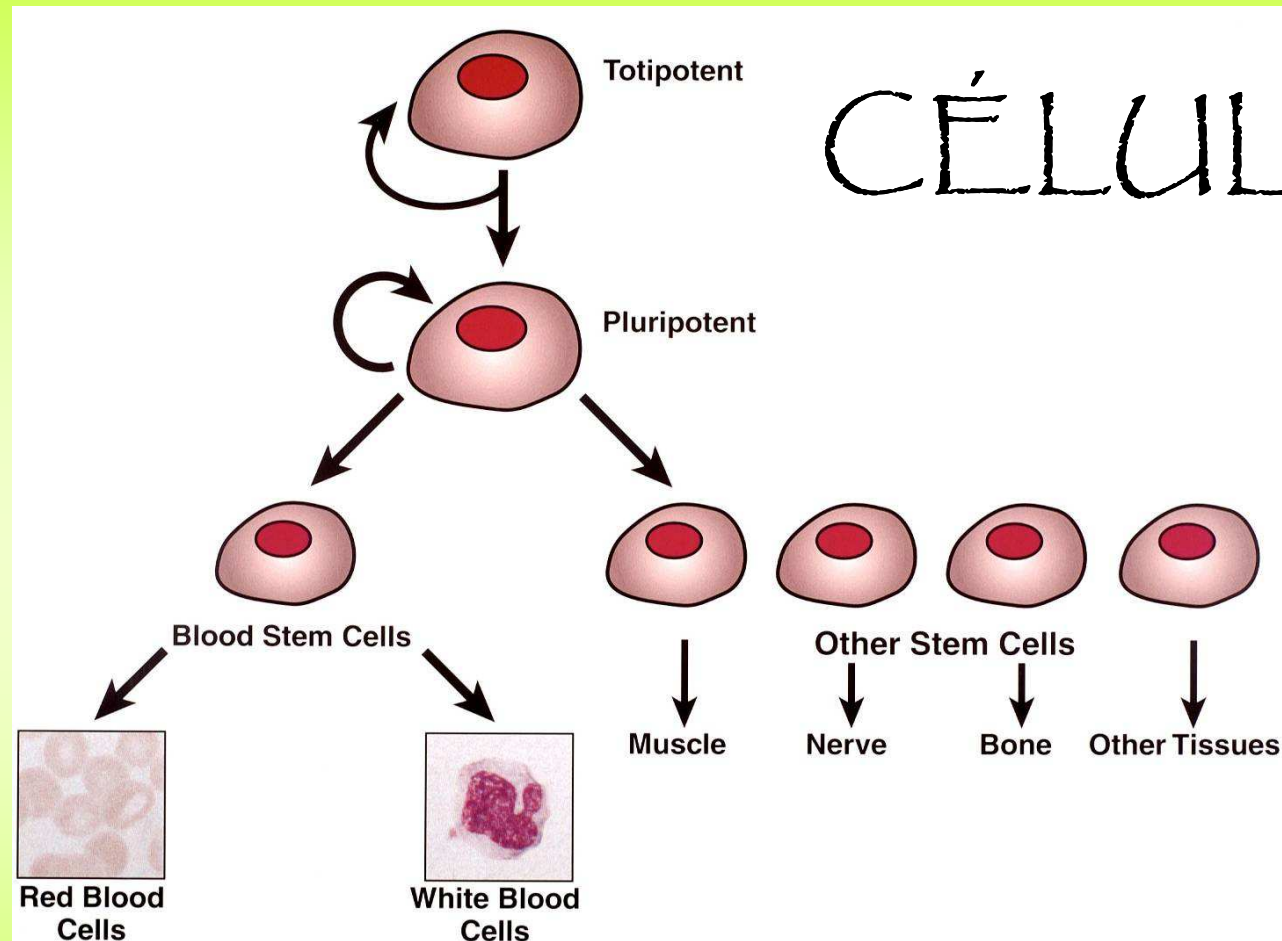


CÉLULAS NAI



Carmen Cid Manzano e Emilia Nogueiras Hermida

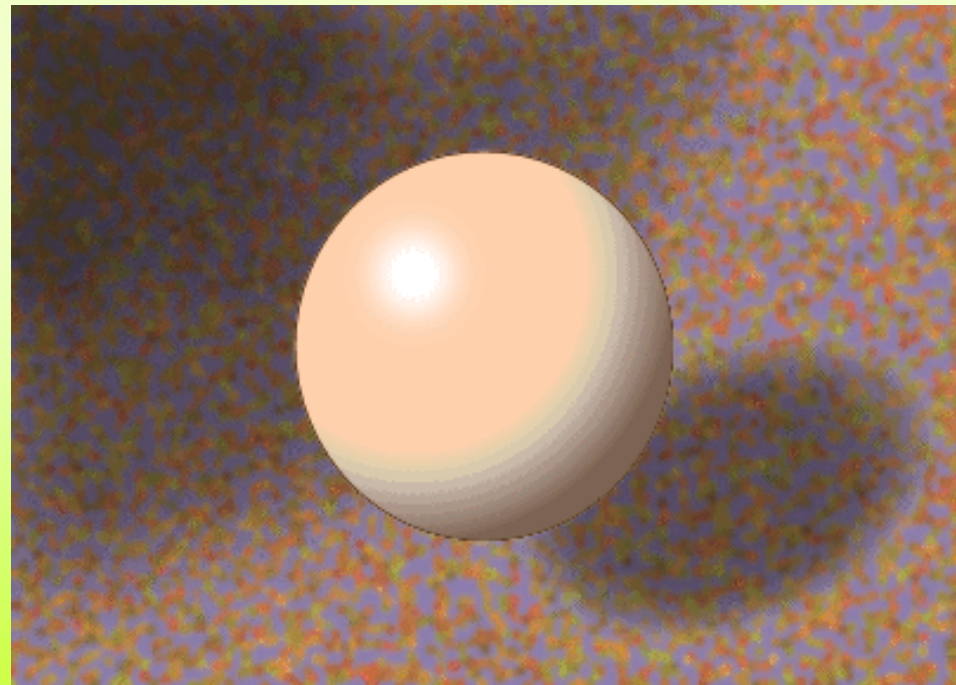
Ciencias para o mundo contemporáneo

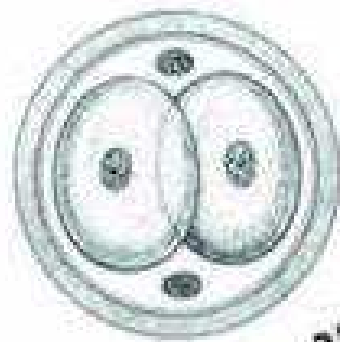
I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense. Departamento Bioloxía e Xeoloxía

Células nai (stem células)

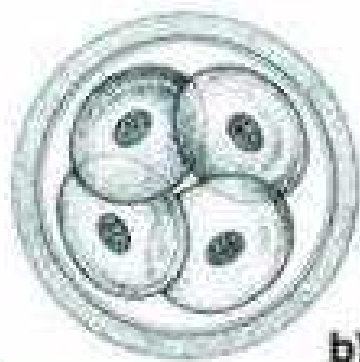
As células nai son as que poden **dan lugar ó resto de células dun organismo**. Por iso son máis abundantes en **embrións**, aínda que tamén se poden encontrar algunhas en **adultos**.

No caso dos embrións a medida que se desenvolven, as súas células van perdendo o seu potencial orixinal de dar lugar ó resto de células do organismo.

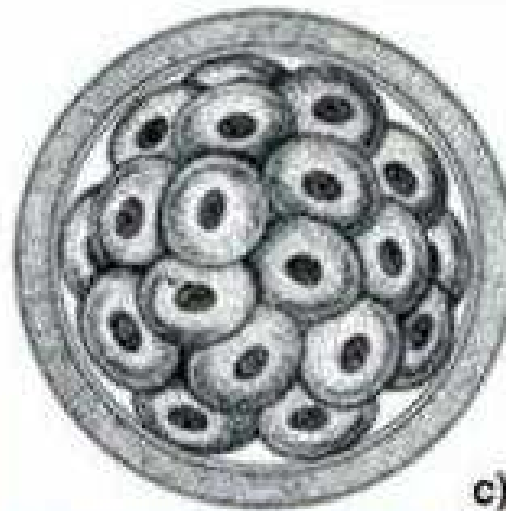




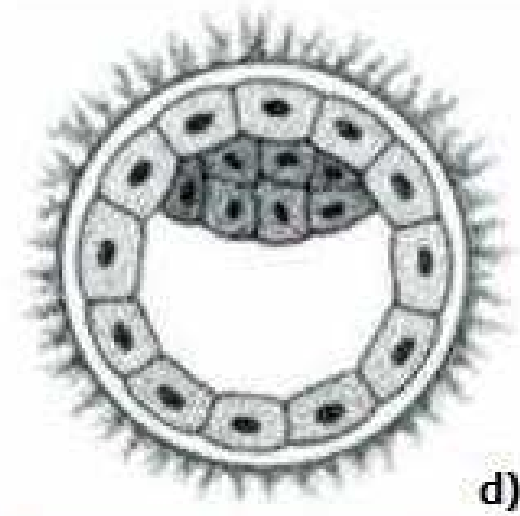
a)



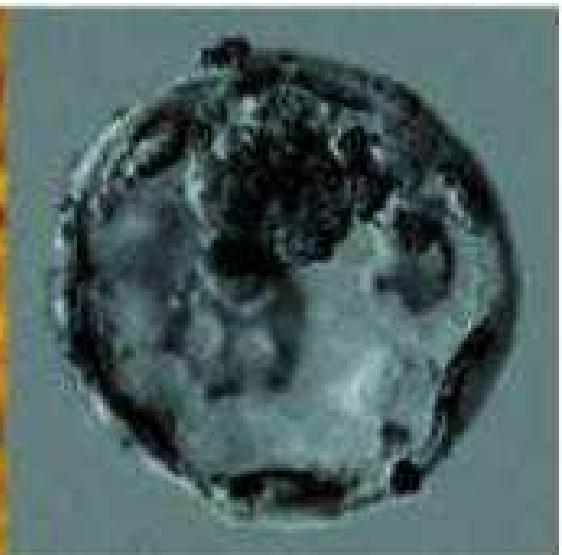
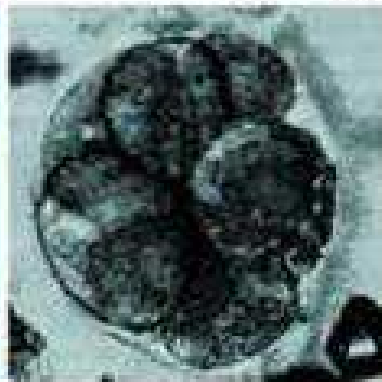
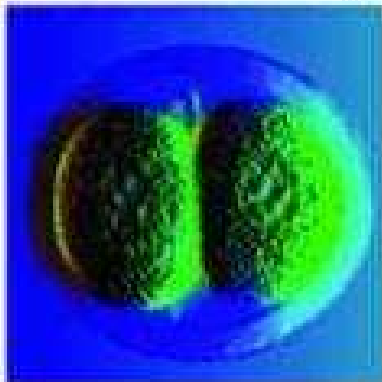
b)



c)



d)



a) Embrión de dos células.

b) Embrión de cuatro células.

c) Embrión humano en el estado de mórula, con inicio de cavitación (4º día).

d) Embrión humano en el estadio de blastocisto expandido (5º día).

Desenvolvimento embrionario humano (1º-5º día)

Fecundación

Zigoto

(óvulo fecundado)

Trompas



Única
Célula

Totipotente

Capaces de dar lugar ó
organismo completo.

Día 3

Mórula

(varios Blastómeros)

Trompas



Conxunto de
células

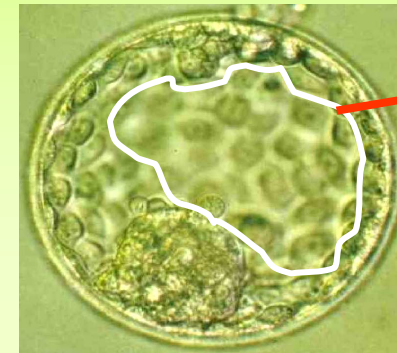
Totipotentes

Día 7

Blastocisto

(masa celular interna)

Previo á implantación



Masa
celular que
dará lugar ó
embrión

Masa Celular

Pluripotentes

Poden producir calquera
dos tecidos que forman un
individuo.

Máis tarde o embrión implántase no útero materno e prosegue o seu desenvolvemento, ó longo do cal as células ven restrinxidas a súa potencialidade. Atopámonos, finalmente, ante células multipotentes: **só poden orixinar os tipos celulares propios dun tecido determinado.**

Nun individuo adulto, nalgúns tecidos mantéñense pequenas poboacións de células nai multipotentes que permiten o reempazo das células que se perden por desgaste normal ou por enfermidade. Identificáronse na medula ósea, pel, músculo esquelético, fígado, páncreas e mesmo no cerebro.

Un dos avances recentes máis espectaculares foi a conversión de células adultas, xa especializadas, en pluripotentes: células pluripotentes inducidas (IPS).

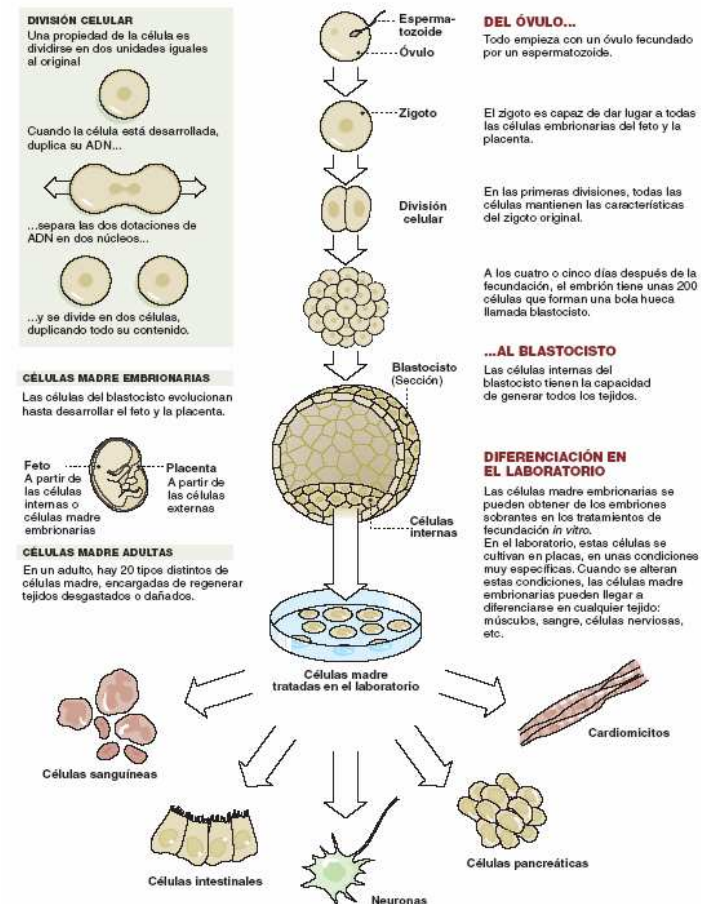
Las esperanzas que el uso de células madre ha abierto para el tratamiento de una amplia gama de enfermedades y las enormes dificultades, tanto técnicas como éticas, que quedan por resolver son explicadas por Juan Carlos Izpisua Belmonte, Diego Rasskin y Ángel Raya, que dedican buena parte de su tiempo en el Instituto Salk (California) a trabajar en esta prometedora línea de investigación

Le o siguiente artigo: Las células madres. La promesa de crear órganos humanos a la carta.
http://www.cmrb.eu/media/upload/secretos_vida/3_Celulas%20Madr e.pdf

I.E.S. Otero Pedrayo.
 Ourense

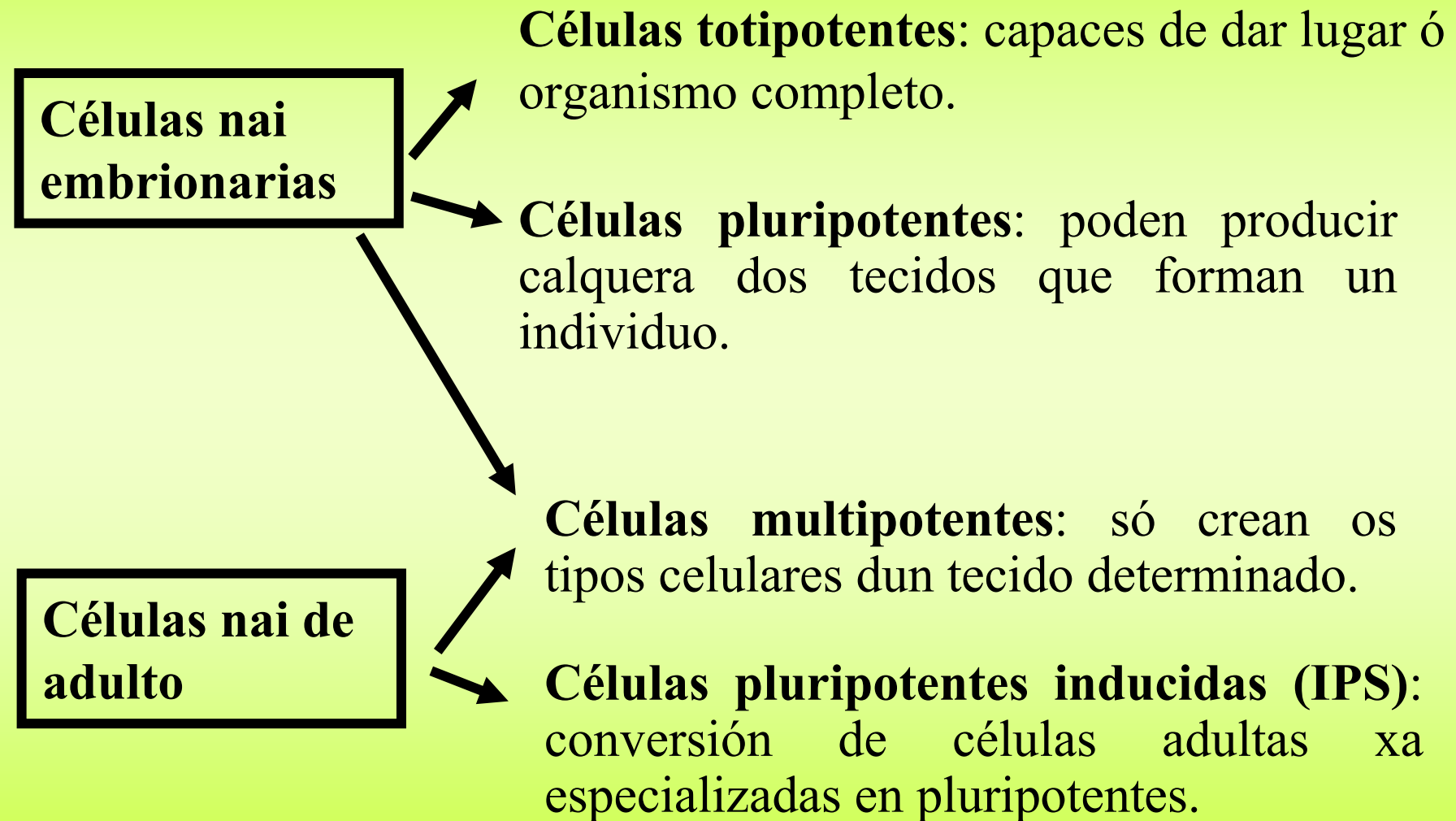
LA MADRE DE TODOS LOS TEJIDOS

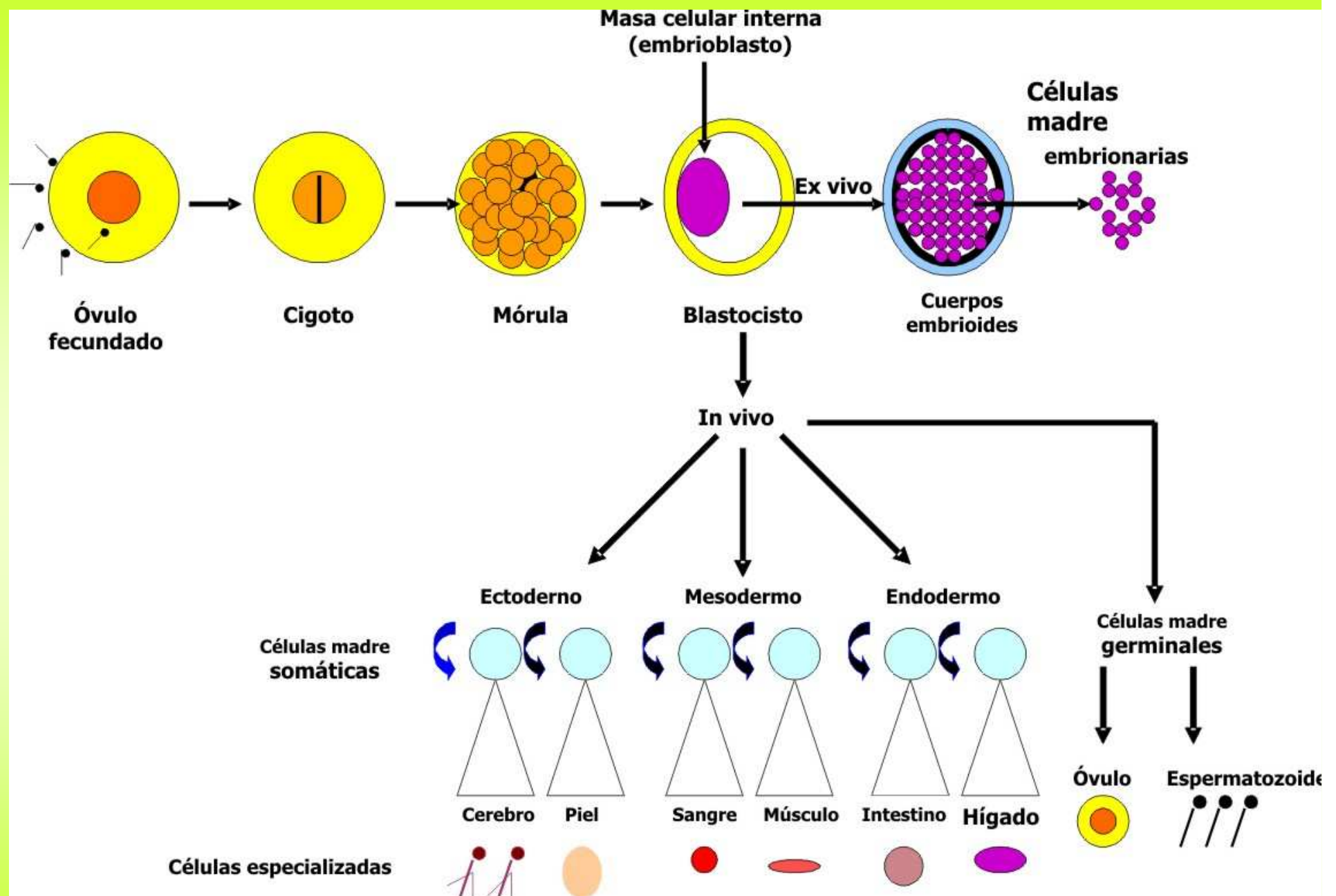
Las células madre son capaces de dividirse de manera prácticamente ilimitada y de convertirse en células de cualquier tejido. Su uso será una de las claves de la terapia celular.



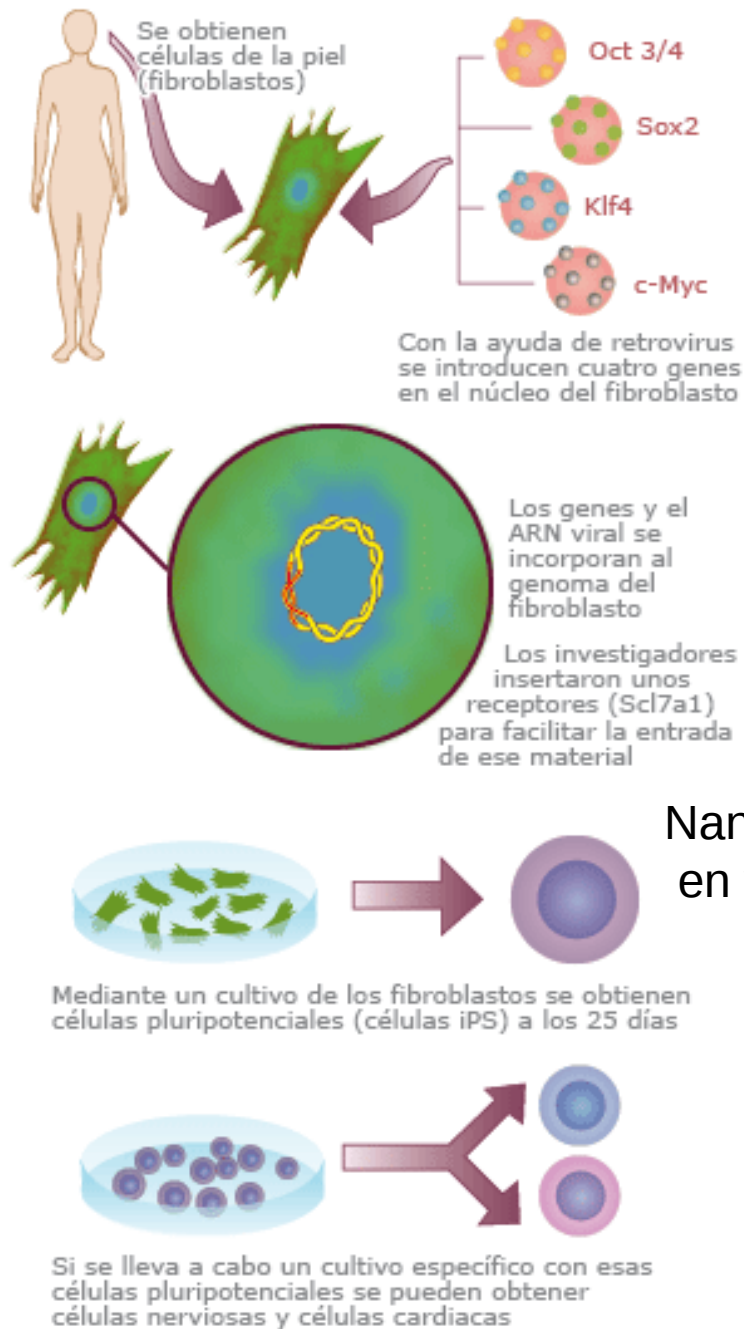
Tipos de CÉLULAS NAI

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense





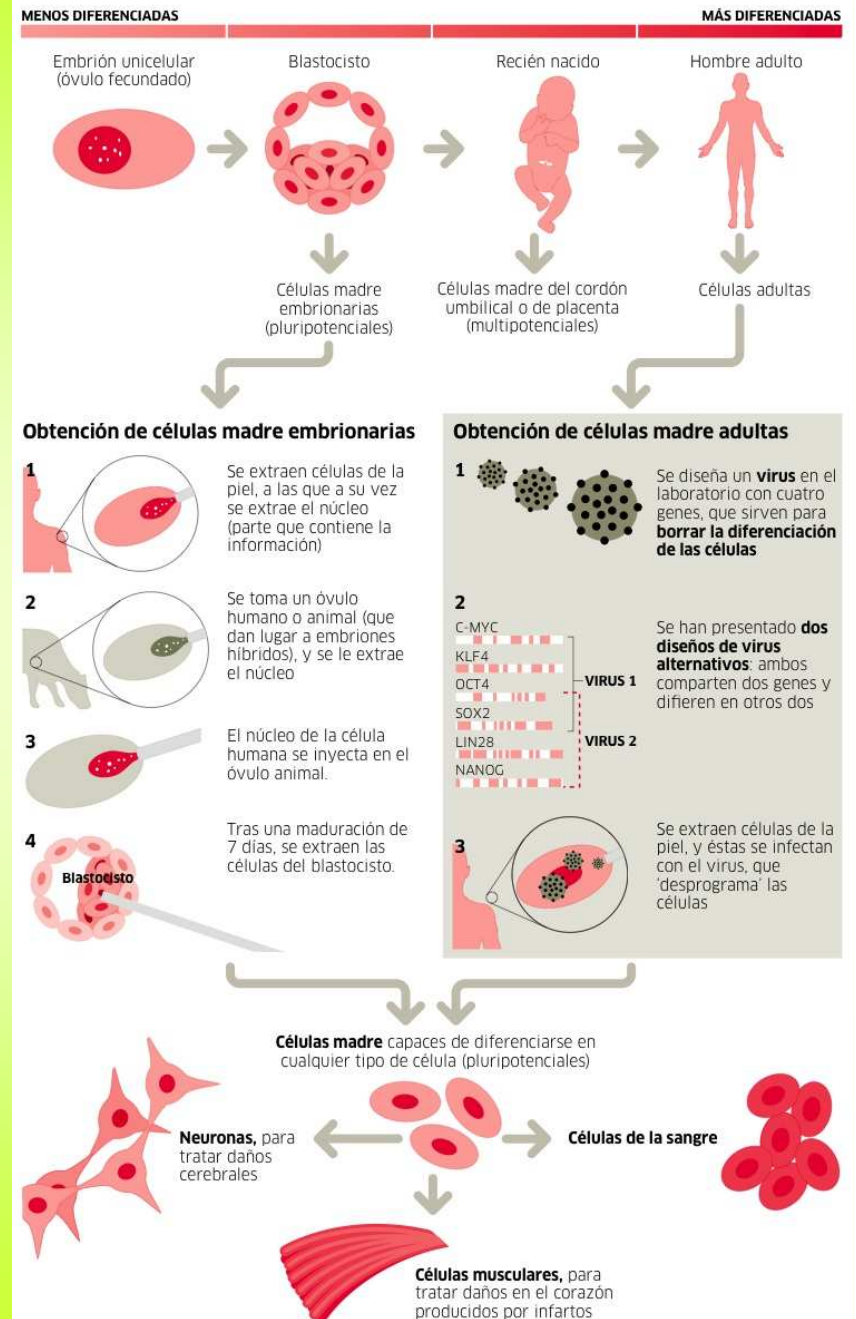
Obtención de células iPS



Nanotecnología en vez de virus

Información: Ángeles López | Gráfico: Gracia Pablos

Obtención de células madre



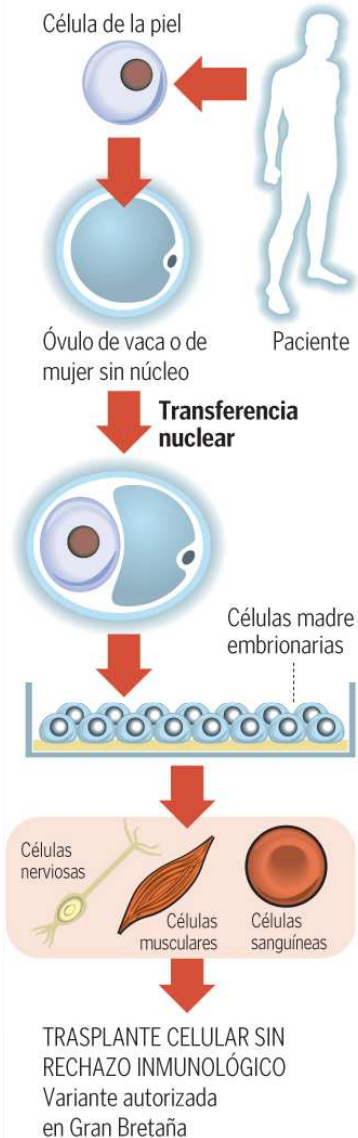
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

GRÁFICO: MB

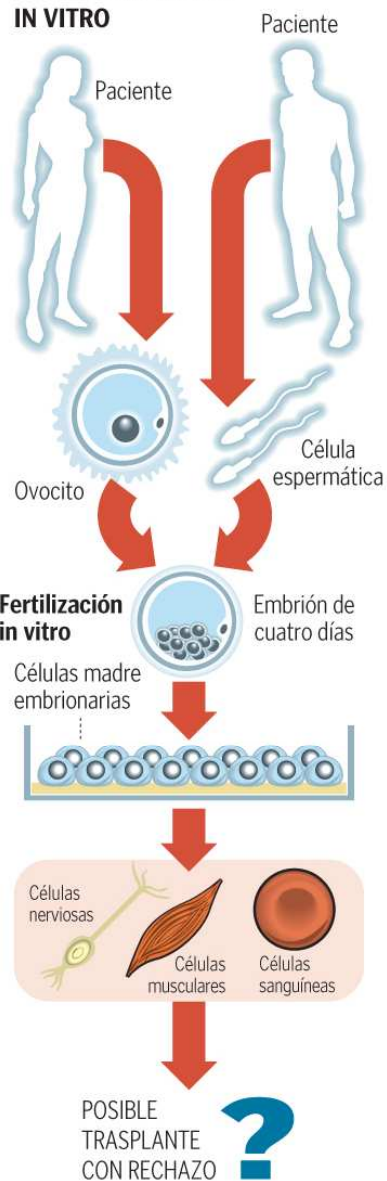
DIFERENTES FORMAS DE OBTENER CÉLULAS MADRE

Células madre embrionarias

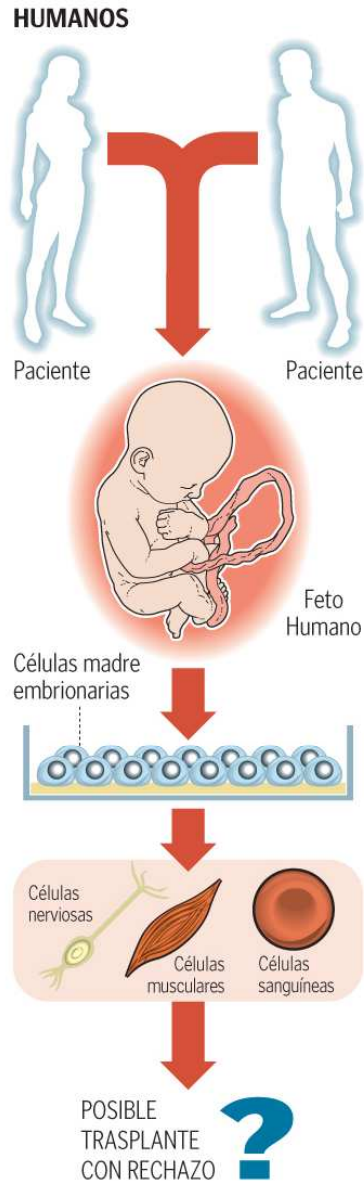
TÉCNICA DE TRANSFERENCIA NUCLEAR (CLONACIÓN TERAPÉUTICA)



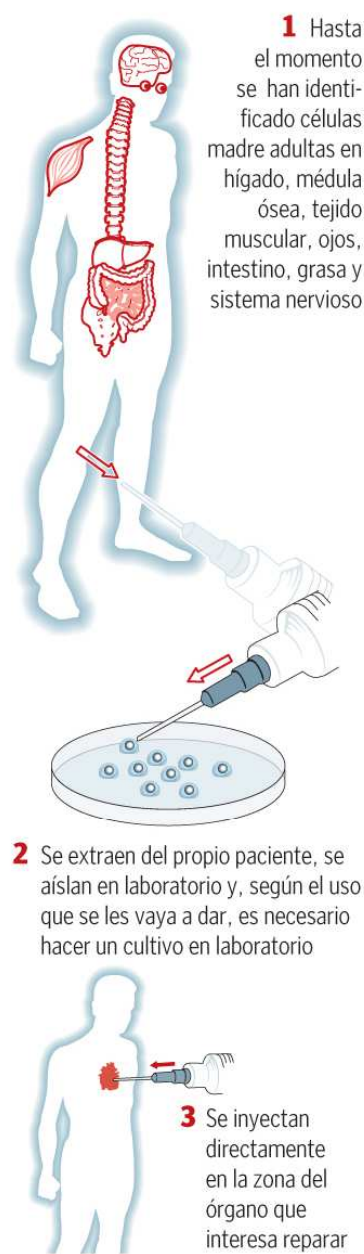
EMBRIONES OBTENIDOS POR FERTILIZACIÓN IN VITRO



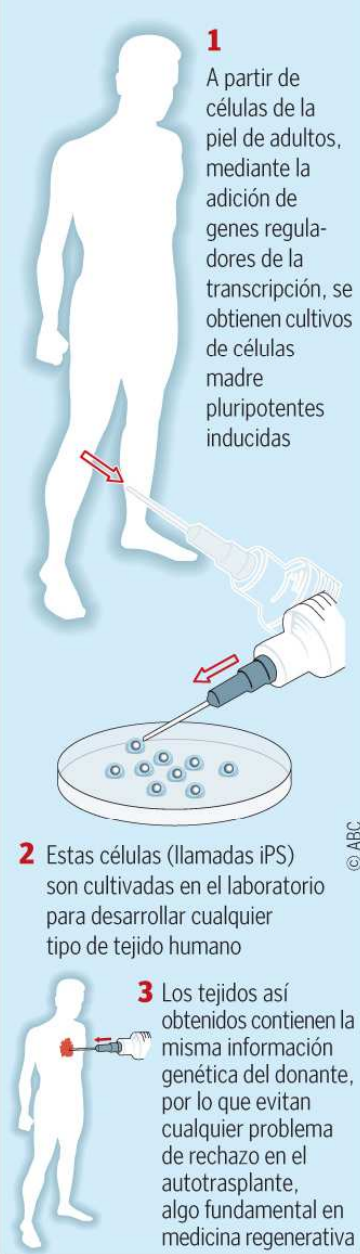
TEJIDOS FETALES HUMANOS



Células madre adultas



Células reprogramadas



Os problemas éticos de traballar con células nais

Os problemas veñen plantexados pola **orixe das células nai**.

De onde se obteñen as células nai?

As células nai embrionarias, as mellores ata o momento, proveñen dos embrións sobrantes da fertilización *in vitro* e dos fetos de abortos. Estas son as que plantexan os problemas éticos para determinadas persoas.

As células nai de adultos e do cordón umbilical non presentan problemas éticos.

EL PAÍS, martes 10 de marzo de 2009

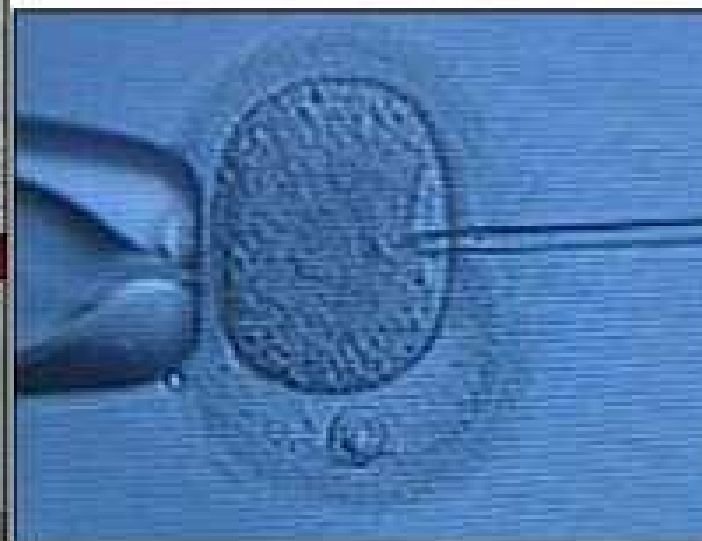
» **¿Por qué hay tantos recelos?** Los contrarios a esta práctica comparten un reparo: lo más sencillo para obtener las células es destruir un embrión de entre una y dos semanas. Para los más conservadores, en ese momento ya se trata de un ser humano —aunque sea una *pelota* de células, el blastocisto, que está en un tubo de ensayo y no tenga corazón, nervios ni tejidos diferenciados, ni posibilidad de tenerlos—. Por eso lo identifican con el aborto.

» **¿Qué dicen los partidarios?** Para muchos científicos, el embrión que se utiliza no es todavía un ser humano (la Organización Mundial de la Salud avala este criterio), aunque tenga el potencial, si se dan las condiciones adecuadas (se implanta en un útero, prende, se desarrolla) de llegar a serlo. Además, en el mundo hay centenares de miles de embriones congelados, sobrantes de procesos de fecundación asistida, cuyo destino es la investigación, o la basura (la donación es una posibilidad teórica, pero minoritaria).

[http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Obama/proclama/fi
n/trabas/ideologicas/ciencia/elpepusoc/20090310elpepisoc
_4/Tes](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Obama/proclama/fi
n/trabas/ideologicas/ciencia/elpepusoc/20090310elpepisoc
_4/Tes)

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense





Sólo desde el punto de vista de quienes creen que un embrión congelado es un ser humano puede decirse que la gente partidaria de esta investigación es irresponsable. Yo creo que es al revés. Los irresponsables son quienes ponen objeciones a un tipo de investigación que puede utilizarse para curar, por ejemplo, parálisis parciales o totales por lesiones medulares producto de accidentes automovilísticos o de otro tipo.

Francisco J. Ayala, Catedrático de ciencias biológicas de la Universidad de California.

Células madre sin embriones

Dos equipos obtienen a partir de piel humana células capaces de convertirse en tejidos ● El hallazgo deja obsoleta la polémica sobre los embriones y la clonación

http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Celulas/madre/embriones/elpepusoc/20071121elpepisoc_1/Tes

Científicos españoles logran células madre sin destruir embriones

JAIME PRATS · Valencia · 07/04/2009

Vota ☆☆☆☆☆ | Resultado ★★★★★ 42 votos



Un equipo de científicos estadounidenses, dirigidos por Robert Lanza, salvaron, en 2006, un gran escollo moral al conseguir células madre sin tener que destruir el embrión del que las obtuvieron. Tres años más tarde, y por primera vez en Europa, un equipo del Centro de Investigación Príncipe Felipe de Valencia, dirigido por Carlos Simón, lo ha logrado y hoy ofrecerá los detalles.

PARA SUSCRIPTORES
edición en PDF

Descubre nuestro visor de la edición impresa.
Permite visualizarla y descargarla.

[ver demo](#)

http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Cientificos/espanoles/logran/celulas/madre/destruir/embriones/elpepisoc/20090407elpepisoc_4/Tes/

EL PAÍS, lunes 1 de junio de 2009



Juan Carlos Izpisua, director del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona, junto a la investigadora Anna Veiga. / CARLES RIBAS

Científicos de Barcelona generan células madre sin usar embriones

Es la primera vez que se logra hacer a partir de la piel de un paciente

Las células madre de la tercera vía avanzan con ímpetu hacia su aplicación médica. Son las células IPS (células troncales producidas pluripotenciales, *induced pluripotent stem cells*), que se obtienen reprogramando simples células de la piel o el pelo, pero son tan versátiles como las embrionarias. El grupo de Juan Carlos Izpisua en el Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB) ha logrado obtener células IPS de un paciente de anemia de Fanconi, una rara enfermedad hereditaria, y corregir el defecto genético. Las células curan la anemia en modelos animales, y son genéticamente idénticas al paciente.

Los científicos, que presentan hoy el trabajo en *Nature*, han utilizado células de piel de pacientes de anemia de Fanconi, que destruye las células madre hematopoyéticas, encargadas de renovar los glóbulos rojos y blancos de la sangre. "El tratamiento actual en estos pacientes es el trasplante de células madre hematopoyéticas sanas, procedentes de médula ósea o sangre de cordón umbilical de un donante compatible, a ser posible familiar del paciente", explica Izpisua.

El grupo persigue desde hace dos años la creación de células IPS que puedan servir, en el futuro, para reemplazar las células enfermas de un paciente. "Esto implica corregir la enfermedad en esas células, ya que volver a poner células enfermas en el paciente no mejoraría su enfermedad", dice Izpisua.

"Ahora demostramos que es posible obtener células IPS de pacientes, corregirlas y usarlas para producir células madre hematopoyéticas, que son sanas y totalmente compatibles con los enfermos". El equipo ha colaborado con los laboratorios de Juan Bueren en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) de Madrid, y Jordi Surralles en la Universidad Autònoma de Barcelona, dos grupos españoles de referencia mundial en el campo de la anemia de Fanconi.

Las células IPS han revolucionado en los últimos dos años la investigación en medicina regenerativa. El objetivo de la clonación terapéutica es la futura obtención de células madre genéticamente idénticas a un adulto. Pero varios laboratorios japoneses, norteamericanos y españoles han demostrado que las células de la piel o del pelo pueden dar marcha atrás en su proceso de desarrollo hasta recuperar su estado primigenio.

Las células IPS resultantes, o células de pluripotencia inducida, son indistinguibles de las células madre de un embrión: pueden convertirse en cualquier célula o tejido del cuerpo, incluida la línea germinal que da lugar a los óvulos y los espermatozoides.

La revolución técnica se basa, de forma sorprendente, en añadir a las células de la piel o del pelo tan sólo cuatro genes. Los cuatro son "factores de transcripción", genes que regulan a otros genes. Estos cuatro factores de transcripción son capaces por sí solos de desbaratar el programa genético típico de las células diferenciadas

(de la piel, o del pelo) y devolverlo a sus orígenes pluripotentes, a una configuración genética que vuelve a ser capaz de convertirse en cualquier otra.

La técnica de obtención de estas células es generalizable a otras enfermedades humanas. Por ejemplo, se podrían obtener células de la piel de un paciente de párkinson mediante una simple biopsia y convertirlas en células IPS, que "luego se podrían diferenciar en el tipo de neurona concreto que se encuentra dañado en esta enfermedad", dice el investigador.

Se ha corregido el defecto celular de un enfermo de anemia de Fanconi

La reprogramación a partir de tejido humano es eficaz en modelos animales

El objetivo no son sólo los futuros trasplantes. Los cultivos de estas neuronas enfermas son en sí mismos una herramienta muy valiosa para estudiar la dolencia en cuestión, o para probar nuevos fármacos. Varios grupos de investigación acaban de demostrar que es posible generar modelos celulares basados en células IPS con este propósito.

Izpisua y Ángel Raya, otro de los autores del trabajo, insisten

en que su resultado es la curación de la anemia de Fanconi en un modelo animal. El trabajo es una prueba de principio de la viabilidad de esta técnica, pero "aún queda un largo camino por recorrer hasta que este tipo de estrategias puedan ser utilizadas para tratar pacientes de una manera eficiente y segura".

Entre los problemas está el desarrollo de una técnica segura para aportar los cuatro factores que reprograman las células de la piel, que ahora implica el uso de virus como "vectores", o transportadores de los genes al interior del núcleo celular. Los laboratorios están poniendo a punto técnicas alternativas que resulten seguras en humanos. Según algunos resultados, es posible que no sea necesario añadir los genes a las células (con o sin virus), y que baste con suministrar las proteínas que esos genes fabrican. La expectación en el campo es notable.

"El trabajo muestra un método muy novedoso que puede servir para el tratamiento de una rara enfermedad hereditaria", comentó ayer Chris Mason, del University College de Londres, no relacionado con el estudio. "No hay duda de que éste será el primero de una larga lista de trabajos que ofrecerá una esperanza para pacientes que no disponen ahora de una terapia real, ni mucho menos de una cura. Para que todo no se quede en una promesa, deberían invertirse recursos significativos en el siguiente paso, que es su traslación a la práctica clínica en condiciones seguras y viables económicamente".

Bancos de células madre: cordón umbilical

Izpisúa encuentra un nuevo filón en las células madre

El hallazgo permitiría que un sólo cordón umbilical almacenado en un banco público curara a miles de pacientes compatibles

NUÑO DOMÍNGUEZ - Madrid - 01/10/2009 22:00

Un grupo de investigadores españoles ha encontrado la manera de explotar un filón casi inagotable de células madre que podría dar un giro social a futuras terapias. Al contrario que la mayoría de métodos actuales, basados en reprogramar células de individuos adultos, este nuevo logro usa otras mucho más jóvenes que se encuentran en la sangre del cordón umbilical de recién nacidos.



22:12 del Jueves, 1 de Octubre de 2009

Público.es

<http://www.publico.es/ciencias/investigacion/257017/izpisua/encuentra/nuevo/filon/celulas/madre>

Células nai do cordón umbilical:

http://www.elmundo.es/elmundo/2006/graficos/feb/s4/celulas_cordon.html

Logran células madre que regeneran la piel

Un equipo español implanta epidermis humana en ratones, un paso hacia el tratamiento de quemaduras y otras dolencias

AINHOA IRIBERRI
MADRID

Implantar a las personas con quemaduras graves piel generada artificialmente en laboratorio, a partir de células madre embrionarias de un donante, está más cerca ahora de ser una realidad. Un estudio publicado hoy en *The Lancet* define un método para conseguir diferenciar células troncales embrionarias en células dermatológicas (queratinocitos) y, además, lograr que estas generen nuevas células del mismo tipo.

Esta última aportación la ha logrado un equipo español del CIEMAT y el Centro de Investigación en Red de Enfermedades Raras (CIBER-ER). Uno de los autores del trabajo, el investigador Fernando Larcher, explicó a este diario que la capacidad regenerativa demostrada por su equipo es la principal característica diferencial del experimento con respecto a otros anteriores. "Lo hemos hecho de forma muy rigurosa, definiendo los protocolos y cócteles necesarios para

conseguir el tejido buscado", explicó este especialista. "Se trata, además, de un procedimiento que se puede estandarizar", añadió.

Consecuencias prácticas

Según comenta el investigador, el procedimiento podría tener dos implicaciones prácticas si se consiguiera trasladar a humanos.

Por una parte, se lograría piel regenerada para grandes quemados y, por otra, la regeneración de queratinocitos para afectados por ciertas enfermedades —la mayoría, englobadas en la categoría de raras— que implican la pérdida de las células madre adultas de la piel encargadas de regenerar esta a lo largo de los años. Una de estas dolencias es la epidermolisis bullosa, que se caracteriza porque la piel deja de regenerarse y el paciente termina perdiéndola.

Pero los autores son realistas y consideran que aún faltan muchos estudios para que este avance implique una alternativa terapéutica para hu-



Un investigador cultiva células madre.

manos. Aunque es una hipótesis viable en teoría, quedan incógnitas por resolver. Según Larcher, existe la posibilidad de que estas células diferenciadas generen tumores, "algo que no ha pasado en ratones", pero que no se puede descartar todavía en humanos.

Por otra parte, se desconoce la respuesta inmunológica del organismo receptor a la piel

generada a partir de células madre embrionarias. "Podría ser inmunológicamente inerte o no", subraya el científico.

Antes de que la piel desarrollada a partir de queratinocitos provenientes de células madre pueda llegar a ser una opción real para humanos, Larcher considera que habría que hacer "estudios en grandes animales, posiblemente cerdos".

De cualquier manera, incluso en el caso de que ya se pudiera hacer en humanos, los autores consideran una solución provisional el injerto de este tipo de piel. En la actualidad, un gran quemado puede recibir injertos de su propia piel expandida en el laboratorio a partir de una biopsia de una célula sana, un proceso que lleva un tiempo. *

HITOS

El sueño de poder recrear todo tipo de tejidos

Las células madre embrionarias derivan de la masa celular interna del embrión en estado de blastocisto ('quiste de células') con 7 a 14 días de desarrollo.

Las de origen embrionario tienen capacidad de generar todos los diferentes tipos celulares del cuerpo, por lo que se llaman células madre pluripotentes.

De estas células se derivarán, tras muchas divisiones celulares, otro tipo de células madre cuya capacidad de regeneración está limitada a un órgano o tejido.

Las células derivadas de estas, que forman los tejidos y órganos adultos, se han logrado revertir a células madre parecidas a las embrionarias. Son las células madre pluripotentes inducidas.

19.12.2008. Revista Science

La reprogramación celular: Descubrimiento científico del 2008 según la revista Science.



Un equipo de investigadores del CMR[B], liderados por Juan Carlos Izpisua, anunciaba en Octubre del 2008 la posibilidad de utilizar células capilares para la obtención de células madre, mediante un proceso de reprogramación 100 veces más eficiente que la técnica actual y que permite acortar el tiempo necesario para la transformación de las células.

A reprogramación celular: Descubrimiento científico de 2008 segundo a revista Science.

http://www.cmrbarcelona.eu/es_news/view.php?ID=125&CATEGORY2=64



Centre de Medicina Regenerativa de Barcelona
Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona
Center of Regenerative Medicine in Barcelona

[Català](#)
[English](#)
[Directorio](#)
[Job openings](#)
[Mapa Web](#)
[Contacto](#)

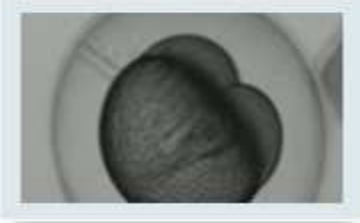
[Portada](#)
[Comité ético](#)

[¿Qué es el CMRB?](#)
[Quiénes somos](#)

Bienvenida del director



Juan Carlos Izpisua Belmonte
Director del CMR[B]
izpisua@cmrb.eu

Bienvenidos a la página web del CMRB.

Esta página está pensada como un instrumento abierto a todos aquellos que quieran conocer con detalle los estudios que realizamos en el CMRB sobre la biología del desarrollo y sobre las células madre embrionarias.

Ver video CMRB:

http://www.cmrbbarcelona.eu/que-es/video_institucional.html

I.E.S. Otero Pedrayo.
Ourense



*Departamento Bioloxía e Xeoloxía
I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense.*