

La història de la clonació

La creació de l'ovella Dolly no va ser ni el principi ni el final de la història de la clonació. Per trobar els primers éssers clonats ens hem de remuntar a finals del segle XIX. La complexitat de les tècniques i de les espècies utilitzades va anar augmentant fins que el 1996 es va poder crear la Dolly, el primer clon d'un animal adult. Posteriorment es van clonar animals de moltes altres espècies i es van fer avenços amb primats. Finalment, el 2013 es va crear un embrió que tenia el material genètic d'una persona viva.

Reportatge d'Àstrid Bierge

◉ 1885-1930 'BESSONITZACIÓ' ARTIFICIAL



Eriçó de mar i salamandra

Amb un sacseig, Hans Dreisch va partir en dos l'embrió d'un eriçó de mar de només dues cèl·lules. Ell pensava que cadascuna desenvoluparia la meitat del cos que li correspongués, però en canvi cada cèl·lula va esdevenir un eriçó complet. Eren clons, igual que ho són els bessons univitel·lins. L'experiment, fet el 1885, va demostrar que les cèl·lules dels embrions joves contenen un paquet complet propi d'informació genètica. Durant els primers 30 anys del segle XX, un altre científic, Hans Spemann, va fer experiments similars amb embrions de salamandra, un animal més complex que va requerir tècniques més sofisticades.

◉ 1952 -1958 TRANSFERÈNCIA NUCLEAR EMBRIONÀRIA



Granota

Robert Briggs i Thomas King van extreure el nucli d'una cèl·lula d'un embrió jove de capgròs. Llavors el van introduir dins l'òvul d'una granota del qual prèviament n'havien extret el nucli. L'òvul, sense ser fecundat, va esdevenir un embrió i després un capgròs. Es va demostrar

que es pot clonar a través de la transferència nuclear. Sis anys més tard, John Gurdon va fer el mateix però utilitzant el nucli d'una cèl·lula intestinal del capgròs. Així, demostrava que el nucli d'una cèl·lula somàtica d'un organisme ja desenvolupat també pot servir per clonar. Si aquests capgrossos haguessin crescut fins a ser granotes, elles i no la Dolly són les que haurien passat a la història.

◉ 1975-1987 TRANSFERÈNCIA NUCLEAR AMB MAMÍFERS



Conill, ovella i vaca

El 1975 J. Derek Bromhall va transferir el nucli d'una cèl·lula embrionària de conill i el va implantar en un òvul sense nucli. Els òvuls dels mamífers són molt més petits que els de les salamandres i granotes, per tant el repte era més gran. L'embrió va desenvolupar-se però perquè esdevingués un conill hauria hagut d'implantar-se en una matriu. És el que va fer nou anys més tard Steen Willadsen amb una ovella. I amb èxit, de l'experiment en van néixer tres cries. Així, es va demostrar que és possible clonar un mamífer per transferència nuclear i que el clon pot néixer i créixer amb normalitat. De fet, tres anys més tard, el 1987, un grup de científics va utilitzar la mateixa tècnica amb una cèl·lula embrionària i un òvul de vaca. Van néixer dos vedells sans.

➔ 1995
**TRANSFERÈNCIA NUCLEAR
DE CÈL·LULES CULTIVADES
AL LABORATORI**



Ovella

En els experiments anteriors es transferia el nucli de cèl·lules d'embrions joves, unes cèl·lules que encara no tenien una funció específica. Ian Wilmut i Keith Campbell, un any abans de fer l'ovella Dolly, van aconseguir per primer cop clonar un animal utilitzant el nucli de cèl·lules que s'havien cultivat al laboratori durant diverses setmanes. Estaven en un estadi més avançat, ja eren cèl·lules diferenciades, ja s'havien especialitzat. Aquest experiment va donar lloc a dues ovelles, la Megan i la Morag, i va demostrar que les cèl·lules d'un mamífer podien fer marxa enrere i crear un embrió des de zero. Va ser un gran descobriment científic i va preparar el terreny per a la creació de la Dolly. A més, obria la possibilitat de modificar genèticament animals de granja amb més precisió. Així, el 1997, el mateix grup de científics va utilitzar aquesta tècnica de clonació per crear l'ovella transgènica Polly. La seva llet contenia una proteïna que va bé per tractar l'hemofília.

➔ 1996
**CLON D'UN MAMÍFER ADULT:
DOLLY**

Ovella

Ian Wilmut i Keith Campbell van fer història creant l'ovella Dolly. La gran dife-

rència amb els experiments anteriors és que, en comptes d'extraure el nucli d'una cèl·lula embrionària i transferir-lo a un òvul, van utilitzar el nucli d'una cèl·lula somàtica. És a dir, una cèl·lula adulta ja diferenciada i no germinal. Concretament, una cèl·lula del teixit mamari d'una ovella. Això vol dir que van clonar un animal que ja existia, i per això aquest cas va desencadenar el debat sobre la possible clonació d'humans. Des-



prés de l'èxit de la Dolly, els científics van començar a clonar animals adults d'altres espècies utilitzant cèl·lules somàtiques, com ara ratolins, cabres i vaques. Avui dia ja s'han clonat milers d'animals d'una vintena d'espècies, algunes en perill d'extinció. El 2009 es va clonar per primer cop un animal d'una espècie extinta, la cabra pirinenca. La cria, però, va morir poc després de néixer.

➔ 1997
**PRIMAT CREAT PER
TRANSFERÈNCIA
NUCLEAR D'UNA CÈL·LULA
EMBRIONÀRIA**



Mico

Don Wolf i el seu equip van introduir nuclis de cèl·lules embrionàries de macaco dins d'òvuls sense nucli. Llavors van introduir els òvuls en mares de lloguer. Dels 29 embrions clonats només van néixer dos macacos però l'experiment va demostrar que és possible clonar primats a través de la transferència nuclear.

➔ 2013
**PRIMER EMBRIÓ HUMÀ AMB
EL MATEIX ADN QUE UNA
PERSONA VIVA**



Ésser humà

Shoukhrat Mitalipov va ser el primer a utilitzar la transferència nuclear de cèl·lules somàtiques per crear cèl·lules mare embrionàries humanes. Va extraure el nucli d'una cèl·lula epidèrmica d'un bebè amb una malaltia genètica rara i el va implantar en un òvul humà sense nucli. Aquest embrió era un clon del nen malalt, tenia el mateix material genètic. El científic va deixar créixer l'embrió perquè produís cèl·lules mare i així poder-les injectar en el nen. Eren cèl·lules sanes i, com que tenien el mateix ADN que el nen, no hi havia risc de rebuig. Si l'embrió s'hagués introduït a la matriu d'una mare de lloguer, teòricament hauria donat llum a un clon del nen malalt. Això sobre paper. A la pràctica encara hi ha moltes limitacions tècniques –a banda de les ètiques– que impedirien que un embrió humà amb el nucli d'una cèl·lula somàtica pogués desenvolupar-se amb normalitat fins al final. •

**SI UNS CAPGROSSOS CLONATS HAGUessin POGUT
CONVERTIR-SE EN GRANOTES, HAURIEN PASSAT A
LA HISTÒRIA 40 ANYS ABANS QUE LA DOLLY**