

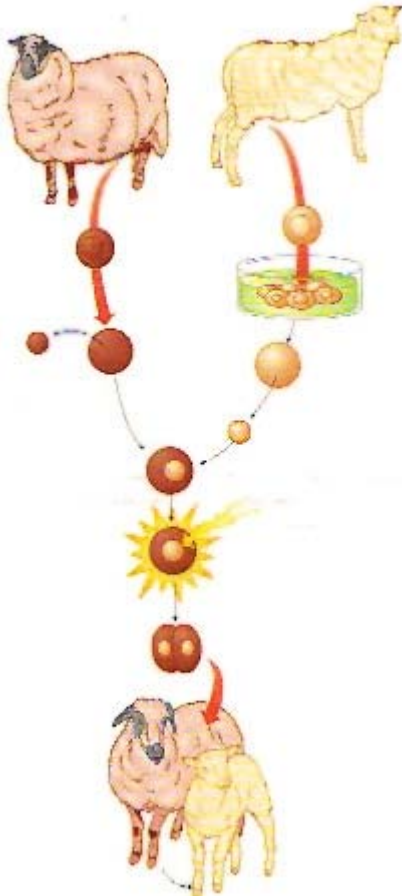
## LA CLONACIÓN

### La oveja Dolly

El 27 de febrero de 1997 la revista Nature informaba de la clonación de una oveja adulta por el científico Ian Wilmut y sus colegas del Instituto Roslin de Edimburgo.

Estos científicos habían tomado una célula de la glándula mamaria de una oveja *Doeset* (raza finlandesa) de seis años y habían logrado colocar el material genético de esa célula dentro de un huevo vaciado (sin núcleo) de una oveja escocesa *Blackface*. Luego, le sometieron a un choque eléctrico y a algunos químicos y el óvulo empezó su transformación en un embrión. Por último, transfirieron el embrión al útero de una segunda oveja *Blackface* que serviría como madre sustituta. Varios meses más tarde esta madre sustituta daría a luz a una hermosa oveja de raza *doeset*, que poseía el mismo material genético que la oveja donante del núcleo.

Lo interesante de esta noticia no fue que un mamífero había sido clonado; eso ya se había logrado. Lo realmente novedoso e impresionante fue que se había logrado clonar a un animal desde una célula adulta ya diferenciada.



[http://aportes.educ.ar/biologia/nucleo-teorico/estado-del-arte/un-plan-maestro-desarrollo-embionario/las\\_celulas\\_adultas\\_son\\_totipo.php](http://aportes.educ.ar/biologia/nucleo-teorico/estado-del-arte/un-plan-maestro-desarrollo-embionario/las_celulas_adultas_son_totipo.php)

[http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_6391000/6391503.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6391000/6391503.stm)

### Clonación de embriones humanos I

El primer experimento de clonación en embriones humanos del cual se tiene noticia es el realizado en 1993 por Jeny Hall y Robert Stilman, de la Universidad de George Washington. Habían conseguido embriones humanos mediante la división artificial de un óvulo fecundado. Tomaron un óvulo extraído de una mujer, lo mezclaron en un platillo de laboratorio con espermatozoides y lo metieron en una incubadora a 37 grados centígrados. Al día siguiente vieron que había sido fecundado por varios espermatozoides por lo que el embrión era inviable y decidieron utilizarlo para un experimento.

A las 15 horas el óvulo fecundado se había dividido en dos células. Mediante un micromanipulador (aparato que traduce los movimientos de las manos del investigador a operaciones de microherramientas bajo la lente del microscopio) separaron con una micro aguja las dos células del embrión, las colocaron en platillos diferentes y las metieron en la incubadora. Al día siguiente había de nuevo en cada platillo dos células y posteriormente se siguieron multiplicando. Eran embriones idénticos, como los hermanos gemelos monocigóticos. A los seis días, cuando cada grupito había crecido hasta 32 células dieron por finalizado el experimento. Según los investigadores con esta técnica se pueden conseguir varios embriones para implantar en una mujer que tenga dificultades para producir suficientes óvulos.

Algunos investigadores no ven bien la clonación de embriones humanos pero sí la de animales. Por ejemplo, de una vaca que sea muy buena productora de leche sería interesante para los ganaderos obtener muchos terneros tan buenos como ella. Se podrían clonar sus embriones en implantarlos en otras vacas que harían de madres adoptivas. Nacerían terneros idénticos genéticamente. Estas técnicas ya se utilizan en terneros, conejos, etc.

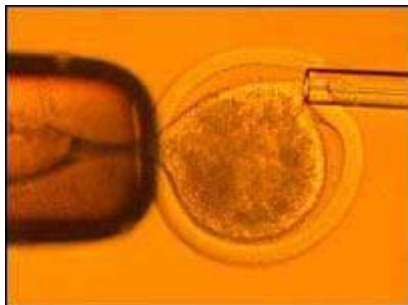
El País, 31 de octubre de 1993.

### **Clonación de embriones humanos II**

Se esperaba desde que nació Dolly, la oveja clónica, en 1996, y ya es una realidad. Científicos de Corea del Sur anunciaron en febrero de 2004 en la revista 'Science' que han creado embriones humanos mediante clonación y obtenido de ellos células madre.

El experimento abre así la vía a tratamientos contra enfermedades hoy incurables: es el primer paso práctico hacia la clonación terapéutica, que no persigue la creación de un individuo, sino la obtención para trasplantes de material con la carga genética del paciente, con lo que en ningún caso existiría rechazo. Las células madre son células capaces de dar lugar a cada uno de los más de 200 tipos de células del organismo. Están presentes en la primeras fases del desarrollo embrionario, pero también pueden conseguirse de células adultas, mediante la clonación terapéutica.

Para ello, se toma un óvulo, se saca la información genética, se inserta en su lugar la de una célula del donante -del enfermo- y se activa el huevo para que se desarrolle como si hubiera sido fecundado. Seis días después, el embrión contendrá células madre con el potencial de convertirse en cualquier parte del organismo.



Tras extraer el núcleo de cada huevo, inyectaron en su lugar el de una célula no reproductiva de la misma mujer. El método se denomina transferencia nuclear y es el que utilizó el Instituto Roslin de Edimburgo para crear a Dolly. Hwang y sus colaboradores consiguieron que 30 embriones se desarrollaran hasta el estadio de blastocito. Después, consiguieron una línea viable de células madre de 20 intentos de extracción. "Debido a que las células llevan el genoma nuclear del individuo, después de diferenciarse pueden transplantarse sin que sean rechazados por el sistema inmunológico en tratamientos de desórdenes

degenerativos", dijo el profesor Hwang.

EL 22 DE DICIEMBRE DE 2005 SE CONFIRMÓ que HUANG HABÍA FALSIFICADO LOS DATOS DE SUS INFORMES (número de óvulos utilizados, número de líneas celulares obtenidas).

<http://waste.ideal.es/clonacionembriones.htm>

[http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_3481000/3481057.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_3481000/3481057.stm)

### **Clonación de embriones humanos III**

Londres, 8 feb 2005 (EFE).- El científico británico que creó la oveja Dolly podrá clonar a partir de ahora embriones humanos, para intentar curar enfermedades degenerativas como la de las neuronas motrices. La muerte de esas neuronas causa la citada enfermedad, uno de cuyos pacientes más famosos es el físico Stephen Hawking,

El profesor Ian Wilmut y su equipo del Kings College, de Londres, que solicitaron permiso el pasado septiembre para llevar a cabo ese experimento, han recibido la luz verde de la Autoridad para la Fertilización y la Embriología Humanas del Gobierno británico.

Únicamente la clonación con fines terapéuticos es legal en el Reino Unido desde 2001, y esta es la segunda vez en que la autoridad competente da un permiso de este tipo.

Hasta ahora, los científicos han querido crear embriones clonados para ver si pueden crecer y convertirse en tejidos que permitan reparar zonas del cuerpo dañadas, pero el proyecto de Wilmut es distinto. El científico, del instituto Roslin de Edimburgo, pretende clonar deliberadamente embriones que tienen la enfermedad de las neuronas motrices a partir de pacientes que la sufren.

Su equipo extraerá las células de esos enfermos para implantarlos en óvulos no fertilizados y crear así embriones clonados. Los investigadores tomarán luego células de esos embriones para desarrollar a partir de ellos neuronas motrices: los nervios que transmiten mensajes eléctricos a los músculos a partir del cerebro y la médula espinal. Las células de los embriones pueden utilizarse para ver con todo detalle cómo progresan ese tipo de enfermedades degenerativas y permitirá avanzar rápidamente en la comprensión del proceso de degeneración de las neuronas motrices .

La tecnología no se aplicará para clonar a ningún ser humano ya que hay leyes muy estrictas en el Reino Unido que prohíben trasplantar un embrión de ese tipo al útero de una mujer.

<http://waste.ideal.es/clonacionhumana2.htm>

1. Lee y subraya los textos.
2. Pon flechas en el dibujo del proceso de clonación de la oveja Dolly y explica paso a paso cómo se llevó a cabo.
3. *¿Por qué Dolly no era de la raza de la madre que la parió? Sólo era una madre adoptiva, el material genético procedía de una oveja de otra raza.*
4. Busca información sobre la evolución de Dolly: cuándo murió, si fue una oveja normal.
5. Ilustra con dibujos el primer experimento de clonación de embriones humanos. *¿En qué se diferencia del de clonación de la oveja Dolly? Se obtienen clones a partir de un óvulo fecundado por espermatozoides y en el caso de Dolly procedía de un óvulo al que se había puesto el núcleo de una célula de una oveja adulta.*
6. *¿Tiene algo que ver este primer experimento con la fecundación in vitro? Las técnicas que se emplean (salvo la de separar las dos células del embrión) son las de la fecundación in vitro.*
7. Ilustra con dibujos el segundo experimento de clonación de embriones humanos.
8. Haz un listado de argumentos en contra y otro de argumentos en favor de la clonación. Puedes consultar esta dirección:  
<http://elmundosalud.elmundo.es/elmundosalud/2004/02/12/biociencia/1076611061.html>
9. *¿En qué consiste la transferencia nuclear? Sustituir el núcleo del óvulo por el de una célula adulta.*
10. Ilustra con dibujos el tercer experimento de clonación de embriones humanos.
11. *¿Por qué si el creador de la oveja Dolly, Ian Wilmut, se ha mostrado en contra de la clonación humana lleva ahora a cabo este experimento? Porque no se aplica para clonar seres humanos ya que los embriones no se van a implantar en una mujer.*
12. *¿Por qué crees que Hwang falsificó los resultados de su investigación? Fama, dinero, presión en la carrera investigadora.*
13. *¿Por qué se empeñan los científicos en obtener células madre a partir de células diferenciadas si se pueden obtener fácilmente del cordón umbilical o también de la médula ósea? Porque son genéticamente iguales a las del adulto que las necesita y se evitan los rechazos. Porque por ejemplo las de la médula que también serían idénticas son muy escasas (1 de cada millón se transforma en otros tejidos).*
14. Busca información sobre cómo se encuentra el tema de la clonación en la actualidad, si se ha avanzado mucho desde Dolly. Puedes consultar:  
[http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_6391000/6391503.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6391000/6391503.stm)
15. Expresa tu opinión personal sobre la clonación. *¿Te parece bien obtener embriones que morirán para conseguir tejidos que curarán a personas enfermas?*

16. Haz un resumen de todos los textos y de la información buscada por ti. Puedes incluir fotos o imágenes.