

A CLONACIÓN

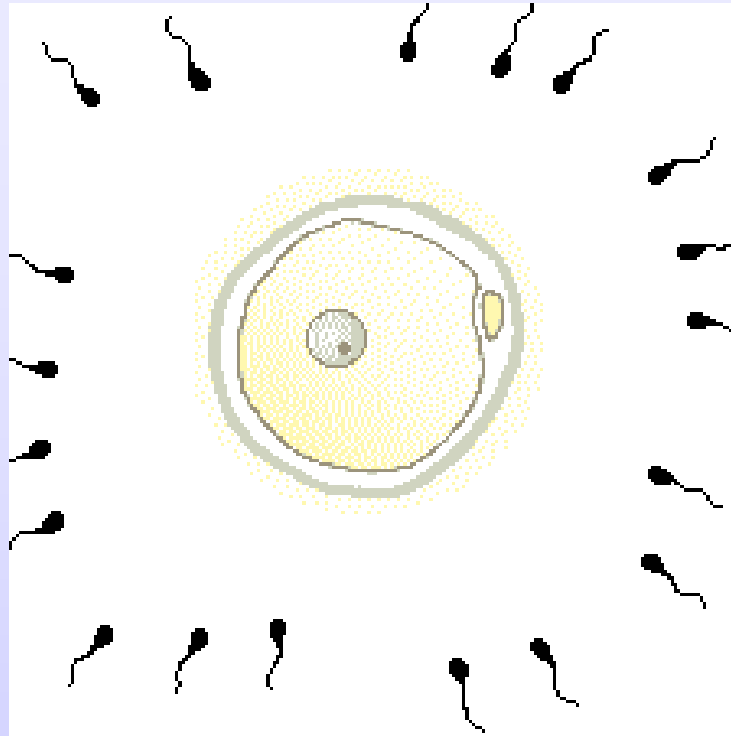


- **¿Que son as células nai?**
- **¿Que é clonación?**
- **¿En que consiste a clonación terapéutica e a reproductiva?**
- **¿Que ten que ver a clonación coas células nai?**

- **Clonación:** proceso encamiñado á obtención dun clon.

- **Clon:** conxunto de elementos xeneticamente iguais. Os elementos dun clon poden ser moléculas, células o mesmo organismos completos.

- **Tipos de clonación segundo a finalidade perseguida:**
 - clonación xénica (técnica ADN recombinante)
 - clonación ADN (técnica da PCR)
 - clonación de células, tecidos ou órganos
 - clonación de organismos completos



DIVISIÓN DO CIGOTO

- **Segmentación**: o cigoto divídese formando unha estrutura chamada **mórula**.



Cigoto



Blastómero

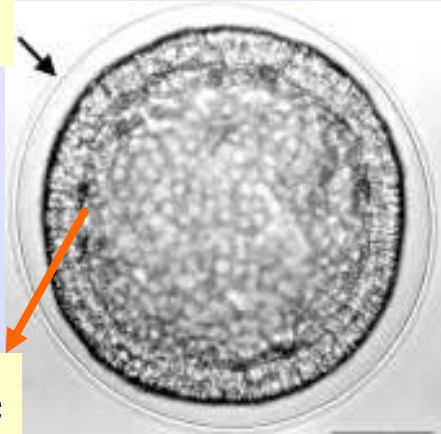


Mórula

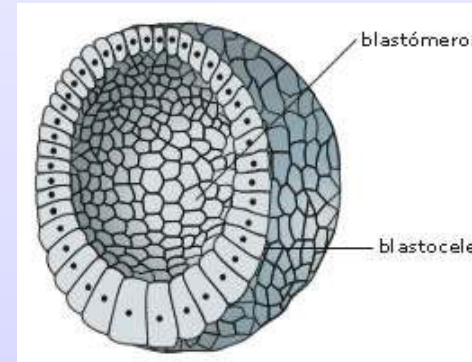
As células resultantes das primeiras divisións do cigoto son **células totipotentes**, de xeito que si se separan cada unha delas podería dar lugar a un novo embrión.

- **Blastulación**: Hacia o 5º día o embrión é unha esfera chamada blástula (o blastocisto) constituída por unha capa de células que envolve a un oco interno chamado blastocele.

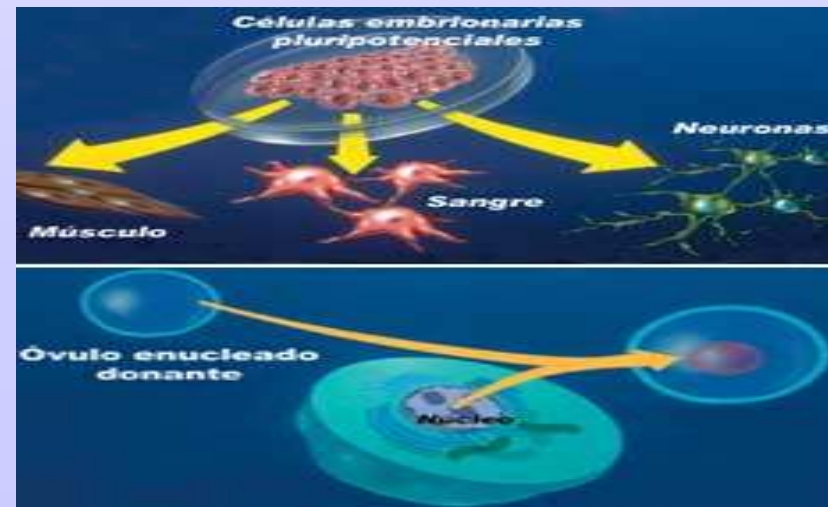
Blástula

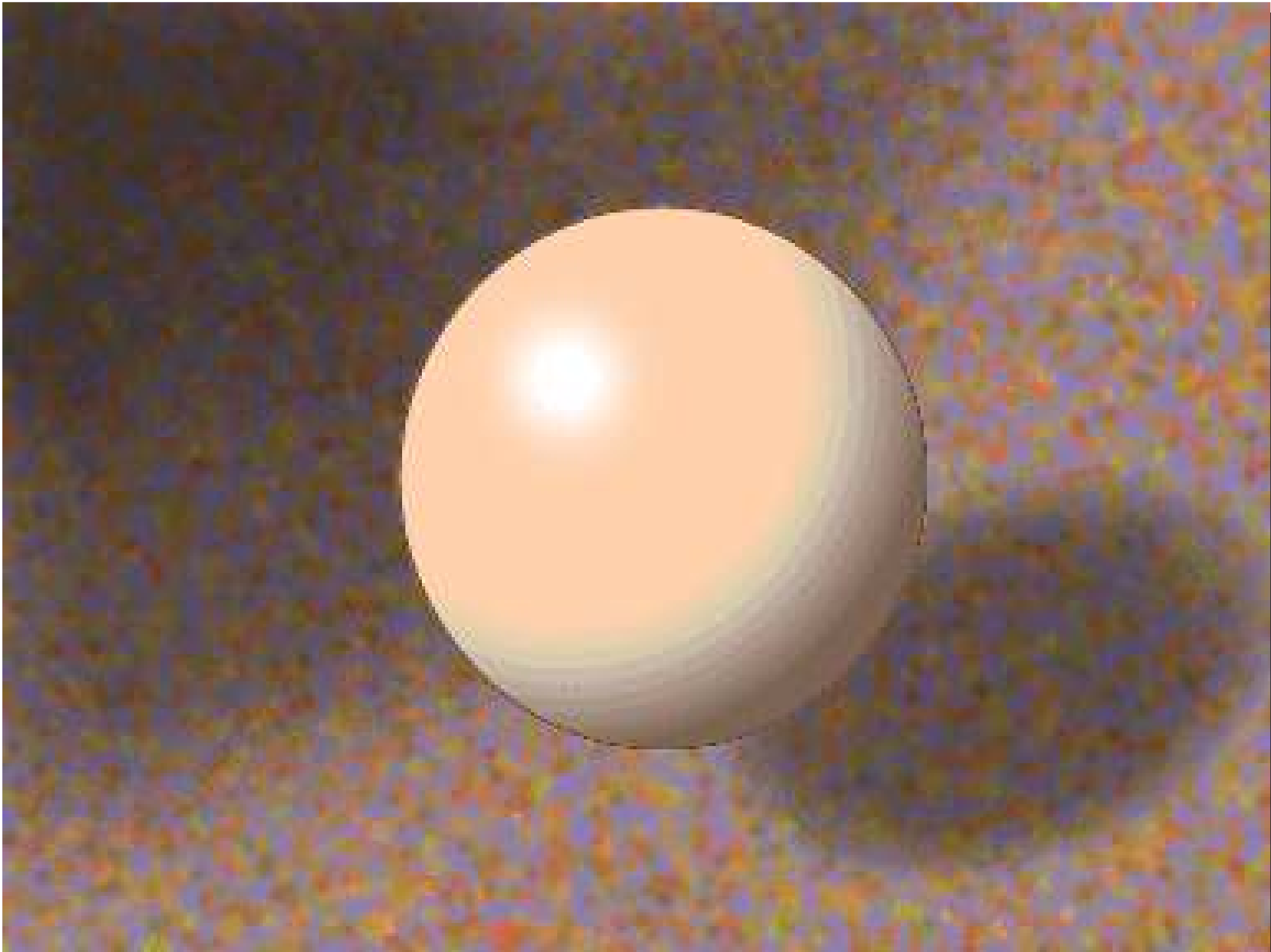


Blastocele



As células do blastocisto son **células pluripotentes**: poden producir calquera dos tecidos que forman un individuo.





Máis tarde **o embrión** implántase no útero materno e prosigue 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 mantense pequenas poboacións de **células madres multipotentes** que permiten o remprazo das células que se perden por desgaste normal ou por enfermidade. Identificáronse na medula ósea, córnea, retina, músculo esquelético, fígado, páncreas e mesmo no cerebro.

CÉLULAS NAI

Células nai embrionarias

Células totipotentes: capaces de dar lugar ó organismo completo.

Células pluripotentes: poden producir calquera dos tecidos que forman un individuo.

Células nai de adulto

Células multipotentes: só crean os tipos celulares dun tecido determinado.



Fontes de células nai:

- Embrións produto da fecundación *in vitro* ou de embrións conxelados (células pluripotentes).
- Células xerminais embrionarias illadas do tecido gonadal de fetos humanos de 5-9 semanas procedentes de abortos (células pluripotentes).
- Células nais adultas (células multipotentes).

Tipos de clonación

- **POR PARTICIÓN DE EMBRIÓNS TEMPRANOS OU XEMELACIÓN ARTIFICIAL**
- **MEDIANTE TRANSFERENCIA DE NÚCLEOS A OVOCITOS OU ZIGOTOS ENUCLEADOS:**
 - **Paraclonación**
 - **Clonación verdadeira**

- **Clonación por partición de embriones tempranos ou xemelación artificial**

(non se debe considerar clonación en sentido estricto).



➤ **Fines da xemelación artificial:**

☐ **En animais:**

- investigación.
- mellora da FIV (Fecundación *in vitro*).
- mellora da fertilidade das especies.

☐ **No home:**

- na FIV, para mellorar resultados con mulleres con pobre estimulación ovárica.

- **CLONACIÓN MEDIANTE TRANSFERENCIA DE NÚCLEOS A OVOCITOS OU ZIGOTOS ENUCLEADOS**

- **Paraclonación:** transferencia de núcleos procedentes de células embrionarias a ovocitos ou zigotos enucleados.

- **Clonación verdadeira:** transferencia de núcleos de células de individuos nacidos ou óvulo ou zigoto enucleado.

Clonacion verdadeira: o caso de Dolly

1997 primeira clonación dun mamífero: Dolly.

Dolly carece de pai e é produto de 3 “nais”:

- Unha 1ª ovella que dona o núcleo.
- Unha segunda ovella día que se extrae un óvulo.
- Outra ovella onde se implanta o embrión.



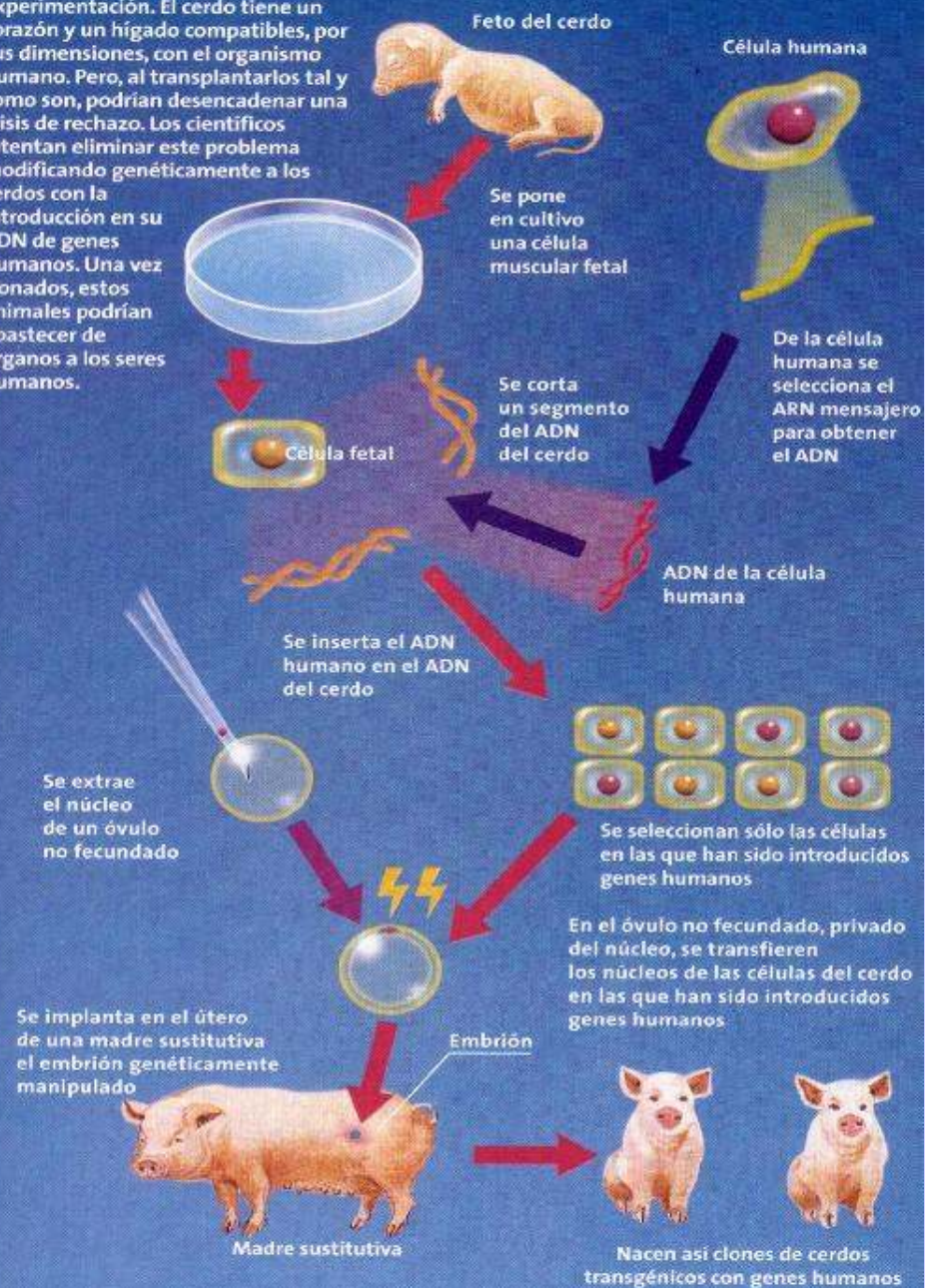
➤ Fines de la clonación

□ En animais:

- Investigación.
- Mellora da produción gandeira.
- Xenotransplantes
- Animais transxénicos produtores de medicamentos, vacinas...

Así se clonan cerdos transgénicos para transplantes

La técnica está aún en fase de experimentación. El cerdo tiene un corazón y un hígado compatibles, por sus dimensiones, con el organismo humano. Pero, al transplantarlos tal y como son, podrían desencadenar una crisis de rechazo. Los científicos intentan eliminar este problema modificando genéticamente a los cerdos con la introducción en su ADN de genes humanos. Una vez clonados, estos animales podrían abastecer de órganos a los seres humanos.



□ **En humanos:**

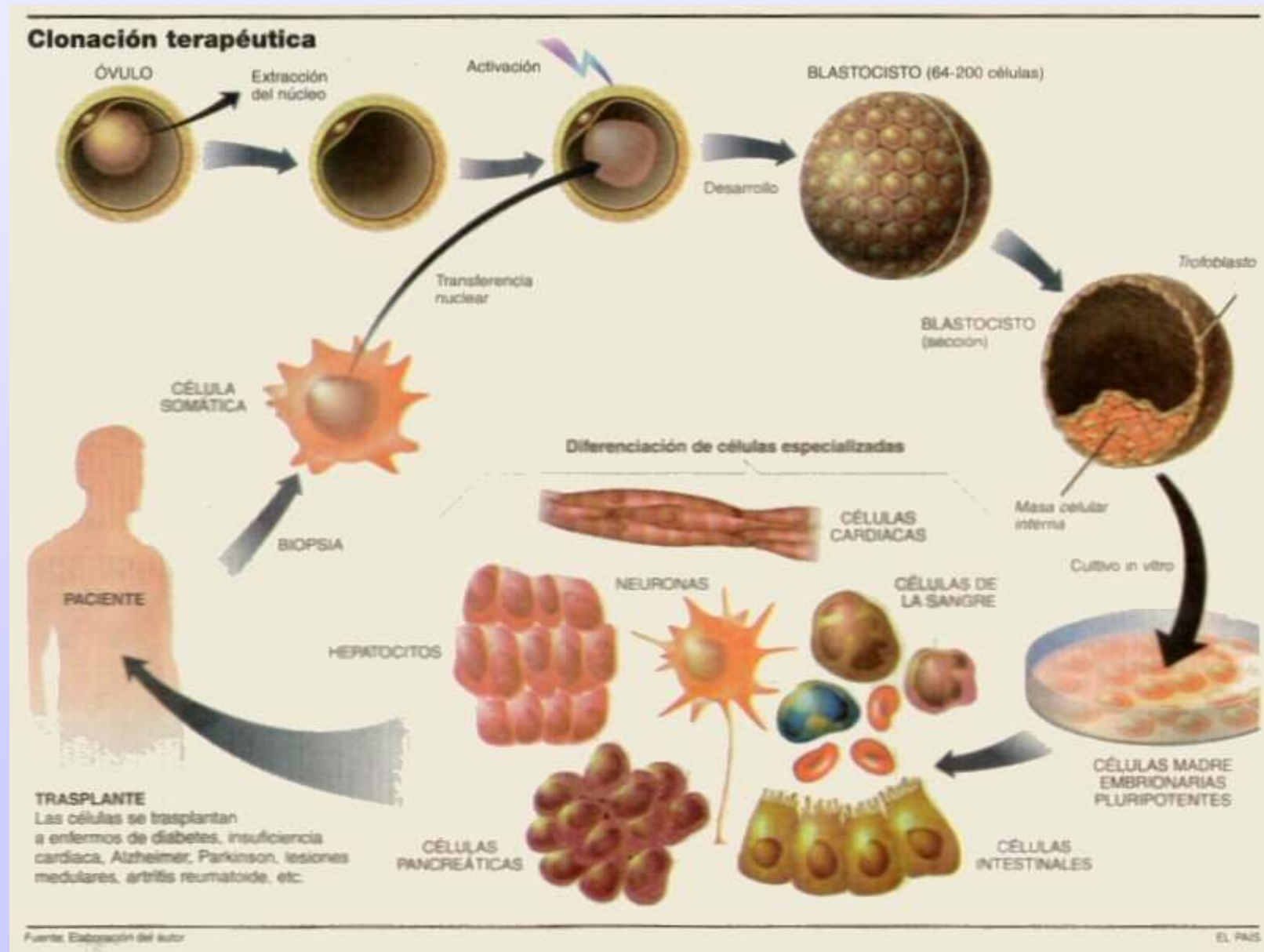
- **clonación reproductiva:** proceso polo que se obteñen embrións humanos que se poden implantar no útero ata conseguir un novo individuo.



- **clonación non reproductiva:** o embrión non se implanta no útero. Dentro da clonación non reproductiva atópase a **clonación terapéutica** que consiste en obter células nai que pode ser empregadas para inducción a súa diferenciación para tratar enfermidades.



Clonación terapéutica





En España, en febreiro de 2005, aprobáronse 4 proxectos para traballar con células nais embrionarias humanas, derivadas de embrións conxelados sobrantes de reprodución asistida.

El Gobierno aprueba las cinco primeras líneas de células madre embrionarias

JAIME PRATS, Valencia

El Ministerio de Sanidad autorizó ayer, por primera vez, el depósito de cinco líneas celulares producidas a partir de embriones humanos congelados. Tres de ellas corresponden a las remitidas por el equipo de Carlos Simón del Centro de Investigación Príncipe Felipe (CIPF) de Valencia y las dos restantes son las enviadas por el Centro de Medicina Reproductiva de Barcelona.

Embriones congelados

Las líneas se obtienen a partir de embriones congelados de más de cinco años donados por sus progenitores. En el caso de Valencia, por ejemplo, se descongelaron 184, de los que un 40% sobrevivieron. Un total de 24 llegaron a la etapa de blastocisto (el estado que alcanza el embrión hacia los seis días) de los que se obtuvieron finalmente Val-3, Val-4 y Val-5. A partir de entonces comenzaron las pruebas destinadas a garantizar la calidad de las células. Además de comprobar que están libres de patógenos o que no presentan alteraciones cromosómicas, los cultivos se analizan para corroborar que cumplen las condiciones básicas para considerarlas líneas celulares. Tiene que tratarse de células indiferenciadas, con capacidad de transformarse en los tres linajes que dan lugar a todas las células que forman el cuerpo humano y ser *inmortales*, es decir, con la facultad de replicarse sin fin.

Diana Valbuena, miembro del equipo de Carlos Simón indicó que para el desarrollo de Val-3, Val-4 y Val-5 se ha empleado un lecho de tejido de prepucio humano, en contra de lo que suele ser corriente en el centenar de líneas existentes en el mundo, que suelen utilizar tejido animal, lo que dificulta futuras aplicaciones médicas en seres humanos sin riesgos.



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