínicas" de clonación que nunca prosperaron. Pero la clonación a partir de células de animales adultos es todavía una técnica muy imperfecta. Hay centenares de fracasos por cada intento que sale adelante y, aun en los casos de éxito reproductivo, hay una probabilidad muy grande de que el individuo así nacido presente deficiencias severas. Sería, por lo tanto, una grave imprudencia y una irresponsabilidad considerar en estos momentos la clonación como una técnica reproductiva para los humanos, estando prohibida en todos los Estados que han legislado al respecto. Otra cuestión, más peliaguda, sería preguntarse qué habría que hacer si la técnica fuera segura y las personas así nacidas fueran tan saludables como las concebidas normalmente. En algún momento esto ocurrirá y nos obligará a volver sobre el problema y sopesar bien todos sus aspectos.

Pero el descubrimiento en 1998 de las virtudes de las células madre vino a dar una nueva dimensión a la clonación. Las células madre son células indiferenciadas que pueden reproducirse *in vitro* de forma prácticamente ilimitada y que, tratadas adecuadamente, pueden convertirse en cualquier célula humana: neuronas, piel, células pancreáticas, glóbulos rojos, etcétera. Se abrió, así, una nueva perspectiva terapéutica que podría servir para regenerar tejidos u órganos dañados gravemente, aunque estamos todavía muy lejos de poder aplicar estos conocimientos a la salud de los humanos. Es mu-

cho lo que desconocemos y sólo podremos avanzar mediante un trabajo de investigación previo a las aplicaciones médicas. Hay células madre en los organismos adultos, pero no parece que tengan las mismas cualidades de diferenciación universal que tienen las que existen en la parte interna de los embriones de unos pocos días, por lo que, para poder investigar con este tipo de células madre, los científicos han sugerido utilizar los embriones desechados en los tratamientos de fecundación asistida, de los que sólo en España se calcula que hay unos 40.000. En este punto empiezan a manifestarse las reservas éticas de quienes conside-

ran que esos embriones son personas y tienen derechos y dignidad que deben ser protegidos, y en ningún caso ser utilizados para la investigación. Su destino, sin embargo, es incierto. La Ley de Reproducción Asistida establece la obligación de conservarlos durante cinco años, pero no indica qué hay que hacer una vez transcurrido ese periodo, y es verosímil que, a la postre, se deterioren irreversiblemente o sean destruidos. Utilizarlos para investigar nuevos tratamientos que sirvan para curar personas enfermas sería un destino mejor. Por lo demás, la consideración de un embrión, cuando no es todavía más que racimo de células

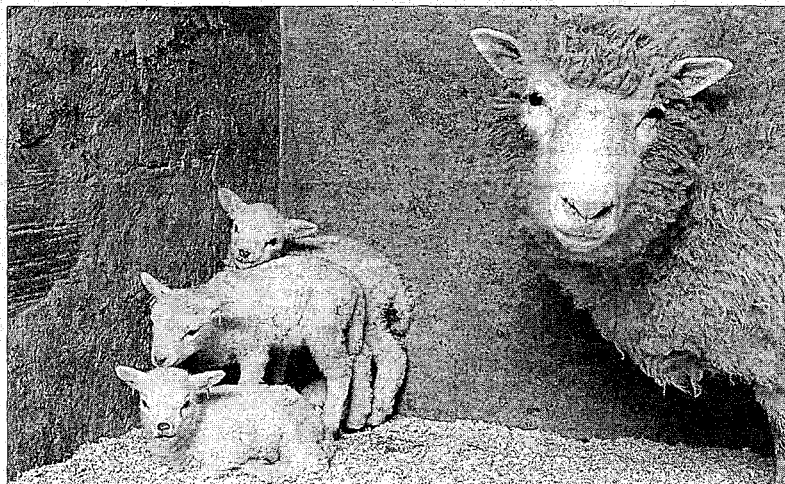
indiferenciadas, como individuo con los mismos derechos que una persona ya nacida es, para algunas personas entre las que me cuento, discutible. Puede dar lugar a un niño si es implantado en el útero de una mujer y llega al final de la gestación, pero en el estadio al que nos estamos refiriendo carece de órganos, sensibilidad, actividad cerebral o individualidad que lo hagan comparable a una persona o, incluso, a un feto que empieza a adquirir los atributos de una persona. De hecho, un embrión de pocos días se malogra naturalmente en muchos casos y no da lugar a ningún individuo, puede dar lugar a dos si se divide accidentalmente

como en el caso de los gemelos idénticos, e incluso puede dar lugar a "medio" si, como raramente ocurre de forma natural, se une con otro embrión y ambos dan lugar a un solo individuo.

Pero el "trasplante" de células madre generará, en la mayoría de los casos, el rechazo del receptor a menos que éstas sean reconocidas como propias. Ésta es la razón de que se invoque la clonación en este contexto. Pues si se genera un clon del paciente a partir de una de sus células cuyo núcleo se inserta en un óvulo al que previamente se le ha extraído el suyo, el embrión así formado tiene una dotación genética idéntica a la del paciente, las células madre obtenidas a partir de él no producirán rechazo y podrán regenerar cualquier tejido dañado. Es lo que se conoce como clonación terapéutica, no destinada a formar un nuevo individuo, sino a obtener células madre para curar.

La mayoría de los científicos e investigadores defiende la legitimidad de esta aplicación de las técnicas de clonación y pide que se avance en su estudio ya que nos encontramos todavía en un estadio muy preliminar del conocimiento de sus posibilidades y también de sus contraindicaciones. Los sectores sociales más influidos por las Iglesias se oponen y están consiguiendo que las legislaciones de los distintos países sean extremadamente confusas al respecto o, directamente, prohíban la clonación terapéutica. Y, sin embargo, no es fácil cerrar una puerta, hasta ahora sólo entreabierta, tras la que podríamos hallar un nuevo arsenal de tratamientos para curar o aliviar graves enfermedades. Sobre todo porque no parece que las razones aducidas para cerrarla, por muy respetables que sean individualmente, puedan ser impuestas al conjunto de la sociedad.

Cayetano López es catedrático de Física de la UAM.



La oveja *Dolly*, con sus tres crías. / ASSOCIATED PRESS

La revista *The Journal of Regenerative Medicine* publicó el 26 de noviembre un artículo acerca del intento fracasado de obtener embriones humanos clónicos, que Joe Cibelli, vicepresidente de la empresa de biotecnología Advanced Cell Technology (ACT), había anunciado la víspera. El título habla del desarrollo de embriones "pronucleares" y "tempranos".

Son muchas las críticas que ha recibido este experimento. Entre otras, por parte de quienes consideran que basta trabajar con los embriones sobrantes de la fecundación *in vitro*. Bien es verdad que esos miles de embriones congelados son humanos; que las células madre obtenidas a partir de ellos no son fácilmente controlables; y que cuando sepamos orientarlas para dar neuronas, o células productoras de insulina, habrá que conseguir que no produzcan rechazo en el paciente. Demasiadas inseguridades, reales, para las expectativas creadas a lo largo de los últimos tiempos en tantos enfermos y familias.

Por eso algunos investigadores

no renuncian fácilmente a la clonación con fines terapéuticos. Si se lograra dominar las agresivas células madre de la masa interna del embrión de cinco días, se aportarían células madre como material de partida para conseguir otras diferenciadas con las que atajar enfermedades, sin peligro de rechazo. Los clones del paciente serían un material biológico preferible a cualquier otro, por venir preparado casi como "a la carta".

Lo conseguido por Cibelli y colaboradores está aún muy lejos de ese objetivo. Tomaron 57 óvulos maduros de siete mujeres jóvenes, con al menos un hijo biológico. Con la mitad de ellos se indujo químicamente una partenogénesis: el óvulo se transformó en una célula (que llaman embrión pronuclear) capaz de dividirse. Sólo con-

siguieron mantener seis, durante siete días, pero no tenían células madre. Evidente. Ninguno era un embrión: la partenogénesis reprogramación del material genético con la impronta paterna y materna, sólo genera un puñado de células más o menos organizadas, y no un embrión. A otros diecinueve óvulos les quitaron su núcleo y les transfirieron el de células humanas de adulto (método parecido al usado para producir la oveja *Dolly*), aunque sin conseguir una buena reprogramación. Once no se dividieron, ni siquiera a dos células: no se puede decir que fueran "embriones pronucleares". Seis se dividieron hasta cuatro o seis células y nada más: es difícil afirmar que fueran realmente "embriones tempranos". Además, carecían de las codiciadas células madre. Posiblemente se con-

sigan algún día embriones clónicos humanos. Pero aún no.

Hoy sabemos bien qué es y qué no es un embrión en los días que preceden a su anidación. Unas fotografías imponentes, publicadas en octubre por la revista científica *Development*, muestran que las dos primeras células del embrión bicelular normal, de unas horas de vida, son diferentes entre sí, y que las células madre del embrión de cinco días (las buscadas) proceden de una de ellas, mientras que las células de la zona externa del embrión temprano, que permiten la anidación en el útero, proceden de la otra. Sólo el embrión formado por fecundación natural o *in vitro*, o por clonación bien hecha, tiene las características precisas y adecuadas para ser embrión unicelular, o temprano, y con su masa interna de células madre capa-

Demasiadas inseguridades

NATALIA LÓPEZ MORATALLA

ces de dar todos los tipos celulares del organismo. Más aún, en este mes, la revista *Nature* publica un artículo en el que se muestra que la reprogramación del genoma empieza ya en la misma fecundación. La dotación genética del embrión de una célula es más que la suma del material genético paterno y materno.

Por mi parte, pienso que la esperanza terapéutica no está en las células madre embrionarias, sino en las del adulto. No me refiero ahora a cuestiones éticas o legales que se plantean al producir y destruir embriones, sino al hecho de que no se consigue dominar con seguridad una célula embrionaria y, sin embargo, sí se ha logrado ya, y muy eficazmente, diferenciar células madre de la médula ósea de adulto, de enorme plasticidad. El uso de estas células en un futuro cercano para regenerar tejidos dañados no producirá rechazo: son para el paciente más suyas que las que se podrían obtener de su posible clon.

Natalia López Moratalla es catedrática de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Navarra.