

INTRODUCCION

Clonar es aislar y multiplicar en un tubo de ensayos un determinado gen o, en general, un trozo de ADN. Otro concepto es: Clonar significa obtener un individuo a partir de una célula o de un núcleo de otro individuo.

La primera clonación no fue la de la oveja Dolly. Los primeros experimentos se hicieron con anfibios; se eligieron los óvulos de rana por ser una célula grande, fácil de obtener y de manipular, se les quito el núcleo y por otro lado se extrajo el núcleo de células embrionarias todavía totipotentes (células en estado inicial de desarrollo que pueden derivar a cualquier tipo celular) y se introdujeron en óvulos de rana enucleados (sin núcleo). Estos estudios tuvieron éxito al lograr producir ranas clonadas, exactas unas a otras, con la misma constitución genética. Fue en el año 1952 cuando los científicos Robert W. Briggs y Thomas King lograron con éxito la clonación de ranas por fecundación de huevos con núcleos celulares procedentes del intestino de renacuajos embrionarios, pero quedaba la duda de si era posible dar el mismo paso con animales superiores, mamíferos a partir de un animal adulto. Esa duda quedó disipada en febrero de 1997 con la clonación de Dolly.

Existen tres tipos de clonación:

--Partición de embriones tempranos que es una analogía con la generación natural. Los individuos son muy semejantes entre sí, pero diferentes a sus padres.

--Paraclonación: transferencia de núcleos procedentes de embriones o de células fetales en cultivo a óvulos no fecundados enucleados y a veces a cigotos enucleados. El "progenitor" de los clones es el embrión o feto.

--Clonación verdadera: transferencia de núcleos de células de individuos ya nacidos a óvulos o cigotos enucleados. Se originan individuos casi idénticos entre sí y muy parecidos al donante.

El objetivo de la clonación es lograr la producción de medicamentos para seres humanos, disponer en los laboratorios de animales clonados en número suficiente para que sirvan como modelos de experimentación de enfermedades, en las cuales investigar y ensayar antes de pasar a los hospitales. Además, la clonación masifica los recursos disponibles por ingeniería genética, tales como vacunas, medicamentos y proteínas para combatir enfermedades como la hemofilia.

¿QUE ES LA CLONACION?

La clonación es la acción de reproducir a un ser de manera perfecta en el aspecto fisiológico y bioquímica de una célula originaria, esta definición de diccionario quiere decir que a partir de una célula de un individuo se crea otro exactamente igual al anterior, ya que los caracteres que puede mostrar un ser humano se deben a los genes que ha heredado de los progenitores, mediante la clonación se obtiene que el individuo tenga los mismos genes que el padre o la madre, la reproducción sexual se sustituye por la reproducción artificial, pero los genes los aporta una única persona, el individuo tendrá los mismos genes, pero está demostrado científicamente, que es posible que sus rasgos puedan oscilar.

Teniendo claro este concepto creo que es interesante conocer por encima algo del proceso de la clonación: para empezar se extrae una célula del que será su madre o padre biológico, y un óvulo de la madre de alquiler, este es vaciado de ADN, para que no posea información genética, y mediante una descarga eléctrica se le fusiona la célula extraída de la madre, su división crea un embrión el cual al ser introducido en el útero de la madre de alquiler evolucionará hasta dar lugar a un hijo casi igual a su padre.

No se puede conseguir una copia exacta, respecto al físico cada persona tiene grupos de células que se activan

en un determinado momento que dan lugar a cambios en su imagen, su personalidad, afortunadamente, tampoco sería idéntica, ya que depende en cierto modo de la educación y las motivaciones que reciba y el ambiente en que crezca. Además de esto, igual que si alguien tiene una enfermedad hereditaria, mediante la reproducción sexual solo tiene un porcentaje de posibilidades de que sus descendientes la hereden, mediante la clonación tiene el 100% de posibilidades de que la padezcan, ya que mediante la manipulación genética no se pueden corregir los defectos, pero además pensando un poco se puede llegar a la conclusión de que al ser tratados los genes por humanos pueda producirse más fácilmente una mutación.

HISTORIA

El tema de clonar embriones humanos comenzó a sonar a mediados de 1998, cuando dos equipos de investigadores estadounidenses consiguieron aislar y cultivar, en laboratorio, una célula madre.

Así se llaman las células que originan los 210 tejidos de un organismo humano. Uno de los primeros avances fue logrado al mismo tiempo por un equipo de la Universidad de Wisconsin, en Madison, y por otro de la Universidad Johns Hopkins, en Baltimore.

Cada grupo avanzó por un camino distinto, pero llegaron a los mismos resultados. Lograron aislar y después cultivar las llamadas "células germinales", que se forman apenas se unen el espermatozoide y el óvulo. Los dos grupos utilizaron células en distintos estadios de desarrollo. Ahora, la legislación británica autoriza la clonación de estas células y su uso terapéutico hasta el día 14 de la gestación.

El interés en aislarlas reside en que estas células son capaces de originar tanto las células que forman el corazón como las del tejido nervioso o las de la piel. Es decir, son las que van a diferenciarse durante el estado embrionario para conformar las distintas partes del cuerpo humano.

Pero la mirada científica no se concentra sólo en señalarlas como células "pluripotentes". Ellas podrían formar parte de una reserva, un banco de tejidos de los laboratorios que reemplazaría a las células dañadas durante el transcurso de la vida.

Sin embargo, estas células madre –como señalan los pro-vida– pueden ser obtenidas de células madre extraídas de adultos, y no hay necesidad de clonar embriones humanos que luego serán eliminados.

La historia de la clonación

■ **1938:** el alemán Hans Spemann realiza una serie de experimentos destinados a retirar el núcleo de una célula extraída de un embrión de rana y trasplantarlo a un óvulo. Sin resultados.



Ranas clónicas

■ **1952:** los estadounidenses Robert Briggs y Thomas King logran por primera vez implantar el núcleo de un embrión de rana en un óvulo de la misma especie. El embrión clonado no se desarrolla.

■ **1970:** el británico John Gurdon logra transplantar el núcleo de una célula adulta de rana a un óvulo desprovisto de su núcleo. Los renacuajos no consiguieron llegar a la edad adulta.

■ **1978:** el suizo Karl Illmensee y el estadounidense Peter Hoppe anuncian el nacimiento de un ratón clonado por transferencia nuclear de células embrionarias. Fueron acusados de falsificar sus resultados.



Monos rhesus

■ **1984:** el danés Steen Willadsen anuncia la primera clonación de una oveja a partir de células embrionarias. Esta "primicia" se reproduce a continuación con cabras, cerdos, conejos y monos rhesus.

■ **1994:** el estadounidense Neal First, de la Universidad de Wisconsin, clona cuatro terneros a partir de células extraídas de embriones en estado de desarrollo avanzado.

■ **1996:** el escocés Ian Wilmut, del Roslin Institute de Edimburgo, repite el experimento estadounidense al transferir a una célula de embrión de cordero un óvulo de oveja.



Dolly

■ **1997:** Ian Wilmut anuncia el nacimiento de la oveja Dolly, primer clon de un mamífero adulto producido a partir de una célula extraída de la ubre de una oveja.

■ **Febrero de 1998:** los estadounidenses James Robl y Steven Stice anuncian el nacimiento de George y Charlie, los dos primeros terneros clonados a partir de células embrionarias.

■ **Agosto de 1998:** varios investigadores de la Universidad de Hawai consiguen más de una veintena de ratones clonados a partir de células adultas, algunas extraídas de una primera remesa de roedores clonados.

■ **Diciembre de 1998:** científicos japoneses anuncian el nacimiento de ocho terneros (cuatro de ellos murieron justo después de nacer) desarrollados a partir de células que procedían de la misma vaca adulta.



Terneros clonados

■ **Diciembre de 1998:** varios científicos sudcoreanos anuncian haber clonado un embrión humano a partir de células adultas extraídas de una mujer. Precizaron que destruyeron el embrión en las primeras fases de su división.

■ **1 de junio de 1999:** un equipo de la Universidad de Hawai anuncia un nuevo clon, el ratón Fibro, primer animal macho en haber sido clonado con éxito a partir de células procedentes de las colas de ratones machos.

■ **17 de junio de 1999:** varios científicos estadounidenses de la empresa Advanced Cell Technology, en Massachusetts, clonan un embrión humano utilizando métodos idénticos a los que permitieron el nacimiento de Dolly.

■ **22 de junio de 1999:** China afirma haber reproducido un embrión de panda por clonación. Varios investigadores de la Academia China de Ciencias introdujeron las células de una panda muerta en el óvulo de un conejo y dejaron crecer el embrión durante 10 meses.



Tetra

■ **13 de enero de 2000:** un equipo de investigadores del Centro de Primates de Beaverton, en Oregon, anunció haber clonado por primera vez un mono de tipo rhesus, una hembra bautizada Tetra.

CLONACIÓN EN HUMANO

Es importante distinguir dentro de la **clonación humana** las dos situaciones distintas que hacen referencia a la **clonación reproductiva**, utilizable para obtener individuos clónicos, y a la **clonación no reproductiva** realizada con fines de investigación o con fines terapéuticos.

• CLONACION REPRODUCTIVA

1.1. GEMELACIÓN

La obtención de embriones gemelos por bisección o por separación de blastómeros (**gemelación**) es una práctica que se viene realizando desde hace muchos años en mamíferos de laboratorio y en especies ganaderas. Es un hecho constatado que los datos experimentales obtenidos en tales especies en aspectos relacionados con la biología de la reproducción y la genética embriológica son perfectamente extrapolables a la especie humana. Efectivamente, el 13 de Octubre de 1993, Hall y Stillman, dos investigadores de la Universidad George Washington, daban a conocer en el Congreso de la Sociedad Americana de Fertilidad que tuvo lugar en Montreal, Canadá, el experimento de clonación por separación de blastómeros que habían hecho con 17 embriones humanos de 2, 4 y 8 células, obteniendo 48 nuevos embriones (una media de unos 3 embriones nuevos por cada embrión original). De todos modos, el valor científico del experimento es relativo por cuanto los 17 embriones utilizados eran genéticamente anormales (poliploides) por haberse producido por fecundaciones de óvulos con más de un espermatozoide. Es importante señalar que en ningún momento se trató de transferir los embriones obtenidos al útero de una mujer. Aunque esta experimentación no constituyó realmente un avance científico significativo, sí supuso un grave reto ético.

Gemelación en la especie humana: Separación de un blastómero de un embrión humano en estadio de ocho células

1.2. TRANSFERENCIA DE NÚCLEOS

Aunque algunos autores pusieron en duda la experimentación que condujo a la obtención de la oveja Dolly argumentando que se trataba más de una anécdota que de un resultado experimental sólido, la realidad es que, como se indicaba anteriormente, investigaciones posteriores realizadas en otras especies de mamíferos (vacas y ratones) parecen ratificar la validez de la técnica de transferencia de núcleos de células diferenciadas introducida por el Dr. Ian Wilmut y sus colaboradores del Roslin Institute de Edimburgo. Por ello, es lógico admitir la posibilidad de que dicha técnica pudiera ser utilizada en la especie humana. Ese es el recelo que pareció manifestarse en la sociedad mundial a través de los medios de comunicación social.

1.3. ¿QUÉ RAZONES PODRÍA HABER PARA CLONAR?

Dentro de una casuística–ficción podrían plantearse las razones que trataran de justificar la clonación en humanos:

- * El deseo de una persona de perpetuarse a sí mismo mediante la técnica de clonación por transferencia de núcleo de célula diferenciada. El colmo de la clonación sería el de una mujer que pudiera ser madre de sí misma.
- * Reproducir a un ser querido malogrado. Este podría ser el caso de unos padres que, ante la muerte inminente de un hijo (por ejemplo, en accidente) deciden su clonación transfiriendo el núcleo de una de sus células.
- * Un caso similar al anterior, pero aplicado al deseo de repetir un genotipo valioso ya probado, por ejemplo de un científico, un artista, etc.
- * Obtención del individuo clónico como reservorio para el caso de que fuera necesario en el futuro un posible trasplante de órganos.
- * Se podría utilizar la transferencia de núcleos para evitar una enfermedad de tipo mitocondrial transmitida por vía materna. Para ello, se obtendría por fecundación *in vitro* un embrión de la pareja del que se transferiría un núcleo al ovocito de una mujer que no fuera portadora de dicha enfermedad mitocondrial y el nuevo embrión así producido sería implantado en el útero de la madre original. De esta manera, la pareja tendría su propio hijo en todo excepto en la información citoplásmica. En este caso el individuo obtenido no tendría que ser necesariamente clónico de nadie.
- * En técnicas de reproducción asistida, cuando hubiera mucha dificultad para obtener tan siquiera un embrión de la propia pareja, se podría intentar clonar dicho embrión único por separación de sus blastómeros (**gemelación**), transfiriendo al útero de la madre los tres o cuatro embriones clónicos obtenidos con objeto de aumentar la probabilidad de llegar a obtener una gestación. En este supuesto podría suceder que sólo se produjera una gestación, que daría lugar a un único individuo, o bien que hubiera una gestación múltiple que daría lugar a gemelos monocigóticos, aunque producidos artificialmente.

1.4. ¿QUÉ DECIR SOBRE LA IDENTIDAD DE LOS INDIVIDUOS CLÓNICOS?

Al hablar de la clonación humana a veces se dice que el individuo clónico sería una "fotocopia" del individuo clonado. A este respecto es interesante señalar que, en principio, dos individuos clónicos tienen menor grado de identidad entre sí que los gemelos monocigóticos porque los citoplasmas de sus células son diferentes (no olvidemos la definición de desarrollo como resultante de la interacción núcleo–citoplásmica) y porque no han compartido un ambiente intrauterino común. Además, al considerar la posible clonación de seres humanos hay que tener en cuenta no sólo el desarrollo somático sino también su desarrollo psíquico. Como es bien sabido, los caracteres de comportamiento que puedan tener una determinada base genética están, no obstante, sometidos a la influencia no sólo de factores ambientales de naturaleza física y química sino, también, de factores de tipo cultural.

Sobre la identidad de los individuos clónicos habría que hacer las siguientes consideraciones:

* Los individuos clónicos obtenidos por partición de embriones o separación de blastómeros (gemelación) serían iguales en su información genética nuclear, tendrían el mismo citoplasma y se desarrollarían en el mismo ambiente intrauterino. Representan, por tanto, el mayor grado de identidad.

* Los individuos clónicos obtenidos por transferencia de núcleos tendrían la misma información genética nuclear, distinto citoplasma y distinto ambiente intrauterino durante la gestación; por lo tanto, se parecerían entre sí menos que los gemelos monocigóticos.

* Es importante diferenciar entre el parecido que pueda haber en las características somáticas de los individuos clónicos (rasgos y condiciones físicas, susceptibilidad a ciertas enfermedades, etc.) y en sus características de comportamiento o psíquicas; es decir, su desarrollo como personas. La identidad genética no produce la identidad de los caracteres de comportamiento (personalidad) debido a la influencia ambiental. Sería más fácil fotocopiar a un deportista (por lo que pueda representar su condición física) que a un premio Nobel o a un artista. El dicho popular son dos almas gemelas no puede ser tomado al pie de la letra.

* Es cierto que la información genética no es inmutable a lo largo de la vida del individuo puesto que el ADN presente en las células del organismo puede estar cambiando de forma espontánea (mutación). No obstante, en un sentido analógico, sería como aplicar el principio de incertidumbre de Heisenberg: nadie se mantiene genéticamente idéntico a sí mismo en dos tiempos distintos y, por ello, no debería ser tomado como un argumento fuerte para defender la clonación por el hecho innegable de la imposibilidad de que hubiera una identidad genética absoluta en los individuos clónicos. Parafraseando a Heráclito, sería equivalente a decir que uno no puede bañarse dos veces en el mismo río aunque, en cualquier caso, se podría aplicar la máxima kantiana que dice que no es lo mismo, pero es el mismo.

El problema de la identidad genética: Hermanos gemelos monocigóticos mostrando su gran parecido (ambos presentan el carácter albino). Los gemelos monocigóticos son más "idénticos" entre sí que los individuos clónicos

CLONACIÓN NO REPRODUCTIVA

La **clonación no reproductiva** supone la utilización de técnicas de clonación por transferencia de núcleos en *cultivos celulares* o en **embriones preimplantatorios** sin intención de producir un individuo clónico, sino con objeto de establecer cultivos de tejidos y, si fuera posible, de órganos a partir de células troncales (*stem*) del embrión bien para estudios de investigación básica bien para ser utilizados en la reparación de órganos dañados, en cuyo caso la clonación no reproductiva sería una **clonación terapéutica**, como ha venido en denominarse.

Es innegable la importancia que desde el punto de vista de la investigación básica y clínica podría tener la clonación no reproductiva aunque es importante señalar la diferencia ética que supone aplicar la técnica en simples cultivos celulares o en embriones preimplantatorios. Por otro lado, hay que poner de manifiesto que la utilización de técnicas de clonación no reproductiva puede ser innecesaria si llegan a hacerse una realidad clínica los datos experimentales emergentes que parecen indicar la posibilidad de establecer cultivos celulares de tejidos a partir de células troncales (*stem*) que están presentes en los tejidos y órganos adultos. Esto evitaría la producción y utilización de embriones preimplantatorios.

ESQUEMA DE LA CLONACION DE HUMANOS

Más de 40 donantes

Se extraen alrededor de

15 óvulos de cada mujer

donante. Cada voluntaria

ha sido sometida a un

tratamiento para provocar

una mayor ovulación.

Se obtienen

Alrededor de

400 óvulos

sin fertilizar.

Extracción del núcleo

. Se les extrae el núcleo

y por lo tanto toda la información

genética

Ovulo sin núcleo Individuo que se quiere clonar

Se extraen células de un tejido de la

Persona que se quiere clonar y se

Multiplican en el laboratorio.

Célula de la persona a clonar

Fusión

El óvulo sin núcleo y la célula de la persona a clonar

se fusionan mediante una descarga eléctrica

Ovulo sin núcleo

Los embriones se implantan en el útero

de una mujer. Para conseguir con éxito

nueve o diez embarazos serian necesarios

alrededor de 50 madres portadoras.

Formación de embriones

Madres portadoras Algunos de los óvulos modificados

Permanecen en el laboratorio hasta

Convertirse en embrión.

Embarazo

La mayoría de estos 9 embarazos

terminarán en fracaso o aborto

si se encuentran malformaciones

en el feto.

Clon humano Más de 40 donantes

Nace un bebé idéntico

genéticamente a la

persona clonada.

Persona a clonar Alrededor de 400 óvulos

Alrededor de 50 madres portadoras

Nueve o diez embarazos con éxito

Un clon humano

ETICA Y MORAL

La clonación es necesario verla desde el punto de vista moral y más ahora que sabemos el significado de esta.

La principal defensa de la clonación humana es que esto puede significar decirle adiós a enfermedades, debilidades y demás problemas del ser humano. A través de la historia el hombre ha tenido que enfrentarse a su mayor temor, la muerte, que a pesar de ser parte de la vida el hombre siempre la ha combatido, la ciencia le ha dado la posibilidad de luchar contra ella para aplazarla, pero nunca vencerla. La aparición de la clonación da al hombre la posibilidad de mejorar el cuerpo humano intentando llevarlo a ser lo más perfecto que se pueda. Es imposible así ver la clonación como algo moralmente malo ya que esta va en busca del bien común, de un cuerpo mejor. Se podría pensar que si con la clonación del hombre va a hacer un mejor hombre pues vale la pena fomentarla, pero no podemos olvidar los problemas que esto traería. Siendo este un proceso tan costoso y difícil, solo las personas con el dinero suficiente podrían dejar de padecer dichas enfermedades mientras que la mayoría de la población no tendría otra opción que someterse a sufrir.

Otro aspecto beneficioso de la clonación es la posibilidad de crear tejidos para remplazar los dañados de una

persona sin tener que recurrir a los familiares o tener que preocuparse por el tipo de sangre o por un donante. Si clonamos el ADN de una persona y lo insertamos en un óvulo fecundado sin núcleo pueden formarse células estaminales, éstas son las células iniciales del ser humano con la capacidad de convertirse en cualquier tipo de célula del cuerpo. Estas células al tener el mismo ADN que su donador de núcleo no serán rechazadas y podrán formar cualquier tipo de tejido.

A pesar de todo esto, la clonación humana representa un gran problema moral que el hombre se vería obligado a enfrentar. El hecho de crear un ser vivo y tomar responsabilidad por él, sería como crear un hijo pero sin los lazos afectivos que esto significa. Si dos personas tienen un hijo, éstos saben que es parte suya y lo aman y no permitirían que nada malo le sucediese, pero la ciencia no puede darse ese lujo ya que el clon es un experimento que no va a dejar de ser un experimento del cual el científico no puede ligarse afectivamente así como un médico no debe ligarse a sus pacientes en la sala de emergencias de la cual las posibilidades de sobrevivir son mínimas.

El comercio es otro aspecto de la clonación que es importante tener en cuenta ya que tiene un verdadero impacto moral para una sociedad consumidora de diversos artículos pero nunca de seres humanos. El proceso de clonación significaría al mismo tiempo la compra de un producto. El nuevo ser humano sería comprado por sus padres esperando de él algunas características especiales como sexo, características estéticas, parecido con alguien, etc. Lo que supondría que al fallar el experimento con alguna de las existencias anteriores existiría la posibilidad de devolución o reclamo cual si el clon no fuese un humano sino al contrario un producto de supermercado. La vida humana pasaría a ser objeto de venta lo cual lo lleva a su más mínima expresión.

Algo que también es muy importante es el hecho de que halla amor durante la concepción humana y no un simple acto reproductivo elevado a un nivel industrial. Los hijos dejarían de ser hijos y solo serían producto de una fecundación artificial en la cual solo serán una copia genética y nunca una unión de dos personas. El amor en la concepción pasaría a un segundo plano y el papel de los hijos pasaría a ser el de un juguete que se obtiene caprichosamente. La clonación, de esta manera estaría convirtiendo al ser humano en un animal en cuanto a la reproducción y el acto sexual pasaría a ser una búsqueda de placer olvidando los sentimientos que a fin de cuentas son los que nos hacen humanos.

Además de estos aspectos negativos dichos anteriormente, el que más polémica presenta es el de la discriminación que acompaña al hecho de la clonación. Al mejorar genéticamente un ser humano se le está dando a ese ser una ventaja o superioridad desde antes de que nazca. Hoy en día, siempre se está en la búsqueda de ese ser superior. No siempre el más apto es aquel que llega más lejos sino al contrario, quien más dificultades tiene en su camino más se esfuerza por superarse y más lucha por llegar a su meta y por eso se convierte en el mejor.

Por otro lado el primer paso de discriminación que se presenta en la clonación no es contra los seres concebidos de forma natural, sino por el contrario contra los clones y su dignidad como personas la persona clonada, vendrá al mundo como **copia** de otro ser. Siendo así se le estaría negando a la persona clonada la posibilidad de desarrollarse como ser individual, sería como si a dos gemelos idénticos se les exigiera pensar de la misma manera, olvidando sus derechos como individual y violando su integridad. No hay que olvidar que el clon es una persona totalmente diferente, con mente propia y con su **alma** que lo constituye como ser.

TECNICAS EMPLEADAS EN LA CLONACION DE MAMIFERO

El auténtico desafío era clonar a un mamífero. Estas son las distintas formas de clonar a un mamífero:

- Un procedimiento para conseguir terneros clónicos, totalmente semejantes entre sí, pero no a la madre, consiste en fecundar en probeta un óvulo de vaca con un espermatozoide de un toro. En el momento en que la división del óvulo fecundado ha alcanzado un determinado estadio, las células que lo componen se separan, porque cada una de ellas puede generar por sí sola un individuo completo.

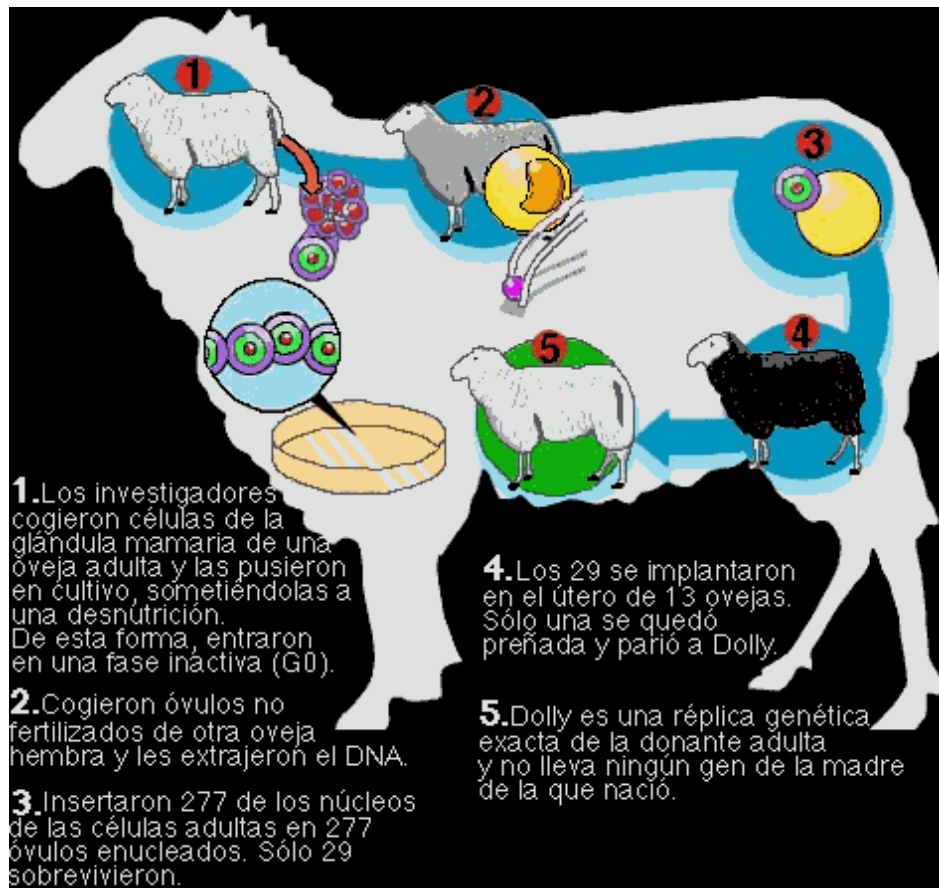
Durante el desarrollo del feto (cuando hayan aparecido las estructuras principales del organismo), se verificara una especialización de las células, destinadas desempeñar funciones distintas. Antes de que suceda esto, se implantan uno a uno los núcleos de las células dentro de los óvulos fecundados extraídos de otras vacas y privadas de núcleo; se crían en probeta hasta que alcancen el estadio de 80–100 células y se implantan en el útero de las madres sustitutas. Los animales que nacen son clones iguales entre sí, pues poseen la misma cadena genética. Pero con este procedimiento es imposible obtener terneros con características idénticas de la madre natural, dado que la unión del óvulo y del espermatozoide provoca una mezcla del patrimonio genético.

- Dolly, en cambio, es hija de una técnica diferente. En efecto, no ha sido obtenida de una célula embrional, sino de una célula somática (en este caso, extraída de la glándula mamaria), perteneciente a un animal adulto y especializada en desempeñar sólo una determinada función. El caso Dolly demostró que es posible hacer regresar esta célula al estadio en que puede originar, por sí sola, un organismo completo. Los investigadores del Roslin Institute realizaron la fusión de la célula óvulo no fecundada y sin núcleo, extraída de otra oveja. La fusión se provocó con la ayuda de un virus. El clon así obtenido fue obligado a replicarse con descargas eléctricas y, después, fue implantado en el útero de una madre adoptiva. El nuevo ser generado resulta absolutamente idéntico a la oveja que ha producido la célula mamaria. Y por lo tanto, tiene todo su patrimonio genético.
- Un año después del nacimiento de Dolly, la universidad de Massachusetts y el Advanced Cell Technology (una empresa de biotecnología) consiguieron la clonación de un bovino. Se trata de clones obtenidos de células fibroblastos (es decir, del tejido conectivo) del embrión: es una vía intermedia entre los clones de primera generación y Dolly. Los fibroblastos son, de hecho, células ya en parte diferenciadas pero no tanto como las del individuo adulto. Inicialmente se consiguieron seis clones, implantados en otras tantas madres adoptivas. Dos abortaron y sólo vinieron al mundo cuatro terneros. Uno de ellos murió a los cinco días, pero los restantes siguen creciendo bien. Además de ser clones, estos terneros son también animales transgénicos (genéticamente modificados), para estudiar la posibilidad de fabricar fármacos para el hombre de la leche de la vaca.
- El 20 de febrero de 1998, nació en Francia, Marguerite, una vaca clon obtenida partiendo de células musculares fetales. La novedad reside en el hecho de que las células no fueron extraídas de un embrión, sino de un feto (que, respecto al embrión está ya dotado de todas las principales estructuras del organismo, si bien todavía no desarrolladas). Así pues, se trataba de células con un estadio de especialización muy avanzada. Marguerite murió el 25 de Marzo de 1998 por una infección en el cordón umbilical. Pero sobrevivió Narcisse, un ternero macho obtenido con la misma técnica.

También en Japón, en el centro de Investigación sobre la Cría de Ishikawa, nacieron entre Julio y Agosto de 1998, terneros clonados de las células de los intestinos de una vaca, implantados en una madre adoptiva sólo una parte de estos clones arraigó, en algunos casos se produjeron abortos durante la gestación y la morbilidad neonatal resultó más bien elevada.

LA OVEJA DOLLY

En febrero de 1997, en la ciudad de Roslin, Escocia, nació Dolly, una oveja de raza Finn Dorset. Dolly no fue creada de forma natural, sino artificialmente en un laboratorio a partir de una célula de la mama de una oveja adulta; así, Dolly es un clon de otra oveja. Esto quiere decir que es exactamente igual que la otra, sin ninguna diferencia. Todo fue duplicado: el tamaño de las orejas, las marcas de las patas, los dientes, el color de ojos, etc.



Clon de Dolly

BENEFICIOS

La ingeniería genética tiene un gran potencial. Entre las ventajas que otorga la clonación se encuentran las siguientes:

- 1.- La posibilidad de producir no un cuerpo completo, sino solamente un órgano, para salvar la vida de un ser humano que requiera del trasplante de dicho órgano.
- 2.- La clonación de animales transgénicos.
- 3.- La producción de proteínas humanas
- 4.- La clonación también permite la propagación de animales en extinción para mantener el equilibrio ecológico.
- 5.- También la clonación permitiría que una mujer estéril pudiera tener un hijo de ella misma, utilizando cualquier célula de su organismo.
- 6.- De acuerdo con las encuestas el 6% de los norteamericanos se encuentra a favor de la realización de la investigación en el campo de la clonación y más del 80% en contra. Sin embargo, el 71% se encuentra de acuerdo con la continuación de la investigación y la técnica. Tratándose de la producción de medicamentos, de trasplantes u otros beneficios médicos, esto dará pie, sin duda alguna, a la clonación de seres humanos.

RIESGOS

Lori Andrews plantea que pueden producirse delitos, tales como clonar personas sin conocimiento ni consentimiento de ellas.

Harry Griffin plantea *que en el hipotético caso de que el niño sea viable y sano, desconocemos si existe o no un legado oculto en sus genes. A la hora de seleccionar las células donantes no podemos saber que esta no tenga mutaciones genéticas*

J.A.Abrisqueta reflexionó sobre las implicaciones biológicas que la clonación humana supondría: *A nivel biológico, este tipo de experimentos supone una involución hacia formas inferiores en la escala biológica, que se reproducen de forma asexual. Precisamente, la reproducción asexual es la fuente más importante de variabilidad genética, la cual propicia la adaptación ante situaciones nuevas y facilita la evolución (...). La clonación humana condenaría a nuestra especie a una indefectible desaparición pues colocaría al hombre en una posición de indefensión frente al ataque de agentes patógenos o frente a situaciones ambientales hostiles*

Hiroshi Nakayima, director general de la OMS, comenta que *aunque la clonación de animales puede ser positiva sobre aplicaciones terapéuticas hay que estar atentos con los riesgos de transmisión de enfermedades al hombre más allá de la barrera de la especie*

BIBLIOGRAFIA

Páginas de Internet extraídas del buscador: www.google.com

Recortes del diario La Nación

Clonación de humanos; www.elpais.es/multimedia/sociedad/clona.html

Dolly; <http://iteso.mx/~mc42932/dolly.html>

Fotocopias G3nicas; <http://www.el-mundo.es/documentos/clonacion/>

Clonaci3n; Diccionario Enciclop3dico Larousse; Edit. Planeta

Noticias de www.ideal.es/waste

INDICE

Esquema.1

Introducci3n2

¿Qu3 es la clonaci3n?.....3

Historia4

Clonaci3n en humanos:

1-Tipos de Clonaci3n7

1.1-Clonaci3n reproductiva..7

-Gemelaci3n...7

-Transferencia de n3cleos..8

-Razones que podr3an haber para clonar...8

-Identidad de los individuos cl3nicos9

1.2-Clonaci3n no reproductiva11

1.3-Esquema de la clonaci3n de humanos..12

Etica y Moral15

T3cnicas empleadas en la clonaci3n de mam3feros...17

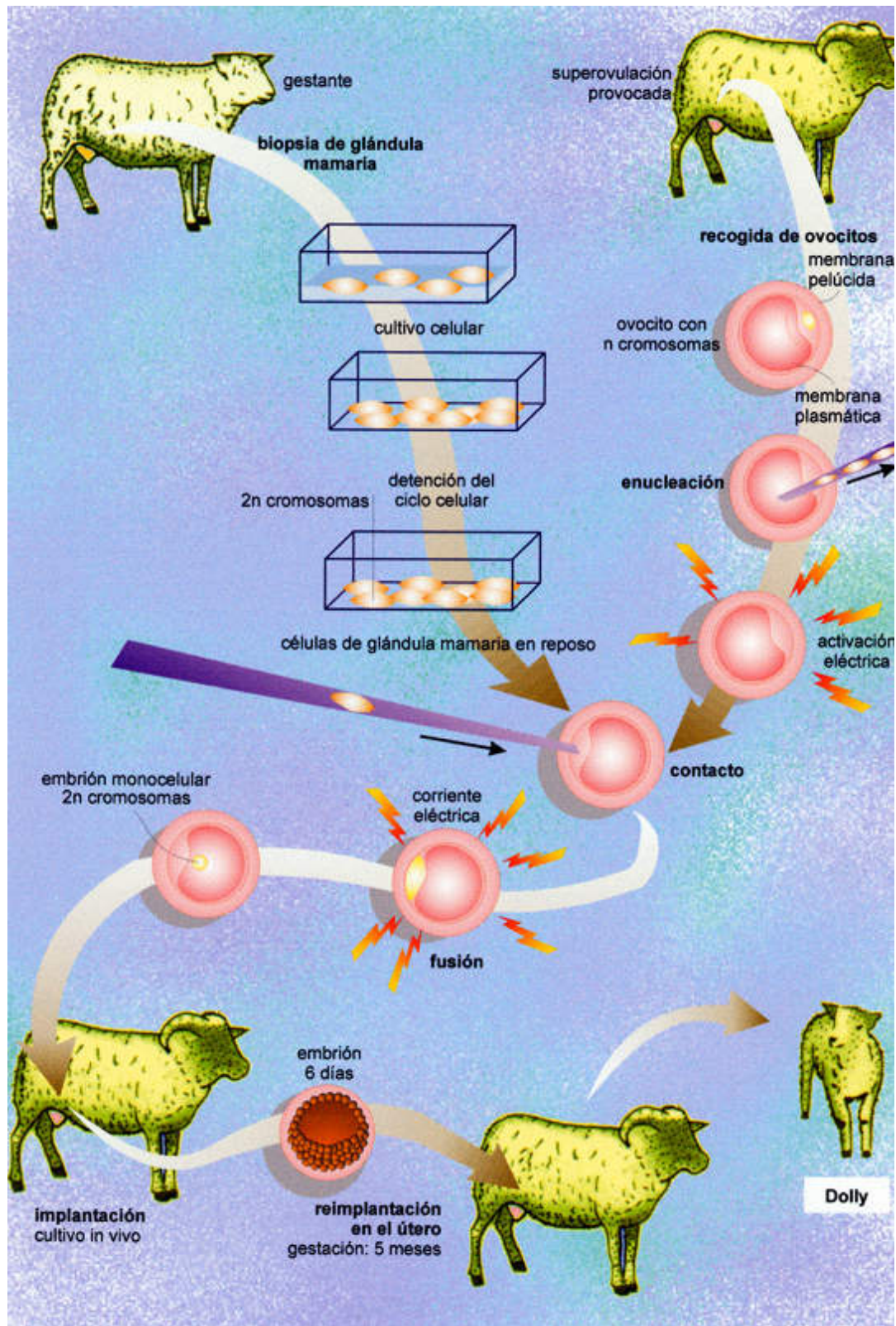
La oveja Dolly...18

Beneficios de la clonaci3n.21

Riesgos de la clonaci3n22

Conclusi3n23

Bibliograf3a.....24



CONCLUSIÓN.

La clonación plantea a día de hoy serios problemas en la sociedad y sobre todo en el mundo de la ciencia, donde destacables partidarios de una y otra postura se enfrentan en discusiones y planteamientos diferentes.

En este campo de la ciencia, la clonación, pueden producirse delitos tales como clonar personas sin conocimiento y consentimiento de ellas. Además existe el riesgo de la transmisión de enfermedades al hombre más allá de la barrera de la especie.

Debemos aceptar que la clonación otorga ventajas tales como la posibilidad de producir solamente órganos para salvar la vida de un ser humano que requiera dicho órgano para sobrevivir, o la propagación de especies en extinción para mantener el equilibrio ecológico del planeta, así como la posibilidad de permitir a una mujer estéril tener un hijo de ella misma utilizando cualquier célula de su organismo.

Algo que no debemos olvidar en este ámbito es que la clonación lleva consigo la discriminación social, se está mejorando genéticamente al ser humano, se le está dando ventajas de superioridad antes de nacer. Pero, ¿Quién puede decir que estos individuos clonados deban esforzarse, superarse y luchar por una meta? Esto sería lo que hace al ser humano mejor. ¿Quién puede afirmar que esos individuos no son como animales domesticados con una vida predeterminada de antemano?

Una gran problemática es la dignidad como personas, las personas clonadas son copias de otra persona. Así se niega a este individuo la posibilidad de desarrollarse como ser individual, se olvidan sus derechos y se viola su integridad. No se puede olvidar que las personas clonadas son personas con mente y alma propia.

Si viésemos la clonación humana como técnica para salvar al hombre estaríamos aceptando el asesinato como medio de dar vida, lo cual es inaceptable o al menos injustificable. Esto sería aceptar que el fin justifica los medios y rebajarnos al salvajismo. Además el crear una vida humana es algo que requiere tanta responsabilidad que solo un ser perfecto, un Dios puede hacerlo, y dejar caer esa responsabilidad sobre humanos es algo inconcebible puesto que nosotros cometemos errores que al final podrían convertirse en la perdición de nuestra raza. El ser humano está jugando a ser como ese Dios, llegará un momento en el que la ciencia acabe con nosotros, existirá un mundo perfecto, pero todos serán manipulados por la ciencia, todos serán animales domesticados por ella.