

La Oficina de Comunicación Organizacional retoma este año la publicación de los *Cuadernos de Informando*, que se editarán periódicamente como un material adicional al boletín *Informando* que circula de manera habitual.

Estas ediciones destacan documentos escritos por los profesores de la Universidad sobre temas académicos, educativos y de interés del quehacer intelectual.

En esta oportunidad se publica un artículo del doctor Pablo Arango Restrepo, profesor de la Facultad de Medicina, sobre las células madre y la clonación terapéutica, un tema que está a la orden del día en el campo de la ciencia y la medicina.

## La medicina debate el tema de las células madre y la clonación terapéutica

Pablo Arango Restrepo M.D.\*  
Médico cirujano ortopedista, Magister en Bioética  
Profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Sabana  
pablo.arango@unisabana.edu.co

**H**ace unas semanas fue herido con arma de fuego, cerca de Medellín, el técnico de fútbol, Luis Fernando Montoya, quien quedó cuadripléjico, es decir paralizado del cuello hacia abajo. Los médicos en su esfuerzo por mejorar su estado ensayaron un tratamiento con Células Madre y están a la espera de saber si hay alguna recuperación. Esta terapia ha tenido algún éxito en pacientes que sufrieron infartos cardíacos y se espera que con el tiempo ayude a curar muchas otras enfermedades como la diabetes, el Parkinson, la artrosis y otras.

### A las puertas de la medicina reparadora

La biología ha tenido avances muy grandes en los últimos años y hay una gran esperanza en que la medicina pueda ofrecer curas no con medicamentos tradicionales sino una medicina reparadora, es decir, una medicina en la que se estimule la regeneración de los tejidos enfermos. Para poner un ejemplo, menciono la enfermedad de Parkinson que es ocasionada por un daño en células del cerebro que deben producir una sustancia llamada dopamina. Al no producirse esta sustancia se generan temblores en los enfermos que les dificulta sus movimientos con las manos, la marcha y en estadios más avanzados puede comprometer la capacidad intelectual. El tratamiento actual consiste en suministrar la dopamina, o estimular farmacológicamente que las células cerebrales la produzcan en mayor cantidad. Estos tratamientos funcionan pobremente. Por este motivo, se ha estado investigando en transplantarle al enfermo células nerviosas que producen la dopamina. Esto consiste en obtener de las Células Madre células que produzcan la dopamina y pasarlas al cerebro del enfermo. Esto hasta la fecha no ha funcionado, pero es lógico, parece una buena idea. Veamos algo sobre ellas. Las Células Madre tienen la capacidad, no solamente de poder cultivarse y multiplicarse, sino también de poder producir células adultas de diferente progeñie, es decir de diferentes tejidos.

**Nombre o sinónimos:** células estaminales, células embrionarias, células troncales, stem cell. Son células que están en los embriones humanos y recientemente se ha visto que también existen en las personas adultas.

\* El doctor Pablo Arango Restrepo es médico especialista en cirugía ortopédica, en ejercicio. Trabajó 10 años como médico especialista en el Hospital Universitario de La Samaritana, donde fue Director Científico por dos años. Posteriormente, se vinculó a la Universidad de La Sabana, donde coordinó el proyecto de creación y desarrollo de la Facultad de Medicina y fue su primer Decano. Luego, desempeñó el cargo de Vicerrector Académico, durante dos años. Es experto en Bioética. Ha cursado estudios en este campo, entre éstos, la Especialización en Bioética en la Universidad de La Sabana, una Maestría en la Universidad de Murcia, España y actualmente es candidato a Doctor en Bioética en esta misma Universidad.

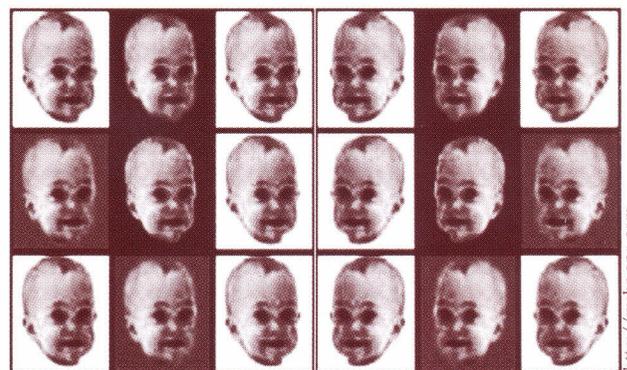
**¿Qué características tienen estas células?** Son células que pueden dar origen a diferentes tejidos según se necesite, pueden dar origen a células nerviosas que produzcan la dopamina, o pueden formar células pancreáticas que produzcan la insulina para curar la diabetes, o pueden ayudar a regenerar a un corazón que sufrió un infarto.

**¿De dónde se obtienen estas células?** De embriones humanos obtenidos por fecundación *in vitro*, de embriones humanos obtenidos por clonación, de fetos abortados, de la sangre del cordón umbilical cuando nace el niño y de la sangre de las personas adultas.

**Lugares donde están y se pueden obtener las Células Madre**

- Embriones humanos obtenidos por fecundación *in vitro*.
- Embriones humanos obtenidos por clonación.
- Fetos abortados.
- Sangre del cordón umbilical.
- De la medula ósea, la grasa u otros tejidos de la persona adulta.

**¿Qué tipo de Células Madre existen?** Existen las células Totipotentes que son las que constituyen el embrión humano en sus primeras divisiones. Recordemos que el embrión humano se forma por la unión de un óvulo y un espermatozoide, al fusionarse y organizarse estas dos células dan origen al embrión, que es un nuevo ser con una constitución genética propia que lo hace único e irrepetible al tiempo que lo constituye ya en un nuevo ser de la especie humana. Este embrión en los primeros estadios puede dividirse en dos o tres y dar origen a gemelos o trillizos, es decir puede dar origen a un nuevo ser, por esto sus células se llaman Totipotentes. Si este embrión continúa dividiéndose y tiene entre 20 y 200 células, ya no puede dar origen a un nuevo ser, pero sus células pueden dar origen a cualquiera de los más de



doscientos tejidos del cuerpo humano, llámese neuronas, célula hepática, célula muscular, piel, pulmón, mucosas, hueso, etc. En este momento estas células embrionarias se llaman Pluripotentes.

**¿Qué pueden hacer las Células Madre?** Las Células Madre Pluripotentes, que pueden dar origen a cualquiera de los tejidos del cuerpo humano, pueden ser cultivadas en el laboratorio, inducir las a que se diferencien hacia un tejido enfermo que queremos regenerar, aplicarlas en el tejido enfermo y esperar que estas células reemplacen las enfermas. No es algo irreal, en este momento se está regenerando con éxito el músculo cardíaco que ha sufrido un infarto y se sigue investigando en muchas otras áreas.

Las Células Madre tienen la capacidad, no solamente de poder cultivarse y multiplicarse, sino también de poder producir células adultas de diferente progenie, es decir, de diferentes tejidos.

**CÉLULAS TOTÍPOTENTES Y PLURIPOTENTES**

<b>TOTÍPOTENTE</b>	Embrión de 2 a 20 células	Si se divide puede dar origen a un nuevo ser
	Embrión de 20 a 200 células, llamado mórula	Las células pueden dar origen a los diferentes tejidos del cuerpo humano: cerebro, hígado, riñón, hueso, piel, etc.

**El problema inmunológico.** Realmente no siempre la inmunología es un problema. El sistema inmune nos permite crear defensas contra muchas enfermedades infecciosas. El descubrimiento de las vacunas ha sido el más importante de la medicina en todos los tiempos. Gracias a ellas hace varios años no hay en Colombia casos nuevos de poliomielitis; el sarampión cada día se ve menos, porque cada vez se vacuna más a la gente. Con las vacunas estimulamos al cuerpo humano para que produzca defensas. Este mismo sistema inmune es el que hace que antes de recibir una transfusión de sangre o un transplante de riñón o cualquier otro órgano se deba examinar y saber si es compatible o no, es decir si va a haber rechazo o no. Realmente si el donante no es un hermano gemelo siempre va a haber un rechazo, y es necesario administrar medicamentos que disminuyan y frenen este rechazo, pero esto baja las defensas del receptor y lo hace más susceptible a las infecciones. Con las Células Madre ajenas existe el problema del rechazo.

¿De dónde obtener las Células Madre?

DIFERENTES ORÍGENES DE LAS CÉLULAS MADRE

Obtenidos de	Problema de rechazo	Costos
Fertilizados <i>in vitro</i> para utilizar sus células	Existe el problema del rechazo inmunológico	Mediano costo económico
Embriones "sobrantes" de la fecundación <i>in vitro</i>	Existe el problema del rechazo inmunológico	Mediano costo económico
Clonación por transferencia de núcleo	No hay rechazo, inmunológicamente igual	Alto costo económico
De la médula ósea o sangre de la persona adulta	No hay rechazo	Bajo costo

**Células Madre de embriones.** Los embriones pueden crearse *in vitro* para usarlos como donantes de sus células, pueden utilizarse los embriones ya creados *in vitro* y denominados embriones "sobrantes." Para obtener las Células Madre de estos embriones hay que destruirlos, o se pueden crear por clonación utilizando núcleos celulares de la persona enferma.

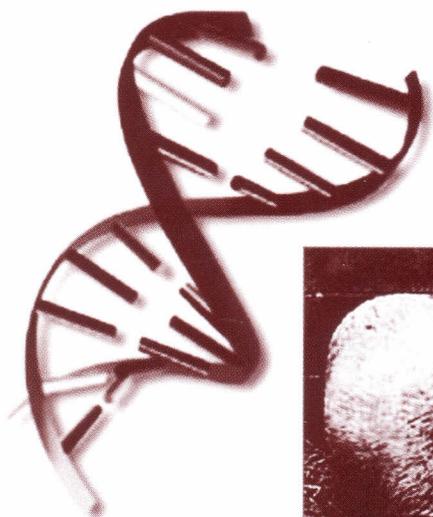
**La clonación** por transferencia de núcleo permite obtener embriones y esta clonación tiene dos denominaciones: terapéutica y reproductiva. En las dos se procede a transferir un núcleo de célula adulta a un óvulo enucleado para formar un nuevo ser. ¿Cuál es la diferencia entre la clonación terapéutica o reproductiva? Es una diferencia según el fin buscado. En ambas se forma un embrión humano; en la reproductiva el fin es que ese embrión se desarrolle, nazca y sea un individuo "igual" a la persona que dio el material genético; en la "terapéutica" se busca que el embrión se desarrolle hasta que tenga 100 - 200 células y tomar éstas (destruyendo el embrión) para curar a alguien. La clonación es un procedimiento que se está haciendo en animales y muchos autores dudan de que se pueda hacer en humanos porque las dificultades son mayores. El caso paradigmático en animales fue la oveja Dolly, que requirió 270 transferencias de núcleo, se lograron sólo unos 17 embarazos y de éstos sólo uno llegó a término. En cualquier caso, reproductiva o terapéutica implica la formación de muchos embriones. En la terapéutica se destruye el embrión formado para obtener las células embrionarias.

**Células Madre del cordón umbilical.** Constituyen un banco de reserva para el mismo paciente. Tienen bajo costo y son perfectamente compatibles inmunológicamente con el dueño de las células. Si se usan de otra persona puede haber rechazo.

La clonación es un procedimiento que se está haciendo en animales y muchos autores dudan de que se pueda hacer en humanos porque las dificultades son mayores.

**Células Madre del adulto.** Tienen menor costo que las obtenidas por clonación. Cada día hay una mayor investigación, y si se usan en el mismo paciente que las provee, no hay rechazo. En la medida en que se perfeccione la técnica para su obtención los costos disminuirán. Técnicamente es más fácil obtenerlas, no implica la destrucción de embriones que son vidas humanas, no producen rechazo y no degeneran en tumores cancerosos.

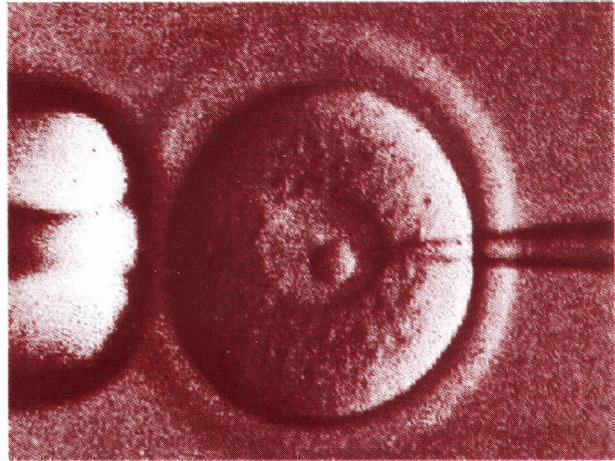
En Colombia, la prensa ha mostrado cómo en Medellín se han hecho varios tratamientos con Células Madre adultas en pacientes con infarto del miocardio con buenos resultados; experimentalmente se han usado para tratar de mejorar a un paciente cuadripléjico (con las cuatro extremidades paralizadas).



<http://gladstone.uoregon.edu>

COMPARACIÓN ENTRE CÉLULAS EMBRIONARIAS Y ADULTAS

	Células de embriones	Embriones clonados	Células adultas	Cordón umbilical
Rechazo inmunológico	Sí	No	No	No
Costos	Mediano	Altos	Bajo	Bajo
Facilidad de manejo en laboratorio	Difícil	Difícil	Fácil	Fácil
Favorece la formación de cáncer	Sí	No	No	No
Problemas éticos	Graves, porque implica destruir embriones	Graves, porque implica destruir embriones	Ninguno	Ninguno



La clonación es un procedimiento no seguro, se pierden embriones y no ha sido suficientemente investigado en animales antes de aplicarlo al hombre, como lo indican todas las declaraciones sobre investigación en humanos, entre las cuales están el Código de Nuremberg o la Declaración de Helsinki.

**Valoración ética**

Hay varios aspectos por analizar en la clonación y obtención de Células Madre:

1. La fecundación *in vitro* implica sacar la generación de un nuevo ser del ámbito del matrimonio, tecnificar un proceso natural. El sitio más digno para engendrar un nuevo ser no es propiamente un tubo de ensayo. Además en la fecundación *in vitro* se lesionan y destruyen embriones humanos, lo que hace que tenga serios reparos éticos.
2. La clonación reproductiva o "terapéutica" es un procedimiento que implica crear un nuevo ser copia de otro para que sea instrumento de él. Es cosificar el embrión; si es reproductiva, es violar el derecho que tiene un ser a ser diferente, nadie puede ser utilizado como medio para que otro se perpetúe si es que se puede perpetuar, así como nadie puede destruir un embrión clonado para obtener células que le curen algún mal. El embrión es un ser de la especie humana, con todos los derechos y dignidad de un ser humano, no puede ser usado como medio, es un fin en sí mismo.

Por otro lado, la clonación es un procedimiento no seguro, se pierden embriones y no ha sido suficientemente investigado en animales antes de aplicarlo al hombre, como lo indican todas las declaraciones sobre investigación en humanos, entre las cuales están el Código de Nuremberg o la Declaración de Helsinki. En la actualidad se está

investigando con embriones humanos a sabiendas que implica su destrucción.

3. Además, podemos decir que, existiendo la posibilidad de Células Madre de adultos, en cuya obtención no hay que destruir embriones, es un imperativo ético seguir investigando con ellas su aplicación para la cura de diferentes enfermedades. Las personas que usan las células embrionarias lo hacen con una buena intención, pero el costo de vidas humanas es alto, y al mismo tiempo no es una técnica suficientemente probada en animales, por tanto lo hacen sin sustento científico. El fin no justifica los medios (curar a alguien con Células Madre no justifica destruir una vida embrionaria). Los desarrollos científicos son éticos cuando no se vuelven contra el mismo hombre; en el caso de la clonación "terapéutica" sí se vuelve contra el hombre porque lo destruye.

