

RESUMEN

Llevamos más de cincuenta años clonando animales y plantas pero en 1997 los medios se encargaron de difundir un gran hallazgo: la clonación de un cordero, Dolly.

La polémica de esta noticia se debía a que era la primera vez que se clonaba a un mamífero a partir de una célula adulta y este evento nos acercaba a la posibilidad de clonar a un ser humano.

Tras años de esfuerzo por parte de Ian Wilmut y otros colaboradores del Instituto Roslin se ha logrado por fin ejercer control sobre las características inscritas en el código genético de un mamífero, es más, no existe razón biológica que impida la clonación de un ser humano.

A pesar de los impedimentos morales y legales que suponen la clonación de un humano no cabe duda de que este ha sido un hallazgo que cambiará nuestras vidas e incluso es posible que las salve.

We have been cloning animals and plants for more than fifty years, but in 1997 the media spread a great discovery: the cloning of a lamb, Dolly.

The polemic of this news item was due to the fact that it was the first time that a mammal had been cloned from an adult cell, and this even approached us to the possibility of cloning a human being.

After years of effort on the part of Ian Wilmut and others collaborators from Roslin Institute, they have finally achieved to wield the control over the characteristics which are inscribed in a mammal genetic code, more than that, it does not exist any biological reason which can impede the cloning of a human being.

In spite the legal and moral impediments which the cloning of a human being implies, there is no doubt this has been a discovery which will change our lives and it is even possible that it can save them.

¿QUÉ ES LA CLONACIÓN?

La palabra clonación proviene del griego *klon* que significa rama, brote, esqueje de una planta. En el lenguaje biológico un clon se entiende como un individuo que desciende de otro por vía vegetativa o asexual.

En todos los organismos superiores la vida comienza a partir de una sola célula: el cigoto, y alcanza su madurez con miles, millones e incluso trillones de células combinadas en un organismo complejo con muchos sistemas orgánicos perfectamente integrados.

A lo largo del desarrollo, las células adquieren la capacidad de diferenciarse, es decir, realizan funciones específicas. Esto se conoce como determinación y es un proceso gradual, es decir, que las células pierden su totipotencia poco a poco.

Por definición el cigoto es totipotente: puede dar lugar a cualquier célula presente en nuestro organismo adulto. Sin embargo, la pregunta que se hacen los científicos que investigan la materia es siempre la misma: ¿En qué momento del crecimiento del ser pierden las células la totipotencia? Para responder a esta pregunta los embriólogos han desarrollado protocolos de experimentación, son una serie de técnicas de laboratorio encaminadas a un determinado fin. En ellos, partiendo de células de distintos estadios se comprueba la capacidad para desarrollar un individuo completo desde el estadio monocelular.

Desde finales del siglo XIX se conoce que la dotación genética de todas las especies está representado por el material nuclear. Esto condujo a los científicos a pensar que todos los procesos que llevan a la formación de

un organismo adulto están escritos en el genoma y el hecho de que las características de las especies se transmitan de padres a hijos era debido a esto.

En 1953, James Watson y Francis Crick descubrieron y establecieron la estructura molecular del ADN: El material hereditario estaba contenido en los genes. También Frederick Steward, estudiando acerca de la pluripotencialidad de las células, demostró que las células del floema de la raíz de una zanahoria eran totipotentes al obtener plantas completas a partir de una sola del floema. Con su experimento obtuvo una serie de plantas genéticamente idénticas provenientes de células somáticas de una sola planta. Este proceso fue bautizado como clonación.

La clonación es la acción de reproducir a un ser de manera perfecta en el aspecto fisiológico y bioquímico a partir de una célula origen, es decir, que con la célula de un individuo se crea otro exactamente igual, esto se puede conseguir porque en los genes que este nuevo individuo heredará se encuentran reflejados los caracteres de la célula del individuo progenitor. Así puede afirmarse y ha sido demostrado científicamente que el nuevo ser adquirirá un código genético exacto al de su madre admitiéndose pequeñas oscilaciones con respecto a sus rasgos físicos.

La clonación no es algo nuevo, es quizá el método más común de reproducción genética. Se usa habitualmente en la naturaleza, lo llevan a cabo el 80% de las especies animales que pueblan actualmente nuestro planeta o al menos eso afirma el Dr. Félix Goñi, durante las Jornadas sobre el Genoma y Derecho humano, celebradas en Bilbao, 1998. Tal vez lo novedoso de la historia evolutiva sea la reproducción sexual. Los clones han sido y son habituales en la naturaleza, bien por partenogénesis (reproducción asexual de seres inferiores), bien por partición del embrión en organismos superiores (gemelos univitelinos). Por supuesto también son clónicas todas las células embrionarias que se obtienen tras la fecundación. Por eso cuando nos referimos a clones hablamos de individuos con la misma dotación genética, no ha de pensarse en individuos exactamente iguales física, genética e intelectualmente. Thomas Murray, bioético de la Case Western University decía: Nuestros genes son sólo el nivel de base, nuestra personalidad es el fruto de nuestra experiencia en la vida.

Por tanto, la clonación de la que hablan asombrados los medios de comunicación es la artificial.

◆ ANTES DE DOLLY

Como ya dije, la clonación no es algo nuevo, la naturaleza lleva haciéndolo desde el nacimiento de la vida, hace 3740 millones de años. El proceso mediante el cual se constituye un organismo idéntico a otro tampoco es nuevo en el campo de la investigación biológica, es más, los científicos llevan aproximadamente cincuenta años clonando en sus laboratorios.

Existen varias formas de clonar animales: al hacerlo dividiendo el embrión en dos se obtienen dos individuos clónicos con herencia genética proveniente de padre y madre, pero también puede clonarse a partir de una célula adulta totalmente diferenciada con lo cual se obtendría un individuo idéntico a otro ya existente. Ésta última forma de clonar se desconocía en mamíferos antes del cordero clónico conocido como Dolly. Las técnicas de clonación serán descritas ampliamente más adelante.

Los primeros experimentos de trasplante de núcleos se realizaron en anfibios debido a que los huevos fecundados son de gran tamaño (1–2 mm) y la embriogénesis, transformaciones sufridas por el huevo y el embrión hasta el nacimiento, ocurre fuera del cuerpo materno. En la década de los cincuenta se transfirieron con éxito núcleos de células en el estadio de blástula (tercera segmentación en la que el embrión consta de una sola capa de células) a huevos desnucleados. La desnucleación se conseguía pinchando ligeramente el huevo en la región del polo animal, donde se encuentra el huso acromático meiótico y los cromosomas, ya que durante esta fase es aquí donde se encuentra la información genética a transferir. El pinchazo, además de facilitar la salida del núcleo, induce la activación del huevo iniciándose todos los cambios asociados a la

fecundación. Luego, mediante un pinchazo con micropipeta, se introduce el núcleo procedente de una célula embrionaria perteneciente al individuo a clonar que aporta la información genética del mismo. Así se producen los primeros renacuajos con material genético de un solo progenitor.

La clonación de anfibios ya se había llevado a cabo, con un bajo porcentaje de éxito, porque de cientos de núcleos transplantados sólo siete llegaron a la madurez. Además de clonar anfibios, se habían clonado hasta entonces gran cantidad de bacterias (*Escherichia coli*), vegetales, hongos y microorganismos. Entonces, ¿qué es lo novedoso de la clonación? La respuesta es Dolly. El primer mamífero clonado con éxito.

DOLLY

El auténtico desafío era clonar un mamífero. Las distintas formas para clonar mamíferos son las siguientes :

–Para la obtención de terneros clónicos entre sí, pero no a su madre, el procedimiento consiste en fecundar en una probeta un óvulo de vaca con un espermatozoide de toro. En el momento en que la división del óvulo fecundado ha alcanzado un estadio determinado, las células que lo componen se separan, porque cada una de ellas puede generar por sí sola un individuo completo. Durante el desarrollo del feto se producirá una especialización de las células, destinadas a desempeñar funciones distintas. Antes de que esto suceda, se implantan uno a uno los núcleos de las células dentro de óvulos fecundados de otras vacas y privadas de núcleo; se crían en una probeta hasta que alcancen el estadio de 80–100 células y se implantan en el útero de las madres sustitutivas. Los animales que nacen son clónicos entre sí aunque por este método nunca podrían obtenerse clones de la madre.

Dolly no fue engendrada así. El 27 de febrero de 1997, Ian Wilmut y colaboradores del Instituto Roslin, informaron en *Nature*, una de las revistas científicas más prestigiosas del mundo, del nacimiento de un cordero clónico nacido a parir de células adultas: Dolly.

En términos sencillos, para un crear a Dolly a partir de una célula adulta hubo que hacer lo siguiente:

- Primer paso: se toma una célula somática del individuo a copiar, es aquella que contiene todos los cromosomas en su núcleo. Una célula genital no serviría porque contiene sólo la mitad de los cromosomas.
- Segundo paso: se toma un óvulo no fertilizado y se descarta el núcleo porque éste contiene sólo la mitad de los cromosomas.
- Tercer paso: se combinan el citoplasma (éste provee los nutrientes para el futuro embrión) y el núcleo. Éste último tiene toda la herencia ADN de la madre, por ello el clon será igual a ella.
- Cuarto paso: se aplica una mínima corriente eléctrica para que la célula se empiece a dividir como si hubiese sido fertilizada.
- Quinto paso: las células se multiplican en un tubo de ensayo.
- Sexto paso: se implanta el embrión en un útero de una oveja nodriza a la que se ha hormonado previamente para que su útero sea receptivo y lo acoja.
- Séptimo paso: nace el clon.

No fue muy eficiente porque de 277 células desnucleadas, 29 llegaron al estadio de mórula (estadio previo a la blástula que debe su nombre a la forma de mora que posee) y sólo 13 pudieron implantarse a ovejas nodrizas. Sólo en un caso, Dolly, el embarazo llegó a su término.

Esta elevada tasa de fracasos se debe al hecho de que, a menudo, los clones dan origen a fetos de dimensiones demasiado grandes. Los riñones y los pulmones no están suficientemente desarrollados y los corderitos mueren por insuficiencia respiratoria. Es posible que sea también la manipulación en laboratorio la que provoque alteraciones en los cromosomas y otros defectos, pero por el momento no se puede ir más allá.

En el nacimiento de Dolly existen muchas incógnitas sin resolver aún. Ni siquiera se sabe qué célula de la oveja ha sido clonada. Se trata de una célula de la glándula mamaria pero no se conoce cuál específicamente. Podría ser una célula de la sangre, del sistema inmunitario, de algún tejido,...Pero de lo que no cabe duda es de que se trata de un gran paso que ha dotado a la humanidad de cierto poder sobre la vida.

Durante una conferencia un periodista preguntó a Wilmut sobre la clonación humana y éste le respondió que no existía razón biológica que lo impidiera. Fue entonces el comienzo de la polémica. Como casi siempre los avances de la ciencia son el terror de la sociedad del momento.

¿QUÉ AVANCE HA SUPUESTO LA CLONACIÓN DE UN MAMÍFERO?

El hecho de haber clonado a partir de células adultas a un mamífero ha sido un gran avance y abre ante nuestra sociedad un amplio y novedoso abanico de posibilidades.

La clonación puede verse desde dos perspectivas: con arrogancia, pensando que la ingeniería genética va a nos va a convertir en dioses capaces de dominar el mundo y hacer negocio con ella, o con humildad, sin olvidar que nosotros somos sólo una parte más de la vida y que los otros seres vivos pueden servirnos como fuente de material genético para la cura de numerosas enfermedades que ahora no tienen solución.

De cualquier modo, parece que, humildes o arrogantes, las empresas farmacéuticas ya se han puesto manos a la obra para hacer negocio con los clones y, a partir de ahora, es muy probable que se conviertan en fábricas vivas de fármacos. La compañía PPL Therapeutics tiene todos los derechos del desarrollo tecnológico que se produzca en el Instituto Roslin. Hasta ahora, este instituto ha estado desarrollando animales transgénicos, alterados genéticamente con el propósito de dotarlos de las mejores cualidades de cara al consumo humano. Pero clones como Dolly van a dejar de lado el costoso procedimiento de inyectar los genes clave a embriones, esperar a que estos animales crezcan y luego comprobar cuáles de estos animales han expresado el gen adecuado para producir el fármaco en cuestión para curar enfermedades como el cáncer. Con la nueva técnica los científicos podrán estar seguros de que todos (o al menos la mayoría) los animales clónicos han nacido con el gen correcto. PPL ya va a empezar a producir con este método proteínas humanas y medicamentos beneficiosos en la leche animal. Según Ron James, jefe ejecutivo de la empresa, llevan desde 1997 con ensayos clínicos, esto significa que han estado experimentando en otros campos distintos al humano para demostrar su eficacia e inocuidad y finalmente aplicarlos en estos. Otras compañías se van a beneficiar también, lógicamente del invento. La técnica de la clonación hará posible, por ejemplo, que se creen animales capaces de producir mucha más leche. Y lo que parece más apasionante es la idea de que quizás los ecologistas puedan salvar especies en peligro de extinción clonando a los individuos mejor dotados para garantizar su supervivencia y consiguiente proliferación.

Pero lo verdaderamente interesante es la clonación humana. ¿Se puede llevar a cabo? Teóricamente sí, pero no sería fácil. En primer lugar, con una eficiencia tan baja se pondrían en peligro la salud de la madre de alquiler y la del futuro ser. Entraríamos entonces en el dilema ético que conlleva la experimentación con personas, y además, ¿a quién clonaríamos? A Einstein, claro. Pero lo que debemos saber es que si naciera un nuevo Einstein lo haría totalmente fuera de su contexto con lo que cabría la posibilidad de que el niño no sobresaliese del resto sino que fuese totalmente normal. Hay que subrayar que se copia el código genético no la personalidad, ni otros muchos factores que determinaron en su momento que Einstein fuera un genio.

La clonación pone a nuestra disposición lo siguiente:

- 1.-La posibilidad de producir no un cuerpo completo, sino sólo un órgano, para salvar la vida de un ser humano que requiera del trasplante de dicho órgano.
- 2.-Clonar a un ser humano completo para lograr salvar con parte de su médula ósea a un hermano suyo que sufra leucemia salvándole la vida. El trasplante de médula ósea requiere de vinculación biológica estrecha entre donante y beneficiario, vinculación que en el caso de la clonación es la más completa. En Inglaterra se dio el caso de una señora que se vio obligada a gestar un nuevo hijo que le pudiera proporcionar médula ósea a su hijo único que padecía leucemia.
- 3.-La clonación de animales transgénicos, o sea con modificaciones efectuadas con genes humanos para utilizar sus órganos para el trasplante en seres humanos, evitando de esta manera su rechazo. Una vez obtenido un ejemplar de este tipo sería más fácil su reproducción en serie mediante la clonación, sin tener que pasar por las inevitables variaciones y situaciones imprescindibles que produce la reproducción sexual.
- 4.-La producción de proteínas humanas terapéuticas, como es el caso de los anticuerpos, en la leche de las ovejas u otros mamíferos, introduciendo un gen que tiene su actividad exclusivamente en las glándulas mamarias del animal
- 5.-La clonación también permite propagación de animales en extinción para mantener el equilibrio ecológico.
- 6.-También la clonación permite una mayor propagación de insectos beneficiosos para contrarrestar las plagas que dañan los productos agrícolas, disminuyéndose así el empleo de los insecticidas y pesticidas mejorando, en consecuencia, la calidad de vida del ser humano y protegiendo al medio.
- 7.-Mediante la clonación se está aplicando a la biología el método industrial, a saber: El control de calidad y la predicción. De antemano se sabe cuál es la calidad del ser clonado ya que se sabe que sus características serán idénticas a las del ser original en un 99%, no en un 100% porque siempre existe la posibilidad de que agentes externos provoquen mutaciones.
- 8.-Sería posible también, como ya se habló antes clonar a un personaje célebre como a Einstein o Newton, pero como siempre las circunstancias del entorno determinarían su celebridad, sin duda los factores extragenéticos son decisivos.
- 10.-Permitirá conocer el motivo por el cual se produce una reproducción innecesaria y enorme de ciertas células especializadas, las cuales sufren un proceso de regresión a su estado embrionario, multiplicándose incesantemente y provocando los tumores cancerígenos que a la larga conducen a la muerte.
- 11.-Gracias a la clonación será posible mantener ciertas calidades en determinados frutos y plantas, de acuerdo con la conveniencia del ser humano y de la naturaleza, lo cual se viene llevando a cabo en la práctica desde hace muchos años.
- 12.-Al poder crear individuos idénticos en un 99% se facilita el campo de investigación de medicamentos ya que lo podrán hacer sobre una misma base y se elimina la posibilidad de más o menos tolerancia de un animal a otro, comprobándose así con absoluta certeza la eficacia del producto.
- 13.-En el caso de que un miembro de una pareja padezca una enfermedad de carácter hereditario existirá la posibilidad de que si desean tener un hijo éste nazca con las características genéticas del cónyuge sano.
- 14.-Del derecho a la vida y a la identidad se deriva el derecho a la libertad de reproducirse, una de cuyas formas es sin duda la clonación.
- 15.-En el caso del divorcio de cónyuges que tienen un solo hijo y que discuten por su custodia, la materia

podría resolverse más pacíficamente si ese hijo único pudiera clonarse de modo que ambos cónyuges tuvieran un hijo biológicamente idéntico e incluso psicológicamente similar.

16.-Permitiría a una mujer estéril tener un hijo propio utilizando la información genética contenida en el núcleo cualquier célula de su organismo.

17.-En el caso de que se descubriera la forma de especializar a la célula en una determinada función, podríamos obtener órganos completos dispuestos para trasplantes sin posibilidades de rechazo.

LEGISLACIÓN SOBRE CLONACIÓN

España es uno de los países que posee una legislación más avanzada respecto a la clonación, existiendo como textos legales la Ley de Reproducción Asistida (1988). Este reglamento es el primero en el mundo que hace mención a la clonación de seres humanos y ha sido la base de posteriores legislaciones en algunos países, como Gran Bretaña, donde Blair actualmente ha autorizado la clonación humana con fines médicos.

En España, y sobre la legislación referente a manipulación genética, existen en el nuevo Código Penal cuatro artículos que hacen mención a este tema.

El primero es el 159 que dice: Los que con finalidad distinta de la eliminación o disminución de taras o enfermedades graves, manipulen genes humanos de manera que se altere el genotipo, serán castigados con penas de dos a seis años de prisión.

El segundo artículo es el 160 que dice: Entre tres y siete años es la pena para aquellos que utilicen la ingeniería genética para producir armas biológicas o exterminadoras de la especie humana.

El artículo 161 que dice: Serán castigados con la pena de prisión de uno a cinco años quienes fecunden óvulos humanos con cualquier fin distinto a la procreación.

Y finalmente, el último artículo referente a la manipulación genética es el 162, que castiga con la pena de prisión de dos a seis años a quien practique reproducción asistida a una mujer sin su consentimiento.

La conclusión es que la pena máxima que se puede imponer por un delito de manipulación genética, considerando los cuatro artículos, es de siete años de cárcel.

En Estados Unidos, el presidente Bill Clinton prohibió la utilización de fondos federales para posibles experimentos que intenten aplicar la clonación al ser humano, pidiendo una moratoria temporal para todos los experimentos de este tipo que pudieran estar en curso.

Actualmente las leyes de EE.UU. prohíben el uso de fondos federales para la experimentación científica con embriones humanos, y la decisión de Clinton va un poco más allá al extenderse a cualquier experimento de clonación en el hombre, aunque por el momento no hay constancia de que los haya.

A pesar de todo, las actuales normas no aseguran el cumplimiento de este objetivo en los Estados Unidos, ya que muchos laboratorios son financiados de forma privada, por lo que no les afectan las restricciones de carácter público y así será necesaria una moratoria voluntaria para que las presuntas clonaciones en EE.UU. puedan ser efectivamente descartadas.

LOS PROBLEMAS ÉTICOS DE LA CLONACIÓN

La clonación plantea actualmente serios problemas en la sociedad y sobre todo en el mundo de la ciencia, donde hay destacables partidarios y contrarios.

El campo donde más polémica existe es el de la clonación humana. La clonación humana se incluye en el proyecto del eugenismo y, por tanto, está expuesta a todas las observaciones éticas y jurídicas que lo han condenado ampliamente. Muchos autores lo definen como Jugar a ser Dios.

Es una manipulación radical de la relacionalidad y la complementariedad constitutivas, que están en la base de la clonación humana, tanto en su aspecto biológico como en el propiamente personal. En efecto tiende a considerar la bisexualidad como un mero residuo funcional, puesto que se requiere un óvulo, privado de su núcleo, para dar lugar al embrión-clon y, por ahora, es necesario un útero femenino para que su desarrollo pueda llegar hasta el final. De este modo se aplican todas las técnicas que se han experimentado en la zootecnia, reduciendo el significado específico de la reproducción humana.

Desde una perspectiva de producción industrial se deberá analizar y favorecer la búsqueda de mercados, perfeccionar la experimentación y producir siempre modelos nuevos. Se produce una instrumentalización radical de la mujer, reducida a algunas funciones puramente biológicas (donante de óvulos y arrendataria de útero), a la vez se abre la perspectiva de una investigación sobre la posibilidad de crear úteros artificiales, último paso para la producción en laboratorio del ser humano.

En el proceso de clonación se pervierten las relaciones fundamentales de la persona: se pierde la riqueza que se tiene en una reproducción sexual, obteniendo características genéticas de dos individuos. Así, una mujer puede ser hermana gemela de su madre, carecer de padre biológico y ser hija de su abuelo.

Como en toda actividad artificial trata de imitarse lo que ocurre en la naturaleza, pero a costa de olvidar que el hombre no se reduce a su componente biológico, sobre todo cuando éste se limita a las modalidades reproductivas que han caracterizado sólo a los organismos más simples y menos evolucionados desde el punto de vista biológico.

Se alimenta la idea de que algunos hombres puedan tener un dominio total sobre la existencia de los demás, hasta el punto de programar su identidad biológica, lo cual, aunque no agota la personalidad del ser (determinada por el entorno) es parte constitutiva de la misma. Esta concepción selectiva del hombre tendrá entre otros efectos un extremo racismo en la sociedad.

La clonación humana merece un juicio negativo también en relación con la dignidad de la persona clonada, que vendrá al mundo como copia, aunque sólo sea biológica, de otro ser. Esta práctica propicia un íntimo malestar en el clonado, cuya identidad psíquica corre peligro por la presencia real o incluso sólo virtual de su otro. Tampoco es comprensible que pudiera valer un pacto de silencio, el cual sería imposible e inmoral, dado que sobre el clonado recaerán numerosas expectativas y atenciones que constituirán un atentado contra su subjetividad personal.

Si el proyecto de clonación humana pretendiese detenerse antes de implantarse en el útero, tratando de evitarse al menos algunas consecuencias que se han señalado, resulta también injusto desde el punto de vista moral.

Verdaderamente limitar la clonación con motivo de impedir el nacimiento de un niño clonado permitiría de todos modos la clonación del embrión-feto, implicando así la experimentación con sobre embriones y fetos, y exigiendo su supresión antes del nacimiento, lo cual manifiesta un proceso instrumental y cruel respecto al ser humano.

En todo caso, dicha experimentación es inmoral por la arbitraria concepción del cuerpo humano (máquina compuesta de piezas), reducido a simple instrumento de investigación. El cuerpo humano es elemento integrante de la dignidad y de la identidad personal y no es lícito usar a la mujer para que proporcione óvulos con los cuales realizar experimentos de clonación. Además el ser clonado aunque en el momento de desecharlo es un embrión también es un futuro ser.

En contra de la clonación humana se pueden decir además todas las razones por las que ha sido condenada la fecundación *in vitro* destinada sólo a la experimentación.

Yo opino que todo esto es cierto, pero quizá en un marco ilegal ya se haya tratado de clonar a un ser humano, es más, estoy segura. Otra cosa será si su nacimiento no fuera viable. Aunque experimentar con personas nos parezca una atrocidad en la Historia a causa de estos miedos hemos retrasado numerosos proyectos que hoy salvan vidas humanas. No sería posible legalizar su investigación pero, cuánto no pagaría un multimillonario por un trasplante que le salve la vida. Eso es cierto, de momento se conoce la existencia de un mercado negro de órganos y embriones. ¿Quién nos niega la posibilidad de uno de clones?

El robo en laboratorios de óvulos y otros materiales es cada vez más frecuente y su prohibición y condena no frenará como otras veces que los proyectos se lleven a cabo.

Los amantes de la ciencia y la investigación no pueden hacer públicos experimentos ilegales pero me atrevería a asegurar que los llevan a cabo.

¿Quién sabe? Quizá a costa de sacrificar algunas vidas damos con la solución a enfermedades mortales e irreversibles para salvar otras muchas.

NOTICIAS SOBRE CLONACIÓN

Unos científicos aseguran haber clonado una célula humana.

Un grupo de científicos surcoreanos anunció ayer la creación de un embrión humano a partir de células donadas por una mujer de treinta años. El experimento había sido llevado a cabo en el Hospital Universitario Kyunghee de Seúl y supondría, de confirmarse, uno de los primeros de clonación humana conocidos hasta ahora.

Los investigadores aseguran haber cultivado en su laboratorio un feto humano en sus primeros momentos de vida y creen que, si se hubiera implantado en el útero de una mujer, habría podido dar lugar a un niño perfectamente sano. El bebé habría tenido las mismas características genéticas que la donante, asegura el doctor Lee Bo-yon, jefe del equipo investigador.

El ensayo, que podría suponer una revolución en los tratamientos contra la infertilidad, fue abortado una vez comprobada su viabilidad. Los autores del experimento han descartado avanzar en sus estudios hasta que no se solventen las dudas sociales y éticas que la clonación humana ha provocado desde la aparición de la oveja Dolly.

En el momento en el que fue suspendido el proceso, iniciado a partir del ovario infértil de la joven donante, el embrión de laboratorio se estaba dividiendo en cuatro células distintas. El profesor Lee, en declaraciones a la agencia Reuter, dijo ayer que su experimento era uno de los primeros, si no el primero, en el que se utilizaban células humanas para realizar una clonación: Hasta donde yo sé, sólo el Instituto Roslin ha llevado a cabo un trabajo similar, lo que nos convertiría en los segundos.

El grupo de científicos que creó a la oveja Dolly mostró ayer su incredulidad ante el anuncio de la clonación de un embrión humano. No creemos que hayan aportado evidencias de haber logrado lo que dicen, afirmó ayer el doctor Harry Griffin, del Instituto Roslin.

Aunque Griffin aseguró que era técnicamente posible clonar un embrión humano, añadió rotundamente que los investigadores coreanos no lo han conseguido por ahora y que tampoco ellos, como sugería el doctor Lee.

Jueves, 17 de diciembre de 1998 (Diario El Mundo).

Crean mediante clonación un embrión de panda gigante.

Un equipo de científicos chinos ha logrado clonar el embrión de un panda gigante, un animal en vías de extinción, según informaba ayer el rotativo China Daily.

Pero, a pesar de que haya logrado una fotocopia genética de este mamífero eso no evitará que los pandas gigantes desaparezcan de la faz de la Tierra, opina Adena/WWF. Es más : esta organización ecologista cree que la clonación de un panda gigante pueda dar al traste con los esfuerzos para lograr la supervivencia de esta especie.

Según el China Daily, los investigadores de la Academia China de la Ciencia han introducido células de una panda hembra muerta en los óvulos de un conejo: el embrión resultante se ha desarrollado perfectamente.

El rotativo asegura, citando a Chen Dayuan, un científico del Instituto de Investigación Animal, que el siguiente paso consistirá en implantar el embrión en una madre de alquiler. Y si el embrión no es rechazado, vendrá al mundo el primer panda gigante clonado de la Historia.

Este oso es un animal exclusivo de China. Únicamente quedan unos mil ejemplares viviendo en libertad y unos cien en cautividad. Según los expertos, esta especie, cuyo índice de reproducción es muy bajo, puede extinguirse dentro de una docena de años.

Miércoles 23 de junio de 1999 (Diario El Mundo).

Cuba espera obtener el primer ternero clónico antes del 2000.

Cuba espera obtener el primer ternero por el método de la clonación antes del año 2000, afirmaron hoy científicos de la isla.

El programa para lograr el primer ternero clonado en Cuba, en el que participan varias instituciones científicas, apunta hacia el empleo de diversas técnicas, según explicó el especialista José Ramón Morales Carballo, director del Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal (CIMA).

Morales Carballo explicó que en el caso científico del CIMA la técnica empleada se basa en el uso de células embrionarias, un método hasta ahora empleado en una docena de países con alto desarrollo tecnológico.

En el proyecto nacional de la clonación intervienen, entre otros científicos El Instituto de Ciencia Animal (ICA), el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), el Centro de Genética y Biotecnología (CIGB).

Jueves, 2 de julio de 1999, (Diario CubaNet News).

La Justicia italiana secuestra a Galileo, el primer toro clónico.

Sea o no casualidad, la absolución de Giulio Andreotti coincide con el procesamiento de Galileo, enésimo atrevimiento de la revolución genética, pariente cornudo de la oveja Dolly y protagonista de rigor en la actualidad informativa italiana por estrictas razones fellinianas.

El toro en cuestión es la réplica exacta de un gran capeón americano, ha sido alumbrado clandestinamente en Cremona, y sobrevive al arresto domiciliario en un establo de Porcillas.

De hecho, fueron los carabinieri quienes se ocuparon de detenerlos y quienes van a custodiar al animal, mientras la Justicia y el Ministerio de Sanidad se ocupan de rastrear la conducta delictiva del progenitor.

En efecto, la iniciativa creadora del profesor Cesare Galli apenas ha conseguido el aplauso de los ganaderos invitados a la feria internacional de bovino cremonense. Unos y otros, impermeables al reproche de los tribunales y los Verdes, contemplaron el nacimiento de Galileo como una revelación definitiva, entre otras razones porque el nuevo semental estaba en condiciones de emular las gestas reproductoras del modelo originario. Es decir, del toro norteamericano Zoldo.

Me he limitado a estudiar a fondo el experimento de Wilmut, creador de la oveja Dolly. El gemelo parte de una célula del toro clonado, mientras que el ADN, inyectado en el ovocito de otro animal procede de los linfocitos del propio hermano Zoldo.

No creo que haya ni motivo de escandalizarse ni razones. Esta es una experiencia con fines científicos, no zootécnicos, confesaba el profesor Galli

para sacudirse del férreo marcaje de los ecologistas, los especialistas rivales y los diputados ofendidos.

En cabeza, la ministra Rosy Bindi, que se ha apresurado a organizar una condición de urgencia en vista de la trasgresión al reglamento: Italia, al decir del maestro Galli, es el único país de la Unión Europea que rechaza el fenómeno de la clonación, aunque pueda implicar soluciones positivas para la salud del hombre.

Más allá de la polémica y de las innegables connotaciones surrealistas del caso Galileo, la clonación del animal entraña una proeza científica nunca antes consumada hasta la fecha: Es la primera vez que el gemelo procede de una célula sanguínea. He aquí la importancia de este toro y la razón por la que queríamos estudiar este caso como origen de un gran bien al ser humano. Me estoy refiriendo a la búsqueda de una solución contra el Parkinson o al hallazgo de algunos medicamentos revolucionarios, explican sus padres humanos.

Domingo, 26 de diciembre de 1999 (Diario El Mundo).

Los hombres podían concebir hijos sin intervención femenina.

La Asociación Médica Británica pide al Gobierno de Blair y a su Parlamento que autorice una técnica de reproducción únicamente masculina.

Los hombres podrán en breve concebir hijos sin intervención femenina No ocurrirá mañana pero sí dentro de cuatro o cinco años, aseguró a este diario el presidente de la Organización de Investigación de Bioética Europea, el doctor Calom MacKellar, quien ayer anunció al diario Times que este paso se dará gracias a la aplicación en humanos de la técnica con que se clonó a la oveja Dolly.

MacKellar explicó ayer que la Asociación Médica Británica acaba de pedir al Gobierno de Reino Unido que estudie la posibilidad de dar luz verde a esta técnica reproductiva, una vez que ya ha respaldado la clonación con fines terapéuticos. Según cuenta este profesor de Bioética y Bioquímica de la Universidad de Edimburgo, la aplicación de la técnica de clonación de Dolly sobre humanos comenzó con el propósito de lograr embarazo en mujeres estériles sustituyendo el núcleo de sus óvulos por el de otro fértil. Pero ahora se dibuja una posibilidad más asombrosa: La de reemplazar el núcleo de un óvulo por el de un espermatozoide de forma que se crea un *óvulo masculino* susceptible de ser fecundado luego por otro espermatozoide. Este germen de vida tendría que ser implantado en un útero femenino para madurar, pero esa sería la única intervención, pero esa sería la única intervención de la mujer en el proceso.

El sueño de las parejas homosexuales se presenta como técnicamente posible aunque ahora corresponde a la sociedad a través de los Parlamentos y Gobiernos, decidir si admite esta posibilidad reproductiva como legal y ética o no.

Si en el orden moral se trata de una cuestión complicada no lo es menos en su aspecto científico-técnico. Pese

a la confianza que McKellar manifiesta en esta técnica, reconoce que ningún experimento de este tipo en mamíferos ha llegado a terminar, a diferencia de lo ocurrido en reptiles y aves.

McKellar explica que hasta el momento cuando dos cromosomas masculinos han coincidido en vez de evolucionar dando vida a un nuevo ser se han desactivado por interpretar que necesitaban una impronta genética femenina.

Pero este obstáculo para el proyecto es de relativa importancia, a criterio de científico, pues puede superarse consiguiendo esa impronta a partir del ADN masculino. McKellar habla con base. Le consta, relató a este periódico, que hay científicos en todo el mundo trabajando sobre estas técnicas. Es el caso de Rudolf Jaenish del Instituto de tecnología de Massachusetts.

Este profesor de biología se está enfrentando con la incógnita de las improntas con experimentos de reproducción de ratones. Según explica Jaenish en su página Web, sus trabajos consisten en la aplicación a los roedores de la técnica que según McKellar permitirá que los homosexuales conciban sus propios hijos. Estamos clonando ratones a partir de células sin impronta mediante un sistema de transplante de núcleo celular. Trabajamos con roedores porque no se puede experimentar con seres Humanos y estos animales son bastante similares a las personas en el plano molecular.

Aún queda mucho por andar hasta lograr aislar las improntas a partir de los cromosomas, con lo que se superaría el primer escollo hacia la reproducción únicamente masculina pero McKellar ya avanza que esa realidad se impondrá en un plazo no muy largo. No hace mucho que todo el mundo pensaba que las técnicas para clonar a Dolly eran ciencia ficción. Ahora son algo real y la legislación debe adaptarse a ella. Sería un error no considerar la cuestión de los *huevos masculinos* de la misma forma.

El informe de la Asociación Médica Británica, presentada a las autoridades del Reino Unido por su responsable, sir Lian Donaldson, no incluye consideraciones éticas sino que se limita a exponer la existencia de esta técnica reproductiva, y destacar sus funciones. Las cuestiones éticas, filosóficas y teológicas inherentes a la creación de un niño con dos padres genéticos y una madre de alquiler es algo que debe plantearse la sociedad, no la ciencia, aseguró McKellar.

Martes, 26 de Septiembre del 2000 (Diario de Sevilla).

Matar para Vivir

Los embriones humanos generados por clonación son la materia prima para nuevos órganos. La técnica ya existe, sólo debemos decidir si queremos aplicarla o no.

El ginecólogo John Gearhart pasa la mayor parte del tiempo encerrado en su laboratorio de la Facultad de Medicina Johns Hopkins de Baltimore EE.UU. vigilado por una cámara de video sólo entra quien conoce el código de la cerradura electrónica de la gruesa puerta de acero. Tanta seguridad custodia lo que los investigadores han llamado El Santo Grial de la medicina. Al igual que el cáliz en el que, según la leyenda se recogió la sangre de Cristo crucificado, el grial del siglo XXI también se presenta ahora como una fuente de vida eterna.

En un futuro no muy lejano nadie morirá con un corazón destrozado ni con unos riñones que no funcionan ni tendrá que esperar conectado a una máquina a que se consiga un órgano de reemplazo adecuado procedente de un donante. Ya sean células nerviosas, huesos o retina, los tejidos enfermos o desgastados podrán entonces casi sin restricciones por otros procedentes del laboratorio. Los trasplantes ya no conllevarán el riesgo potencialmente mortal del rechazo al órgano ajeno. Porque este será carne de la propia carne y sólo se diferenciarán del enfermo por su frescura.

En unas placas planas con un líquido que recuerda un refresco de granadina nada el germen de esas promesas: las células madres, el origen de los tejidos y órganos humanos. Pero la obtención de las células madres despierta pasiones: quien quiera obtener el germen de la vida debe matar.

John Gearhart asegura que sus investigaciones no tiene nada de sobrenatural. Sus colaboradores buscan en clínicas especializadas mujeres que interrumpen su embarazo después de uno o dos meses. En esa fase, el embrión se encuentra precisamente en el estadio de desarrollo adecuado. Las mujeres son solo informadas de la petición de los científicos inmediatamente antes de la operación si dan su consentimiento a una extracción de células, el embrión, de solo uno o dos centímetros de tamaño, es diseccionado inmediatamente después del aborto. A partir de dos minúsculos surcos de tejido, los auxiliares recogen en cuestión de minutos las células embrionarias totipotentes, a partir de las cuales se pueden obtener los más de doscientos tipos de células del organismo humano.

Casi al mismo tiempo, el biólogo del desarrollo Jeans Thomson de la Universidad de Wisconsin (EE.UU.) anunció en 1998 haber obtenido células madres procedentes de embriones humanos y conservarlas en un cultivo de laboratorio. La fuente de Thomson son embriones sobrantes almacenados en clínicas reproductivas de EE.UU. Cuando una pareja no quiere tener más niños, sus embriones unicelulares, que permanecen congelados pueden destinarse a fines de investigación. En el laboratorio, Thomson, hace madurar estos óvulos fecundados hasta que forman la llamada blástula. En la pared interior de esta esfera hueca están las células madres embrionarias. Para acceder a ellas, es necesario destruir la blástula, que en un útero podría convertirse en un ser humano.

Las perspectivas de una medicina capaz de sustituir casi cualquier órgano o tejido enfermo son más frecuentes que las reservas morales. En EE. UU. Se va a autorizar la financiación pública de la investigación con células madre embrionaria. Efectivamente

Noviembre del 2000, (El Semanal).

PARA ENFERMEDADES DEGENERATIVAS

Gran Bretaña aprobó clonación humana

La Cámara de los Lores británica dio luz verde a la clonación de embriones humanos de menos de catorce semanas para la investigación de enfermedades degenerativas, como Párkinson o Alzheimer. La ley, que fue criticada por dirigentes religiosos, entrará en vigencia el 31 de enero.

Esta Cámara Alta aprobó también la creación de una comisión parlamentaria a fin de que examine las implicaciones del uso de células madre para la investigación científica de dichas enfermedades.

Dicha ley, aprobada por amplia mayoría parlamentaria en diciembre –366 votos a 174–, recibió un apoyo mayor del previsto en la Cámara alta de Westminster: 212 contra 92 votos.

Los representantes de los cultos católico, anglicano, musulmán y judío enviaron una carta a los lores para denunciar la nueva legislación.

A partir del 31 de enero, precisó el ministro de Sanidad, Lord Hunt, los científicos podrán solicitar la autorización necesaria para proceder a la clonación de embriones humanos.

La ley británica permitía desde 1990 la creación de embriones para la investigación, con una utilización por debajo de catorce días y sólo para luchar contra los problemas de esterilidad.

La ley adoptada el lunes es de hecho una extensión de la ya existente –llamada Human Fertilisation and

Embryology Act– con el fin de autorizar la investigación en un marco más amplio, en particular de la enfermedad de Alzheimer y el cáncer.

Los oponentes a la ley arguyen que desprecia la vida humana.

Se trata de "utilizar la vida humana como materia orgánica desechable y la Iglesia católica estima por supuesto que un embrión merece respeto total y protección", declaró este lunes a la BBC (radio) el jefe de la Iglesia católica de Inglaterra y País de Gales, el arzobispo de Westminster, Cormac Murphy O'Connor.

Los oponentes esperaban que la Cámara de los Lores votara una enmienda para pedir la formación de un comité especial para estudiar en un primer momento los aspectos morales y éticos de la ley, estudio que hubiera retrasado unos meses la aplicación de la ley.

La Cámara alta decidió este lunes que dicho comité puede crearse más adelante.

Marzo del 2000, (InfoNews).

VIVIR POR SIEMPRE

Existe una enfermedad que afecta a sólo treinta niños en todo el mundo, es el Síndrome del Envejecimiento Prematuro. Los niños afectados tienen una esperanza de vida máxima de catorce años y desde la edad de tres años comienzan a sufrir calvicie, artrosis y otros trastornos propios de personas ancianas.

La causa del envejecimiento es que las células dañadas por cualquier agente, al contrario que a lo largo de la vida del individuo, no se renueva y cada vez se va deteriorando más y más hasta el momento de su muerte.

Las dos cadenas del ADN están unidas por un elemento llamado telómero que en cada división celular disminuye. Llega un momento en que si vuelve a acortarse el ADN se separará en dos cadenas y la célula morirá, con lo cual no vuelve a dividirse.

Los niños afectados por la enfermedad citada nacen con un telómero de reducidísimas dimensiones con lo cual sus células alcanzan el máximo de divisiones realizadas a muy corta edad.

¿Podríamos a través de la clonación solucionar esto? En el caso de que fuera posible clonar de alguna forma este elemento vital, el telómero, y sustituirlo por el defectuoso estaríamos ante la solución a la muerte, habríamos conseguido lo que los dioses, la vida eterna.

LOS NIÑOS DEL BRASIL

Esta película trata de como un médico, seguidor a ultranza del famoso dictador Adolf Hitler, intentará crear, mediante la técnica de la clonación, gran cantidad de seres idénticos a este individuo y así garantizar el dominio de la raza aria en un mundo de caos. Todo esto lo lleva a cabo mediante células que guarda de Hitler , con la autorización del mismo, e intentando crear un mismo ambiente de convivencia y educación en el que se movió el dictador y así consiguió crear unos 94 niños aproximadamente. Pero lo que no esperaba este doctor es que aunque todos ellos son prácticamente iguales en el aspecto exterior y muy parecidos en comportamiento, ya que han sido educados de manera similar, cada uno ha desarrollado sus rasgos psicológicos propios.

Lo interesante de esta película, de cara a este seminario, es que fue rodada hace gran cantidad de años, y en ella se hace mención a la clonación artificial a partir de células adultas de manera exacta a tal y como se clonó, hace aproximadamente cuatro años, a Dolly. Incluso se supusieron las consecuencias de la diferencia ambiental en la educación de seres de material genético idéntico. Este reto planteado a la

humanidad en la película era ficción pero hoy es un hecho, sólo espero que sea usado con más precaución que en este caso.

