

En cifras **3.411** ensayos clínicos activos en el mundo con terapia celular.

99,97% de los casos de estudio se realizan con células madre adultas. Sólo 1 de los 3.411 utiliza células madre embrionarias.

185 enfermedades diferentes se pueden tratar con terapia celular.

942 empresas con actividades en biotecnología con una facturación de más de 31.000 millones de euros.

Terapia celular

La terapia celular es tal vez el campo de la medicina que más expectativas y esperanzas ha despertado en los últimos años. Consiste en utilizar células para el tratamiento de diferentes enfermedades. Una aplicación concreta es la regeneración de órganos o tejidos defectuosos.

A Células madre embrionarias (pluripotenciales)

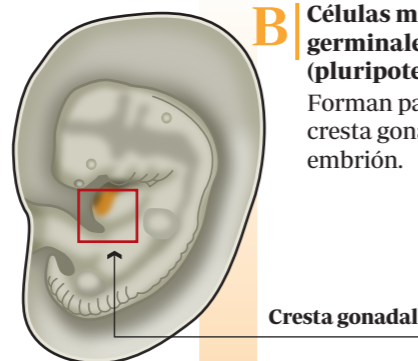
Forman la masa celular interna de embriones en estadio de blastocisto, unos cinco días tras la fertilización.



- 1 Fecundación**
Mediante técnicas de fecundación asistida se fecunda un óvulo con un espermatozoide.
- 2 Cigoto**
Se forma la célula que dará origen a todas las células del organismo.
- 3 División celular**
El cigoto se divide primero en dos células, luego en cuatro, después en ocho, dieciséis y treinta y dos, llegando al cuarto día al estadio de mórula.
- 4 Blastocito**
En el embrión de cinco días hay células que forman la masa celular interna del blastocisto. Estas generan todos los tejidos somáticos y germinales. A partir de ellas, tras el aislamiento y cultivo, se generan las células madre embrionarias.

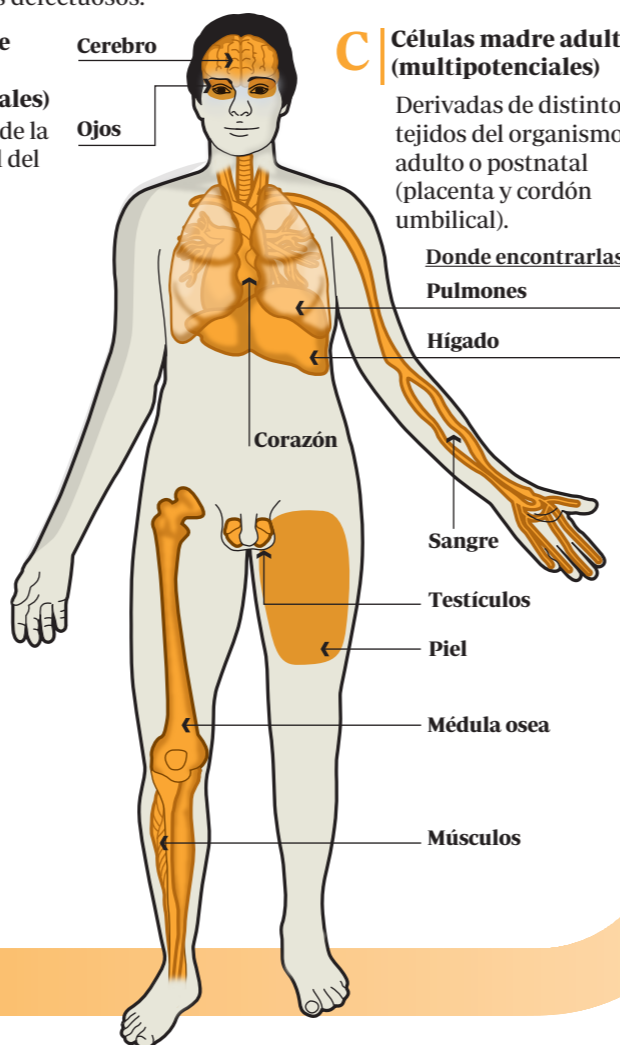
B Células madre germinales (pluripotenciales)

Forman parte de la cresta gonadal del embrión.

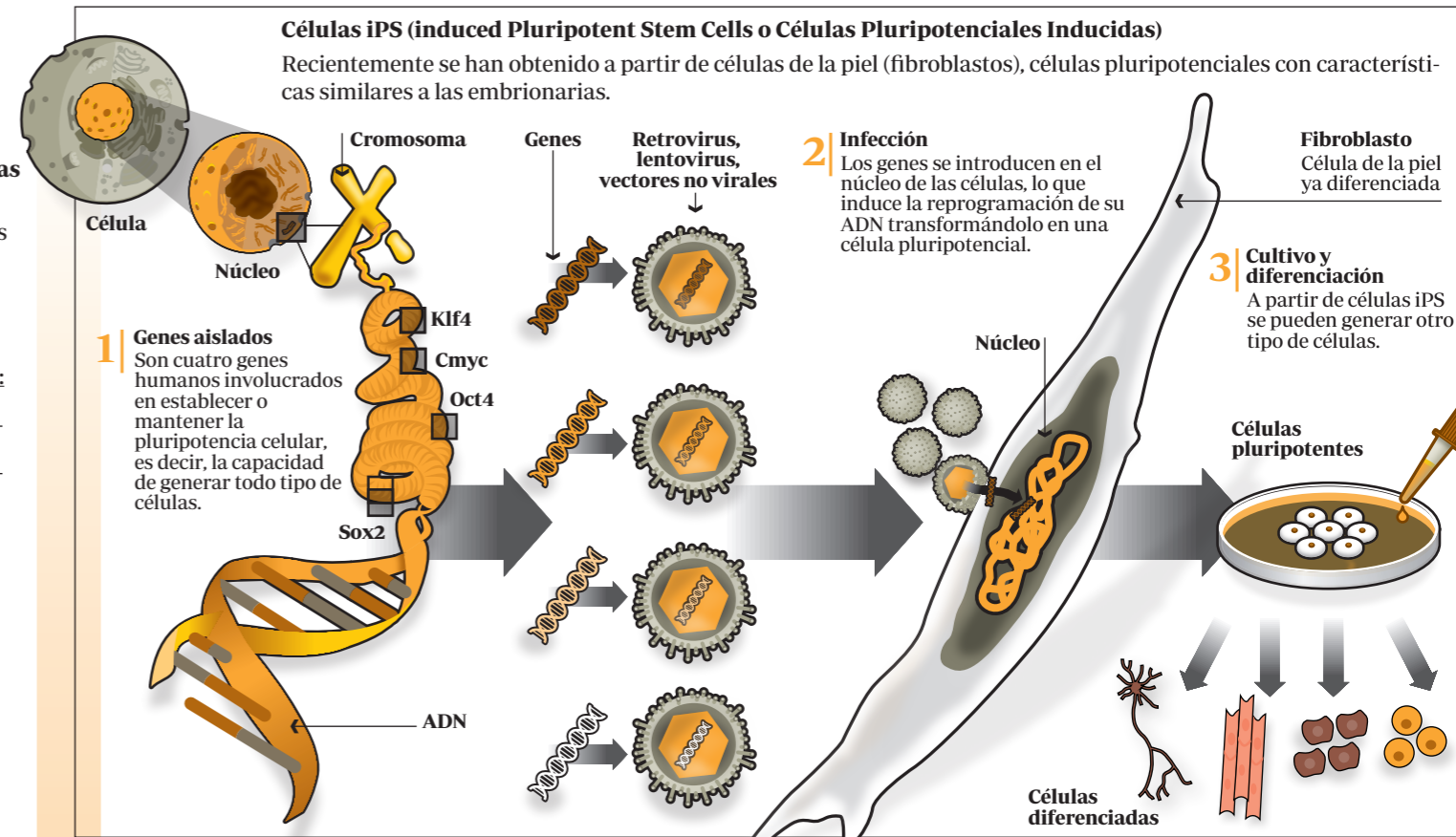


C Células madre adultas (multipotenciales)

Derivadas de distintos tejidos del organismo adulto o postnatal (placenta y cordón umbilical).

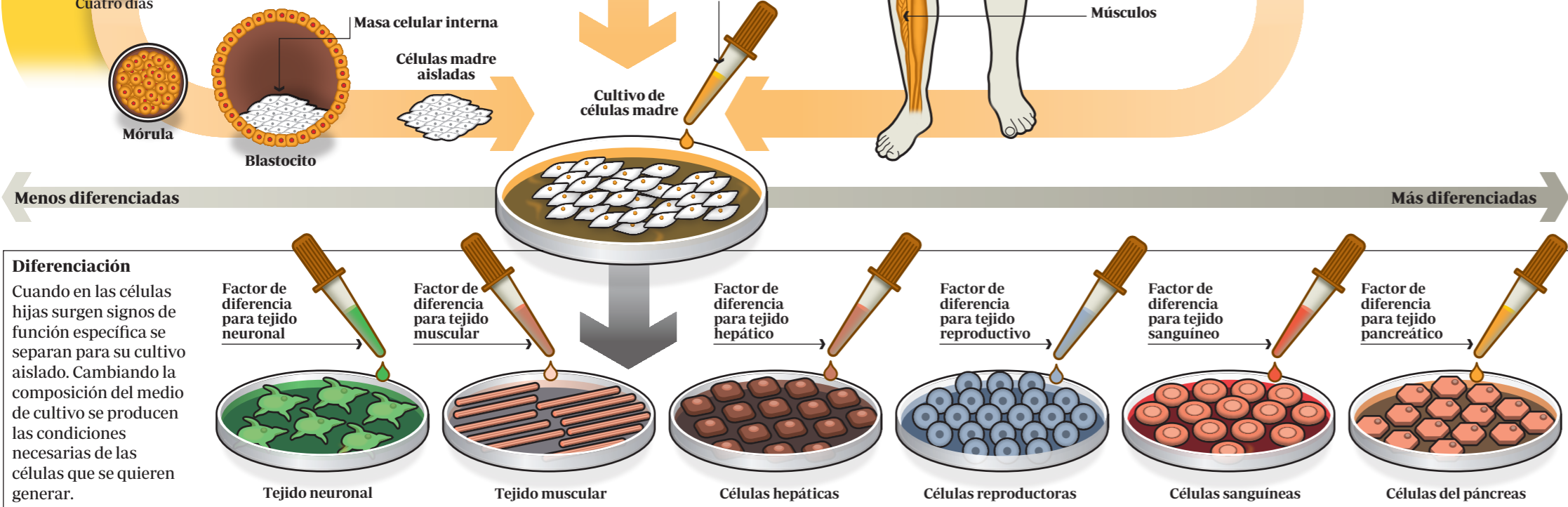


- Donde encontrarlas:**
- Pulmones
 - Hígado
 - Sangre
 - Testículos
 - Piel
 - Médula ósea
 - Músculos



Aplicaciones clínicas de la terapia celular

- Lesiones oculares:** Existen células madre derivadas del epitelio limbo-corneal capaces de incorporarse y contribuir a la regeneración de la córnea.
 - Trasplante del limbo corneal:** Se extrae el tejido dañado que oscurece la córnea e impide la visión. Se injerta limbo donante. Las células madre que contiene regeneran la córnea y el ojo recupera la visión.
- Neurodegenerativas:** Avances en el uso de células madre para el tratamiento de enfermedades como el Parkinson, Alzheimer o la esclerosis múltiple.
- Cardíacas:** Insuficiencia cardíaca o infarto de miocardio.
- Regeneración hepática:** En cirrosis y otras hepatopatías.
- Riñón:**
- Lesiones medulares:** En modelos animales, determinadas células madre inducen la creación de nuevas conexiones nerviosas en lesiones por traumatismos.
- Enfermedades autoinmunes:** Enfermedad de Crohn o la artritis reumatoide. Las células actuarían como inmunorreguladores.
- Insuficiencia arterial:** Isquemia crónica crítica de miembros inferiores.



Diferenciación
Cuando en las células hijas surgen signos de función específica se separan para su cultivo aislado. Cambiando la composición del medio de cultivo se producen las condiciones necesarias de las células que se quieren generar.

Tipos y diferencias	ORIGEN	POTENCIALIDAD	OBTENCIÓN	CULTIVO	APLICACIÓN	RECHAZO	TUMORES
EMBRIONARIAS/iPS	Embrión de menos de 2 semanas.	Pluripotenciales: son capaces de generar todas las células.	Bajo rendimiento por dificultades técnicas para su obtención.	Pueden alterarse genéticamente y tener mutaciones.	No hay experiencia en pacientes.	Pueden producir rechazo. Requieren tratamiento con inmunosupresores.	El trasplante en animales de experimentación se ha asociado al desarrollo de tumores.
iPS	Células somáticas que no requieren el uso de embriones.	Pluripotenciales: son capaces de generar todas las células.	Se pueden obtener a partir de cualquier tejido somático.	Pueden alterarse genéticamente y tener mutaciones.	No hay experiencia en pacientes.	Pueden generarse a partir del propio paciente, por lo que no hay rechazo.	El trasplante en animales de experimentación se ha asociado al desarrollo de tumores.
ADULTAS	Se obtienen a partir de tejidos adultos.	Menor capacidad de diferenciación.	Difíciles de aislar del organismo adulto (son escasas).	Son difíciles de mantener en cultivo.	Se están aplicando en enfermedades de muy diverso tipo.	Al ser células procedentes del propio paciente pueden ser toleradas sin problemas.	Su utilización en modelos experimentales no se asocia al desarrollo de tumores.

Aplicaciones actuales (verde) **En investigación** (rojo)