

inmunológico. Entre las enfermedades que pueden tratarse con esta biotecnología se encuentran la anemia aplásica, la leucemia, el Síndrome de Wiskott-Aldrich, los neuroblastomas y las beta-talasemias.

El procedimiento consiste en aislar las células madre del cordón umbilical y la placenta, concentrarlas para que haya suficientes en un volumen pequeño, corroborar que están vivas y no están contaminadas por virus u otros patógenos, clasificarlas para saber quién podrá usarlas de acuerdo con el tipo de sangre y los antígenos de histocompatibilidad (HLA) y congelarlas a muy bajas temperaturas mediante nitrógeno líquido. Si en un futuro se necesita producir cualquier linaje celular a partir de estas CM, no se requeriría un donante compatible ni se presentaría rechazo por parte del paciente.

Para mayor información les recomendamos consultar el artículo “¿De quién es este ombliguito?”, de Eva Calderón Garcidueñas y Agustín López Munguía (¿Cómo ves?, No. 75).

V. En el aula

Además de la lectura del artículo de referencia y su discusión en clase les recomendamos:

Videos

- ¿Cómo curan las células madre?, producido por la TV española (www.redes.tve.es), que se encuentra en YouTube (ver bibliografía).
- Documental de células madre, producido por www.tuscelulasmadre.info, que narra la historia de un niño español que nació con beta-talasemia (un tipo de anemia grave que afecta la producción normal de hemoglobina), cuyos padres, al no conseguir un trasplante de médula que fuera compatible, deciden con el consejo de los médicos que lo atienden tener un segundo hijo seleccionado genéticamente para que pueda ayudar a curarlo. Se localiza en YouTube (ver bibliografía).

Mesa redonda

Después se organizará una mesa redonda sobre los aspectos bioéticos del uso terapéutico de las CM. El grupo se dividirá en

dos equipos: uno se ocupará de plantear las ventajas y desventajas de esta biotecnología desde el punto de vista médico y el otro se encargará de recopilar los puntos convenientes e inconvenientes desde el punto de vista ético. Desde ambas perspectivas encontrarán argumentos a favor y en contra. Además depende del punto de vista: no es lo mismo ser el enfermo o el familiar del enfermo, que un médico, un político o un ciudadano común. Para lograr una discusión crítica hay que explorar todas las miradas.

Por supuesto deberá nombrarse un moderador que anote los turnos y controle el tiempo de los participantes, así como un relator o relatores que tomen nota de los principales aportes de la discusión. También se sugiere videografiar la sesión para compartirla con la comunidad escolar.

Otro debate ético puede ser en torno a los fraudes en la ciencia, asunto del que las CM no han estado exentas.

VI. Bibliografía y mesografía

Bernard A., “Biología de las células madre”, Departamento de Cardiología Regenerativa, Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC), España, en: http://amgen.es/web/archivos/biotecnologia9/4_Biologia%20de%20celulas%20madre.pdf

Calderón Garcidueñas E. y A. López Munguía, “¿De quién es este ombliguito?”, ¿Cómo ves? No. 75, pp. 10-14, México 2004.

Hernández Ramírez P., “Aspectos éticos en el empleo de las células madre”, Instituto de Hematología e Inmunología, Cuba, en: http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol23_2_07/hih02207.html

En YouTube:

Documental: www.youtube.com/watch?v=XAXy_PnSE

¿Cómo curan las células madre?, www.youtube.com/watch?v=LMMugCa-4A

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.



¿cómoves?

Guía didáctica para abordar en el salón de clases el tema de este artículo

Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños



Febrero 2016, No. 207, p. 8
De: María Emilia Beyer

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de ¿Cómo ves? pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso “broche de oro” para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

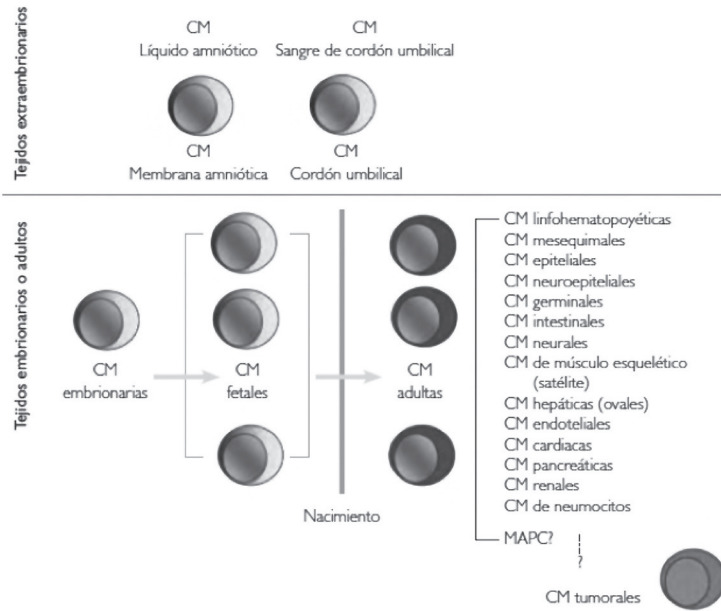
I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

La guía de este mes está dedicada a un tema de gran actualidad: las células madre y sus potencialidades. Pueden utilizarla en los cursos de Biología y Ética, para realizar

un enriquecedor trabajo conjunto. Hoy en día nuestros estudiantes necesitan profundizar sus conocimientos en este campo, para comprender las notas científicas publicadas en periódicos y revistas de divulgación de la ciencia, que con frecuencia anuncian nuevos, controvertidos y sorprendentes logros, y exigen cada vez más un lector bien preparado.

II. Consideraciones éticas

Las investigaciones con células madre se han enfrentado a incontables negativas debido a consideraciones éticas. ¿Por qué? De acuerdo con el investigador Porfirio Hernández Ramírez, del Instituto de Hematología e Inmunología de Cuba, “se ha argumentado que el uso de las células madre embrionarias humanas implica la destrucción de embriones y se ha considerado que la vida comienza en el mismo momento de la unión del esper-



Células madre: origen, ontogenia y tipos.

Fuente: Bernard A., "Biología de las células madre", Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares, España.

matozoide con el óvulo. Lo que equivaldría a la destrucción de una vida humana, algo no justificable. Otros no están de acuerdo con estos criterios, y plantean que su uso para salvar vidas mediante la investigación o la terapéutica estaría justificado".

No menos delicada es la situación que plantea la siguiente interrogante: ¿es ético traer al mundo a un ser humano para salvar a otro? En algunos países está permitido que los padres conciban un segundo hijo con el propósito de que las células madre de su cordón umbilical sirvan para salvar la vida o mejorar la salud del primogénito. Aunque el éxito no está garantizado, debido a que la probabilidad de que un hermano sea compatible con otro es del 25%, los "bebés medicamento" ya están aquí.

III. Células madre (CM): ¿qué son y de dónde vienen?

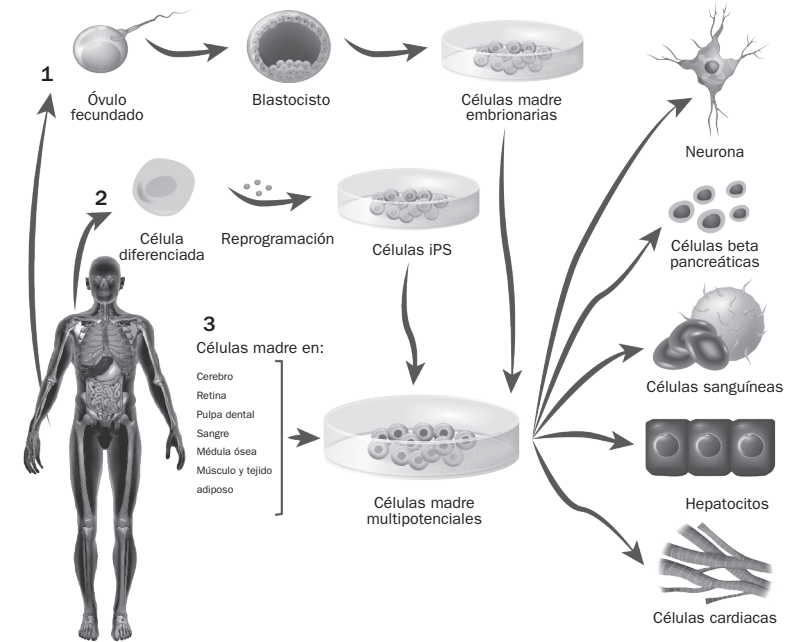
Como bien señala la autora del artículo de referencia, "estas células son el tesoro biológico del siglo XXI". Se les asigna la condición

de salvadoras potenciales de muchos padecimientos y enfermedades, entre ellas: calvicie, arrugas, quemaduras, ceguera, diabetes tipo 1, Parkinson, Alzheimer y poco a poco se va comprobando que pueden llegar a serlo.

Los antecedentes de las células madre se sitúan en la década de los 60, cuando los investigadores dedicados al estudio del sistema linfohematopoyético y al trasplante de médula ósea desarrollaron la mayoría de los conceptos que hoy son comunes en la medicina regenerativa.

Una célula madre, también conocida como célula troncal (*stem cell*, en inglés), posee las siguientes características: se encuentra en un estado indiferenciado, tiene una capacidad ilimitada de proliferación y es capaz de reproducirse generando cualquiera de los linajes celulares de un organismo, es decir, células epiteliales, cardíacas, intestinales, hepáticas, musculares, neurales, pancreáticas, renales, etc.

En los mamíferos las únicas células capaces de reproducirse y mantener su potencial



Cultivo de células madre.

de diferenciación de manera indefinida son las CM y las células tumorales. Esta capacidad de autorenovación parece estar mediada por un conjunto de señales extracelulares presentes en el microambiente celular, que implican interacciones con la matriz extracelular o entre células.

Se reconocen cuatro orígenes para las células madre. Pueden ser: embrionarias (blastocisto), germinales (células que darán lugar a los gametos en el feto), extraembrionarias (líquido amniótico, membrana amniótica, cordón umbilical, sangre de cordón umbilical), o somáticas (procedentes de tejidos de organismos adultos como médula espinal, sangre, grasa, placenta, retina de los ojos, pulpa de los dientes), llamadas células madre adultas, o CMA.

En el año 2006, S. Yamanaka, médico japonés especializado en el tratamiento de lesiones de la médula ósea, consiguió obtener CM por un método sumamente novedoso: a partir de células especializadas, retrotraendolas a sus inicios mediante reprogra-

mación celular. Yamanaka logró hacerlas volver a cuando eran indiferenciadas y totipotenciales. Estas células se denominan iPS (induced Pluripotent Stem Cells) por sus siglas en inglés.

El uso potencial de las CM para curar diversas enfermedades y mejorar el aspecto (calvicie, arrugas, quemaduras graves) ha hecho renacer el deseo humano de la juventud eterna, sin embargo se requiere de mucha cautela.

IV. Bancos de sangre de cordón umbilical, ¿para qué?

En la sangre del cordón umbilical y de la placenta se encuentra una gran cantidad de células madre hematopoyéticas (CMH). Por eso desde hace años se han establecido bancos de sangre de cordón umbilical tanto privados como públicos.

Se considera que es una fuente insustituible de CMH para curar enfermedades futuras (del bebé, niño o adulto), ya que por ser del mismo individuo no generan rechazo