

Mito y verdad científica en clonación animal y humana

Carlos Marín A.

La más grande inquietud que numerosos científicos tienen con relación a los clones humanos es que si no manifiestan anomalías monstruosas en el útero, más tarde habrá necesidad de corregirlas

Una vez que el Instituto Roslin de Edimburgo, Escocia, procrea a la oveja Dolly, a partir de una célula somática de un ejemplar adulto de esa especie en 1996; se ha desatado un afán de aplicar esta técnica no sólo a animales, sino al hombre. Justamente ahora, cuando se están cumpliendo 50 años del descubrimiento, por Francis Crick y James Watson, de la estructura de la molécula del ADN, soporte de la herencia.

A este respecto, una congregación, no precisamente científica, los raelianos se atribuyen haber logrado la clonación del primer humano, aplicando las técnicas empleadas para la procreación de Dolly. Si se conocen los principios que rigen el código genético, no es posible concebir clones exclusivamente por transferencia nuclear. La clonación, como tal, es un tipo de reproducción asexual que da origen a dos individuos genéticamente idénticos. En el caso de Dolly, no era genéticamente idéntica a la oveja adulta de la cual se obtuvo una célula epidérmica y se le extrajo el núcleo para la clonación. Precisamente, la razón por la cual Dolly no resultó ser completamente viable, ya que alcanzó sólo seis años de edad, debido a que no toda la información genética se encuentra en el núcleo de las células, puesto que, además, existe un genoma mitocondrial que contiene una información genética que se hereda solamente del óvulo de la madre y va a formar parte del cigoto. Si estas mitocondrias son portadoras de alteraciones estructurales darán origen a trastornos heredables. Un envejecimiento acelerado de Dolly se venía notando desde mayo de 1999

y mediante un estudio se demostró que la edad de sus cromosomas no era de 3 sino de 9 años; es decir, que a su edad efectiva era necesario agregar 6 años de la oveja de la cual se extrajo la célula que permitió a Dolly ver luz. Aunque de aspecto normal, era portadora de anomalías cromosómicas y sufría de artritis prematura. Su eutanasia se aceleró por una enfermedad pulmonar evolutiva e incurable, corriente en las ovejas viejas. Las investigaciones del profesor Ian Wilmut (Escocia), "padre" de Dolly y las realizadas en otros países, mostraron que todos los animales clonados presentaban malformaciones genéticas y físicas.

En los conocimientos clásicos sobre concepción biológica natural, se sabe que ocurre cuando el óvulo es fertilizado por un espermatozoide, los núcleos de ambas células se fusionan en el proceso de la fecundación y al final se procrea un nuevo individuo, genéticamente diferente de su padre y madre. Pero cuando se realiza artificialmente la transferencia del núcleo, el mecanismo es diferente, ya que no hay fertilización, ni fecundación, sino que se cambia el núcleo del óvulo por el de una célula adulta, previo tratamiento especial. El cigoto obtenido por este procedimiento es sometido a un estímulo eléctrico para que inicie el desarrollo embrionario, lo que en condiciones naturales depende de la activación de ciertos mecanismos inherentes al núcleo del cigoto fecundado a los fines del desarrollo, pero que en la célula adulta queda esta función completamente eliminada al concluirse el proceso de diferenciación. En general, los resultados que pueden obtenerse por clonación son los si-

guientes: en 80% de los casos la transferencia del núcleo puede ser exitosa, pero sólo el 10% de los cigotos inician su desarrollo y de éstos, el 20% nacerán viables. Los fetos que no desarrollan a término son abortados y en su mayoría son muy grandes y con deformidades notables. A pesar del dramático final de Dolly, se siguen poniendo a la luz los desafíos de los peligros de la clonación, cuando una secta, los raelianos afirmaron, sin aportar pruebas, haber traído al mundo tres niños clonados.

La más grande inquietud que numerosos científicos tienen con relación a los clones humanos es que si no manifiestan anomalías monstruosas en el útero, más tarde habrá necesidad de corregirlas, como por ejemplo, practicarles un reemplazo de cadera en la adolescencia y muy probablemente se volverán seniles antes de los veinte años.

A la luz de los conocimientos actuales, no obstante las numerosas lagunas e interrogantes que aún persisten sobre este tema, es probable que muchos investigadores conscientes de estas limitaciones, no se animen a adentrarse en las complejidades de la clonación humana, por no estar convencidos de alcanzar metas con éxito, a corto plazo; máxime cuando se conocen indicadores estadísticos que son ampliamente demostrativos, como el que la tasa de éxito de fecundación *in vitro* es de 25% (de cada cuatro fecundaciones se obtiene, en promedio, un individuo), mientras que en la transferencia nuclear es de 0,4% (se obtiene un individuo de cada 250 intentos de transferencia). El éxito de la fertilización *in vitro*, se debe al hecho de que así como otras técnicas de reproducción

asistida, ésta fue estudiada ampliamente en animales antes de ser aplicada en humanos.

No son pocos los investigadores que desde hace varias décadas vienen intentando reproducir mediante clonaje a muchas especies animales, específicamente mamíferos, con el objetivo de abocarse a una acción estimulada por imperativos biotecnológicos, de una parte, y económicos, de la otra, que sin duda, despertaría el interés de productores e industriales, especialmente del agro, si se lograran especímenes con alta eficiencia reproductiva, alta calidad de la leche, de la carne, lana y resistencia frente a algunas enfermedades, etc. En lo concerniente a la clonación en animales de experimentación, no serían de menor monta los beneficios a obtenerse, si se lograran especies con una razonable uniformidad genética que las haga más sensibles frente a los diversos inóculos a que serán expuestas en los múltiples dominios de la investigación experimental (microbiología, toxicología, patología metabólica, oncológica, etc.).

Si abordáramos el tema de la clonación desde un punto de vista de la investigación fundamental, uno de los aspectos claves a esclarecer sería el de la identificación e interpretación de los mecanismos que tienen lugar en el citoplasma del ovocito y que, una vez fecundado, estimulan los comandos existentes en el núcleo para promover el desarrollo embrionario y, más adelante, el fascinante proceso de la diferenciación celular según su especialización sistémica. Desde este punto de vista el clonaje se ofrecería como una herramienta promisoriosa, de incalculable utilidad para el futuro.

La más seria controversia del asunto se encuentra centrada en la aplicación de la clonación como **técnica de reproducción** en humanos, debido a que son muchos los factores que le dan al problema mayor nivel de complejidad, de una parte, por lo inconcluso de los conocimientos actuales sobre el asunto y, de la otra, por la confusión creada en el seno de la sociedad debido a una exagerada publicidad y distorsión del hecho científico. Por tales motivos, vistos estos conceptos desde una óptica filosófica, religiosa, ética y legal, no es fácil emitir justificaciones sin tener una buena base conceptual sobre el particular, aun reconociendo que existen situaciones humanas que pudieran presionar para obligar a dar algunas respuestas, que intentaran satisfacer, al menos teóricamente, ciertas demandas existenciales. Entre estos caben citarse:

1. Ciertas formas de esterilidad hasta ahora incurables en personas que padecen anomalías irreversibles de sus órganos genitales, de ambivalencia sexual, menopausia precoz, etc.

2. Personas impedidas de concebir niños por el riesgo de transmitirle a su descendencia ciertas condiciones patológicas de carácter genético.

3. (Re) procreación de un niño ya muerto al cual le tomaron células somáticas antes de la muerte con fines de clonaje. Este sería el caso de obtener embriones clonados a partir de células del mismo paciente con la finalidad de disponer de **tejidos compatibles** (por ej. médula ósea) indispensable en el tratamiento de ciertas formas de leucemia, evitando así el rechazo inmunológico.

4. Rechazo deliberado de la reproducción sexual. Es el caso de homosexuales de ambos sexos que se oponen completamente a: tener relación con fines de procrear un hijo con otra persona diferente a su pareja, al uso de inseminación artificial y a la fecundación *in vitro*.

Precisamente, los responsables del movimiento raeliano acaban de anunciar que los dos próximos clonajes se llevarán a cabo para atender a estas dos últimas situaciones.

Por todo lo expuesto, si los avances científicos por alcanzar son lo suficientemente convincentes para que la sociedad en su conjunto acepte los posibles beneficios de la clonación reproductiva en humanos, este sería un punto a acordar a largo plazo, paralelamente a consideraciones legales, filosóficas, religiosas, éticas y morales; pero en la actualidad, sopesando la validez de los argumentos existentes sobre bioterapia médica, la opinión general es unánime en que es realmente improcedente. Sin embargo, en la suposición de que sean superados los escollos antes mencionados, incluyendo ético-legales y biotecnológicos, surgirán los problemas de costos, calculándose que una clonación humana sobrepasaría los cien mil dólares.

REFERENCIAS

1. Une technique qui conserve de nombreuses zones d'ombre. *Le Monde (Fr)*, 04.01.03
2. De la vérité de Dolly à l'hypothétique Eve. *Le Monde (Fr)*, 04.01.03
3. Pour quelles raisons pourrait-on vouloir cloner l'être humain *Le Monde (Fr)*, 04.01.03
4. Le clonage, crime contre la dignité humaine. *Le Figaro (Fr)*, 05.01.03
5. La possible "supercherie" du clone des raeliens. *Le Monde (Fr)*, 07.01.03
6. Clonaid dit avoir lancé des nouveaux clonages. *Le Monde (Fr)*, 13.01.03
7. Dolly, la brebis clonée, a été euthanasiée. *Le Monde (Fr)*, 14.02.03
8. Schnell, S. (Oxford University, UK). Los peligros de la clonación humana. *El Nacional (Ve)* 23.04.03.
9. *Cell Molecular Biology: Concepts and Experiments by Gerald Karp*. Copyright 1999 John Wiley & Sons, Inc.
10. *Functional Morphology of the Cell: In Review of Medical Physiology 9th Ed.* by W.F. Ganong
11. La Mitocondria Humana (2003) A. Martínez y Pilar Mayor. <http://www.mitochondrial.com>
12. Therapeutic cloning used to repair immune system. *NewScientist.com* 08.03.02
13. Ethical dilemmas. *NewScientist.com* 23.01.02

•••••
Carlos Marin A.

Patólogo DMV-MSc-PhD INIA-UCV